

STIKSTOFUITSTOOT EN STIKSTOFBEPERKINGEN

WAT IS DE SCHADE?

seo • economisch onderzoek

AUTEURS

SEO: DERCK STABLER, CARL KOOPMANS, ADAM KUCZYNSKI EN ALBERT RUTTEN

CE DELFT: MARTIJN BLOM, NIKKI ODENHOVEN, ROSALIE DUFFHUES EN JOUKJE DE VRIES

IN OPDRACHT VAN

MINISTERIES VAN LVVN, EZ EN FINANCIËN

Korte samenvatting

Stikstofbeperkingen leiden tot uitstel en afstel van investeringen, maar door aanpassingen van bedrijven, overheden en werkenden is de economische schade beperkt: jaarlijks ongeveer 0,1% van het bbp. De schade aan gezondheid en natuur door stikstofuitstoot is aanzienlijk groter: jaarlijks ongeveer 1,6% van het bbp.

Doel van het onderzoek

Dit rapport beschrijft en kwantificeert de effecten van stikstof op de economie, natuur en gezondheid. Economische beperkingen treden op wanneer activiteiten niet ondernomen kunnen worden door minder vergunningverlening. Het onderzoek is gericht op de sectoren met de meeste stikstofdepositie: woningbouw, infrastructuur, agrarische sector en industrie. Stikstofemissies in de lucht, water en bodem brengen schade aan de gezondheid van mensen en ecosystemen.

Aanpak

We berekenen het effect van economische beperkingen op omzetverlies en het bbp. Omzetverlies ontstaat door uitstel of afstel van investeringen, waarbij rekening is gehouden met een verschuiving van budgetten naar andere investeringsprojecten. De netto effecten op het bbp zijn kleiner dan het omzetverlies. Het bbp meet namelijk toegevoegde waarde, wat slechts een deel van de omzet is. Daarnaast past de arbeidsmarkt zich aan: mensen die hun baan verliezen vinden deels snel een nieuwe baan, en op termijn verschuiven nog meer mensen naar andere banen. We houden er rekening mee dat die verschuivingen gepaard gaan met productiviteitsverlies. Tevens zijn de effecten van een verslechterd investeringsklimaat omschreven, maar deze zijn wegens onzekerheid niet gekwantificeerd. We schatten de omvang van de effecten van stikstofuitstoot voor gezondheid en natuur met de jaarlijkse emissies van stikstofoxiden, lachgas en ammoniak. Deze effecten zijn vervolgens in geld uitgedrukt met het Handboek Milieuprijzen.

Resultaten

De kosten die in deze studie in beeld gebracht worden bestaan uit economische schade door investeringen die niet plaats kunnen vinden en schade voor gezondheid en natuur. De kosten van stikstofuitstoot zijn aanzienlijk groter dan de kosten van economische beperkingen. Dit betekent dat de schade van alle uitstoot van de activiteiten die er wel zijn, groter is dan de gemiste opbrengsten van de activiteiten die niet uitgevoerd kunnen worden.

Het effect van stikstofbeperkingen op de omzet van bedrijven is jaarlijks gemiddeld 4,2 miljard euro en het netto effect is jaarlijks ongeveer 0,5 mld. euro (afgerond een tiende procent van het bbp). De omvang van het netto effect is beduidend kleiner dan het omzetverlies vanwege een verschuiving van budgetten naar andere projecten en een verschuiving van werkenden naar andere banen, waarmee een groot deel van het verlies wordt gecompenseerd. Een beperking van het onderzoek is dat de gevolgen van de Raad van State-uitspraak van december 2024 alleen op de korte termijn bekend zijn, de toekomstige gevolgen zijn onzeker. Om deze reden hebben we een gevoeligheidsanalyse uitgevoerd waarin er meer beperkingen optreden als gevolg van de uitspraak en het vinden van een andere baan steeds moeilijker wordt omdat ook alternatieve activiteiten te maken hebben met economische beperkingen. Het netto bbp-effect is gemiddeld per jaar in deze gevoeligheidsanalyse ongeveer 3,1 miljard euro (0,36% bbp), ongeveer vijf keer groter. De kosten van stikstofuitstoot zijn jaarlijks gemiddeld ongeveer

14 miljard euro (1,6% van het bbp) en daarmee aanzienlijk groter dan de economische beperkingen. Een beperking van dit onderzoek is dat de natuurwaardering in de milieuprijzen slechts een beperkt deel van de daadwerkelijke schade aan ecosystemen meenemen. De intrinsieke, culturele en relationele waarden van natuur zijn niet meegenomen en in potentie wel omvangrijk.

Tabel S.1 Kosten van stikstofbeperkingen en stikstofuitstoot (in % bbp)

	2024	2025	2026	2028	2030	Totaal ^a
Kosten van economische beperkingen						
Omzetverlies (mln. euro)	-954	-3397	-4370	-5532	-5278	-30702
Netto bbp-effect (mln. euro)	-296	-914	-812	-592	-181	-4098
Netto bbp-effect (%)	-0,04%	-0,11%	-0,10%	-0,07%	-0,02%	-0,07%
Vestigingsklimaat	Negatief, omvang onbekend					
Projecten nationaal belang, waaronder defensie	Beperkingen vooral sinds Raad van State-uitspraak van december 2024, omvang onbekend					
Infractieprocedures	Veel rechtszaken, kosten onbekend					
Netto bbp-effect, gevoeligheidsanalyse	-0,08%	-0,27%	-0,32%	-0,43%	-0,47%	-0,36%
Kosten stikstofuitstoot						
Totaal gezondheid, ecosystemen, gebouwen, klimaat en gebruikswaarde natuur	1,84%	1,79%	1,70%	1,54%	1,38%	1,61%
Intrinsieke, culturele en relationele waarden natuur	Niet gemonetariseerd, potentieel groot					

^a Totalen zijn inclusief de jaren 2027 en 2029 die voor de leesbaarheid niet in de tabel zijn opgenomen

Bron: SEO Economisch Onderzoek, CE Delft

Uitgebreide samenvatting

Stikstofbeperkingen leiden tot uitstel en afstel van investeringen, maar door aanpassingen van bedrijven, overheden en werkenden is de economische schade beperkt: jaarlijks ongeveer 0,1% van het bbp. De schade aan gezondheid en natuur door stikstofuitstoot is aanzienlijk groter: jaarlijks ongeveer 1,6% van het bbp.

Vraagstelling

Er is in veel gevallen een natuurvergunning nodig voor activiteiten die leiden tot meer stikstofdepositie. Beperkingen in vergunningverlening leiden tot minder economische activiteit. Stikstofemissies in de lucht, water en bodem brengen schade aan de gezondheid van mensen en ecosystemen.

De ministeries van LNVN, EZ en Financiën hebben SEO en CE Delft gevraagd om de effecten van stikstof op de economie, natuur en gezondheid te onderzoeken. Een beknopte weergave van de onderzoeksvragen is:

- Welke gevolgen hebben een teveel aan stikstofuitstoot en veranderingen in het juridische regime voor de economische activiteiten per sector (woningbouw, infrastructuur, agrarische sector en industrie)? En hoe worden deze gevolgen gekwantificeerd?
- Hoe ontstaat schade aan gezondheid en natuur als gevolg van stikstof? En hoe wordt deze schade gemonetariseerd?
- Hoe groot zijn (of: wat is de orde van grootte van) de kosten van bovengenoemde effecten?

Aanpak

Economische beperkingen

We bestuderen veranderingen in het juridische regime en de gevolgen daarvan voor economische beperkingen. De belangrijkste veranderingen zijn de PAS-uitspraak (2019), de bouwvrijstelling (2022) en de Raad van State-uitspraak (december 2024). De Raad van State-uitspraak van december 2024 heeft intern salderen weer vergunningsplichtig gemaakt, met terugwerkende kracht tot 1 januari 2020. Er is voor dit onderzoek geen referentiesituatie zonder stikstofregulering. Om deze reden vergelijken we een situatie met weinig economische beperkingen met een situatie met veel economische beperkingen, als benadering voor de totale economische beperkingen. Ook zijn de gevolgen van de Raad van State-uitspraak alleen op de korte termijn nog bekend, de toekomstige gevolgen zijn onzeker.

We maken inschattingen van welke projecten wel ondernomen zouden zijn als er geen of minder economische beperkingen zouden zijn. Deze inschattingen zijn gebaseerd op literatuuronderzoek, beschrijvende statistiek, interviews, een enquête en data-uitvragen. We richten ons op de activiteiten met de meeste stikstofdepositie: woningbouw, infrastructuur, agrarische sector en industrie. Het gaat met name om uitstel of afstel van investeringen.

Van omzetverlies naar netto effecten op het bbp

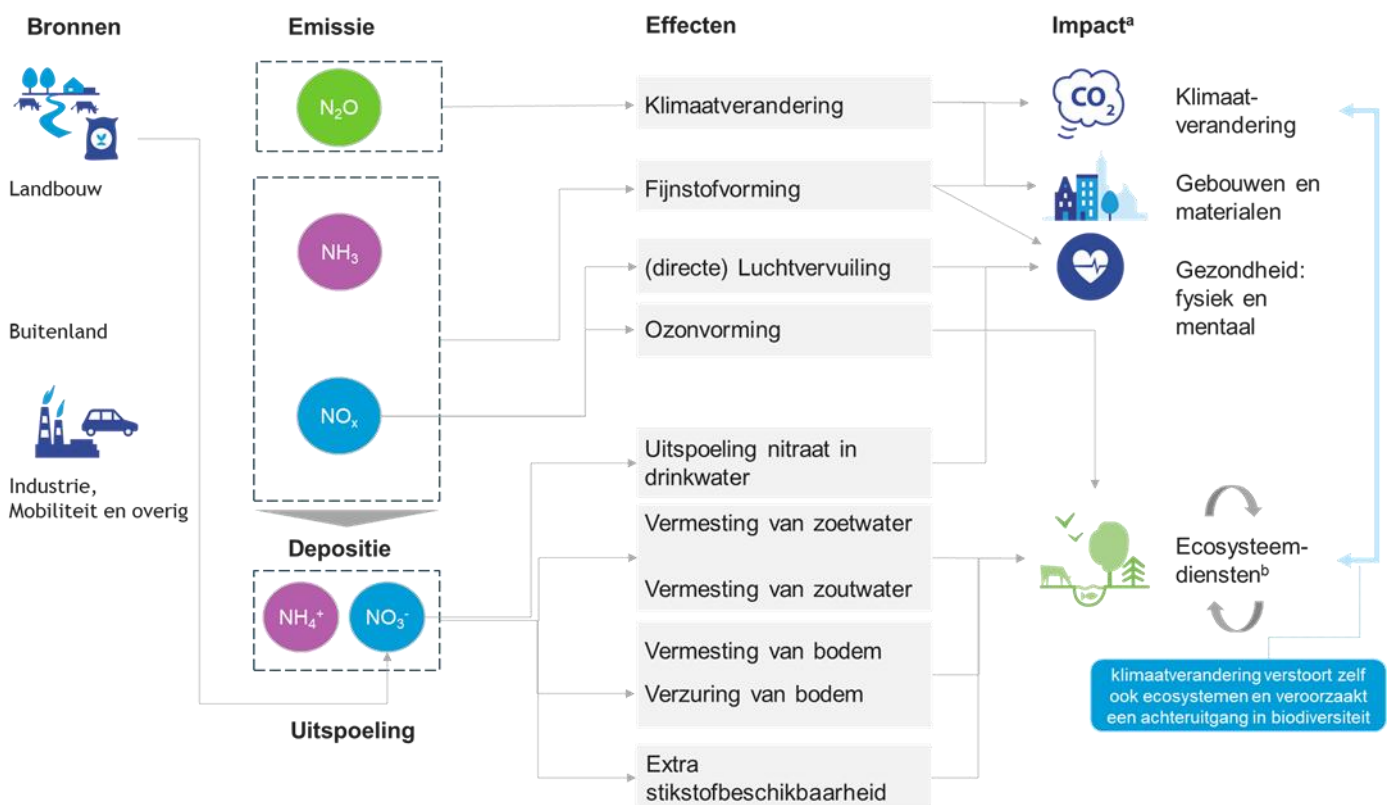
De netto effecten op het bbp zijn aanzienlijk kleiner dan het omzetverlies. Het bbp meet toegevoegde waarde; die is slechts een deel van de omzet. Daarnaast past de arbeidsmarkt zich aan: mensen die hun baan verliezen vinden deels snel een nieuwe baan, en op verschuiven nog meer mensen naar andere banen. We houden er rekening mee dat die verschuivingen gepaard gaan met productiviteitsverlies.

Milieueffecten

De milieueffecten van stikstof zijn weergegeven in onderstaande figuur. De volumeomvang van diverse belangrijke effecten hebben we geschat op basis van cijfers van Emissieregistratie. Vervolgens zijn de effecten in geld uitgedrukt met behulp van het Handboek Milieuprijzen 2023 van CE Delft. Milieuprijzen geven weer wat de welvaartsschade is door een extra kilogram emissie naar het milieu. Hierin zit onder andere schade aan menselijke gezondheid en aan de natuur verwerkt. Tevens is een component opgenomen voor schade aan gebouwen en materialen die ontstaat door bijvoorbeeld verzuring of afzetting van fijnstof op gevels en infrastructuur.

Het Handboek Milieuprijzen is een veelgebruikte methode en wordt onder andere aanbevolen voor gebruik in MKBA's op het gebied van milieu. We brengen de schadekosten van emissies per jaar in beeld. Dit betreft een bronbenadering, uitgaande van de jaarlijkse emissies van stikstofoxiden (NO_x), lachgas (N₂O) en ammoniak (NH₃). De schade door in het verleden opgehoopte depositie is hierin niet verwerkt. Een beperking van dit onderzoek is dat de natuurwaardering in de milieuprijzen slechts een beperkt deel van de daadwerkelijke schade aan ecosystemen meeneemt, aangezien diverse natuurwaarden niet meegenomen zijn in de milieuprijzen.

Figuur S.1 Verspreidingsroutes van stikstof via lucht, water en bodem en schade voor de samenleving



Bron: SEO Economisch Onderzoek & CE Delft

Economische effecten

Woningbouw

Er zijn tot de Raad van State-uitspraak van december 2024 niet zodanige economische beperkingen opgetreden dat er sprake is van productieverlies in de bouw op sectorniveau. Uit onze analyse blijkt dat de PAS-uitspraak en het introduceren en vervallen van de bouwvrijstelling geen statistisch significant impact hebben gehad op het verlenen van bouwvergunningen. Dit beeld is consistent met een eerdere analyse van Rouwendal (2023). Woningbouwprojecten konden vooral doorgang vinden door inzet van emissievrij bouw materieel en intern salderen. Bovendien houden provincies en gemeenten actief rekening met stikstof in het identificeren van voldoende passende bouwlocaties. Voor de periode vanaf 2025 hebben we voor alle woningbouwplannen van gemeenten - verzameld door het ministerie van VRO - een risico-inschatting gemaakt of zij doorgang kunnen vinden. Uit deze analyse blijkt dat slechts een klein deel van de projecten geen vergunning kan krijgen. Wegens de hoge prijs van woningen is dit wel een verlies van miljarden euro's aan investeringen per jaar. Dit beeld is consistent met eerdere analyses van het EIB (2025) en Bouwend Nederland (2025). Desondanks is de macro-economische schade beperkt wegens de grote bouwopgave en de arbeidsmarktkrapte in de bouw, waardoor bedrijven en werkenden andere productieve activiteiten kunnen ondernemen.

Infrastructuur

De afgelopen jaren zijn diverse wegenprojecten stilgelegd of vertraagd door financiële beperkingen, arbeidsmarktkrapte en stikstofbeperkingen. We hebben met een analyse van het ministerie van IenW en een data-uitvraag onder provincies in het kader van dit onderzoek geïnventariseerd welke projecten hoofdzakelijk door stikstof zijn belemmerd. Met deze analyse en op basis van een onderzoek van het EIB hebben we ingeschat wat de economische effecten daarvan zijn. Daarbij zijn naast de investeringen in de bouwfase ook de congestiekosten in de gebruiksfase van wegen meegenomen. Deze berekeningen komen uit op een omzetverlies van 786 miljoen euro, totaal over de jaren 2024-2030. Daarvan komt 508 miljoen euro bij de gww-sector terecht, de rest bij andere sectoren. Omdat veel mensen ander werk zullen vinden, zijn de uiteindelijke netto effecten kleiner.

Agrarische sector

In de agrarische sector zien stikstofbeperkingen vooral op het uitbreiden en vernieuwen van stallen. Dit volgt deels uit minder vergunningverlening als gevolg van extra stikstofdepositie en deels uit het mestbeleid dat we in dit rapport ook behandelen als economische beperkingen gerelateerd aan stikstof. Uit onze analyse van vergunningen voor nieuwbouw en aanpassing van stallen blijkt dat het aantal vergunningen vanaf 2016 sterk is gedaald als gevolg van stikstofbeperkingen. Dit is gepaard gegaan met een verlies van investeringen dat opliep tot enkele honderden miljoenen euro's per jaar rond 2020. In 2024 ging het om 175 miljoen euro; dit effect hebben we ter illustratie doorgetrokken naar de jaren daarna. Bij dit investeringsverlies nemen we alle economische activiteiten mee die te maken hebben met de productiecapaciteit, maar niet de waarde van de productierechten (i.e. dieren- en fosfaatrechten). We veronderstellen dat de hoeveelheid productierechten niet verandert bij minder stikstofbeperkingen, omdat deze rechten ook gericht zijn op andere doelen zoals het beperken van de hoeveelheid fosfaat.

Industrie

De industrie had tot de Raad van State-uitspraak van december 2024 weinig economische beperkingen. Dit kwam vooral door de verduurzaming van de sector waardoor er ruimte ontstaat binnen de reeds verkregen vergunningen en door de mogelijkheden tot intern salderen. Uit interviews, enquêtes en casussen blijkt dat sinds de Raad van State-uitspraak van december 2024 uitstel en afstel plaatsvinden van projecten die een nieuwe natuurvergunning vereisen en zijn investeringen uit het verleden geraakt, omdat de Raad van State-uitspraak met terugwerkende kracht geldt tot 2020. De meeste activiteiten hangen samen met verdere verduurzaming en zouden daarmee op

termijn leiden tot minder stikstofuitstoot. Ook is het vestigingsklimaat voor buitenlandse industriebedrijven verslechterd, maar de omvang van dit effect is onduidelijk. De inschattingen van de verwachte schade van industriebedrijven in de industriecluster Rotterdam-Moerdijk hebben we geschaald naar heel Nederland met de projectenlijst van alle verduurzamingsactiviteiten die stikstofuitstoot veroorzaken. Het geschatte investeringsverlies is in totaal 8 miljard euro, opgeteld over de jaren 2024 t/m 2030.

Milieueffecten

Effecten voor mensen

Stikstofuitstoot vormt een milieuprobleem, met schadelijke gevolgen voor zowel de volksgezondheid als de natuurlijke ecosystemen. Hoewel stikstofgas zelf onschadelijk is, zijn reactieve stikstofverbindingen¹ wél problematisch. Ze ontstaan door menselijke activiteiten zoals verkeer, landbouw en industrie en verspreiden zich via lucht, water en bodem. Gezondheidsproblemen door stikstofvervuiling treden op via inademing, maar ook indirect via de vorming van fijnstof, ozon en verontreiniging van drinkwater met nitraat. Hoewel de precieze bijdrage van individuele stoffen soms lastig te onderscheiden is, staat vast dat de ziektelast voor mensen aanzienlijk is. Nieuw onderzoek suggereert bovendien dat stikstofvervuiling ook invloed kan hebben op de mentale gezondheid, al is dit verband nog onzeker.

Effecten op de natuur

De neerslag en uitspoeling van stikstof in natuurgebieden veroorzaken vermesting en verzuring, waardoor kwetsbare plant- en diersoorten verdwijnen en biodiversiteit afneemt. Het uitsterven van soorten brengt onherstelbare schade toe aan de biosfeer, en onbekend is of sprake zal zijn van omslagpunten. Indien overschreden kan dit leiden tot blijvende, onomkeerbare veranderingen in de structuur, functies en dienstverlening van ecosysteemdiensten, met gevolgen die grotendeels onvoorspelbaar zijn. In Natura 2000-gebieden overschrijdt de stikstofdepositie vaak de kritische waarden waardoor verslechtering van de natuur dreigt, al optreedt en herstel wordt belemmerd.

Waardering in euro's

In dit onderzoek waarderen we een deel van deze effecten. Het betreft met name de milieu- en gezondheidsschade door stikstofemissies, exclusief de mentale gezondheidsproblematiek. De intrinsieke, culturele en relationele waarden van natuur zijn hierin niet meegenomen, maar zijn mogelijk van grote omvang.

¹ Zoals stikstofoxiden (NO_x), ammoniak (NH₃), nitraat (NO₃⁻), ammonium (NH₄⁺) en lachgas (N₂O)

Totaalbeeld

Uit onderstaande tabel blijkt dat het netto effect van stikstofbeperkingen op het bbp aanzienlijk kleiner is dan het omzetverlies. Ook is het effect op het bbp klein in vergelijking met het totale bbp: ongeveer een tiende procent per jaar. Het netto effect is beperkt door een verschuiving van budgetten naar andere projecten en een verschuiving van werkenden naar andere banen waarmee een groot deel van het verlies wordt gecompenseerd. We presenteren de effecten in toekomstige jaren, omdat de beperkingen die nu optreden bij investeringsbeslissingen – bijvoorbeeld het willen bouwen van woningen, wegen, fabrieken en stallen – in de toekomst tot minder investeringen leiden.

De effecten zijn het grootst door stikstofbeperkingen in de woningbouw, gevolgd door de industrie. In deze sectoren lijkt de impact het grootst door het gebruik van intern salderen in het verleden. Bij de wegenprojecten op nationaal niveau werd al geen gebruik gemaakt van intern salderen. De effecten in de landbouw zijn in verhouding minder groot doordat de sector een kleiner aandeel van het bbp uitmaakt en al voor deze uitspraak te maken had met andere beperkingen dan alleen stikstof.

De gevolgen van de Raad van State-uitspraak op vergunningverlening is alleen op de korte termijn nog bekend, de toekomstige effecten zijn onzeker. We hebben een gevoeligheidsanalyse (zie ook Tabel S.1) uitgevoerd voor het scenario dat er meer beperkingen zijn als gevolg van de uitspraak. Deze analyse is gebaseerd op twee ongunstige veronderstellingen. De eerste veronderstelling is dat de daling in de hoeveelheid investeringen twee keer zo groot is. Dit scenario baseren we op cijfers over vergunningverlening en interviews over vergunningverlening sinds de uitspraak van december. De tweede veronderstelling is dat het vinden van een andere baan steeds moeilijker wordt, omdat ook alternatieve activiteiten tegen stikstofbeperkingen aanlopen. Dit baseren we op studies naar aanhoudende vraaguitval in sectoren in het verleden. In deze gevoeligheidsanalyse is de economische schade aanzienlijk groter. Zo is het totale netto bbp-effect over 2024 t/m 2030 in de gevoeligheidsanalyse min 0,36% per jaar, vijf maal zo groot.

De geschatte schade van stikstof voor mensen en natuur is 14,6 miljard euro (+PM) in 2024. Van de totale schade nemen stikstofoxiden het grootste aandeel voor hun rekening. Het niet-gemonetariseerde verlies van intrinsieke, culturele en relationele waarden van natuur komt hier nog bij. Vanwege de dalende emissies is een afnemende trend zichtbaar van 2019 tot 2023. Deze trend hebben we verder geëxtrapoleerd naar 2030 op basis van de emissieramingen van het PBL. Totaal over 2024 t/m 2030 gaat het om ongeveer 1,6% van het bbp per jaar.

Tabel S.2 Kosten van stikstofbeperkingen en stikstofuitstoot (in % bbp)

	2024	2025	2026	2028	2030	Totaal ^a
Kosten van stikstofbeperkingen						
Omzetverlies (mln. euro)	-954	-3397	-4370	-5532	-5278	-30702
Netto bbp-effect (mln. euro)	-296	-914	-812	-592	-181	-4098
Netto bbp-effect (%)	-0,04%	-0,11%	-0,10%	-0,07%	-0,02%	-0,07%
Waarvan:						
Woningbouw	0	-0,09%	-0,08%	-0,04%	-0,02%	-0,05%
Infrastructuur	-0,01%	-0,01%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Industrie	-0,02%	-0,01%	-0,01%	-0,03%	0,00%	-0,02%
Landbouw	-0,01%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Vestigingsklimaat	Negatief, omvang onbekend					
Projecten nationaal belang, waaronder defensie	Beperkingen vooral sinds Raad van State-uitspraak van december 2024, omvang onbekend					
Infractionprocedures	Veel rechtszaken, kosten onbekend					
Gevoeligheidsanalyse kosten van stikstofbeperkingen						
Netto bbp-effect	-0,08%	-0,27%	-0,32%	-0,43%	-0,47%	-0,36%
Kosten stikstofuitstoot						
Totaal gezondheid, ecosystemen, gebouwen, klimaat en gebruikswaarde natuur	1,84%	1,79%	1,70%	1,54%	1,38%	1,61%
Waarvan:						
Landbouw	0,86%	0,85%	0,81%	0,73%	0,66%	0,76%
Mobiliteit	0,74%	0,70%	0,67%	0,60%	0,55%	0,64%
Industrie	0,13%	0,12%	0,12%	0,11%	0,10%	0,11%
Overig	0,11%	0,11%	0,11%	0,09%	0,08%	0,10%
Intrinsieke, culturele en relationele waarden natuur	Niet gemonetariseerd, potentieel groot					

^a Totalen zijn inclusief de jaren 2027 en 2029 die voor de leesbaarheid niet in de tabel zijn opgenomen

Bron: SEO Economisch Onderzoek, CE Delft

Beschouwing

We merken op dat er een verschil is tussen economische schade op nationaal niveau en de gevolgen voor individuele bedrijven, huishoudens en andere organisaties. Beperkende regelgeving kan bijvoorbeeld leiden tot faillissementen, verlies van banen en het minder goed kunnen uitvoeren van maatschappelijke opgaven. Dit zijn gevolgen die op individueel niveau sterk nadelig zijn.

De totale economische schade (dus exclusief de milieuschade) is tot de Raad van State-uitspraak van december 2024 bescheiden. Onder het PAS traden er weinig beperkingen op in vergunningverlening en vanaf 2020 gingen er alsnog veel projecten door met gebruik van intern salderen. Deze resultaten nuanceren het beeld dat Nederland 'op slot' zat. Het PBL (2024) kwam eerder tot een vergelijkbare conclusie. Wel constateren wij dat een teveel aan stikstof ook in het verleden sterk nadelige gevolgen heeft gehad voor gezondheid, milieu en natuur.

De verwachte economische schade neemt toe vanaf 2025. De omvang van deze schade is nog onzeker en hangt ook samen met (voorgenomen) beleid dat zowel de economische schade als de milieuschade kan verminderen, waar dit onderzoek geen rekening mee houdt. Desondanks lijken ook de gevolgen van stikstofbeperkingen in de toekomst bescheiden. Bij de woningbouw gaat het om een beperkt aantal woningen in vergelijking met de totale woningbouwopgave. Het niet kunnen uitvoeren van wegenprojecten leidt tot investeringsverlies en extra congestiekosten, maar de omvang hiervan op de totale bereikbaarheid in Nederland is klein. De agrarische sector is beperkt in de mogelijkheden tot uitbreiding en vernieuwing, maar deze beperking volgt uit alle milieuregelgeving (o.a. gericht op fosfaat en waterkwaliteit) en niet alleen stikstof. Tot slot belemmert het de industrie in het doen van investeringen en daarmee in het kunnen uitvoeren van de energietransitie, maar gaat het om een beperkt aandeel van de investeringen van de industriesector.

De geschatte gemonetariseerde schade van stikstof voor mensen en natuur is met 1,6% van het bbp vooralsnog aanzienlijk groter dan de economische schade door stikstofbeperkingen (tot 0,1% van het bbp). Met andere woorden: de schade van alle uitstoot van de activiteiten die er wel zijn, is groter dan de gemiste opbrengsten van de activiteiten die niet uitgevoerd kunnen worden. De schade aan mensen en natuur volgt vooral uit de jaarlijkse uitstoot van stikstof die bijdraagt aan hoge concentraties in lucht, water en natuur. Hoewel deze jaarlijkse uitstoot trendmatig daalt, is het niveau nog relatief hoog. De economische beperkingen zijn in verhouding relatief bescheiden. We illustreren deze vergelijking met infrastructuur als voorbeeld. De schade aan mensen en natuur volgt uit alle uitstoot van al het wegvervoer in Nederland. Daartegenover staan enkele wegenprojecten die niet uitgevoerd kunnen worden en de voordelen daarvan voor minder files. Deze gemiste investeringen leiden voor een deel nog steeds tot productie bij dezelfde bedrijven doordat de overheid budgetten verschuift naar onderhoud. Voor zover opdrachten uitvallen, kunnen bedrijven en werkenden - onder meer vanwege de krapte op de arbeidsmarkt - ander werk gaan doen waarmee ze nog steeds waarde toevoegen. Zo beschouwd hebben mensen en het milieu meer last van een teveel aan stikstofuitstoot dan de economie.

Inhoudsopgave

Korte samenvatting	2
Uitgebreide samenvatting	4
1 Inleiding	5
1.1 Vraagstelling	5
1.2 Aanpak en leeswijzer	5
1.3 Achtergrond stikstofuitstoot en vergunningverlening	6
1.4 Achtergrond stikstofbeleid	7
2 Effectpaden stikstofproblematiek	10
2.1 Economische effecten	10
2.2 Milieueffecten	16
3 Economische effecten	24
3.1 Overzicht resultaten	24
3.2 Woningbouw	27
3.3 Infrastructuur	33
3.4 Agrarische sector	37
3.5 Industrie	43
3.6 Vestigingsklimaat	46
3.7 Projecten van nationaal belang	48
3.8 Infractieprocedures	50
4 Milieueffecten	52
4.1 Aanpak waardering	52
4.2 Emissies van stikstof	53
4.3 Gemonetariseerde milieuschade	55
Referenties	60
Bijlage A Lijst met gesprekspartners	63
Bijlage B Verantwoording aanpak economische effecten	64
Bijlage C Waardering van milieuschade	66
Bijlage D Ziektelast door fijnstof en NO ₂	69

1 Inleiding

Stikstofemissies en stikstofbeleid kunnen leiden tot problemen voor de economie, natuur en gezondheid. De ministeries van LWN, EZ en Financiën hebben SEO Economisch Onderzoek gevraagd deze gevolgen te identificeren en te kwantificeren.

1.1 Vraagstelling

In de Kamerbrief 'Beantwoording Kamervragen over het vestigings- en ondernemingsklimaat' (DGBI-O/45332852) heeft de minister van Economische Zaken toegezegd de belangrijkste economische gevolgen van de stikstofproblematiek in kaart te brengen. Tijdens het Commissiedebat 'Stikstof, NPLG en natuur' van 17 april 2024 heeft de minister voor Natuur en Stikstof toegezegd een onderzoek te laten verrichten naar de huidige economische schade in verschillende sectoren als gevolg van de stikstofcrisis en de Kamer daarover voor het zomerreces van 2025 te informeren. Het onderzoek dient de kanalen bloot te leggen waarlangs maatschappelijke kosten ontstaan door de stikstofproblematiek en deze kosten te kwantificeren middels een bandbreedte. Het onderzoek is gericht op zowel kosten door beperkte vergunningverlening als kosten van effecten van stikstof voor mensen en voor de natuur.

De onderzoeksvragen zijn:

- Hoe ontstaat schade aan biodiversiteit en natuur als gevolg van stikstof? En hoe wordt deze gemonetariseerd?
- Hoe ontstaat fysieke en mentale gezondheidsschade als gevolg van de stikstofproblematiek en hoe wordt deze gemonetariseerd?
- Welke gevolgen hebben een teveel aan stikstofuitstoot en de PAS-uitspraak (in 2019) in het bijzonder voor economische activiteiten per sector (woningbouw, energie-infra, industrie, infrastructuur en landbouw)?
- Hoe kun je de gevolgen van de stikstofproblematiek voor economische activiteiten op een juiste wijze kwantificeren?
- Welke schadeposten zijn nog meer het gevolg van de stikstofproblematiek (vestigingsklimaat, infractieprocedures, onzekerheid door overheidsbeleid)?
- Hoe groot zijn (of: wat is de orde van grootte van) de kosten van bovengenoemde schadeposten in recente jaren (bijvoorbeeld 2022 en 2023)? Geef een bandbreedte.

1.2 Aanpak en leeswijzer

Paragraaf 1.3 en 1.4 beschrijven als achtergrond de werking van stikstofuitstoot en de belangrijkste beleidsmaatregelen die in de afgelopen jaren zijn getroffen. Hoofdstuk 2 omschrijft de effecten van de stikstofproblematiek aan de hand van 'effectpaden'. Bij de effectpaden is onderscheid gemaakt tussen milieukundige effecten en economische effecten. De economische effecten worden in Hoofdstuk 3 in kaart gebracht met literatuuronderzoek, interviews, een enquête onder industriebedrijven en vier data-uitvragen onder omgevingsdiensten en provincies. De bruto effecten zijn vertaald naar netto effecten met het SEO-arbeidsmarktmodel. Hoofdstuk 4 kwantificeert de milieukundige effecten op basis van literatuur en monetariseert deze effecten met het Handboek Milieuprijzen 2023.

1.3 Achtergrond stikstofuitstoot en vergunningverlening

Stikstofverbindingen

Stikstof (N) is een essentieel element dat in verschillende vormen voorkomt. De meest voorkomende vorm is stikstofgas (N₂). Dit gas vormt 78% van de lucht en is niet reactief. Als zodanig is stikstofgas dus niet een gas dat schade veroorzaakt, maar een wezenlijke component van het menselijke bestaan. De milieuproblematiek richt zich echter op reactieve stikstofverbindingen:

- Stikstofoxiden (NO en NO₂, samen NO_x): ontstaan voornamelijk door verbrandingsprocessen in verkeer, industrie en energiecentrales.
- Ammoniak (NH₃): voornamelijk afkomstig uit de landbouw via mest en kunstmest.
- Nitraat (NO₃⁻) en ammonium (NH₄⁺): oplosbare vormen die in water en bodem terechtkomen.
- Lachgas (N₂O): een broeikasgas dat vrijkomt bij landbouwprocessen en de afbraak van stikstofhoudende stoffen in bodem en water.

Bronnen van uitstoot en neerslag van stikstof in Nederland

Stikstofemissies ontstaan bij de bron door verschillende menselijke activiteiten, voornamelijk in de landbouw (veehouderij), industrie, verkeer en energieopwekking. In de landbouw komt stikstof vooral vrij in de vorm van ammoniak (NH₃) door het uitrijden van mest en de verdamping van urine en mest in stallen. In de sectoren verkeer en industrie ontstaat stikstof met name in de vorm van stikstofoxiden (NO_x) die vrijkomen bij verbrandingsprocessen, zoals in auto's en schepen met fossiele verbrandingsmotoren, vliegtuigen, energieopwekking en industriële processen. Deze sectoren stoten stikstof op verschillende manieren uit, maar ze dragen bij aan het overschot aan reactieve stikstof in de atmosfeer. Komende jaren zullen deze fossiele verbrandingsemissies van industrie en mobiliteit door eerder vastgestelde maatregelen in het kader van (klimaat)beleid in sterke mate beperkt worden (CE, Delft 2025). Hierdoor is de verwachting dat het relatieve aandeel van ammoniak (door landbouw) zal toenemen (PBL, 2025)². Ondanks een forse verwachte daling van de ammoniakuitstoot (onder meer door het vervallen van de derogatie) liggen wettelijke nationale doelen voor stikstofdepositie op natuur ver buiten bereik (PBL, 2025).

Enmaal uitgestoten verspreidt stikstof zich via de lucht, het water en de bodem alvorens het opgenomen wordt in mensen en ecosystemen, waar een teveel aan stikstof schadelijke gevolgen kan hebben. NO_x en NH₃ verplaatsen zich door de lucht en slaan neer als stikstofdepositie in de vorm van nitraat (NO₃⁻) en ammonium (NH₄⁺) door reacties met waterdamp en andere atmosferische stoffen.

Vergunningverlening

Er is in veel gevallen een natuurvergunning nodig voor activiteiten die leiden tot meer stikstofdepositie. Onder natuurvergunningen verstaan we een omgevingsvergunning voor een Natura 2000-activiteit of een projectbesluit dat als omgevingsvergunning voor een Natura 2000-activiteit geldt. In een Voortoets wordt beoordeeld of een plan of project significante negatieve gevolgen voor Natura-2000-gebieden kan hebben. De Voortoets wordt veelal behandeld door een omgevingsdienst en in sommige gevallen door een provincie. De stikstofdepositie kan worden berekend met het AERIUS-model of uitgebreid in kaart gebracht worden met een ecologische beoordeling. Het AERIUS-model vertaalt stikstofuitstoot naar stikstofdepositie in afzonderlijke zeshoekige gebieden van een hectare in de stikstofgevoelige Natura-2000-gebieden. Vergunningverlening is alleen mogelijk indien aantasting van de natuurlijke kenmerken van Natura 2000-gebieden door het project kan worden uitgesloten. Als uit de Voortoets blijkt dat significant negatieve gevolgen niet op voorhand kunnen worden uitgesloten, dan is er voor het project

² In de periode tot 2030 daalt de geraamde emissie van NO_x anderhalf keer zo snel als de ammoniakemissie. Tussen 2030 en 2035 blijft de NO_x-emissie in hetzelfde tempo dalen, terwijl de daling van ammoniakemissie afvlakt.

een natuurvergunning nodig. Provincies zijn verantwoordelijk voor het natuurbeleid in hun provincie en om deze reden het bevoegd gezag voor het beoordelen van een natuurvergunning. De Rijksoverheid is het bevoegd gezag voor het verlenen van een natuurvergunning bij projecten van nationaal belang. Voorbeelden hiervan zijn defensieprojecten of infrastructuurprojecten van nationaal belang, zoals Schiphol, hoofdspoorwegen of het hoofdwegennet.

1.4 Achtergrond stikstofbeleid

Stikstofbeleid is primair gericht op het verlagen van de stikstofuitstoot en -depositie, tegengaan van (dreigende) verslechtering van stikstofgevoelige natuur, het (op termijn) bereiken van de verbeter- en uitbreidingsdoelstellingen van stikstofgevoelige natuur en het beperken van de belemmeringen van de stikstofproblematiek op ruimtelijke, maatschappelijke en economische activiteiten. Het stikstofbeleid heeft haar oorsprong in de Europese Vogel- en Habitatrichtlijn. Deze richtlijnen geven aan welke soorten en welk typen natuurgebieden beschermd moeten worden door de lidstaten. Het doel van deze richtlijnen is om de aangemerkte soorten en habitattypen in een gunstige staat te brengen. De onderstaande paragrafen bespreken de belangrijkste ontwikkelingen in het stikstofbeleid die relevant zijn voor de interpretatie van de onderzoeksresultaten.

PAS-uitspraak

Het Programma Aanpak Stikstof (PAS) is ingevoerd in 2015. In mei 2019 oordeelde de Raad van State dat de argumentatie voor vergunningverlening uit het PAS niet in lijn is met de Europese Habitatrichtlijn.³ Het probleem was onder andere dat het PAS-activiteiten toestond die mogelijk schadelijk waren voor beschermde natuurgebieden door vooruit te lopen op toekomstige positieve effecten van stikstofreducerende maatregelen. De gevolgen voor de vergunningverlening zijn dermate groot dat de PAS-uitspraak is benoemd als kantelpunt door bijvoorbeeld VNO-NCW (2019), het Economisch Instituut voor de Bouw (EIB, 2022) en het Financieele Dagblad (FD, 2022).

Spoedwet aanpak stikstof

De Spoedwet aanpak stikstof⁴ beoogt vergunningverlening weer op gang te brengen en stikstofuitstoot te reduceren. De spoedwet bevatte een serie wetswijzigingen die de inzet van verschillende vervolginstrumenten mogelijk maken, zoals een stikstofregistratiesysteem en een drempelwaarde voor de stikstofuitstoot van activiteiten. Ook bevatte de wet concrete maatregelen. Voorbeelden van maatregelen zijn een snelheidsverlaging op snelwegen naar honderd kilometer per uur overdag, een groter budget voor de Subsidieregeling sanering varkenshouderijen en de voorbereiding van een stikstofregistratiesysteem en een drempelwaarde. In september 2019 kwam het Adviescollege stikstofproblematiek met een eerste advies over het reduceren van de stikstofuitstoot en herstelmaatregelen voor kwetsbare Natura 2000-gebieden. De spoedwet volgde op dit advies en is in december 2019 aangenomen.

Structurele aanpak stikstof

De structurele aanpak stikstof uit april 2020⁵ bevatte maatregelen voor reductie van stikstofdepositie in Natura 2000-gebieden en natuurverbetering, met een budget van ongeveer 5 miljard euro. De grootste maatregelen gericht op depositiereductie betroffen de Landelijke beëindigingsregeling veehouderijen, de gerichte uitkoop van piekbelasters door provincies en subsidies voor technologische vernieuwing. Ook waren er bronmaatregelen

³ Raad van State, uitspraak ECLI:NL:RVS:2019:1744

⁴ wetten.nl - Regeling - Spoedwet aanpak stikstof - BWBR0042967

⁵ [Kamerbrief over voortgang stikstofproblematiek: structurele aanpak | Kamerstuk | Rijksoverheid.nl](#)

gericht op de mobiliteit, industrie en bouw. De natuurherstelmaatregelen zijn ingevuld in het Programma natuur, en betroffen gebiedsgerichte maatregelen voor behoud, verbetering en uitbreiding van de natuur in Natura 2000-gebieden.

Wet stikstofreductie en natuurverbetering

De Wet stikstofreductie en natuurverbetering is in juli 2021 ingevoerd. Deze wet bevat een resultaatverplichting om stikstofgevoelige habitats in Natura 2000-gebieden onder de kritische depositiewaarde (KDW) te brengen. De KDW is de hoeveelheid depositie die een intact ecosysteem over langere tijd kan verdragen zonder dat significante schade optreedt aan de structuur of het functioneren van dat systeem. De doelen zijn dat in 2025, 2030 en 2035 de totale depositie op minimaal 40%, 50% en 74% van de oppervlakte stikstofgevoelige natuur de KDW niet meer mag overschrijden. De wet zet het langjarige Programma stikstofreductie en natuurverbetering op met een aanvullend budget van 1 miljard euro waarin de structurele aanpak stikstof opgaat. Dit programma bevat onder andere uitstootreductiemaatregelen voor de bouw en de bouwvrijstelling waarmee de tijdelijke depositie van bouwactiviteiten vrijgesteld werd van de natuurvergunningplicht. Deze vrijstelling is een jaar later door de Raad van State buiten werking gesteld vanwege de juridische (on)houdbaarheid.

Nationaal Programma Landelijk Gebied

Vanaf het coalitieakkoord van het kabinet Rutte IV in 2022 is het Nationaal Programma Landelijk Gebied gestart, gericht op de stikstof-, natuur-, klimaat- en wateropgave. Het bijbehorende Transitiefonds landelijk gebied had een budget van 24,3 miljard euro. De middelen in het Transitiefonds hadden als doelstelling om o.a. bij te dragen aan het onder de KDW brengen van 74% van het areaal stikstofgevoelige habitats in Natura 2000-gebieden in 2035. In het kader van het NPLG zijn provincies verzocht gebiedsprogramma's op te stellen voor het landelijke gebied, waarin de hoofdlijnen van hun beleidsaanpak staan, om aanspraak te maken op middelen uit het fonds. Er is 2,027 miljard euro toegekend aan provincies voor goedgekeurde maatregelpakketten die bijdragen aan de doelen voor natuur, water en klimaat. Provincies zijn momenteel bezig met de uitvoering van deze maatregelen. Ook is er een aanpak voor piekbelasting in de landbouw en industrie.

Huidig beleid

Het kabinet Schoof-I heeft aangekondigd in te zetten op stikstofreductie middels emissiesturing op bedrijfsniveau, een brede beëindigingsregeling en maatregelen op het gebied van mest en innovatie. Het NPLG wordt vervangen door de aanpak Ruimte voor Landbouw en Natuur. Er is gekozen voor een uitvoeringsgerichte en meer gebiedsgerichte aanpak. De belangrijkste omslag is het voornemen om over te gaan op doelsturing. Dit betekent dat er wordt gewerkt met bedrijfsspecifieke doelen voor stikstof en broeikasgassen. Het totale budget voor maatregelen is 5 miljard euro voor de periode 2026-2030 en er is 500 miljoen euro structureel beschikbaar gesteld voor agrarisch natuurbeheer. De beoogde besteding is vooral gericht op vrijwillige bedrijfsbeëindiging, innovatie en doelsturing. Daarnaast zijn er middelen voor mest, natuur en visserij.

Rechterlijke uitspraken

Rond de jaarwisseling 2024/2025 waren er twee rechterlijke uitspraken:

- De uitspraak van de Afdeling bestuursrechtspraak van de Raad van State van december 2024 over een natuurvergunning voor een bedrijf in Noord-Brabant houdt in dat er een vergunningplicht voor bedrijven geldt vanaf 1 januari 2020⁶ die gebruik hebben gemaakt of willen maken van intern salderen om activiteiten te ondernemen, net zoals voor extern salderen.⁷ Als een bedrijf dat stikstof uitstoot wil uitbreiden of zijn

⁶ Voor projecten die tussen 1 januari 2020 en 1 januari 2025 intern hebben gesaldeerde en zijn aangevangen, geldt een overgangstermijn voor de verplichting tot handhaving tot 2030. De uitspraken zien niet op onherroepelijke vergunningen die in deze periode zijn afgegeven.

⁷ Zie Kamerbrief Aanpak Nederland van het slot, perspectief voor sectoren en herstel van natuur van 14 februari 2025.

bedrijfsvoering wil wijzigen, dan moet worden onderzocht of dat gevolgen heeft voor Natura 2000-gebieden. Daarbij kunnen de stikstofgevolgen van het nieuwe project worden weggestreept tegen de stikstof die het oude, vergunde project op die locatie al veroorzaakte. Dat wordt intern salderen genoemd. Bij extern salderen wordt de stikstofneerslag van het nieuwe project juist weggestreept tegen de stikstofruimte van een bedrijf op een andere locatie. De vergunningplicht betekent dat het project als geheel passend beoordeeld moet worden en dat bij salderen moet worden voldaan aan het additionaliteitsvereiste. Het voldoen aan het additionaliteitsvereiste wil zeggen dat wordt aangetoond dat het stikstofsaldo dat wordt ingezet niet nodig is voor de natuur in Natura 2000-gebieden. De uitspraak geldt met terugwerkende kracht tot 1 januari 2020.

- De uitspraak van de Rechtbank Den Haag in de bodemprocedure van Greenpeace tegen de Staat van januari 2025 beveelt de Staat om uiterlijk 31 december 2030 het met het huidige beleid nog niet gerealiseerde deel van het stikstofdoel van 50% van het areaal stikstofgevoelige natuur onder de KDW te brengen, op straffe van een dwangsom. Er dient voorrang gegeven te worden aan de meest urgente habitattypen.

Ministeriële Commissie

In januari 2025 is de Ministeriële Commissie Economie & Natuurherstel ingesteld om onder andere de vergunningverlening op gang te helpen en ondernemers perspectief te bieden. Deze commissie werkt momenteel aan oplossingen. Op 25 april is een startpakket met maatregelen gepresenteerd.

2 Effectpaden stikstofproblematiek

Afstel en uitstel van projecten en investeringen als gevolg van stikstofbeperkingen leiden tot economische schade. Stikstofemissie en -depositie veroorzaken effecten die ecosystemen verstoren, biodiversiteit verminderen en gezondheidsrisico's vergroten.

2.1 Economische effecten

Referentiesituatie

Om de economische effecten van stikstofbeperkingen te meten is het noodzakelijk om een goed vergelijkbare referentiesituatie te definiëren. Bij de milieueffecten wordt het huidige niveau van stikstofuitstoot vergeleken met geen stikstofuitstoot. Met deze aanpak wordt inzichtelijk wat de impact is van alle uitstoot tezamen op gezondheid en natuur. In de economie heeft er geen situatie bestaan van géén stikstofbeperkingen in de recente geschiedenis. In deze economische analyse is het dan ook niet mogelijk om exact dezelfde referentiesituatie te hanteren als bij de milieueffecten. Er hebben wel veranderingen in (de interpretatie van) het geldende juridische regime plaatsgevonden. Deze wijzigingen zijn uiteengezet in Hoofdstuk 1 en benoemen we per sector waar relevant in Hoofdstuk 3. Door een wijziging van het juridische regime verandert ook de mate van economische beperkingen die organisaties en individuele initiatiefnemers ervaren. Deze verandering in economische beperkingen brengen we in kaart. Zo vergelijken we een situatie met weinig economische beperkingen met een situatie met veel economische beperkingen, als benadering voor de totale economische beperkingen.

Een beperking bij het hanteren van deze referentiesituatie is dat er geen nulmeting heeft plaatsgevonden, zoals ook uiteengezet door het PBL (2024). Er is bijvoorbeeld geen officiële lijst met geplande projecten waarbij een deel aantoonbaar niet doorgaat bij een verandering in de mate van economische beperkingen. Deze beperking maakt het noodzakelijk om onderbouwde inschattingen te maken welke projecten ondernomen zouden zijn als er geen economische beperkingen zouden zijn. Deze inschattingen zijn gebaseerd op de methoden die zijn ingezet, namelijk literatuuronderzoek, beschrijvende statistiek, interviews, een enquête en data-uitvragen. Het werken met inschattingen is minder betrouwbaar dan het kunnen afzetten van een resultaat tegenover een nulmeting. Om deze reden dienen alle effecten met voorzichtigheid geïnterpreteerd te worden.

Sectoren

In het bestuderen van de economische effecten richten we ons op de sectoren met de meeste stikstofdepositie. Deze sectoren zijn de woningbouwsector, de grond-, weg- en waterbouwsector voor infrastructuurprojecten, de agrarische sector en de industriële sector (waaronder energie-infrastructuur). Tevens besteden we aandacht aan buitenlandse bedrijven die zich willen vestigen in Nederland. Uit onze analyse blijkt dat deze bedrijven vrijwel allemaal ook deel uitmaken van de industriële sector. De zeer beperkte emissies van de dienstensector laten we buiten beschouwing in de analyse.

Economische beperkingen

Focus op investeringen

Er treden beperkingen op in productiemogelijkheden wanneer een investering niet direct uitgevoerd kan worden als gevolg van beperkingen in vergunningverlening. Beperkingen in vergunningverlening treden alleen op bij

nieuwe investeringen en bij investeringen die reeds zijn ingezet, maar vanwege juridische uitspraken, zoals de Raad van State-uitspraak van december 2024, met terugwerkende kracht te maken krijgen met beperkingen in vergunningverlening. De bedrijven die al onherroepelijk een vergunning hebben en geen uitbreidingsinvesteringen willen doen (of hebben gedaan sinds 2020) ondervinden geen beperkingen. Zij kunnen namelijk hun bestaande vergunning behouden.

Er zijn minder investeringen van Nederlandse bedrijven als zij geen vergunning kunnen krijgen voor bedrijfsactiviteiten als gevolg van stikstofbeperkingen. Onder Nederlandse bedrijven verstaan we bedrijven die al in Nederland gevestigd zijn en een uitbreidingsinvestering willen doen. Er zijn ook minder investeringen van buitenlandse bedrijven die zich willen vestigen in Nederland. Stikstofbeperkingen hebben namelijk effect op het vestigingsklimaat door het beperken van de mogelijkheden om te ondernemen in Nederland en via een verslechterd imago dat Nederland een aantrekkelijke plaats is om te ondernemen. Het vestigingsklimaat is de aantrekkelijkheid van een land voor internationaal opererende bedrijven (Commissie ter Haar, 2020).

Gebruiksfase beperkt meegenomen

Als er door stikstofbeperkingen minder of anders geïnvesteerd wordt, kan dit ook gevolgen hebben voor de gebruiksfase van de investering. Bij het (niet) aanleggen van wegen zijn dit congestiekosten, de economische schade door files. Deze kosten zijn ingeschat bij het maken van de projectplannen en nemen we om deze reden mee in de analyse. De omvang van deze kosten is beperkt in verhouding tot de investeringskosten. Bij het aanvullend verkeer door nieuwe woningen is het effect op congestie waarschijnlijk zeer beperkt en om deze reden niet meegenomen. De overige toekomstige opbrengsten - de (toegerekende) huur - zijn verdisconteerd in de prijs van het huis die we als productie meenemen in de analyse.

In de agrarische sector zijn de investeringskosten de waarde van de productiecapaciteit en is de gebruikswaarde de waarde van de productierechten (i.e. dieren- en fosfaatrechten). We veronderstellen dat de hoeveelheid productierechten niet verandert bij minder stikstofbeperkingen, omdat deze rechten ook gericht zijn op andere doelen. Bij minder beperkingen in vergunningverlening zouden deze rechten wel productiever aangewend kunnen worden in de gebruiksfase. De omvang van dit effect is echter onbekend en om deze reden niet meegenomen.

In de industrie is het waarschijnlijk dat investeringen meer renderen in de gebruiksfase dan alleen de investeringskosten. Bij een productieve investering wordt immers alleen ondernomen als de contante waarde van de opbrengsten gelijk aan of hoger is dan de investeringskosten. De economische beperkingen zien echter ook op investeringen die niet renderen, maar gericht zijn op andere doelen zoals emissiereductie. Het is niet bekend in hoeverre de niet of later uitgevoerde investeringen renderen en wanneer dit rendement zou plaatsvinden. Vanwege deze onzekerheid is dit effect niet meegenomen.

Minder innovatie?

Als nieuwe activiteiten worden beperkt door stikstofrestricties zal het vaak gaan om innovatieve investeringen. Bestaande fabrieken op basis van 'oude' technologie blijven doorgaan, terwijl nieuwe, betere technologieën worden afgeremd. Dit kan leiden tot minder innovatie ('creative destruction') van economische activiteiten in Nederland. Hierbij geldt dat we geen zicht hebben op de mate waarin de afgeremde activiteiten innovatief dan wel meer gangbaar zijn. Daarom kunnen we dit effect niet meenemen in het onderzoek en blijft het bij deze 'signalering'.

Interpretatie economische beperkingen ten opzichte van andere studies

Er zijn eerdere inventarisaties uitgevoerd naar de mate van economische beperkingen die organisaties ondervinden. Voorbeelden zijn een rondgang door Het Financieele Dagblad (2025; 2022), Bouwend Nederland

(2025) en het EIB (2019; 2022; 2023; 2024; 2025). Er vallen twee verschillen op tussen dit onderzoek en de eerder uitgevoerde studies:

- **Bruto en netto effecten:** alle eerdere onderzoeken concentreren zich op omzetverlies. In het artikel van het FD heeft EIB-directeur Taco van Hoek bijvoorbeeld verduidelijkt 'dat het hier gaat om bruto effecten op de productie. Een deel van de vrijgekomen productiecapaciteit kan elders zijn ingezet'. In dit onderzoek presenteren we zowel het omzetverlies als de netto effecten op werkgelegenheid en de productie. De verschillen in het gevonden omzetverlies tussen dit onderzoek en eerdere onderzoeken van het EIB zijn beperkt. De netto effecten zijn aanzienlijk lager, omdat bedrijven zich kunnen aanpassen en werknemers op korte termijn snel een nieuwe baan kunnen vinden als gevolg van de krappe arbeidsmarkt.
- **Regeldrukkosten:** bij een verandering van stikstofregelgeving is gesignaleerd of berekend dat bedrijven als gevolg van stikstofbeperkingen meer kosten maken. Voorbeelden hiervan zijn kosten voor het uitvoeren van een ecologisch onderzoek of voorinvesteringen die zijn gedaan die niet meer terugverdiend kunnen worden. Deze kosten geven het financiële nadeel weer dat bedrijven ondervinden van veranderende regelgeving. De kosten leiden echter ook weer tot productie, bijvoorbeeld voor bureaus die ecologisch onderzoek uitvoeren. Tegelijkertijd is het ook geen productieve investering, maar productie om te voldoen aan regelgeving - regeldrukkosten. Zo nemen we deze kosten niet mee als schade, maar ook niet als productieverlies.

Methode

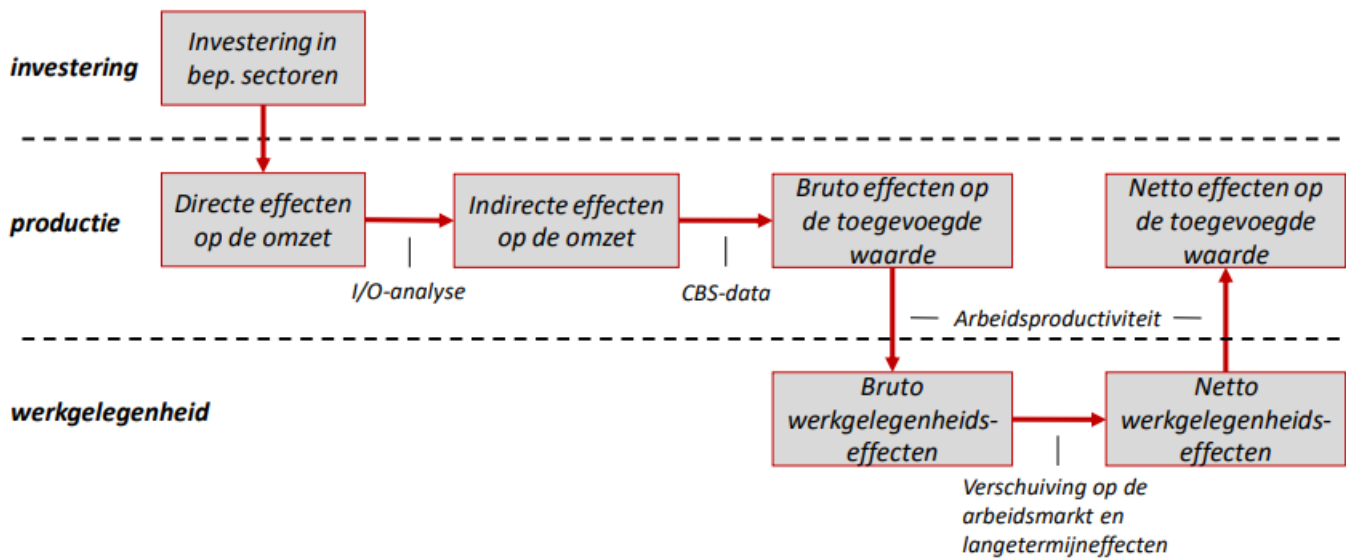
We gebruiken het SEO-arbeidsmarktmodel⁸ om de economische effecten te berekenen. Dit model is diverse keren gebruikt om de effecten van beleid op economische sectoren te berekenen, bijvoorbeeld in de bouw (Koopmans & Jongeling, 2020). De werking van dit model is weergegeven in de onderstaande figuur waarvan de economische mechanismen uitgebreider zijn toegelicht in de volgende paragrafen.

Op hoofdlijnen werkt het model als volgt:

- Economische beperkingen leiden tot minder investeringen in bepaalde sectoren. Minder investeringen is een negatieve productie-impuls waardoor de omzet in de desbetreffende sectoren afneemt.
- De negatieve directe effecten op de omzet leiden ook tot minder vraag naar producten en diensten uit toeleverende sectoren die op hun beurt ook weer toeleveranciers hebben, et cetera. Deze indirecte effecten op de omzet berekenen we met de input-outputanalyse (I/O) met gebruik van CBS-data over de onderlinge leveringen tussen de 81 economische sectoren in Nederland.
- De negatieve directe en indirecte effecten op de omzet zorgen ervoor dat er minder directe en indirecte toegevoegde waarde wordt gerealiseerd.
- Het aantal arbeidsjaren dat als gevolg afneemt berekenen we aan de hand van de arbeidsproductiviteit per sector.
- We corrigeren bruto werkgelegenheidseffecten door te corrigeren voor verschuiving op de arbeidsmarkt op de korte termijn.
- Ook is er een langetermijneffect waarbij de arbeidsmarkt beweegt naar een nieuw evenwicht. Als de werkgelegenheid krimpt, stijgen de lonen minder snel waardoor elders meer banen ontstaan of blijven bestaan.
- Bij werkenden die 'verschuiven' naar een andere baan veronderstellen we een productiviteitsdaling van 5%, omdat zij naar verwachting gemiddeld genomen naar een minder goed passende baan gaan.
- Hierdoor ontstaan de uiteindelijke werkgelegenheidseffecten en netto effecten op de toegevoegde waarde.

⁸ Zie voor een beschrijving van dit model Koopmans en Volkerink (2014).

Figuur 2.1 Werking arbeidsmarktmodel



Mechanismen

Bedrijven passen zich aan wanneer zij te maken krijgen met stikstofbeperkingen. Aanpassingen vinden plaats in de volgende volgorde:

1. Aanpassingen binnen het bedrijf
2. Aanpassingen binnen dezelfde sector
3. Aanpassingen tussen sectoren

De volgende paragrafen gaan hierop in. Bij aanpassingen binnen dezelfde sector en tussen sectoren is de werking van de arbeidsmarkt relevant voor de wijze waarop deze aanpassingen plaatsvinden. Ook heeft het stikstofbeleid effect op de aanpassing van bedrijven. De werking van de arbeidsmarkt en de effecten van beleid zijn ook hieronder beschreven.

De belangrijkste manieren om aanpassingen te maken **binnen een bedrijf** om een project met extra stikstofuitstoot die leidt tot extra depositie op een overbelast Natura 2000-gebied te kunnen ondernemen is het verminderen, salderen of compenseren van de depositie. Depositie kan verminderd worden door het terugdringen van uitstoot binnen een project, door het inzetten van technologische maatregelen of het wegnemen van een andere vorm van depositie. Dat is intern salderen. Depositie kan extern gesalderd worden door het wegnemen of terugdringen van depositie van een activiteit buiten het projectgebied (extern). Er mag - afhankelijk van de beleidsregels van de provincie - bij externe saldering maximaal 70% van de beschikbare ruimte worden ingezet voor de nieuwe activiteit waarbij het overige deel ten gunste komt van de natuur. Mogelijke aantasting van de natuurlijke kenmerken van Natura 2000 kan gecompenseerd worden door maatregelen te treffen ter verbetering van de natuur. Het compenseren vereist het doorlopen van een streng toetsingskader (ADC-toets) waarbij wordt aangetoond dat er geen alternatieven zijn, er dwingende redenen zijn van groot openbaar belang en bevat vereisten omtrent de compenserende maatregelen. Het doorlopen van dit proces kost veel tijd. Compensatie komt weinig voor vanwege het toetsingskader en de doorlooptijd.

Wanneer een organisatie geen vergunning kan verkrijgen of slechts gedeeltelijk, dan kan het project niet in de beoogde vorm worden uitgevoerd. Een project wordt in dat geval uitgesteld of afgesteld. Indien mogelijk wordt

het personeel en materieel ingezet bij een ander project binnen dezelfde organisatie. Het verschuiven van personeel en materiaal naar een ander project gaat gepaard met productieverlies. Het project dat van origine de voorkeur genoot vanuit de organisatie is namelijk het meest productief. Ook zijn er aanpassingskosten om de verschuiving naar een ander project mogelijk te maken.

Als er geen andere projecten binnen dezelfde organisatie beschikbaar zijn, kunnen het personeel en materieel elders **binnen dezelfde sector** worden ingezet. Het personeel heeft namelijk door opleidingen en werkervaring sectorspecifieke kennis en kunde waardoor de arbeidsinzet het meest productief is in een vergelijkbare organisatie. Ook is het materieel veelal ontworpen voor een sectorspecifiek doel, bijvoorbeeld een machine bedoeld voor de landbouw of de woningbouw.

De negatieve effecten op de productie van sectoren die getroffen worden door stikstofbeperkingen werken door naar **andere sectoren**. Dit betreft met name toeleveranciers. Als stikstofbeperkingen bijvoorbeeld de bouwproductie afremmen, leidt dit ook tot negatieve effecten voor toeleveranciers van de bouwsector, zoals de bouwmaterialenindustrie. Om dergelijke effecten mee te nemen voeren we een input-outputanalyse uit. De onderlinge relaties tussen sectoren worden door het CBS weergegeven met een input-outputtabel. Daarin staat voor hoeveel euro's elke sector goederen en diensten levert aan andere sectoren. Ook onderlinge leveringen tussen bedrijven in dezelfde sector staan in de tabel. Met behulp van de input-outputtabel berekenen we welke effecten minder productie in de getroffen sectoren heeft voor andere sectoren. Hierdoor wordt de totale productiedaling groter.

Op termijn kunnen aanpassingen optreden die het negatieve productie-effect verkleinen. Dit betreft met name **de arbeidsmarkt**. Daarbij maken we onderscheid tussen de korte termijn en de lange termijn:

- **Korte termijn:** Een deel van de mensen die door stikstofbeperkingen hun baan verliezen, komt meteen of snel (binnen enkele maanden) aan een nieuwe baan. De mate waarin dit het geval is, hangt af van het aantal vacatures in de betreffende sector en van het aantal werklozen (want die concurreren om dezelfde banen). Dit effect schatten we daarom in op basis van het aantal vacatures en werklozen.
- **Lange termijn:** Als de productie krimpt, neemt ook de werkgelegenheid af in de betreffende sectoren. Daardoor neemt de werkloosheid toe. Meer werkloosheid leidt volgens gangbare arbeidsmarktmodellen tot minder loonstijging. Minder loonstijging leidt ertoe dat de arbeidskosten voor bedrijven minder stijgen. Dat impliceert op zijn beurt dat er minder banen verdwijnen, omdat de betreffende activiteiten niet rendabel (meer) zijn, en meer nieuwe activiteiten rendabel zijn en worden gecreëerd. Via deze aanpassingen komt uiteindelijk de arbeidsmarkt weer in evenwicht. De werkloosheid is dan even hoog als in het 'nulalternatief' waarin geen productiedaling plaatsvindt. Wel is dan het bbp minder hoog, omdat de 'vershoven' werkenden in hun nieuwe banen waarschijnlijk minder productief zijn dan in hun oude banen.⁹

Het **stikstofbeleid** leidt ertoe dat bedrijven minder produceren en anders produceren. De effecten van beleid nemen we niet mee in het model omdat deze beperkt zijn. Bedrijfsbeëindigingsregelingen leiden ertoe dat bedrijven stoppen met produceren. Een deel van het vee wordt overgenomen door andere bedrijven; per saldo krimpt de veestapel. Het doel van beleid is dat minder depositie ontstaat, wat het gevolg is van minder productie. Regelingen die aanpassingen stimuleren in technologie of bedrijfsvoering leiden tot een andere vorm van productie en verhogen de vraag naar arbeid. Het totale effect van de getroffen maatregelen op de economie en de arbeidsmarkt zijn volgens het meest actuele beeld beperkt doordat de uitvoering van de maatregelen nog bezig is (PBL, 2024).

⁹ Deze aanpak is verplicht bij maatschappelijke kosten-batenanalyses. SEO (2016) beschrijft dit in door het kabinet vastgestelde richtlijnen.

Het neveneffect van (te weinig) beleid is dat er onzekerheid en maatschappelijke onrust wordt ervaren. Onzekerheid betekent dat het beleid niet goed voorspelbaar is voor ondernemers. Dit vormt een bedrijfseconomisch risico en heeft daarmee een negatief effect op investeringsbeslissingen. Maatschappelijke onrust gaat over de collectieve gedragingen met betrekking tot het stikstofbeleid zoals protesten, ook wel te kenmerken als 'een harde afwijzing van beleid' (SCP, 2023). De kosten van maatschappelijke onrust zijn niet te kwantificeren, omdat oorzakelijke verbanden tussen beleid en onrust nooit een-op-een worden gelegd – hoewel dit verband wel plausibel is (PBL, 2024).

Er treedt productieverlies op als gevolg van minder investeringen en het doen van aanpassingen. Het productiviteitsverlies wordt bepaald door het verschil in productie (volume) en het verlies van productiviteit. Als er geen aanpassing binnen dezelfde sector kan plaatsvinden, dan kan dit de economische schade verder vergroten. Dit effect hebben we meegenomen in een gevoeligheidsanalyse.

Naast effecten op de toegevoegde waarde per sector en het bbp kunnen stikstofbeperkingen ook leiden tot maatschappelijke effecten die niet of niet volledig in economische cijfers tot uiting komen. Dit betreft met name externe effecten en (daaraan deels gerelateerd) effecten van overheidsingrijpen. Zulke effecten spelen met name bij klimaat, woningbouw, mobiliteit en water.

Klimaat

Het effect van stikstofbeperkingen op de emissie van broeikasgassen is zowel gunstig als ongunstig. De gunstige effecten zijn dat beperkingen van economische activiteit tot minder emissies leiden ten opzichte van een situatie zonder beperkingen en dat het sectoren stimuleert om bedrijfsactiviteiten op een manier vorm te geven die leidt tot minder uitstoot. Het ongunstige effect is dat projecten die leiden tot emissiereductie ook worden getroffen door beperkingen. Dit kan leiden tot een netto toename van emissies van broeikasgassen ten opzichte van een situatie zonder beperkingen. De gunstige en ongunstige effecten van projecten in de industriector zijn in kaart gebracht in separate onderzoeken (De essentie, 2023; Witteveen+Bos, 2025 – te verschijnen). Voor de overige sectoren zijn er PBL-ramingen en kengetallen beschikbaar.

Woningbouw

Door woningbouwprojecten die niet doorgaan of worden uitgesteld of verkleind, loopt het woningtekort op. Minder nieuwbouw leidt bij koopwoningen en vrije sector tot hogere prijzen. Dit leidt tot hogere kosten bij nieuwe bewoners en een voordeel bij verkopers en verhuurders. Bij woningen met gereguleerde huren heeft aanbod geen effect op de prijs, maar wel op de zoekduur en wachtduur. Het effect op de woningprijzen, zoekduur en wachtduur zijn niet goed te kwantificeren. De effecten liggen namelijk ver in de toekomst en prijsontwikkelingen zijn op deze termijn niet goed te voorspellen.

Mobiliteit

Een deel van de door stikstofbeperkingen getroffen projecten betreft de verbreding of aanleg van wegen.¹⁰ Vertraging of afstel van deze projecten kan leiden tot meer congestie, met name waar het gaat om grote knelpunten. Bij het inventariseren van projecten houden we bij in welke gevallen het gaat om wegen. Ook leggen we de locatie vast, en of het gaat om een weg(deel) uit de File Top 50. We maken een schatting van de kosten op basis van de Update Integrale Mobiliteitsanalyse (IenW, 2023). Daarin wordt aangegeven in welke mate gepauzeerde projecten leiden tot extra congestie. We extrapoleren deze effecten naar het geheel van de uitgestelde en geschrapte

¹⁰ De Integrale Mobiliteitsanalyse (IenW, 2023) geeft aan dat het pauzeren van projecten geen grote invloed heeft op het spoor en op waterwegen.

wegenprojecten die in de inventarisatie naar voren zijn gekomen. Daarbij maken we onderscheid tussen projecten binnen en buiten de File Top 50.

Water

Ook waterveiligheidsprojecten kunnen worden geraakt door stikstofbeperkingen.¹¹ Als dijken niet worden versterkt of als het versterken wordt uitgesteld, kan dit gevolgen hebben voor de waterveiligheid. Daarbij tekenen we aan dat deze gevolgen spelen op een termijn van decennia. Het huidige niveau van waterveiligheid is hoog; de versterkingen zijn gericht op de (verre) toekomst. Het Hoogwaterbeschermingsprogramma richt zich op een periode van dertig jaar.¹²

Bij het inventariseren van projecten die worden vertraagd of geschrapt vanwege stikstofbeperkingen gaan we na bij welke projecten het gaat om dijkversterkingen. Dit geeft een beeld van de huidige impact van stikstof op het tempo van dijkversterking. Gezien de onzekerheden over de impact op lange termijn berekenen we geen kosten in euro's. We beschrijven wel kwalitatief welke gevolgen stikstofbeperkingen kunnen hebben voor de waterveiligheid.

2.2 Milieueffecten

In deze paragraaf beschrijven we de effectpaden van stikstof die leiden tot welvaartsverlies voor Nederlanders. We gaan in op de verschillende vormen van stikstof, hoe het zich verspreidt en welke negatieve (en enkele positieve) effecten het veroorzaakt in lucht, water en bodem. De effecten van uitstoot van stikstof die via deze kanalen ontstaan, dragen bij aan gezondheidsschade voor Nederlanders en verlies aan biodiversiteit. De *waardering van deze schade* vindt plaats in het volgende hoofdstuk (Hoofdstuk 4).

De belangrijkste **bronnen** van stikstofuitstoot in Nederland zijn de landbouw (veehouderij), verkeer en industrie. Met name de veehouderij draagt aanzienlijk bij aan de emissie van ammoniak (NH₃), terwijl verkeer en industrie vooral stikstofoxiden (NO_x) uitstoten. Er is een belangrijk verschil tussen **uitstoot (emissie)** en **neerslag (depositie)**. Zo hebben buitenlandse emissies effect op Nederlandse neerslag in natuur en bodem, maar andersom verdwijnt ook Nederlandse uitstoot uit hoge schoorstenen (industrie) over de Nederlandse grens. Aangezien welvaartschade wordt veroorzaakt door neerslag in natuurgebieden¹³ is met name van belang welke bronnen in de Nederlandse **neerslag** een rol spelen. Daarnaast wordt gezondheidsschade bij mensen veroorzaakt door blootstelling aan verhoogde concentraties van emissies in de lucht.

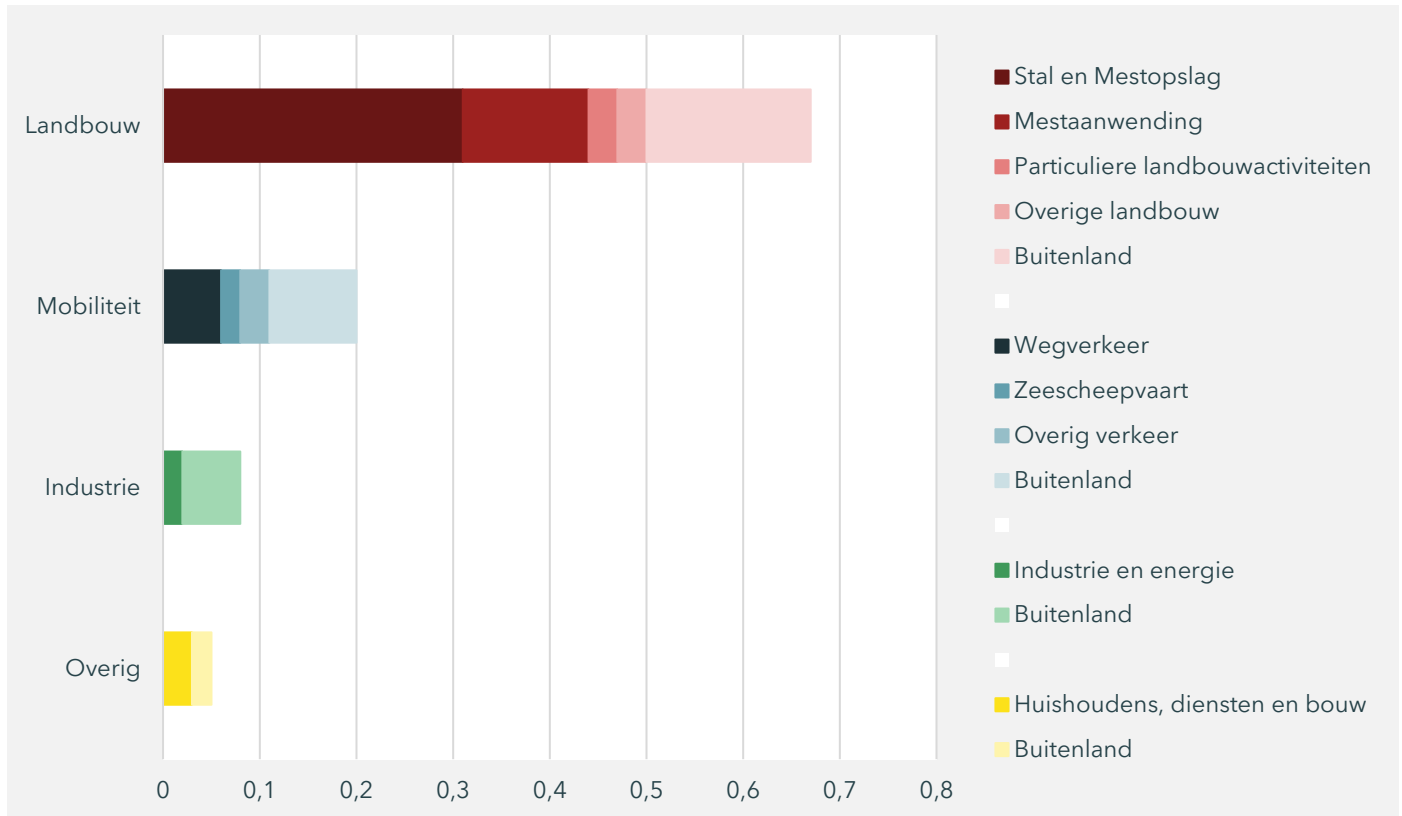
Figuur 2.2 geeft een overzicht van de **depositie** van stikstof in Nederlandse bodem en natuur. Vanuit het perspectief van stikstofdepositie – de neerslag van stikstof op bodem en natuur – is de landbouw de dominante bron. Vooral ammoniak (NH₃) uit mest verdampt en slaat lokaal weer neer, vaak op nabijgelegen natuurgebieden. Deze vorm van stikstof is goed voor meer dan 60% (67%) van de totale depositie op natuur in Nederland. De belangrijkste bron van stikstofdepositie is de landbouw (67%), maar ook mobiliteit (20%) en industrie (8%) dragen bij via verbranding van fossiele brandstoffen. Nederlandse bijdragen zijn landbouw (50%), mobiliteit (10%) of overige landbouwbronnen (3%). De percentages zijn inclusief emissies uit het buitenland. Uit het buitenland is landbouw een grote bron, gevolgd door mobiliteit en industrie. Duitsland is de grootste buitenlandse bron (12%), gevolgd door België (9%) en Frankrijk (5%) (RIVM, 2024).

¹¹ Zie bijvoorbeeld <https://www.ad.nl/neder-betuwe/dijkversterkingen-uitgesteld-door-stikstofproblemen-we-maken-ons-ernstige-zorgen~a7830040/>.

¹² <https://www.hwbp.nl/over-hwbp>

¹³ Overigens is daarbij niet alle stikstofneerslag direct schadelijk voor de natuur. Zo is het IJsselmeer in vergelijking met andere natuurgebieden relatief ongevoelig voor stikstofneerslag.

Figuur 2.2 Herkomst stikstofdepositie gemiddeld 2023



Bron: RIVM (2024)

Van stikstofbronnen naar depositie

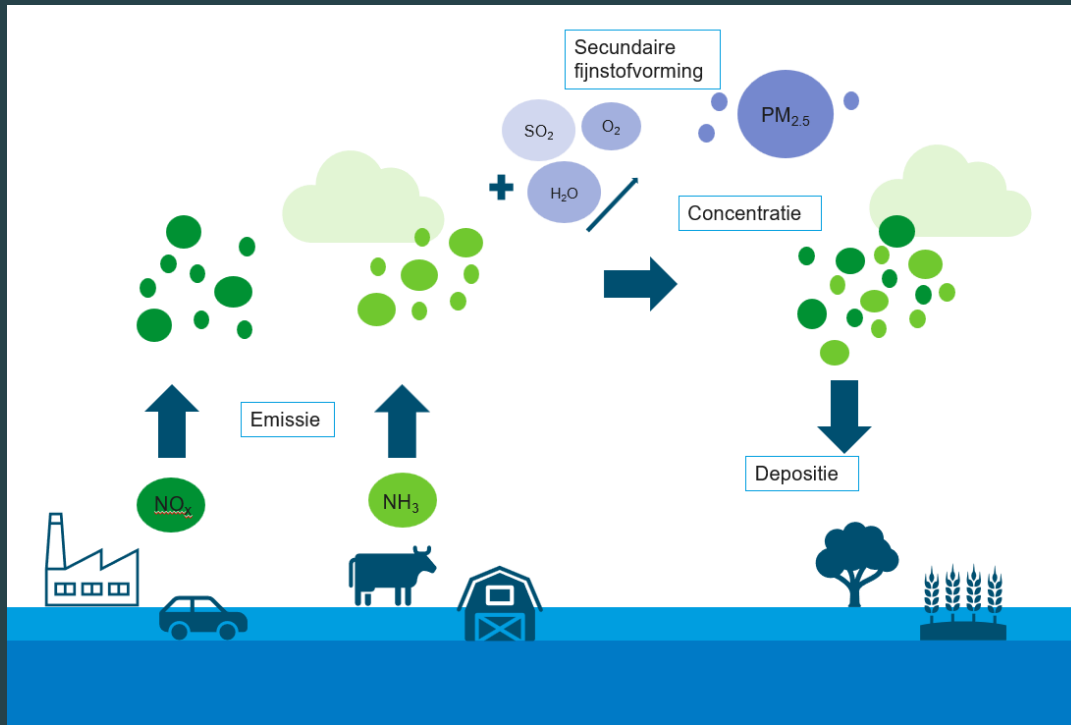
Stikstof bevindt zich dus in verschillende verbindingen in de lucht, namelijk stikstofoxide en ammoniak. Die verschillende verbindingen worden, zoals hierboven kort beschreven, door verschillende processen binnen verschillende sectoren uitgestoten. Omdat deze stikstofverbindingen ook weer reageren met andere deeltjes in de lucht vertaalt een bepaalde uitstoot zich niet direct in een veranderde concentratie van die stikstofverbinding in de lucht. Ook verschilt het weer per deeltje hoe ver deze zich in de lucht verspreidt voordat deze neerslaat. Wanneer een deeltje neerslaat, spreken we van stikstofdepositie. Ammoniak reageert tot ammonium en stikstofoxiden tot nitraat wanneer ze neerslaan. Dit zijn vaste stoffen in de grond of in water. Ammoniak wordt ook in de lucht al omgevormd tot ammonium-aerosol (secundair stikstof).

Box 2.1 Onderscheid tussen stikstofemissie, concentratie en depositie

Stikstofemissie: De hoeveelheid stikstof die door een bron wordt uitgestoten.

Stikstofconcentratie: de hoeveelheid stikstof in de lucht.

Stikstofdepositie: de hoeveelheid stikstof die op de vegetatie en op de bodem neerkomt.



Ruimtelijke verspreiding

De ruimtelijke verdeling van stikstof is zeer bepalend voor de impact op zowel gezondheid als biodiversiteit. De gezondheidseffecten van stikstof hangen sterk af van waar mensen en natuur eraan worden blootgesteld. In stedelijke gebieden draagt verkeer en industrie bij aan hogere concentraties. Daarbij speelt inwonersdichtheid een belangrijke rol. In gebieden met veel mensen is de impact op volksgezondheid groter, zelfs als de concentraties gemiddeld of bescheiden zijn. Zeker bij ammoniak uit lage bronnen (veehouderijstallen) is het verspreidingsgebied met substantiële effecten zeer lokaal (enkele honderden meters tot enkele tientallen kilometers). Ammoniak heeft wel degelijk een breder verspreidingsgebied, maar de *concentratie* is vooral het hoogst dicht bij de bron. Dus zijn de eventuele gezondheids- en natuureffecten ook het grootst dicht bij de bron.

Ook spelen lokale factoren als ruwheid van het landschap, windrichting en weer een belangrijke rol in de specifieke verspreiding naar een nabijgelegen natuurgebied. Tot slot zijn de kenmerken van de bron relevant: vindt de uitstoot bijvoorbeeld laag bij de grond plaats of via een hoge schoorsteen? Kortom, de ruimtelijke spreiding van uitstoot, bronkenmerken, landschapskenmerken en het weer bepalen welke bevolkingsgroepen en natuurgebieden risico lopen. De (mogelijke) schade is het grootst waar natuurgebieden en mensen dicht op de bron gevestigd zijn.

AERIUS Calculator hanteert in het kader van vergunningverlening een maximale rekenafstand van 25 kilometer voor de berekening van depositiebijdragen van projecten en mitigerende maatregelen¹⁴. Bij de berekeningen van de totale depositie in Nederland met AERIUS Monitor wordt geen maximale rekenafstand gehanteerd.

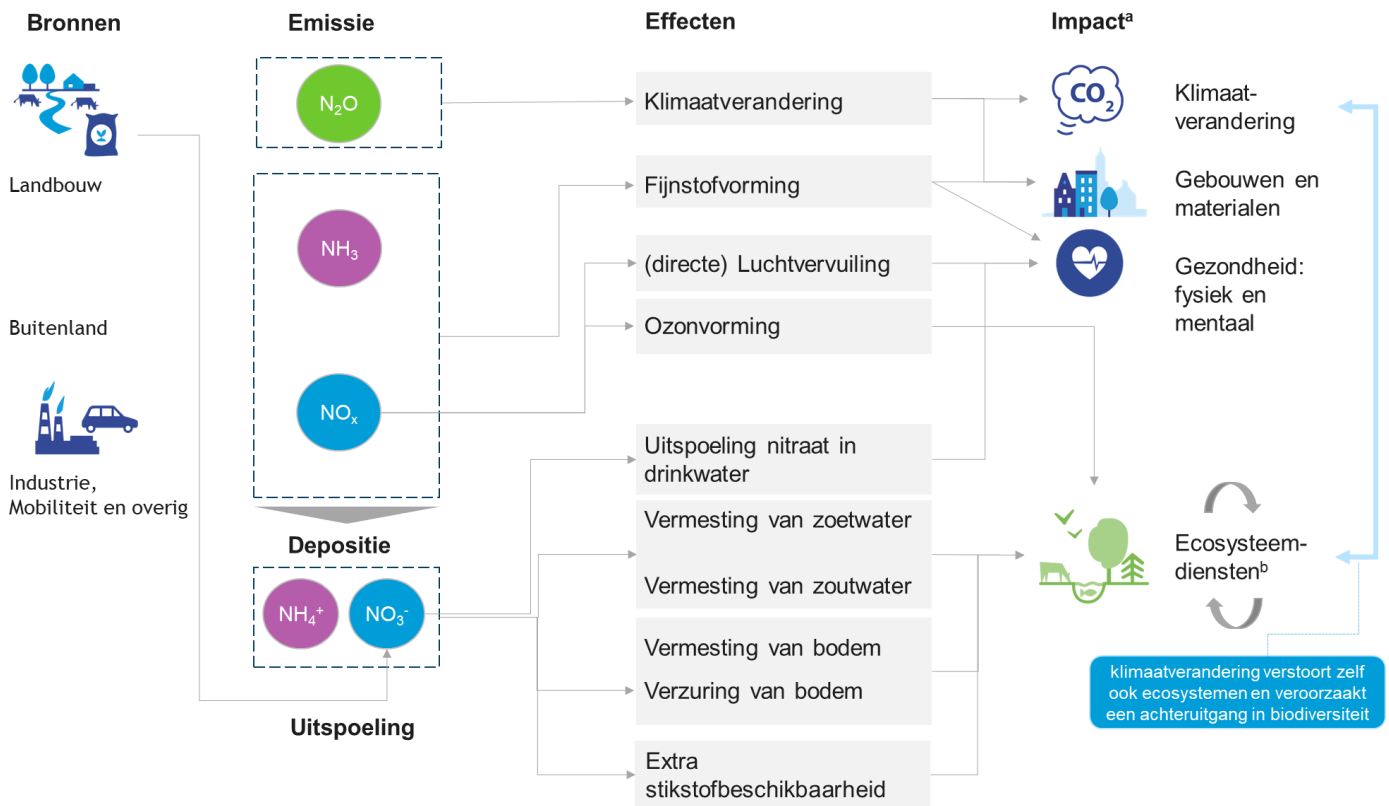
Onze benadering om de effecten van stikstof te kwantificeren (Hoofdstuk 3) gaat uit van een gemiddelde uitstootroute van bron naar receptor gebaseerd op een Nederlands model. Dit houdt dus geen rekening met lokale depositie-effecten van ammoniak op nabije natuurgebieden of specifieke verspreidingspatronen voor stikstofemissies naar lucht. Er is een gemiddelde verspreiding verondersteld. Om die reden zullen we schade-effecten ook niet ruimtelijk bepalen. Het voordeel van deze benadering is dat we de totale schade in heel Nederland in kaart kunnen brengen. Het nadeel is dat deze methode geen rekening houdt met het feit dat emissies nabij Natura 2000-gebieden een hogere mate van natuurschade zullen veroorzaken (en emissies in dichterbevolkte gebieden juist een hogere mate van gezondheidsschade) en vice versa. Milieuprijzen zijn daarom minder geschikt voor toepassing op zeer lokale emissies. Omdat we met landelijke emissiecijfers rekenen, geeft de gemiddelde schadewaardering een goed beeld van de totale schade in Nederland.

Schadelijke effecten van stikstof in lucht, water en bodem

Niet de uitstoot van stikstof zelf is schadelijk, maar de neerslag in natuurgebieden en 'receptie' bij mensen. De depositie kan uiteindelijk locatiespecifiek zorgen voor de schade aan de natuur, en de concentratie in de lucht voor schade aan de menselijke gezondheid. Figuur 2.3 geeft de verspreidingsroutes van stikstof via lucht, water en bodem weer en de schade op gezondheid en ecosystemen. In de volgende secties lichten we deze effecten verder toe. De figuur geeft aan welke effectpaden van stikstofemissies er bestaan die leiden tot schade aan mens en natuur. Daarnaast laat de figuur zien dat bepaalde effectpaden elkaar kunnen versterken: zo kan klimaatverandering (o.a. getriggerd door uitstoot van N₂O (lachgas uit dierlijke mest)) een versterkend effect hebben op de achteruitgang van ecosystemen door grotere kans op weersextremen (wateroverlast en wateronderlast). Dit kan tevens de landbouwopbrengsten onder druk zetten.

¹⁴ Deze afkapgrens is ingesteld om een balans te vinden tussen de nauwkeurigheid van de berekeningen en de onzekerheden die toenemen bij grotere afstanden.

Figuur 2.3 Verspreidingsroutes van stikstof via lucht, water en bodem en schade voor de samenleving



Bron: SEO Economisch Onderzoek & CE Delft

N.B. Afkortingen in de figuur: N₂O (lachgas), NH₃ (ammoniak), NO_x (stikstofoxiden, waaronder NO en NO₂), NO₃⁻ (nitraat) en NH₄⁺ (ammonium).

^a Er bestaat een wisselwerking tussen de verschillende schadepunten. De belangrijkste wisselwerkingen zijn weergegeven, zoals die tussen klimaatverandering en ecosysteemdiensten.

^b Onder impact op ecosysteemdiensten vallen zowel positieve als negatieve effecten. Een voorbeeld van een positieve impact is een hogere gewasopbrengst als gevolg van extra stikstofbeschikbaarheid. Dit geldt met name op korte termijn. Als de biodiversiteit en bodemkwaliteit er door achteruit gaan, neemt de opbrengst uiteindelijk af. Daartegenover staan negatieve effecten, zoals schade aan biodiversiteit en verminderde gewasopbrengsten in landbouw en bosbeheer. In het Handboek Milieuprijzen zijn de positieve effecten niet meegenomen. Ook het negatieve effect van verminderde gewasopbrengst door stikstofdepositie is niet gewaardeerd. De figuur geeft ook een versterkende wisselwerking aan voor de schade op ecosysteemdiensten: zo is een natuurgebied dat al sterk verdroogd is kwetsbaarder voor stikstofdepositie.

Lucht

Emissies van stikstofdioxide (NO₂, als onderdeel van NO_x), leiden direct tot luchtvervuiling en kunnen schadelijk zijn voor de luchtwegen (VVM, 2013). Ze verhogen het risico op luchtweginfecties en worden in verband gebracht met een ernstiger verloop van COVID-19 (Copat et al., 2020). Daarnaast reageren NH₃ en NO_x in de atmosfeer met andere stoffen¹⁵ en vormen zo fijnstof (PM₁₀ en PM_{2,5}). Fijnstof is schadelijk voor de luchtwegen en draagt bij aan onder andere ademhalingsproblemen en hart- en vaatziekten. NO_x draagt ook bij aan de vorming van ozon (O₃), een gas dat de luchtwegen aantast en plantengroei verstoort (WHO, 2013). Hiernaast dragen emissies van lachgas (N₂O), een sterk broeikasgas, bij aan klimaatverandering. Tot slot veroorzaken deze stikstofverbindingen in de lucht ook direct schade aan planten en ecosystemen. NH₃ leidt via directe opname tot aantasting van de waslaag van bladeren, verhoogde verdamping en grotere gevoeligheid voor droogte, ziekten en plagen. NO_x veroorzaakt bij

¹⁵ De andere stoffen die reageren met NO₂ en NH₃ om PM_{2,5} te vormen zijn o.a. zwaveldioxide (SO₂) en salpeterzuur (HNO₃).

hoge concentraties groeivertraging en opbrengstverlies (hoewel dit in Europa zelden voorkomt). O_3 dringt via huidmondjes het blad binnen en verlaagt zaadproductie en oogsten en tast bossen en graslanden aan (W. de Vries, 2021).

Bodem

NO_x en NH_3 slaan neer als stikstofdepositie. Stikstof komt op twee manieren in de bodem: via natte depositie (nitraat (NO_3^-) en ammonium (NH_4^+) in regenwater) en droge depositie (gasvormig NH_3 en NO_2). NH_3 levert op dit moment met ongeveer 70% de grootste bijdrage aan de stikstofdepositie in Nederlandse Natura 2000-gebieden¹⁶. NO_3^- en NH_4^+ verlagen de pH-waarde van de bodem (verzuring). De verzuring van de bodem zorgt ervoor dat aluminium vrijkomt, wat giftig is voor bepaalde planten en micro-organismen. Door de veranderde samenstelling van de bodem kunnen bepaalde soorten er niet meer leven. Ook veroorzaakt te veel stikstofdepositie een overschot aan voedingsstoffen in de bodem (vermesting). Stikstof is van nature weinig aanwezig in de grond, kan daarmee een natuurlijke rem voor groei vormen en is daarmee bepalend voor wat voor planten op bepaalde plekken kunnen groeien. Door de overmatige aanwezigheid van stikstof door stikstofdeposities vervalt dit regulerende effect van stikstof waardoor snelgroeiende planten zoals brandnetels en grassen zich sterker ontwikkelen en stikstofarme soorten verdrongen worden. Dit leidt tot een verlies aan biodiversiteit, omdat dieren die afhankelijk zijn van bepaalde verdrongen soorten verdwijnen.

Water

Een deel van de NO_3^- en NH_4^+ spoelt uit naar rivieren, kustzeeën en grondwater. Dit leidt tot vermesting waarbij extra nutriënten in oppervlaktewater overmatige algengroei stimuleren. De algen verbruiken veel zuurstof, wat leidt tot zuurstoftekort en sterfte van waterdieren. Daarnaast kunnen hoge concentraties nitraat (NO_3^-) in grondwater de drinkwaterkwaliteit aantasten. Nitraat kan in het lichaam worden omgezet in nitriet (NO_2^-), wat de zuurstofopname in het bloed belemmert, vooral bij baby's (blue baby syndrome) (Nolan et al., 2018).

Schade aan de menselijke gezondheid

Zoals beschreven heeft stikstofuitstoot schade op de volksgezondheid via vier routes:

1. Direct via luchtvervuiling door NO_2 ¹⁷
2. Indirect via secundaire fijnstofvorming (PM_{10} en $PM_{2,5}$)
3. Indirect via ozonvorming (O_3)
4. Indirect via nitraatuitspoeling in drinkwater

De gezondheidsrisico's van NO_x en $PM_{2,5}$ in de buitenlucht zijn uitgebreid onderzocht. Inademing van NO_2 kan gezondheidseffecten in de luchtwegen en longen veroorzaken die leiden tot een verhoogd risico op luchtwegklachten en ziekenhuisopnames. Ook inademing van fijnstof kan bijdragen aan longziekten (zoals COPD en astma), hart- en vaatziekten en beroertes. Langdurige blootstelling kan leiden tot chronische aandoeningen en vroegtijdige sterfte. Maar ook korte blootstelling (enkele uren tot dagen) kan al klachten veroorzaken zoals hoesten, kortademigheid en irritatie, en in sommige gevallen leiden tot ziekenhuisopname of overlijden. Daarnaast kan inademing van ozon bij kortdurende blootstelling acute effecten veroorzaken, zoals luchtwegklachten en leiden tot

¹⁶ Hier zijn de volgende redenen voor: i) in vergelijking met stikstofoxiden slaat een groter deel van ammoniak relatief dicht bij de bron neer vanwege zijn fysische en chemische eigenschappen. (ii) Ammoniakbronnen bevinden zich vaak in de directe nabijheid van natuurgebieden. (iii) De uitstoothoogte van ammoniak is lager, en hoe lager de uitstoothoogte, hoe dichterbij de bron de neerslag plaatsvindt. (iv) Een kilogram NH_3 bevat drie keer zoveel stikstof als een kilogram NO_2 .

¹⁷ Ook directe inademing van ammoniak kan effecten veroorzaken in de luchtwegen, maar dat zal zich pas voordoen bij relatief hoge concentraties die zich waarschijnlijk zullen beperken tot situaties 'op de arbeidsplek' bij bedrijven waar intensieve veeteelt plaatsvindt. Aangezien hier de gemiddelde concentraties in Nederland centraal staan, vallen deze buiten de scope van dit onderzoek.

ziekenhuisopnames en vroegtijdige sterfte (RIVM, 2018). Deze effecten treden vooral op bij kwetsbare groepen zoals kinderen, ouderen en mensen met bestaande aandoeningen. Schattingen van RIVM (Maas et al., 2015) geven aan dat langdurige blootstelling aan NO₂ en fijnstof zorgt voor gemiddeld 13 maanden verlies aan levensverwachting per persoon ten opzichte van een situatie zonder luchtvervuiling. Ter vergelijking: zware rokers leven gemiddeld 13 jaar korter dan niet-rokers (CBS, 2017). Zie Bijlage D voor een volledig overzicht van de ziektelast door NO₂ en fijnstof onderzocht binnen de RIVM-studie.

Naast de effecten in de lucht kunnen hoge nitraatgehalten in drinkwater ook gezondheidsrisico's veroorzaken. Hoewel epidemiologisch bewijs voor deze verbanden toeneemt, bestaat er nog discussie over de interpretatie van tegenstrijdigheden tussen epidemiologische en klinische bevindingen. Hierdoor is een directe oorzaak-gevolgrelatie tussen nitraat en gezondheidsschade nog niet vastgesteld. Dit effect is daarom (vooralsnog) niet opgenomen in het *Handboek Milieuprijzen*.

Schade aan ecosystemen

Zoals beschreven kan langdurige depositie van te grote hoeveelheden stikstof de natuur aantasten door de vermestende en verzurende effecten van stikstofverbindingen. Kenmerkende of zeldzame soorten verdwijnen, terwijl algemenere soorten overblijven. Het verdwijnen van soorten heeft schadelijke gevolgen voor de biosfeer waarbij onduidelijk is of en wanneer ecologische kantelpunten bereikt worden. Als zulke drempels worden overschreden, kunnen ingrijpende en onomkeerbare veranderingen optreden in de structuur, werking en het functioneren van ecosysteemdiensten, met grotendeels onvoorspelbare gevolgen (CE Delft, 2023; IPBES, 2024). Het verlies aan biodiversiteit heeft ook gevolgen voor de verschillende diensten van natuur (begrip ecosysteemdiensten). Deze omvatten zowel gebruikswaarden (productie, regulering, recreatie) als niet-gebruikswaarden (bestaanswaarde of overdrachtswaarde). Hier gaan we in Hoofdstuk 4 verder op in.

Om stikstofgevoelige natuur in Natura 2000-gebieden te beschermen, heeft de overheid wettelijke doelen vastgesteld om stikstofneerslag te verminderen en de kwaliteit van kwetsbare natuur te verbeteren. Naast het terugdringen van de overmatige stikstofneerslag spelen ook andere factoren een rol in het behoud van natuur, zoals versnipperde leefgebieden, verdroging en slechte waterkwaliteit. Nederland telt 162 Natura 2000-gebieden, waarvan 131 stikstofgevoelige habitattypen of leefgebieden bevatten. In veel van deze gebieden overschrijdt de stikstofdepositie de kritische depositiewaarde (KDW) waarboven er kans is op schade door stikstofdepositie. In 2022 lag 72% van de stikstofgevoelige natuur boven deze grens.

Mentaal welzijn door uitstoot

Naast fysieke effecten door verhoogde blootstelling aan stikstofconcentraties is er ook onderzoek gedaan naar de effecten op mentale of gedragsstoornissen. Deze effecten zijn nog maar in beperkte mate onderzocht en zijn daarmee lang niet zo robuust als de effecten die hierboven zijn beschreven. Derhalve zijn deze effecten niet in de milieuprijs opgenomen. Voor fijnstof is een verband gevonden tussen langdurige blootstelling en ziekenhuisopnames voor mentale of gedragsstoornissen. Voor stikstofdioxide werd een verband gevonden tussen concentratie NO₂ en risico op ziekenhuisopname voor mentale of gedragsstoornissen (Abed Al Ahad et al., 2024). Onder deze stoornissen vielen onder andere dementie, schizofrenie, mentale retardatie of neurotische stoornissen. De studie van Abed Al Ahad (2024) richtte zich op vier luchtvervuilende stoffen: NO₂, SO₂ en twee vormen van fijnstof: PM₁₀ en PM_{2.5}. Ammoniak is hierin dus niet meegenomen.

Samenvattend

Stikstofuitstoot vormt een milieuprobleem, met schadelijke gevolgen voor zowel de volksgezondheid als de natuurlijke ecosystemen. Hoewel stikstofgas (N₂) zelf onschadelijk is, zijn reactieve stikstofverbindingen¹⁸ wél

¹⁸ Zoals stikstofoxiden (NO_x), ammoniak (NH₃), nitraat (NO₃⁻), ammonium (NH₄⁺) en lachgas (N₂O)

problematisch. Ze ontstaan door menselijke activiteiten zoals verkeer, landbouw en industrie en verspreiden zich via lucht, water en bodem. Gezondheidsproblemen door stikstofvervuiling treden op via directe inademing van NO_2 , maar ook indirect via de vorming van fijnstof ($\text{PM}_{2.5}$), ozon en verontreiniging van drinkwater met nitraat. Hoewel de *precieze* bijdrage van individuele stoffen soms lastig te onderscheiden is, staat vast dat de ziektelast voor mensen aanzienlijk is. Nieuw onderzoek suggereert bovendien dat stikstofvervuiling ook invloed kan hebben op de mentale gezondheid, al is dit verband nog onzeker.

Naast effecten op de gezondheid leidt stikstofuitstoot tot ecologische schade. De neerslag en uitspoeling van stikstof in natuurgebieden veroorzaken vermesting en verzuring waardoor kwetsbare plant- en diersoorten verdwijnen en biodiversiteit afneemt. Het uitsterven van soorten brengt onherstelbare schade toe aan de biosfeer, en onbekend is of sprake zal zijn van omslagpunten. Indien overschreden kan dit leiden tot blijvende, onomkeerbare veranderingen in de structuur, functies en dienstverlening van ecosysteemdiensten, met gevolgen die grotendeels onvoorspelbaar zijn (CE Delft, 2023; IPBES, 2024). Vooral in Natura 2000-gebieden overschrijdt de stikstofdepositie vaak de kritische waarden waardoor verslechtering van de natuur dreigt, al optreedt en herstel wordt belemmerd. Alles bij elkaar laat dit zien dat stikstofuitstoot een complex probleem is met verschillende effectroutes op welvaart.

In Hoofdstuk 4 waarden we een deel van de genoemde effectpaden. Het betreft met name de milieu- en gezondheidsschade door stikstofemissies exclusief de mentale gezondheidsproblematiek. De specifieke emissies (NO_x , NH_3 en N_2O) worden gekwantificeerd volgens het Handboek Milieuprijzen 2023 van CE Delft. Deze benadering gaat uit van een gemiddelde uitstootroute en houdt dus geen rekening met lokale depositie-effecten van bijvoorbeeld ammoniak op nabije natuurgebieden.

3 Economische effecten

Beperkingen in vergunningverlening leiden tot minder omzet in sectoren met activiteiten die leiden tot stikstofuitstoot. De economische schade is aanzienlijk kleiner dan de omzetsdaling door aanpassingen van overheden, bedrijven en werkenden.

3.1 Overzicht resultaten

Deze paragraaf bevat de opgetelde resultaten van de analyses in dit hoofdstuk. Die analyses komen aan de orde in paragrafen waarin telkens een sector onder de loep wordt genomen. De resultaten betreffen omzetverliezen door stikstofbeperkingen en de uiteindelijke netto effecten op het bbp en de werkgelegenheid die uit deze omzetverliezen voortkomen. Het betreft uitsluitend de effecten van stikstofbeperkingen; de effecten van stikstofuitstoot komen in Hoofdstuk 4 aan de orde. We beschouwen de periode 2024 t/m 2030, omdat over deze jaren gegevens beschikbaar zijn en omdat de Raad van State-uitspraak van december 2024 effecten heeft in de jaren 2025 t/m 2030.

Totale effecten

Onderstaande tabel geeft het totaal weer van de economische effecten van stikstofbeperkingen die in dit hoofdstuk worden geschat voor de periode 2024 t/m 2030. Dit is een optelsom van effecten in de infrastructuur, de woningbouw, de agrarische sector en de industrie. De wijze waarop deze effecten zijn berekend en de resultaten per sector staan in de verdere paragrafen in dit hoofdstuk.

Uit de tabel blijkt dat de totale schade in termen van omzetverlies aanzienlijk is: 1 tot 6 miljard euro per jaar. Het bruto verlies aan toegevoegde waarde/bbp is echter minder groot - namelijk 0,5 tot 3 miljard euro per jaar - omdat de toegevoegde waarde slechts een deel van de omzet is. Het netto bbp-effect dat optreedt nadat mensen een andere baan vinden en de lonen zich hebben aangepast, is nog minder groot: 200 tot 900 miljoen euro per jaar. Dit is 0,02 tot 0,11% van het totale bbp. Het effect op de werkgelegenheid wordt ook minder groot door de werking van de arbeidsmarkt. Het gaat bruto om 4,5 duizend tot 33 duizend arbeidsjaren. Netto betreft het duizend tot 10 duizend arbeidsjaren.

Tabel 3.1 De effecten van stikstofbeperkingen zijn groot in termen van euro's en klein vergeleken met het bbp

	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	Totaal
Omzetverlies								
Productie-impuls (mln. euro)	-954	-3397	-4370	-5184	-5532	-5985	-5278	-30702
Bruto effecten								
Werkgelegenheid (arbeidsjaren)	-4506	-21572	-27468	-32349	-32056	-32771	-29806	-180530
Bbp (mln. euro)	-499	-1999	-2572	-3055	-3173	-3369	-3021	-17688
Bbp (%)	-0,1%	-0,2%	-0,3%	-0,4%	-0,4%	-0,4%	-0,3%	-0,3%
Netto effecten								
Werkgelegenheid (arbeidsjaren)	-2639	-9541	-8045	-7249	-4736	-3915	-1135	-37260
Bbp (mln. euro)	-296	-914	-812	-759	-592	-543	-181	-4098
Bbp (%)	-0,04%	-0,11%	-0,10%	-0,09%	-0,07%	-0,06%	-0,02%	-0,07%

Bron: SEO Economisch Onderzoek

Vergelijking effecten sectoren

Uit Tabel 3.2 blijkt dat de effecten op investeringen en het bbp het grootst zijn door stikstofbeperkingen in de woningbouw, gevolgd door de industrie. Ook door stikstofbeperkingen in de agrarische sector en bij wegeaanleg treden negatieve effecten op. De effecten per sector worden toegelicht in de paragrafen hierna.

Tabel 3.2 Stikstofbeperkingen in de woningbouw hebben de grootste effecten

	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	Totaal
Woningbouw								
Investeringsimpuls (mln. euro)	0	-2435	-3355	-4058	-3732	-3604	-3505	-20689
<i>Bruto effecten</i>								
Werkgelegenheid (arb.jaren)	0	-16899	-23054	-27608	-25139	-24036	-23145	-139882
Bbp (mln. euro)		-1489	-2052	-2482	-2283	-2205	-2144	-12655
Bbp (%)	0	-0,2%	-0,2%	-0,3%	-0,3%	-0,2%	-0,2%	-0,2%
<i>Netto effecten</i>								
Werkgelegenheid (arb.jaren)	0	-8097	-7199	-6443	-2894	-1771	-1060	-27462
Bbp (mln. euro)	0	-752	-694	-643	-322	-220	-154	-2784
Bbp (%)	0	-0,09%	-0,08%	-0,07%	-0,04%	-0,02%	-0,02%	-0,05%
Infrastructuur								
Investeringsimpuls (mln. euro)	-153	-214	-84	-83	-88	-88	-76	-786
<i>Bruto effecten</i>								
Werkgelegenheid (arb.jaren)	-987	-1364	-528	-521	-545	-538	-464	-4947
Bbp (mln. euro)	-89	-124	-49	-48	-51	-51	-44	-456
Bbp (%)	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
<i>Netto effecten</i>								
Werkgelegenheid (arb.jaren)	-480	-435	149	40	-6	-3	37	-696
Bbp (mln. euro)	-45	-43	12	2	-2	-2	2	-74
Bbp (%)	-0,01%	-0,01%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Industrie								
Investeringsimpuls (mln. euro)	-626	-574	-757	-869	-1537	-2118	-1522	-8003
<i>Bruto effecten</i>								
Werkgelegenheid (arb.jaren)	-2138	-1942	-2533	-2879	-5044	-6883	-4896	-26316
Bbp (mln. euro)	-295	-271	-357	-410	-725	-999	-718	-3774
Bbp (%)	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	-0,1%	-0,1%	-0,1%	-0,1%
<i>Netto effecten</i>								
Werkgelegenheid (arb.jaren)	-1250	-541	-704	-646	-1689	-2038	-45	-6913
Bbp (mln. euro)	-175	-80	-105	-99	-253	-311	-22	-1045
Bbp (%)	-0,02%	-0,01%	-0,01%	-0,01%	-0,03%	-0,03%	0,00%	-0,02%
Landbouw								
Investeringsimpuls (mln. euro)	-175	-175	-175	-175	-175	-175	-175	-1223
<i>Bruto effecten</i>								
Werkgelegenheid (arb.jaren)	-1381	-1367	-1354	-1340	-1327	-1314	-1301	-9385
Bbp (mln. euro)	-115	-115	-115	-115	-115	-115	-115	-803
Bbp (%)	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
<i>Netto effecten</i>								
Werkgelegenheid (arb.jaren)	-909	-468	-291	-202	-148	-103	-68	-2188
Bbp (mln. euro)	-76	-40	-26	-19	-15	-11	-8	-195
Bbp (%)	-0,01%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%

Bron: SEO Economisch Onderzoek

Gevoeligheidsanalyse

Naast de meest waarschijnlijke inschatting hierboven hebben we een gevoeligheidsanalyse uitgevoerd waarin ongunstige veronderstellingen worden gemaakt. Ongunstig betekent hier dat deze veronderstellingen leiden tot een groter effect op het bbp. De gevoeligheidsanalyse gaat uit van de volgende veronderstellingen:

- De investeringsimpulsen zijn twee keer zo groot als in de Tabellen 3.1 en 3.2. Dit is een negatiever scenario over hoeveel activiteiten beperkingen ondervinden in vergunningverlening op basis van de cijfers over vergunningverlening sinds de uitspraak van december en interviews;
- Het vinden van een andere baan wordt steeds moeilijker, omdat ook alternatieve activiteiten tegen stikstofbeperkingen aanlopen. Hierdoor wordt het aantal potentiële activiteiten die geen last hebben van stikstof steeds kleiner. Hierbij nemen we aan dat in 2024 10% verdwijnt van het matigende effect van mensen die een andere baan vinden. In 2025 is dat 20%, enzovoorts tot 70% in 2030. Dit baseren we op studies naar aanhoudende vraaguitval in sectoren in het verleden. Een illustratie van de werking van dit effect is de woningbouwsector in navolging op de grote financiële crisis (Buitelaar, 2019; Conijn, 2019; CPB, 2020).

Tabel 3.3 laat zien dat de effecten in de gevoeligheidsanalyse aanzienlijk groter zijn dan in de 'bisisanalyse' in Tabel 3.1. Zo is het totale netto bbp-effect over 2024 t/m 2030 in de gevoeligheidsanalyse vijf maal zo groot, namelijk min 0,36%. Hierbij tekenen we aan dat de gevoeligheidsanalyse is gebaseerd op een combinatie van ongunstige veronderstellingen. En dat de effecten ook in de gevoeligheidsanalyse relatief klein zijn vergeleken met het bbp.

Tabel 3.3 Bij ongunstige veronderstellingen loopt het bbp-effect op naar een half procent in 2030

	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	Totaal
Omzetverlies								
Productie-impuls (mln. euro)	-1908	-6795	-8740	-10369	-11065	-11970	-10556	-61404
Bruto effecten								
Werkgelegenheid (arbeidsjaren)	-9012	-43145	-54937	-64698	-64111	-65543	-59613	-361059
Bbp (mln. euro)	-998	-3998	-5144	-6110	-6347	-6738	-6041	-35376
Bbp (%)	-0,1%	-0,5%	-0,6%	-0,7%	-0,7%	-0,8%	-0,7%	-0,6%
Netto effecten								
Werkgelegenheid (arbeidsjaren)	-5651	-23895	-27744	-34579	-36791	-42458	-42410	-213527
Bbp (mln. euro)	-633	-2263	-2680	-3354	-3765	-4477	-4338	-21511
Bbp (%)	-0,08%	-0,27%	-0,32%	-0,39%	-0,43%	-0,50%	-0,47%	-0,36%

Bron: SEO Economisch Onderzoek

3.2 Woningbouw

Inleidende analyse

Een woningbouwproject leidt tot stikstofuitstoot in de realisatiefase en in de gebruiksfase. In de realisatiefase is er sprake van verbranding van fossiele brandstoffen, vooral door de inzet van bouwmaterieel (mobiele werktuigen) en in beperkte mate door het verkeer van de mensen die werken op de bouwplaats en vracht. Voorbeelden van activiteiten waarbij bouwmaterieel wordt ingezet, zijn het bouwrijp maken van de grond, het bouwen van de woningen en het woonrijp maken van de openbare ruimte. In de gebruiksfase volgt de stikstofuitstoot uit het aanvullende verkeer op die locatie als gevolg van het gebruik van de woning. De bewoners van de woningen hebben namelijk vaak een auto en trekken ook andere vormen van verkeer aan, zoals bestelbusjes. Het aantal vervoersbewegingen per woning per dag varieert volgens de kengetallen van het CROW ongeveer tussen de 1 en

9 bewegingen, gemiddeld 6,5. De woning zelf leidt niet tot stikstofuitstoot, omdat deze conform de wettelijke verplichting bij nieuwbouw geen aardgasaansluiting heeft.

Alle geïnterviewden geven aan dat de uitstoot in de realisatiefase volledig of in grote mate te verminderen is door de inzet van schoner materieel en het optimaliseren van de bouwlogistiek. De inzet van schoon materieel is reeds onderdeel van de beleidsambities van de overheid en de ambities van bouwbedrijven. Het is wettelijk voorgeschreven om emissiereducerende maatregelen te treffen tijdens het bouwen en slopen van bouwwerken. In het programma Schoon en Emissieloos Bouwen werken de Rijksoverheid, medeoverheden, marktpartijen, brancheorganisatie en kennisinstellingen namelijk aan de transitie naar schoon- en emissievrij bouwen in 2030. Naast dit programma hebben diverse bouwbedrijven eigen ambities om schoner te bouwen. Als onderdeel van deze transitie hebben bouwbedrijven schone bouwmachines aangeschaft die ze kunnen inzetten in de realisatiefase. In sommige gevallen is er dermate weinig uitstoot dat de activiteiten geen vergunning behoeven.

De mate waarin een woningbouwproject beperkingen in vergunningverlening kan ondervinden, hangt dus vooral af van de gebruiksfase waarin de uitstoot afkomstig is van het verkeer. De hoeveelheid extra verkeer hangt af van het type woningen (bijvoorbeeld grondgebonden of hoogbouw), de parkeernorm en de locatie. Met de samenstelling van het woningbouwprogramma en de parkeernorm kan dus gestuurd worden op de hoeveelheid uitstoot. Ook heeft de fasering van het opleveren van de woningen enige invloed. Er blijft echter altijd een vorm van uitstoot aanwezig, i.e. er worden geen wijken gebouwd waar enkel elektrische voertuigen komen. De omvang van deze emissies schalen over het algemeen lineair met het aantal woningen, omdat het aantal huishoudens en daarmee de hoeveelheid verkeer evenredig toeneemt.

Een woningbouwproject waarvan de depositiebijdrage kan leiden tot aantasting van de natuurlijke kenmerken van een Natura 2000-gebied kan doorgang vinden via intern of extern salderen. Bij binnenstedelijke ontwikkelingen wordt er bijvoorbeeld intern gesaldeerd tegen de gebouwen die worden gesloopt, zoals slecht geïsoleerde woningen met een aardgasaansluiting of een productielocatie van een bedrijf. Bij buitenstedelijke ontwikkelingen wordt er bijvoorbeeld intern gesaldeerd met een veehouderij die wordt beëindigd of landbouwgrond waarop bemesting plaatsvindt binnen de projectlocatie. Extern salderen betekent dat er gesaldeerd wordt met verdwijnende of verminderende activiteiten buiten het plan- of projectgebied. Extern salderen kan bijvoorbeeld door het vrijwillig laten beëindigen van een veehouder elders.

Geïnterviewden geven aan dat tot de Raad van State-uitspraak van december 2024 intern salderen in de meeste gevallen (ruim) voldoende mogelijkheden biedt om een project te laten doorgaan; het EIB (2025) komt tot een vergelijkbaar beeld. Extern salderen komt vanwege een gebrek aan noodzaak en de benodigde coördinatie dan ook zeer zelden voor. Uit de evaluatie van extern salderen (Dialogic, 2024) blijkt dat er 144 aanvragen zijn geweest in de periode 2019-2023 voor extern salderen bij de bevoegde gezagen, waarvan 134 keer via het stikstofregistratiesysteem. Tot de Raad van State-uitspraak van december 2024 werd intern salderen niet als een mitigerende maatregel gezien die slechts bij een passende beoordeling betrokken mag worden, maar als een inherent gevolg van het project. Het intern salderen kon zodoende in de Voortoets worden betrokken waarmee het aanvragen van een natuurvergunning niet noodzakelijk was. Op deze manier konden woningbouwprojecten zonder de natuurvergunningprocedure via intern salderen overgaan tot bouwen.

Gemeenten houden actief rekening met de verwachte stikstofdepositie in het identificeren van woningbouwlocaties. In het woningbouwbeleid is de Rijksoverheid systeemverantwoordelijk, provincies verbinden en regisseren de opgave en gemeenten zijn verantwoordelijk voor het toedelen van de woonfunctie via het Omgevingsplan (IBO RO, 2021). Gemeenten zijn een actieve partner voor de private sector in de planontwikkeling en sturen op diverse eisen van het woningbouwplan, zoals de prijssegmentering, hoogte, parkeernorm en de

duurzaamheidseisen. Gemeenten houden zodoende rekening met de verwachte hoeveelheid stikstofdepositie voordat ze een locatie opnemen in hun woonvisie en gaan actief met projectontwikkelaars in gesprek of een bepaalde locatie haalbaar is en onder welke voorwaarden. Pas wanneer helder is dat een locatie kansrijk is en voorzien is van financiële onderbouwing wordt er overgegaan tot het wijzigen van het Omgevingsplan.

Provincies sturen bij zodra er door stikstofdepositie onvoldoende locaties zijn. Provincies zien erop toe dat alle gemeenten in de desbetreffende provincie voldoende plannen hebben om de woningbouwopgave te behalen. Provincies stuurden op een plancapaciteit van 130%, wat in 2022 is opgehoogd naar 135% (BZK, 2022). Voor elke honderd woningen in de woningbouwdoelstelling worden er dus 135 gepland. De reden voor meer plannen dan nodig is dat er rekening wordt gehouden met uitstel en afstel van plannen. De redenen voor planuitval zijn zeer divers (Beckers et al. 2022) waardoor er niet per factor een verwachting wordt gemaakt. Stikstof is een van de factoren waar rekening mee wordt gehouden en om deze reden ook als kritische succesfactor (een essentiële randvoorwaarde) aangemerkt in diverse Woondeals tussen de Rijksoverheid en medeoverheden. Voorbeelden van andere factoren zijn voldoende locaties of voldoende netcapaciteit. ABF inventariseert periodiek alle plannen van provincies. Provincies gebruiken deze gegevens om - in samenspraak met de Rijksoverheid - te sturen op voldoende locaties, bijvoorbeeld wanneer er meer uitstel of afstel plaatsvindt dan verwacht.

De beleidsontwikkelingen met de meeste veronderstelde impact voor 2024 zijn de PAS-uitspraak en het vervallen van de bouwvrijstelling. Na de PAS-uitspraak van mei 2019 hebben de Rijksoverheid en gemeenten geïnventariseerd dat 18 duizend bouwprojecten mogelijk hinder zullen ondervinden (LNV, 2019). Het EIB voorspelde in december 2019 dat er in 2020 ongeveer 55 duizend bouwvergunningen verleend zouden worden ten opzichte van 70 duizend bouwvergunningen in 2018. De stikstofbepalingen hebben de bouwvrijstelling geïnspireerd die inwerking trad met de Wet stikstofreductie en natuurverbetering in juni 2021. Deze bouwvrijstelling is komen te vervallen met de uitspraak van de Raad van State in november 2022. De voorspelling van het EIB was dat er in de periode 2022-2027 ongeveer 10 duizend minder vergunningen verleend zouden worden door de bouwvrijstelling.

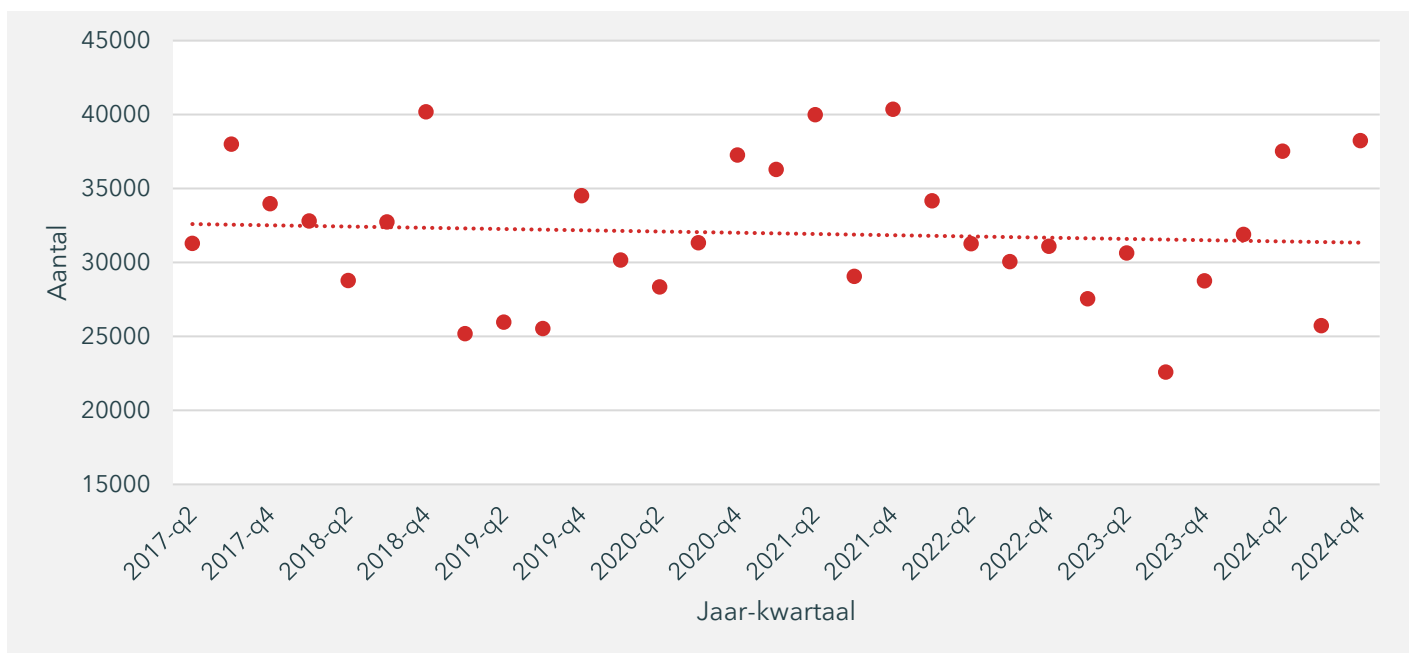
Uit interviews blijkt dat de behandeling van nieuwe plannen na een belangrijke uitspraak van de Raad van State, als de uitspraak van december 2024, de PAS-uitspraak en de uitspraak over de bouwvrijstelling, vrijwel geheel stilvalt. In deze korte periode zijn provincies, omgevingsdiensten en gemeenten bezig met de interpretatie van de uitspraak en het innemen van een nieuwe beleidslijn voor vergunningverlening - waarna de vergunningverlening snel weer op gang komt. De genoemde inventarisaties in de alinea hierboven zijn direct na de rechterlijke uitspraken uitgevoerd. Zij baseren zich zodoende op de laatste signalen omtrent vergunningverlening. Mogelijk heeft deze timing een rol gespeeld in de vormgeving van de geschetste toekomstverwachtingen.

In een eerder onderzoek heeft Rouwendal (2023) voor de periode 2017-2021 laten zien dat het vervallen van het PAS-regime en de *introdactie* van de bouwvrijstelling geen significante impact hebben gehad op de ontwikkeling in het aantal verleende bouwvergunningen. In deze studie zijn 'fixed effects regressies' uitgevoerd met tijdsdummy's voor de kwartalen rondom de PAS-uitspraak en de invoering van de bouwvrijstelling waarbij rekening is gehouden met de afstand tot (stikstofgevoelige) Natura 2000-gebieden.

In dit onderzoek hebben we deze aanpak geactualiseerd voor de periode 2017-2025. In deze analyse vinden we dezelfde effecten als in de eerdere studie. Tevens blijkt dat ook het *vervallen* van de bouwvrijstelling in 2022 geen impact heeft gehad op de trend in het aantal bouwvergunningen. De coëfficiënten van de tijdsdummy's laten voor dat kwartaal wel een negatief teken zien, maar zijn statistisch niet significant. Zie Bijlage B voor de resultaten. Een mogelijke verklaring dat de bouwvrijstelling weinig impact heeft gehad, is dat deze kort van kracht is geweest en er bij invoering al twijfels waren over de juridische houdbaarheid.

De trend in bouwvergunningen is uitgebeeld in de onderstaande figuur. Bouwvergunningen zijn een goede indicator voor het realiseren van woningbouw. Er wordt namelijk in de regel gestart met bouwen na ongeveer een jaar na het verlenen van de bouwvergunning (Brugman, 2022). Uit interviews blijkt dat een bouwvergunning pas wordt verleend als aan alle randvoorwaarden is voldaan, waar stikstof onderdeel van is. Voor de invoering van de Omgevingswet was er een aanhaakplicht waardoor natuur altijd betrokken was bij het verlenen van de bouwvergunning. Als stikstofbeperkingen optreden, zouden er minder bouwvergunningen verleend moeten worden.

Figuur 3.1 Nieuwbouwvergunningen woningen



Bron: SEO Economisch Onderzoek o.b.v. CBS-data

Onze conclusie is dat er tot de Raad van State-uitspraak van december 2024 niet zodanige economische beperkingen zijn opgetreden dat een effect op het aantal verleende bouwvergunningen aangetoond kan worden. De gevonden verklaringen zijn dat vrijwel alle projecten – hoofdzakelijk via de inzet van emissievrij materieel en intern salderen – alsnog doorgang kunnen vinden. Met de uitval van woningbouwprojecten door stikstof wordt actief rekening gehouden door medeoverheden en er worden bij uitval nieuwe locaties gezocht om de nationale en lokale woningbouwdoelstellingen te behalen. We nemen dan ook geen negatieve productie-impuls aan voor de periode tot 2025.

Deze conclusie betekent niet dat op het niveau van individuele projecten géén beperkingen hebben plaatsgevonden. Er zijn waarschijnlijk kosten gemaakt voor afstel, uitstel en regeldruk. De kosten voor afstel kunnen voorinvesteringen zijn van een organisatie die dacht dat een locatie tot ontwikkeling zou kunnen komen, bijvoorbeeld voor het verwerven van de gronden. De kosten voor uitstel kunnen samenhangen met projecten die bijna tot ontwikkeling zijn gekomen, maar wegens een rechterlijke uitspraak stil kwamen te liggen. Onderzoekskosten kunnen het gevolg zijn van projecten die een natuurvergunning vereisen en daarmee bijvoorbeeld een ecologische beoordeling. Uit onze data-inventarisatie bij provincies blijkt dat er in de periode 2015-2025 minimaal 213 natuurvergunningen zijn verleend, en waarschijnlijk meer, omdat wegens databeperkingen in enkele provincies een deel van de jaren ontbreekt. We nemen aan dat het aanvragen van een natuurvergunning niet leidt tot vertraging, omdat er in de planning rekening mee wordt gehouden. We maken geen

inschatting van deze kosten, omdat het onduidelijk is bij hoeveel projecten deze factoren een rol hebben gespeeld. Ook zijn de kosten geen negatieve productie-impuls, omdat ze leiden tot economisch activiteit.

Tevens is het mogelijk dat een project wellicht doorgang heeft kunnen vinden, maar door projectaanpassing heeft geleid tot de bouw van minder woningen binnen dat project. Het is onduidelijk óf en in hoeverre dit effect is opgetreden. Het is namelijk niet zichtbaar in het aantal woningen waarvoor bouwvergunningen zijn verleend. Ook is het mogelijk om een project aan te passen tot *minder* stikstofuitstoot en *meer* woningen, bijvoorbeeld door grondgebonden woningen te substitueren voor hoogbouw met een lagere parkeernorm. Tot slot is het mogelijk dat de bouw van minder woningen gerealiseerd wordt met een gelijke omzet als een project met meer goedkopere woningen (bijvoorbeeld sociale huur) wordt gesubstitueerd voor minder woningen in het hoge prijssegment.

Berekening productie-impuls

Uit interviews en onze data-uitvraag onder vergunningverleners bij de provincies blijkt dat woningbouwprojecten sinds de Raad van State-uitspraak van december 2024 beperkingen ondervinden in vergunningverlening. De mogelijkheid tot intern salderen bestaat nog steeds, maar via de aanvraag van een natuurvergunning in plaats van via een Voortoets. In deze procedure is het noodzakelijk om te onderbouwen dat er voldoende natuurmaatregelen zijn of op korte termijn getroffen worden om de natuurdoelen in de Natura 2000-gebieden te halen. Uit gesprekken komt naar voren dat bij deze beoordeling van additionaliteit het resultaat is dat de ruimte die beschikbaar komt via (intern) salderen noodzakelijk is voor de verlaging van de stikstofdepositie in dat gebied. Er zijn zodoende in 2025 nog geen natuurvergunningen verleend voor woningbouwprojecten, blijkt uit onze data-uitvraag.

Uit onze eerdere analyse blijkt dat er altijd vlak na een nieuwe rechterlijke uitspraak weinig - of in sommige provincies zelfs tijdelijk geen - vergunningen worden verleend totdat er nieuw beleid is bepaald welke vorm van vergunningverlening passend is. Het bovenstaande beeld is zodoende een momentopname. Het is onduidelijk in hoeverre deze situatie representatief is voor de (nabije) toekomst.

Om de meest actuele indruk te verkrijgen van de kennis bij provincies rondom vergunningverlening en de gevolgen daarvan voor de woningbouwopgave hebben we een uitvraag gedaan onder de adviseurs Wonen die verantwoordelijk zijn voor de monitoring van de plancapaciteit bij provincies. Uit deze uitvraag blijkt dat de adviseurs Wonen ook nog geen (deelbaar) beeld hebben over de mate waarin natuurvergunningen verleend zullen worden in de toekomst. Wel heeft een deel van de provincies een inschatting gedeeld in welke mate zij verwachten dat woningbouwprojecten een natuurvergunning nodig zullen hebben en of er alternatieve woningbouwlocaties beschikbaar zijn indien er geen vergunning verleend kan worden. Uit deze analyses blijkt dat de overgrote meerderheid van de projecten uit het verleden met intern salderen zijn gerealiseerd en er daarmee een sterke toename van het aantal woningbouwprojecten wordt verwacht dat een natuurvergunning vereist. De kans op een natuurvergunning hangt vooral af van de afstand tot een Natura 2000-gebied en de omvang van het woningbouwproject, omdat deze kenmerken het meest bepalend zijn voor de hoeveelheid stikstofdepositie. De inschatting van de provincies over de mate van uitwijkmogelijkheden naar nieuwe locaties hangt dan ook vooral af van de afstand tot Natura 2000-gebieden. In sommige provincies zoals Gelderland, Noord-Holland en Zuid-Holland zijn er zeer weinig additionele kansrijke locaties op meer dan 25 kilometer van natuur, terwijl deze locaties in andere provincies zoals Flevoland wel aanwezig zijn.

We maken een risico-inschatting voor alle woningbouwplannen en voeren - met alle geschetste onzekerheid - berekeningen uit om de potentiële effecten van minder woningbouw te illustreren.

Om de risico-inschatting samen te stellen is een risicoclassificatie noodzakelijk. Voor de stikstofdepositie per woning gebruiken we de risicomatrix van EIB (2025), gebaseerd op de analyse van Sweco (2019). Deze 2X2-risicomatrix

toont de stikstofdepositie naar aantal woningen en afstand tot Natura 2000-gebieden. Uit een interview met Sweco blijkt dat deze matrix nog steeds actueel is. De gehanteerde waarden komen sterk overeen met de aannames in een eerder onderzoek van Antea (BZK, 2023) en een interne analyse van een provincie die we hebben ontvangen. Bouwend Nederland (2025) gebruikt in hun analyse alleen de afstand tot natuurgebieden als indicator, waarbij zij de risicoklassen hebben samengesteld met praktijkervaringen van leden met berekeningen in AERIUS en expertinschattingen van juristen. We hebben een gevoeligheidsanalyse uitgevoerd met de alternatieve risico-inschattingen uit de drie andere hierboven genoemde bronnen en komen op vergelijkbare resultaten.

We passen de risicoclassificatie toe op de meest recente versie van de 'Inventarisatie plancapaciteit' uit het najaar van 2024, de monitor met alle gemeentelijke en provinciale plannen die door ABF wordt geïnventariseerd in opdracht van het ministerie van Volkshuisvesting en Ruimtelijke Ordening. Deze data bieden daarmee de best beschikbare indicatie van woningbouwplannen in de toekomst. Een minderheid van de plannen is beschikbaar op locatieniveau (met polygonen) en de meerderheid van de plannen is beschikbaar op gemeentelijk niveau, waarbij wij een aanname hebben gedaan over de locatie van deze plannen. Van alle locaties berekenen we de afstand tot het dichtstbijzijnde punt van een Natura 2000-gebied. De productie die gepaard gaat met een woningbouwproject is de prijs die bij oplevering wordt gerekend. De prijssegmenten van de plannen volgen uit de woningbouwdoelstellingen. Het lage prijssegment is sociale huurwoningen, het middensegment is middenhuur en betaalbare koop en het hoge segment is dure huur of koop. De prijssegmenten zijn voor 89% van de woningen bekend, de rest delen we toe aan het middensegment.

De onderstaande tabel laat de uitkomsten van deze risico-inschatting zien. Uit deze analyse blijkt dat het merendeel van de plannen onder de norm valt ('groen') en zodoende doorgang kan vinden, een deel mogelijk met maatregelen op te lossen is ('oranje') en een minderheid met deze mate van depositie geen doorgang kan vinden ('rood'). Dit beeld is tamelijk vergelijkbaar met het resultaat van EIB, dat circa 7% van de projecten niet door kan gaan, en Bouwend Nederland die tot een beperkt hogere inschatting komt wegens een risicoclassificatie waarmee een groter aandeel van de risicoprojecten geen natuurvergunning kan krijgen.

Tabel 3.4 Risico-inschatting woningbouwplannen

	2025	2026	2027	2028	2029	2030
Groen (<0,005 mol/ha/jaar)	92%	92%	90%	91%	93%	92%
Oranje (0,005-1 mol/ha/jaar)	5%	5%	6%	5%	4%	5%
Rood (>1 mol/ha/jaar)	3%	3%	4%	4%	3%	3%

Bron: SEO Economisch Onderzoek o.b.v. Inventarisatie plancapaciteit

We doen enkele aannames om te komen tot de productie-impuls. Bij het bepalen van de productie-impuls nemen we aan dat 'rood' niet doorgaat en de helft van 'oranje' niet doorgaat. Er is zoals geschetst geen betrouwbare toekomstverwachting over de mate van vergunningverlening in de situatie 'oranje', de aanname van de helft heeft zodoende geen onderbouwing en dient enkel ter illustratie. In 2025 is de totale uitval bijvoorbeeld ongeveer 7700 woningen. Verder nemen we aan dat er voor de uitgevallen projecten geen nieuwe locatie gevonden kan worden waardoor ze alsnog door zouden kunnen gaan. Ook gaan we ervan uit dat de uitgevallen projecten geen deel uitmaken van het overschot aan plannen binnen de 135% plancapaciteit, waarvoor al rekening was gehouden met uitval. Met andere woorden: deze uitval is 'nieuw'. We nemen verder aan dat in de situatie zonder stikstof de woningbouwplannen tot realisatie overgaan en er daarmee geen additionele uitval plaatsvindt ten opzichte van de woningbouwdoelen. Tot slot houden we - net zoals in andere onderdelen van dit onderzoek - geen rekening met voorgenomen kabinetsbeleid, zoals het instellen van een hogere norm (/drempel) van 1 mol/ha/jaar.

Resultaten

De onderstaande tabel toont de bruto effecten en de netto effecten zoals berekend met het arbeidsmarktmodel. De effecten zijn afgezet tegen een basisscenario met dezelfde stikstofbeperkingen als voor de Raad van State-uitspraak van december 2024. Daardoor zijn de effecten in 2024 nul. We merken hierbij op dat dit basisscenario een *positieve* productie-impuls is ten opzichte van de voorgaande periode. In de periode 2015-2025 is het aantal opgeleverde nieuwbouwwoningen volgens CBS-cijfers ongeveer tussen de 50 duizend en 80 duizend woningen per jaar. De woningbouwplannen zijn gericht op een groei van de bouwproductie naar 100 duizend woningen per jaar. Deze groei in beleidsambitie kan gekenmerkt worden als een historische trendbreuk. Het EIB verwacht richting 2029 dan ook een toename van de bouwproductie en werkgelegenheid. Ten opzichte van deze toename toont de onderstaande tabel de *negatieve* productie-impuls als gevolg van potentieel minder woningbouw door stikstofbeperkingen.

Uitval van woningbouwprojecten leidt relatief snel tot hoge omzetzijding. De reden hiervoor is dat de woningprijzen hoog zijn. Ter illustratie, uitval van duizend woningen met een gemiddelde waarde van 400 duizend euro leidt tot 400 miljoen euro minder bouwproductie. De netto effecten op werkgelegenheid en productie zijn vooral aanzienlijk lager wegens de krappe arbeidsmarkt in de bouw. Werknemers vinden zodoende snel weer een nieuwe baan binnen dezelfde sector doordat er voldoende werk is in de bouw.

Tabel 3.5 Economische effecten woningbouw

	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	Totaal
Investeringsimpuls (mln. euro)	0	-2435	-3355	-4058	-3732	-3604	-3505	-20689
<i>Bruto effecten</i>								
Werkgelegenheid (arbeidsjaren)	0	-16899	-23054	-27608	-25139	-24036	-23145	-139882
Bbp (mln. euro)	0	-1489	-2052	-2482	-2283	-2205	-2144	-12655
Bbp (%)	0	-0,2%	-0,2%	-0,3%	-0,3%	-0,2%	-0,2%	-0,2%
Toegevoegde waarde van de sector (%)	0	-4,6%	-6,2%	-7,3%	-6,6%	-6,3%	-6,0%	-6,2%
<i>Netto effecten</i>								
Werkgelegenheid (arbeidsjaren)	0	-8097	-7199	-6443	-2894	-1771	-1060	-27462
Bbp (mln. euro)	0	-752	-694	-643	-322	-220	-154	-2784
Bbp (%)	0	-0,09%	-0,08%	-0,07%	-0,04%	-0,02%	-0,02%	-0,05%
Toegevoegde waarde van de sector (%)	0	-2,1%	-2,0%	-1,8%	-0,9%	-0,6%	-0,4%	-1,3%

Bron: SEO Economisch Onderzoek

3.3 Infrastructuur

Inleidende analyse

Infrastructuurprojecten hebben net zoals woningbouwprojecten uitstoot in de bouwfase en in de gebruiksfase. Om deze reden houden we deze inleidende analyse beknopt. In de bouwfase is er namelijk ook uitstoot door bouw materieel en bouwverkeer. Een verschil met de woningbouw is dat in de bouwfase een infrastructuurproject gepaard kan gaan met het omleiden van verkeer. Deze omleidingen kunnen ook plaatsvinden nabij Natura 2000-

gebieden. Deze extra gereden kilometers en de locatie daarvan worden ook in de bouwfase betrokken. In de gebruiksfase leidt een project veelal tot meer verkeer door minder congestie. Als verkeer minder stilstaat, neemt de uitstoot weliswaar af, maar het effect van extra uitgelokt verkeer op emissies is in de praktijk groter. Ook kan een project leiden tot meer verkeer elders, bijvoorbeeld via aansluitende wegen. Deze netwerkeffecten worden – net zoals in de bouwfase – meegenomen in de gebruiksfase. De gebruiksfase leidt tot een toename van depositie langs wegvakken waar meer verkeer gaat rijden als gevolg van het project en tot een afname van depositie langs wegvakken waar minder verkeer gaat rijden als gevolg van het project.

Investerings in infrastructuur worden gedaan door de Rijksoverheid, gemeenten, provincies en via de twee vervoersregio's. De Rijksoverheid doet ongeveer de helft van de nieuwe ruimtelijke investeringen in aanleg en de medeoverheden de andere helft (Ecorys, 2020). De omvang van de rijksprojecten – in investeringsbedragen per project en effecten op het verkeer – is echter beduidend groter dan de projecten van medeoverheden. Uit interviews en data-uitvragen bij provincies blijkt dan ook dat de belemmeringen op het terrein van stikstof vooral plaatsvinden bij rijksprojecten en enkele grote provinciale projecten. Dit gaat om wegenprojecten die tot hoge verkeersintensiteit leiden en grote netwerkeffecten hebben, bijvoorbeeld aanpassing van snelwegen.

Voor infrastructuurprojecten op nationaal niveau is het ministerie van Infrastructuur en Waterstaat (IenW) zelf het bevoegd gezag en voor overige projecten zijn provincies het gevoegd gezag. Dit stelt de overheidslagen in staat om de infrastructuurplanning af te stemmen op de beperkingen op het terrein van stikstof. De uitstoot van stikstofoxiden daalt gestaag, met name door steeds strengere Europese emissienormen en de elektrificatie van het wagenpark. Ook is de uitstoot afgenomen door de snelheidsverlaging overdag naar honderd kilometer per uur. Deze maatregelen leiden tot meer stikstofruimte en worden niet gebruikt voor saldering door het ministerie van IenW. De depositiedaling door emissiedalingen bij van het wegverkeer komt dus vrijwel geheel ten goede aan de natuur. Om MIRT-projecten mogelijk te maken moet het ministerie van IenW dus extern salderen door overeenkomsten te sluiten met ondernemers die vrijwillig (een deel van) hun activiteiten willen beëindigen. Sinds het verschijnen van de natuurdoelanalyses in 2023 kan de additionaliteit van extern salderen echter lastig aangetoond worden. Intern salderen komt bij infrastructuurprojecten niet of nauwelijks voor. Om deze reden heeft de Raad van State-uitspraak van december 2024 ook weinig impact op infrastructuurprojecten op nationaal niveau.

Berekening productie-impuls

De Kamer wordt periodiek op de hoogte gehouden van ontwikkelingen op het terrein van MIRT-projecten. Diverse projecten zijn stilgelegd door een opeenstapeling aan problematiek bestaande uit drie factoren. De eerste factor is stikstofbeperkingen. De tweede factor is financiële beperkingen, aangezien de bouwkosten sterk zijn gestegen in de periode 2020-2025 en er bij enkele projecten ook sprake is van grote ontwikkelrisico's. De derde factor is personele krapte bij Rijkswaterstaat en in de bouwsector. Er is namelijk een historisch hoge opgave in beheer en onderhoud en er is in algemene zin sprake van een krappe arbeidsmarkt in de bouwsector.

Het ministerie van IenW heeft ten behoeve van dit onderzoek een analyse uitgevoerd in welke mate stikstof de belemmerende factor was bij deze projecten. Hiervoor is aan ons een onderbouwing aangeleverd en documentatie per project. Deze analyse hebben wij overgenomen. Verder hebben we een data-uitvraag gedaan aan de adviseurs Infrastructuur bij provincies om dezelfde analyse uit te voeren voor hun provinciale projecten en gemeentelijke projecten. Het ministerie van IenW heeft op hoofdlijnen een plausibiliteitstoets uitgevoerd waar geen opmerkingen uit naar voren zijn gekomen.

De aangeleverde informatie door IenW komt overeen met het beeld uit een eerder rapport van het Economisch Instituut voor de Bouw (EIB, 2024). De uitgestelde en afgestelde projecten zijn immers reeds verantwoord naar de Kamer. Voor het berekenen van de productie-impuls maken we dan ook in belangrijke mate gebruik van het eerder

uitgevoerde werk van het EIB. SEO heeft over dit rapport diverse vragen aan EIB gesteld; deze zijn naar tevredenheid beantwoord. Ook hebben we gegevens van het ministerie van Infrastructuur en Waterstaat naast de EIB-studie gelegd. Daarbij vonden we geen tegenstrijdigheden. Een en ander leidt tot de conclusie dat dit onderzoek een goed uitgangspunt vormt.

Bouwsector

De afgelopen jaren zijn diverse grote wegenprojecten van het Rijk stilgelegd of vertraagd, mede door stikstofbeperkingen. Het gaat om de volgende projecten (EIB, 2024):

- A1/A28 Knooppunt Hoevelaken
- A2 Deil-'s-Hertogenbosch-Vught
- A15 Papendrecht-Gorinchem
- A4 Haaglanden-N14
- N35 Wijthmen-Nijverdal
- Rijksbijdrage N-randweg Utrecht
- A67 Leenderheide-Geldrop
- InnovA58 Annabosch-Galder
- A1/A30 Barneveld
- A58 Breda-Tilburg
- Innovaties InnovA58
- A9 Rotterdamplein
- A27 Zeewolde-Eemnes
- A1/A35 Azelo-Buren

In totaal worden rijksprojecten met een omzet van ruim 10 miljard euro geraakt. Het totale budget van de hierboven genoemde projecten is 7200 miljoen euro. Daarnaast zijn er vier rijkswegenprojecten¹⁹ met vertraging door stikstof (totaal budget 2662 miljoen euro) en zes projecten²⁰ waarvoor naar verwachting binnen korte tijd een oplossing kan worden gevonden (totaal budget 401 miljoen euro) (EIB, 2024).

Het EIB schat het totale productieverlies op 1165 miljoen euro. Bij de rijksprojecten gaat het volgens het EIB om een productieverlies in de grond-, water- en wegenbouwsector (gww) van 865 miljoen euro, totaal over de jaren 2024 t/m 2030. Daarnaast is er volgens het EIB een productieverlies van 300 miljoen euro bij provincies en gemeenten. Dit is ingeschat op basis van de afstand van projecten tot Natura 2000-gebieden. Met deze methode schat het EIB dat 35% van de provinciale en 17% van de gemeentelijke vergunningplichtige wegenprojecten getroffen worden door stikstofbeperkingen. Het EIB houdt in deze schattingen rekening met verschuiving van budgetten van nieuwe wegen naar wegenonderhoud dat niet vergunningplichtig is. Dat kost echter tijd. Zo gaat bij rijksprojecten in het eerste jaar 75% van de productie verloren, in het tweede jaar 50%, en in de jaren daarna 10%.

De door SEO uitgevoerde uitvraag bij provincies geeft het beeld dat de problemen daar niet zeer groot zijn. In enkele provincies zijn er geen relevante wegenprojecten of zijn er geen stikstofknelpunten. Diverse provincies geven aan dat het om een beperkt aantal projecten gaat. Op basis hiervan halveren we de percentages van het EIB: we veronderstellen dat stikstofbeperkingen spelen bij 17,5% van de provinciale en 8,5% van de gemeentelijke vergunningplichtige wegenprojecten. Dit impliceert dat we het productieverlies bij provincies en gemeenten ook

¹⁹ A27/A12 Ring Utrecht, A12/A15 ViA15, InnovA58 Tilburg-Eindhoven, A6 Almere Oost-Lelystad.

²⁰ A20 Nieuwerkerk ad IJssel -Gouda, N35 Nijverdal-Wierden, N33 Zuidbroek-Eemshaven, N35 Knooppunt Raalte, N50 Kampen-Kampen Zuid, A67/A73 Zaarderheiken.

halveren: van de EIB-schatting van 300 miljoen euro naar een aangepast bedrag van 150 miljoen euro, totaal in de periode 2024 t/m 2030.

Congestiekosten

Het EIB schat dat de stilgelegde en uitgestelde rijksprojecten²¹ in de periode 2024 t/m 2030 in totaal leiden tot 450 miljoen euro extra congestiekosten.²² Daarvan betreft 210 miljoen euro het vrachtvervoer. We hebben de extra congestiekosten voor bedrijven opgevat als een negatieve productie-impuls.²³ De congestiekosten voor het vrachtvervoer komen terecht in de sector Vervoer over land. De congestiekosten voor personenvervoer betreffen voor 7,1% zakelijke ritten. Deze kosten voor zakelijke ritten hebben we toegerekend aan alle sectoren naar rato van arbeidsjaren.

Niet alle vertraging komt door stikstof

De gepresenteerde effecten komen volgens EIB niet alleen voort uit stikstof, maar ook uit arbeidstekorten en kostenstijgingen. EIB stelt dat stikstof de grootste oorzaak is. Met hulp van het ministerie van IenW - zoals in eerdere paragrafen omschreven - heeft SEO ingeschat welke projecten ook zonder stikstofbeperkingen zouden zijn gepauzeerd. Dat betreft 50% van het totale budget. De andere 50% komt door stikstof. We veronderstellen dat deze percentages ook gelden voor provinciale en gemeentelijke wegenprojecten, omdat ook daar arbeidstekorten en kostenstijgingen mede een rol spelen bij het realiseren van projecten.

Extra stikstofonderzoek

Daarnaast schat het EIB dat er in de periode 2024 t/m 2030 in totaal 210 miljoen euro extra onderzoekskosten moeten worden gemaakt voor berekeningen met het AERIUS-stikstofmodel en soms ook (duur) ecologisch onderzoek. Dit leidt tot extra productie, met name bij adviesbureaus. Deze extra productie nemen we echter niet mee in de berekeningen, omdat het doel is om de kosten van stikstofbeperkingen te berekenen, los van eventuele baten. Bovendien is het de vraag in hoeverre het hier gaat om een baat (zie ook onderstaand tekstvak).

Box 3.1 Extra onderzoekskosten: winst of verlies?

De extra onderzoekskosten die worden gemaakt bij wegenprojecten leiden tot extra productie. Daarbij passen enkele kanttekeningen:

- De extra onderzoekskosten worden gedragen door de opdrachtgevers van de projecten: het Rijk, de provincies en gemeenten. Dergelijke kostenstijgingen kunnen ertoe leiden dat projecten worden uitgesteld omdat er onvoldoende budgettaire ruimte is. De onderzoekskosten betreft echter slechts een klein deel van de totale kosten van projecten. Met de invloed van minder budgettaire ruimte door kostenstijgingen houden we rekening in onze berekeningen (zie de tekst van deze paragraaf).
- Het is mogelijk dat een deel van de onderzoekskosten zaken betreft die in eerdere onderzoeken niet goed genoeg waren berekend of die moesten worden geactualiseerd vanwege de vertraging. In dat geval gaat het om eerdere kosten die voor niets zijn gemaakt. Dit zijn weliswaar verzonken kosten op het moment dat de extra onderzoekskosten worden gemaakt, maar het is wel een negatief effect van stikstofbeperkingen. In welke mate de extra berekeningen eerdere berekeningen vervangen, is niet bekend. Deze kosten zijn minimaal nul en maximaal de volledige extra onderzoekskosten: 210 miljoen euro.

²¹ Over de congestie-effecten van provinciale en gemeentelijke wegenprojecten geeft het EIB-rapport geen informatie.

²² In het jaar 2030 betreft het 75 miljoen euro. De effecten in eerdere jaren zijn door SEO ingeschat, gegeven het totaal van 450 miljoen euro.

²³ Minder tijdverlies voor vrachtvervoer en zakelijke ritten maakt meer productie bij bedrijven mogelijk met dezelfde arbeidsinzet.

Resultaten

Deze berekeningen komen uit op een productieverlies van 786 miljoen euro, in totaal voor 2024-2030. Daarvan komt 508 miljoen euro bij de gww-sector terecht, de rest bij andere sectoren. Deze cijfers betreffen verlies van omzet, niet van toegevoegde waarde (bbp). Deze productie-impulsen gebruiken we als input voor het in Paragraaf 4.1 beschreven arbeidsmarktmodel. Dat leidt tot kleinere effecten dan hier gepresenteerd, omdat werkenden ander werk vinden.

Onderstaande tabel laat zien dat het omzetverlies slechts een deel van de totale omzet van de getroffen projecten is. Dit komt doordat opdrachtgevende overheden hun budgetten verschuiven naar wegenonderhoud, en omdat de getroffen projecten niet alleen door stikstof zijn vertraagd. Vervolgens zijn de bruto effecten op het bbp aanzienlijk kleiner dan het omzetverlies. De oorzaak is dat de toegevoegde waarde slechts een onderdeel is van de omzet. Het netto effect is nog kleiner dan het bruto effect, omdat de arbeidsmarkt zich aanpast (zie Paragraaf 4.1). Die aanpassing maakt ook dat de effecten in sommige jaren positief zijn. Mensen in de bouwsector vinden meestal snel ander werk, gegeven de arbeidskrapte in de sector. Uiteindelijk zijn de effecten vrij klein: in totaal een bbp-verlies van 74 miljoen euro opgeteld over 2024 t/m 2030. Dit is een duizendste procent van het opgetelde bbp over die periode.

Tabel 3.6 Economische effecten infrastructuur

	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	Totaal
Totale omzet geraakte projecten								10.413
Investeringsimpuls (mln. euro)	-153	-214	-84	-83	-88	-88	-76	-786
<i>Bruto effecten</i>								
Werkgelegenheid (arbeidsjaren)	-987	-1364	-528	-521	-545	-538	-464	-4947
Bbp (mln. euro)	-89	-124	-49	-48	-51	-51	-44	-456
Bbp (%)	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
Toegevoegde waarde van de sector (%)	-0,9%	-1,2%	-0,5%	-0,5%	-0,5%	-0,5%	-0,4%	-0,6%
<i>Netto effecten</i>								
Werkgelegenheid (arbeidsjaren)	-480	-435	149	40	-6	-3	37	-696
Bbp (mln. euro)	-45	-43	12	2	-2	-2	2	-74
Bbp (%)	-0,01%	-0,01%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Toegevoegde waarde van de sector (%)	-0,4%	-0,4%	-0,1%	-0,0%	-0,0%	-0,0%	-0,0%	-0,1%

Bron: SEO Economisch Onderzoek

3.4 Agrarische sector

Inleidende analyse

De agrarische sector is de bron van ongeveer twee derde van de stikstofdepositie in Nederland. In de agrarische sector komt stikstof vooral vrij in de vorm van ammoniak door het uitrijden van mest en de verdamping van urine en mest in stallen. Een deel van de stikstof komt direct in de grond bij het uitrijden van mest of wanneer dieren in een weiland staan. Als er meer mest is dan de gewassen kunnen opnemen, dan kan stikstof worden meegevoerd naar het water in de grond of op de oppervlakte. Stikstof die niet in de grond verwerkt is, verdampt veelal en komt zodoende als ammoniak in de lucht waarmee het op een andere plaats neerslaat op de grond - bijvoorbeeld in een

natuurgebied. Ook vormt een deel van de ammoniak fijnstof in de lucht dat ook verspreid wordt via de wind. Tevens zijn er in de landbouw emissies van de verbranding van fossiele brandstoffen, bijvoorbeeld bij de inzet van landbouwwerktuigen of in de glastuinbouw.

Uit de bovenstaande alinea blijkt dat het grootste gedeelte van de stikstofuitstoot volgt uit het houden van dieren en het bemesten van percelen. De uitstoot die leidt tot depositie vindt in belangrijke mate plaats in stallen, omdat in een afgesloten ruimte het contact tussen urine en mest lastig te voorkomen is. Uit interviews blijkt dat vergunningverlening in de landbouwsector dan ook vooral gaat om het bouwen en uitbreiden van stallen en het houden van meer dieren. De soort stal en de technische systemen daarbinnen hebben invloed op de hoeveelheid stikstofuitstoot. Voorbeelden van stalkenmerken met invloed op de hoeveelheid stikstofuitstoot zijn de soort vloer, putwanden, luchtwassers of het type mestopslag.

Bij het aanvragen van een vergunning voor een staluitbreiding kunnen economische beperkingen optreden als er meer stikstofuitstoot is dan ondernemers kunnen salderen. Deze vorm van beperking is gelijk aan andere economische sectoren die meer activiteiten willen ondernemen. In de agrarische sector zijn er aanvullende economische beperkingen gericht op het beperken van de hoeveelheid stikstof vanuit het mestbeleid. Mest leidt namelijk tot de productie van onder meer stikstof en fosfaat. Om deze reden zijn er vanaf de jaren tachtig normen om uit- en afspoeling van stikstof en fosfaat te beperken. Gebruiksnormen maximeren de hoeveelheid fosfaat, stikstof en mest die mag worden toegediend aan verschillende soorten land. De normen zijn meermaals gewijzigd over tijd. Eind jaren negentig en begin jaren tweeduizend zijn de varkensrechten en pluimveerechten geïntroduceerd, ten dele om de hoeveelheid mest te beperken. Deze rechten zijn verhandelbaar. In 2016 zijn de Europese stikstof- en fosfaatplafonds vertaald naar sectorspecifieke plafonds voor melkvee, varkens en pluimvee.

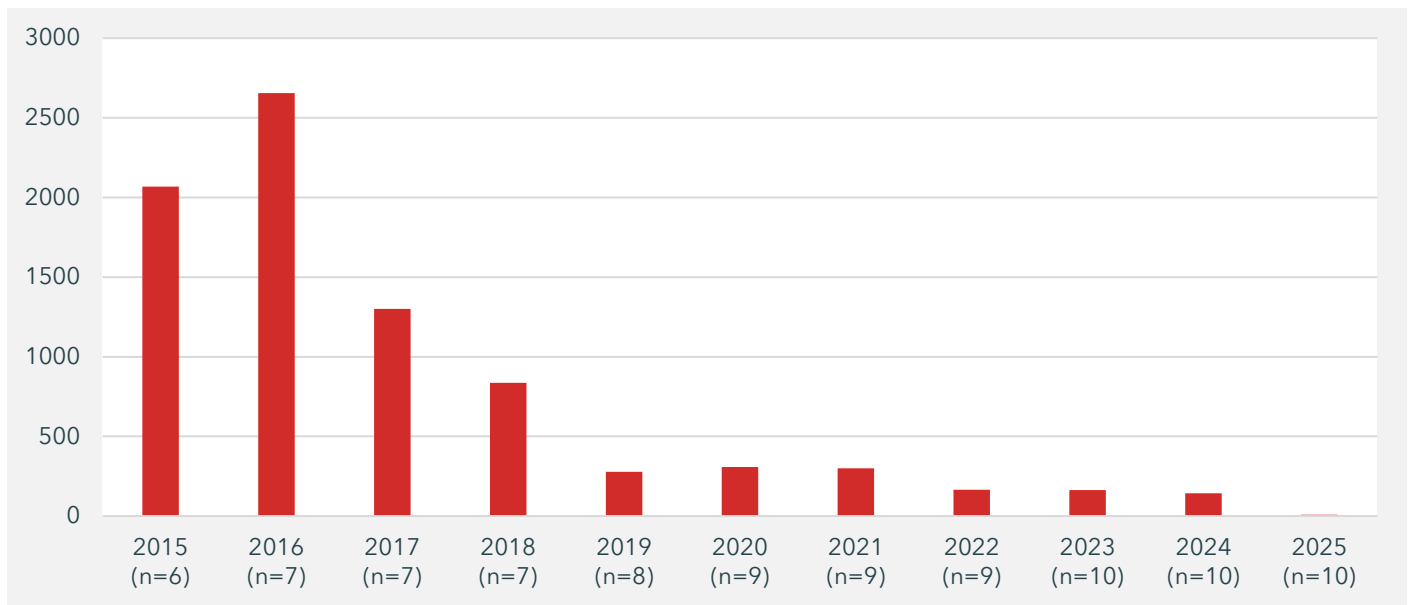
In 2016 werd het fosfaatexcretieplafond overschreden. De overschrijding is met name veroorzaakt door de afschaffing van het melkquotum in 2015 (PBL, 2015). Anticiperend op deze afschaffing zijn melkveehouders meer koeien gaan houden en meer melk gaan produceren per koe. In 2014 waren er 11% meer melkkoeien dan in 2007 en was de melkproductie met 16% gestegen. Om de fosfaatproductie weer onder het plafond te krijgen is het fosforgehalte in veevoer verlaagd, is een bedrijfsbeëindigingsregeling doorgevoerd en is de melkveestapel met 100 duizend koeien verkleind, ofwel 4% minder grootvee. Om de fosfaatproductie structureel onder het plafond te houden is in 2018 een fosfaatrechtenstelsel ingevoerd. Dit zijn verhandelbare productierechten voor het bedrijfsmatig houden van melkvee.

Kortom, het mestbeleid beperkt de vraag naar mest in Nederland vooral met gebruiksnormen en het aanbod van mest in Nederland primair met productierechten en plafonds. Stikstof is een hoofdreden dat deze beperkingen worden opgelegd, maar niet de enige reden. Het is echter niet goed mogelijk om een onderscheid te maken in welke mate stikstof de beperkende factor is en in welke mate andere factoren zoals fosfaat beperkend zijn. Dit blijkt uit gesprekken met experts, literatuuronderzoek en een verkenning naar de beschikbare data over de fosfaat- en dierrechten bij de RVO. Wegens het niet kunnen maken van dit onderscheid behandelen we in dit onderzoek alle economische beperkingen als gevolg van het mestbeleid ook als economische beperkingen gerelateerd aan stikstof.

De hoeveelheid meldingen, besluiten en natuurvergunningen in de agrarische sector is sterk gedaald over tijd. In de periode 2015-2019 was het PAS van kracht. In deze periode was een melding voldoende voor activiteiten met weinig uitstoot waarmee het aanvragen van een vergunning niet nodig was. Er zijn 3.637 PAS-meldingen gedaan in de periode 2015-2019. Voor activiteiten met veel depositie was het nodig om een vergunning aan te vragen bij de provincie. De ontwikkeling in vergunningverlening hebben we in kaart gebracht met een data-uitvraag onder vergunningverleners bij provincies. De onderstaande figuur toont alle vergunningen. Uit de getoonde ontwikkeling

blijkt dat er in 2015 en 2016 veel vergunningen zijn verleend waarna een dalende trend is ingezet. Het aantal geweigerde vergunningen laten we niet zien omdat dit een zeer gering aantal is. Uit interviews blijkt dat ondernemers - veelal ondersteund door een adviseur - alleen aanvraag doen wanneer ze een hoge slagingskans verwachten. Het aantal weigeringen is daarmee niet indicatief voor de mate van economische beperkingen.

Figuur 3.2 Aantal natuurvergunningen agrarische sector sterk gedaald (n=aantal provincies met beschikbare data in het desbetreffende jaar)



Bron: SEO Economisch Onderzoek o.b.v. data-uitvraag bij provincies

Op basis van interviews en literatuuronderzoek verwachten we dat de piek in het aantal toestemmingen in 2015 en 2016 sterk samenhangt met de afschaffing van het melkquotum en de invoering van het PAS waar ondernemers op geanticipeerd hebben. In 2017 en 2018 heeft de krimp van de veestapel geleid tot meer ruimte in de stallen die in de jaren ervoor waren uitgebreid. Om deze reden ging de noodzaak om meer stallen te bouwen en uit te breiden omlaag. Vanaf het vervallen van het PAS in 2019 werd het voor agrarische ondernemers lastiger om een vergunning te verkrijgen. De meest kansrijke route was via intern salderen in de periode 2020 tot en met 2024. Het onderstaande tekstvak illustreert intern salderen in deze periode met een rekenvoorbeeld. Intern salderen is niet zichtbaar in de bovenstaande figuur, omdat hiervoor geen natuurvergunning nodig was.

Box 3.2 Rekenvoorbeeld intern salderen uit 2020

Een veehouder heeft twee stallen. Stal 1, gebouwd vóór 1 juli 2015, heeft een traditioneel huisvestingssysteem. Er zitten 1000 vleesvarkens in, met Rav-factor 3,5 kg NH₃. Op stal 2, ook gebouwd vóór 1 juli 2015, is in 2014 een luchtwasser geplaatst. Hiermee is een emissiearm huisvestingssysteem geplaatst. Er zitten 1652 vleesvarkens in met Rav-factor 0,45 kg NH₃.

Dit bedrijf voldoet op basis van intern salderen aan het Beh: toegestaan is 2652 x 1,6 kg NH₃ (het aantal varkens x de maximale emissiewaarde per dierplaats), i.e. 4243 kg NH₃. Het bedrijf heeft in stal 1 een emissie van 3500 kg NH₃, en in stal 2 een emissie van 743 kg NH₃.

Nu wil de veehouder een nieuwe stal (stal 3) bouwen met hetzelfde emissiearme huisvestingssysteem als in stal 2 (met een Rav-factor van 0,45 kg NH₃). Om deze uitbreiding mogelijk te maken wordt stal 1 gesloopt.

De ammoniakemissie van stal 1 (3500 kg NH₃) wordt middels intern salderen gebruikt om stal 3 te realiseren. Dit betekent dat in stal 3 maximaal 7777 (3500/0,45 kg NH₃) dierplaatsen kunnen worden gerealiseerd; de beschikbare emissieruimte gedeeld door de Rav-factor geeft het maximale aantal dierplaatsen weer.

Bron: BIJ12

Het is niet bekend hoe vaak intern salderen is toegepast in de Voortoets, i.e. bij gevallen waarvoor het beeld was dat geen natuurvergunning noodzakelijk was (vóór de Raad van State-uitspraak van december 2024). We hebben een data-uitvraag gedaan bij alle omgevingsdiensten om de ontwikkeling in het aantal milieutoestemmingen in beeld te brengen waar stikstof onderdeel van is en hoe vaak intern salderen is toegepast. Vrijwel alle omgevingsdiensten hebben aangegeven de vraag niet goed te kunnen beantwoorden. Er wordt in de IT-systemen van omgevingsdiensten namelijk niet geregistreerd of er sprake is van stikstofuitstoot in de aanvraag en bij welke aanvragen natuur wel of geen rol speelt. Tevens wordt niet geregistreerd wanneer er sprake is van intern salderen bij milieutoestemmingen. Het achterhalen van deze gegevens vergt het handmatig doorlopen van alle aanvragen in het systeem, hetgeen circa een kwartier tot een uur duurt per aanvraag. Dit paste niet binnen de beschikbare capaciteit bij omgevingsdiensten en de doorlooptijd van dit onderzoek.

Enkele omgevingsdiensten hebben op ons verzoek een poging gedaan de vragen zo kwantitatief mogelijk te beantwoorden met *tekst search* in de pdf-bestanden met de aanvragen, het identificeren van de Voortoetsen in de vorm van een MER-beoordeling en/of het maken van een expertinschatting over het verleden door ervaren vergunningverleners in dit domein. Uit de geleverde informatie is geen duidelijk patroon op te maken en de gegevens zijn onvoldoende representatief om te kunnen rapporteren. Uit de beantwoording en interviews is in ieder geval duidelijk dat intern salderen regelmatig voor is gekomen, net zoals bij alle andere sectoren bestudeerd in dit onderzoek.

Berekening productie-impuls

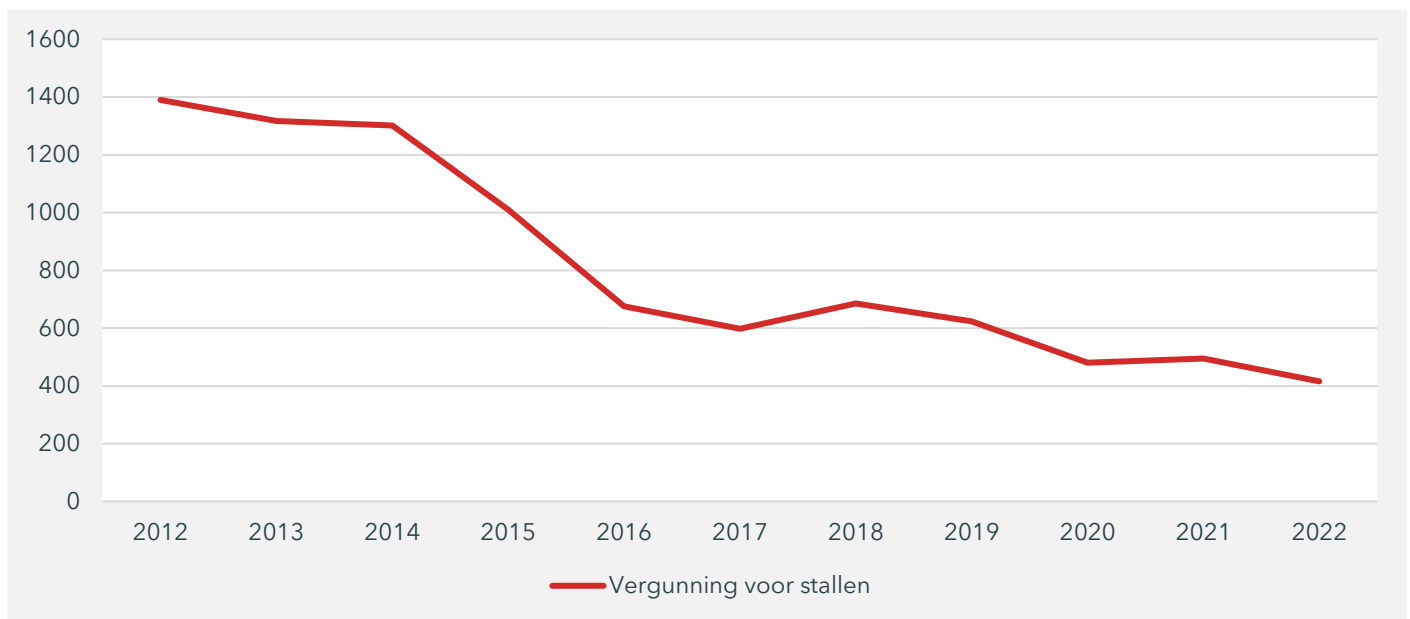
We gebruiken de ontwikkeling in het aantal vergunningen voor stallen als indicator voor de mate van economische beperkingen. Uit interviews en de data-uitvraag blijkt namelijk dat vergunningverlening vooral gaat om staluitbreidingen. Ook zijn er databeperkingen rondom het gebruiken van de natuurvergunningen in combinatie met de Voortoetsen, zoals hierboven omschreven.

Een vergunning ziet op de nieuwbouw van stallen en andere werkzaamheden, zijnde aanpassingen, uitbreidingen en andere vormen van oprichtingen op een bestaande fundatie. De registratie betreft vergunningen waarvoor de gemeente een goedkeuring heeft afgegeven of een omgevingsvergunning heeft verleend voor een minimaal bedrag van 50 duizend euro. Er is bekend wat de bouwkosten zijn van de stal naar diersoort, dit zijn de grondkosten, inrichtingskosten en bijkomende kosten zoals een architectenhonorarium. Onder deze kosten vallen dus ook de werkzaamheden door aannemers.

In de onderstaande figuur is zichtbaar dat er veel staluitbreidingen zijn gedaan in de periode 2012-2015 waarna het aantal uitbreidingen is afgenomen. Dit is consistent met het eerder geschetste beeld dat er veel uitbreidingen van bedrijfsactiviteiten hebben plaatsgevonden in deze periode. In de daaropvolgende jaren is de uitbreidingsbehoefte ingeperkt door maatregelen in het mestbeleid waardoor ook latente ruimte in vergunningen ontstond en het kunnen krijgen van een natuurvergunning, mogelijk eveneens vanwege beperkte mogelijkheden tot intern salderen, maar dit is onzeker. Er zijn in de interviews en het literatuuronderzoek geen andere structurele factoren naar voren gekomen met dermate grote impact dat de agrarische sector niet zou zijn uitgebreid in deze periode.

Voor het samenstellen van de productie-impuls gebruiken we het niveau van 2015 als een maatstaf voor een periode van weinig economische beperkingen als gevolg van vergunningverlening. Deze mate van stalvergunningen gebruiken we daarmee voor het basisscenario van weinig stikstofbeperkingen. We merken hierbij op dat 2015 ook geen basisjaar is zonder relevante gebeurtenissen, omdat er waarschijnlijk sprake is van een piek in vergunningen als anticipatie-effect op de afschaffing van het melkquotum en de invoering van de PAS. Desondanks lijkt dit het meest geschikte jaar als situatie met weinig stikstofbeperkingen. De daling in investeringen vanaf dit niveau in de jaren vanaf 2016 merken we aan als economische beperkingen als gevolg van stikstof. We nemen alleen gemiste investeringen in stallen in aanmerking voor de productie-impuls. Dit is het waardeverlies voor de productiecapaciteit, vergelijkbaar met bedrijfsbeëindigingsregelingen die hierop zijn gericht zoals de LBV of de LBV plus.

Figuur 3.3 Aantal verleende stalvergunningen is sterk gedaald



Bron: SEO Economisch Onderzoek o.b.v. CBS-cijfers

Resultaten

De onderstaande tabellen tonen de resultaten. In vergelijking met andere sectoren is het verschil tussen bruto en netto kleiner in de agrarische sector. Het beperkte verschil heeft vooral te maken met de toegevoegde waarde en de krapte op de arbeidsmarkt. Voor het overzicht maken we onderscheid in terugkijken en vooruitkijken. Bij de terugkijkende tabel zijn de impulsen berekend op basis van gemiste investeringen ontleend aan de ontwikkeling in het aantal stalvergunningen. De jaren 2022 en 2023 ontbreken in onze gegevens; deze gegevens vragen om aanvullende dataverzameling in kaart te brengen. We hebben ter illustratie verondersteld dat deze jaren gelijk zijn aan 2021, omdat wij geen aanwijzingen hebben dat het beeld in deze jaren afwijkt. In de vooruitkijkende analyse is de negatieve investeringsimpuls uit 2024 ter illustratie doorgetrokken. Het doel hiervan is om een indruk te geven van de ontwikkelingen als de toekomst zich op deze wijze voltrekt. We hebben geen analyse gemaakt van hoe de agrarische sector zich ontwikkelt naar de toekomst toe en de impact van aanstaande beleidswijzigingen daarop.

Tabel 3.7 Landbouw terugkijkend (* is jaar ontbreekt)

	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022*	2023*	Totaal
Investeringsimpuls (mln. euro)	0	-70	-98	-150	-202	-241	-179	-179	-179	-940
<i>Bruto effecten</i>										
Werkgelegenheid (arbeidsjaren)	0	-572	-787	-1197	-1593	-1880	-1385	-1385	-1385	-7413
Bbp (mln. euro)	0	-46	-64	-98	-132	-158	-117	-117	-117	-616
Bbp (%)	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
<i>Netto effecten</i>										
Werkgelegenheid (arbeidsjaren)	0	-377	-339	-470	-540	-519	-2	-2	-2	-2247
Bbp (mln. euro)	0	-31	-28	-40	-46	-45	-2	-2	-2	-192
Bbp (%)	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	-0,01%	-0,01%	0,00%	0,00%	0,00%	-0,02%

Bron: SEO Economisch Onderzoek

Tabel 3.8 Landbouw vooruitkijkend (in mln. euro)

	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	Totaal
Investeringsimpuls (mln. euro)	-175	-175	-175	-175	-175	-175	-175	-1223
<i>Bruto effecten</i>								
Werkgelegenheid (arbeidsjaren)	-1381	-1367	-1354	-1340	-1327	-1314	-1301	-9385
Bbp (mln. euro)	-115	-115	-115	-115	-115	-115	-115	-803
Bbp (%)	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
Toegevoegde waarde van de sector (%)	-0,7%	-0,6%	-0,6%	-0,6%	-0,6%	-0,6%	-0,6%	-0,6%
<i>Netto effecten</i>								
Werkgelegenheid (arbeidsjaren)	-909	-468	-291	-202	-148	-103	-68	-2188
Bbp (mln. euro)	-76	-40	-26	-19	-15	-11	-8	-195
Bbp (%)	-0,01%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Toegevoegde waarde van de sector (%)	-0,5%	-0,2%	-0,2%	-0,1%	-0,1%	-0,1%	-0,1%	-0,2%

Bron: SEO Economisch Onderzoek

3.5 Industrie

Inleidende analyse

In de industriesector volgt stikstofuitstoot met name in de vorm van stikstofoxiden (en een beperkte hoeveelheid ammoniak) uit het industriële productieproces. Dit gaat vrijwel alleen om de verbranding van fossiele brandstoffen ten behoeve van dit productieproces en slechts in enkele gevallen om procesemissies.

De industriesector is sterk geconcentreerd in regionale clusters vanwege de ligging, schaalvoordelen en aanwezige infrastructuur. Deze clusters zijn Noord-Nederland, Noordzeekanaalgebied, Rotterdam-Moerdijk, Zeeland/West-Brabant en Chemelot. Er is een zesde cluster 'overige industrie' die verspreid is over Nederland en verschillende industrieën bevat, zoals de voedingsmiddelenindustrie of papier.

Voor deze zes clusters zijn Cluster Energie Strategieën opgesteld. In deze strategieën zijn maatregelen opgenomen om invulling te geven aan de energietransitie. De projectenlijst zijn individuele projecten die bij individuele bedrijven worden uitgevoerd voor het verduurzamen van het bedrijfsproces. Deze lijst met projecten is verzameld door De essentie (2023). Deze lijst ziet op 142 bedrijven die totaal 99% van alle geregistreerde emissies veroorzaken. Ook zijn er projecten geïnventariseerd op het terrein van energie-infrastructuur die worden ondernomen door de netbeheerders. Per project is doorgerekend wat de verwachte stikstofuitstoot is en de vermeden stikstofuitstoot. De scenario's voor emissiereductie zijn opgesteld door het PBL in de vorm van een reflectie op de Cluster Energie Strategieën. Het rapport uit 2023 is door Witteveen+Bos volgens dezelfde methode geactualiseerd in 2025 (te verschijnen).

De uitstoot van stikstofoxiden in de industrie in 2022 is 41% lager dan in 2000 (PBL, 2025). De uitstootreductie volgt in belangrijke mate aan het toepassen van technieken om de stikstofuitstoot te beperken, zoals Lage-NOx-branders. De implementatie van deze maatregelen is het gevolg van Europees beleid en nationaal beleid om de schadelijke deposities in de lucht te verminderen. In de Aanpak Piekbelasting Industrie is een inspanning verricht om met behulp van subsidies de ammoniakemissies te reduceren. In de periode 2022-2030 is een verdere afname van de uitstoot van 20% verwacht. De doelstelling voor de industrie binnen het klimaatbeleid is dat er uiteindelijk geen fossiele energie meer wordt verbrand, maar het volledige proces draait op duurzame energie zoals elektriciteit en waterstof. In deze eindsituatie komen er dan ook geen stikstofoxiden meer vrij en zou de industriesector ook geen economische beperkingen als gevolg van stikstof ervaren.

De economische beperkingen zien op investeringsprojecten die een sterke samenhang hebben met de energietransitie. Het ligt namelijk niet voor de hand om te investeren in vaste activa met een lange levensduur, terwijl er op korte termijn emissiereductie gerealiseerd moet worden om de klimaatdoelen te behalen. Voorbeelden van projecten zijn het aanpassen van installaties naar schonere technieken (vervangingsinvesteringen) of het bouwen van een nieuwe productielocatie in combinatie met het slopen van een oude locatie (uitbreidingsinvesteringen). Een investeringsproject leidt zodoende veelal tot minder uitstoot, maar zelden tot emissiereductie tot nul. Een project is namelijk veelal een combinatie van duurzame technieken en niet-duurzame technieken, bijvoorbeeld omdat een duurzame techniek nog niet beschikbaar is of niet kosteneffectief is. Om deze reden is er zowel in de aanleg als in de gebruiksfase extra uitstoot. Als een bedrijf voor dit project geen natuurvergunning kan krijgen, dan treden er beperkingen op.

Om inzicht te krijgen in de mate van economische beperkingen hebben we een data-uitvraag gedaan onder vergunningverleners bij provincies, net zoals voor de agrarische sector. In de periode voor 2019 zijn het aantal vergunningen voor een belangrijk deel niet geregistreerd door de provincies. Wegens deze databeperking ontstaat

er geen duidelijk beeld over de trends in vergunningverlening, als indicator voor de mate van economische beperkingen. Deze cijfers hebben we om deze reden niet gebruikt in dit rapport.

De industriecluster Chemelot bestaat uit 117 productiebedrijven en 60 fabrieken. Chemelot werkt sinds 2015 met één gemeenschappelijk koepelvergunning voor alle bedrijven, met daarbinnen ongeveer 60 deelvergunningen. De gedachte achter het gebruiken van deze systematiek is dat er meer flexibiliteit ontstaat in het verdelen van de milieuruimte. Binnen deze vergunning zijn in de periode 2015-2021 ongeveer 20 nieuwe projecten ondernomen met een relevantie voor een natuurtoestemming en in de periode 2021-2024 wederom 20 projecten. Uit een interview met de beheerder van de koepelvergunning blijkt dat alle ondernomen projecten ingepast konden worden onder de bestaande vergunning. De reden is dat fabrieken zijn gesloopt en maatregelen zijn doorgevoerd die zorgen voor emissiereductie. Zo ontstond er voldoende ruimte voor uitbreidingen via intern salderen.

Er zijn in het industriecluster Chemelot tot en met 2024 dus geen projecten geweest die geen doorgang hebben kunnen vinden vanwege beperkingen in vergunningverlening. Er zijn sinds de Raad van State-uitspraak van december 2024 enkele projecten die te maken hebben met uitstel. Uit de aangeleverde projectinformatie door Chemelot blijkt dat de stikstofuitstoot daalt bij alle projecten ten opzichte van de huidige situatie. Mogelijk zijn er ook projecten met terugwerkende kracht geraakt, maar dit is onduidelijk.

Bij de cluster Noord-Nederland - die met ons een geaggregeerd beeld hebben gedeeld - spelen deze beperkingen in mindere mate, omdat de meeste locaties van bedrijven meer dan 25 kilometer van een Natura 2000-gebied af liggen. Desondanks zijn er signalen dat investeringen worden heroverwogen door bedrijven sinds de Raad van State-uitspraak.

In het Noordzeekanaalgebied en in de Rotterdam-Moerdijk zijn twee verschillende enquêtes uitgevoerd met vergelijkbare vragen onder bedrijven actief in dit gebied. Uit de enquêtes blijkt dat bedrijven sinds de Raad van State uitspraak tegen beperkingen in vergunningverlening aanlopen. In de enquête in het Noordzeekanaalgebied hebben 38% van de bedrijven aangegeven dat zij tegen beperkingen aanlopen sinds de Raad van State-uitspraak. De beperkingen komen volgens de respondenten vooral door beperkte stikstofruimte (36%), de vergunningsplicht voor intern salderen (40%) en lopende procedures van derden tegen projecten en/of vergunningen (20%). Het betreft voor 66% projecten die bijdragen aan de energietransitie. Onder deze projecten zijn 36% al in uitvoering, de helft gaat om een toekomstig project en 14% gaat om een project dat met terugwerkende kracht wordt geraakt. De enquête onder bedrijven in het gebied Rotterdam-Moerdijk komt tot een vergelijkbaar beeld.

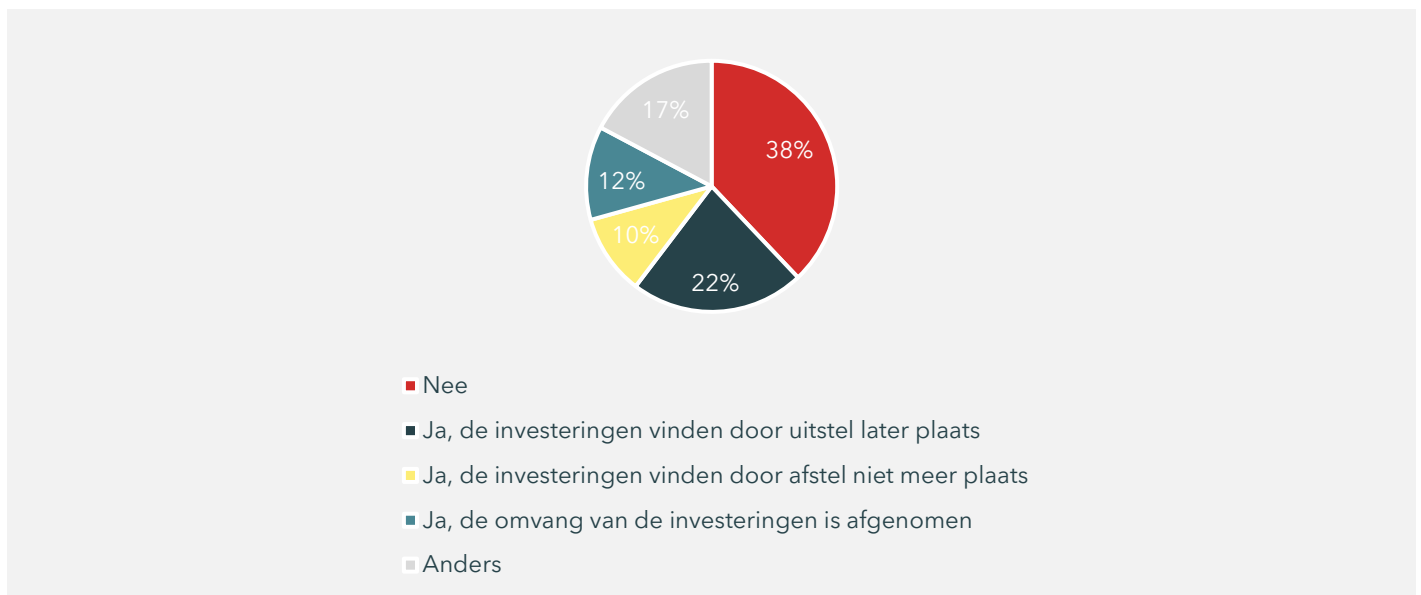
Uit interviews met experts en bedrijven blijkt dat de industriesector wel te maken heeft gehad met vertraging van projecten in de periode voor december 2024. Er is geen informatie bekend over de mate van uitstel en om de kosten van uitstel in te schatten. Er zijn geen duidelijke signalen van afstel van projecten, met uitzondering anekdotisch bewijs dat niet goed te verifiëren is. Onze inschatting is op basis van deze gesprekken is dat het geschetste beeld van het industriecluster Chemelot - relatief weinig beperkingen voor december 2024 en mogelijk projecten geraakt met terugwerkende kracht - ook geldt voor andere industrieclusters.

Om beter beeld te krijgen van de economische beperkingen in de industriesector hebben we een enquête uitgevoerd onder industriebedrijven ten behoeve van het samenstellen van de productie-impuls. Deze enquête heeft relatief beperkte aanvullende inzichten opgeleverd. Onze inschatting is dat dit komt doordat bedrijven terughoudend zijn met het delen van bedrijfsgevoelige informatie. We hebben bijvoorbeeld gevraagd of er investeringen niet zijn gedaan vanwege beperkingen in vergunningverlening voor activiteiten die stikstof uitstoten in de periode 2020-2024. Ongeveer 40% van de respondenten heeft 'ja' geantwoord. Onder deze groep hebben we een vervolgvraag gesteld of er een alternatieve investering is gevonden wegens het afstellen van deze

investering. Deze vervolgvraag is door geen enkel bedrijf beantwoord waardoor het onduidelijk is of de niet ondernomen investeringen projecten zijn die gedurende de planvorming zijn afgefallen of daadwerkelijk tot minder investeringen hebben geleid. Zo levert de enquête een relatief weinig bruikbaar beeld op.

De enquête biedt wel een indicatief beeld van industriebedrijven over de gevolgen van de Raad van State-uitspraak van december 2024, getoond in de onderstaande figuur. Dit beeld komt overeen met de bevindingen over deze uitspraak geschetst in de bovenstaande alinea's.

Figuur 3.4 Heeft de Raad van State-uitspraak van december 2024 over intern salderen ervoor gezorgd dat de uitvoering van geplande investeringen is veranderd? (n=58)



Bron: SEO Economisch Onderzoek o.b.v. enquête onder industrieclusters

Berekening productie-impuls

Uit de inleidende analyse blijkt dat de gegevens van onze enquête onder industriebedrijven en de data-uitvraag onder provincies beperkt bruikbaar zijn. Om deze reden gebruiken we de enquête onder industriebedrijven (n=60) binnen de industriecluster Rotterdam-Moerdijk als primaire bron voor de investeringsbedragen. Dit betreft een zeer indicatief beeld en dient daarom met voorzichtigheid geïnterpreteerd te worden.

Uit deze enquête blijkt dat door de Raad van State-uitspraak van december 2024 er ongeveer 7 miljard euro aan reeds gedane investeringen met intern salderen worden geraakt. De uitspraak is namelijk met terugwerkende kracht waardoor reeds gestarte projecten alsnog een vergunning vereisen. Tevens zijn er 11,4 miljard euro aan projecten die momenteel in voorbereiding zijn waarvoor geen vergunning verleend kan worden. We nemen aan dat ongeveer de helft van alle projecten (nieuw en gestart met intern salderen) alsnog een vergunning kunnen krijgen op basis van gesprekken en de inschatting in de enquête die we hebben uitgevoerd onder industriebedrijven. Dit percentage heeft net zoals bij de analyse naar de woningbouw geen sterke onderbouwing, omdat de mate van toekomstige vergunningverlening vooralsnog onduidelijk is.

We schalen de investeringsbedragen van Rotterdam-Moerdijk naar de overige industrieclusters met de lijst met verduurzamingsprojecten en de hoeveelheid stikstofemissies daarbij. Hiermee hebben we de totale negatieve productie-impuls berekend. We gebruiken hiervoor de rapportages van Witteveen+Bos en De essentie die deze

projecten uitvoering hebben geïnventariseerd met de relevante stakeholders. Onze inschatting is dat dit een passende bron is om de resultaten op te schalen. Deze aanpak hebben we gevalideerd in gesprekken.

Resultaten

De schade in 2024 komt doordat de Raad van State-uitspraak met terugwerkende kracht geldt; deze schade hebben we dus toebedeeld aan 2024. De bevindingen in de onderstaande tabel laten zien dat er vooral schade optreedt in latere jaren doordat projecten die momenteel geen doorgang kunnen vinden pas later tot realisatie zouden leiden. Verder merken we op dat de bedragen relatief bescheiden zijn in vergelijking met de totale investeringsopgave in de sector. Dit wijst erop dat veel projecten binnen de bestaande vergunning doorgang kunnen vinden.

Tabel 3.9 Economische effecten industriector

	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	Totaal
Investeringsimpuls (mln. euro)	-626	-574	-757	-869	-1537	-2118	-1522	-8003
<i>Bruto effecten</i>								
Werkgelegenheid (arbeidsjaren)	-2138	-1942	-2533	-2879	-5044	-6883	-4896	-26316
Bbp (mln. euro)	-295	-271	-357	-410	-725	-999	-718	-3774
Bbp (%)	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	-0,1%	-0,1%	-0,1%	-0,1%
Toegevoegde waarde van de sector (%)	-2,1%	-1,9%	-2,5%	-2,8%	-4,9%	-6,6%	-4,6%	-3,7%
<i>Netto effecten</i>								
Werkgelegenheid (arbeidsjaren)	-1250	-541	-704	-646	-1689	-2038	-45	-6913
Bbp (mln. euro)	-175	-80	-105	-99	-253	-311	-22	-1045
Bbp (%)	-0,02%	-0,01%	-0,01%	-0,01%	-0,03%	-0,03%	0,00%	-0,02%
Toegevoegde waarde van de sector (%)	-1,3%	-0,6%	-0,7%	-0,7%	-1,7%	-2,1%	-0,1%	-1,0%

Bron: SEO Economisch Onderzoek

3.6 Vestigingsklimaat

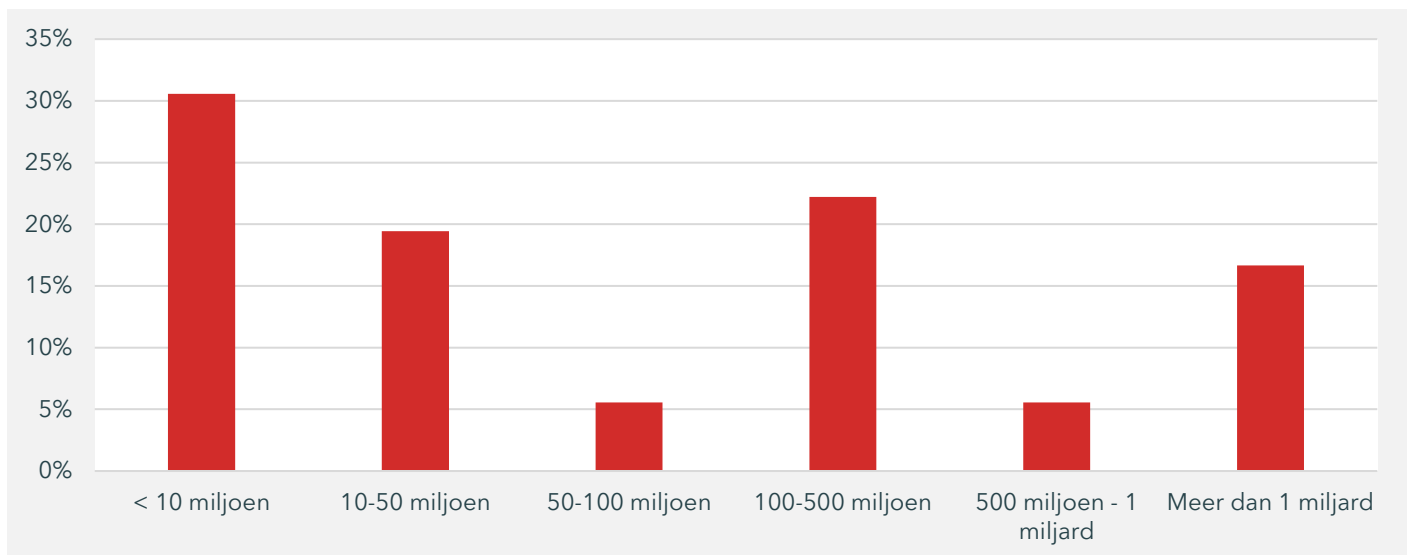
De insteek in deze paragraaf is kwalitatief van aard. Het vestigingsklimaat is de aantrekkelijkheid van een land voor internationaal opererende bedrijven (Commissie ter Haar, 2020). Stikstofbeperkingen hebben een negatief effect op het vestigingsklimaat door het beperken van de mogelijkheden om te ondernemen in Nederland en via een verslechterd imago dat Nederland een aantrekkelijke plaats is om te ondernemen. Zo zijn er minder investeringen van buitenlandse bedrijven in Nederland. De impact van stikstofbeperkingen op het imago en vestigingsklimaat is niet goed te kwantificeren omdat het vestigingsklimaat wordt bepaald door een groot aantal factoren (zie bijvoorbeeld ESPON, 2018). Ook vallen veranderingen wat betreft stikstof samen met ontwikkelingen in andere factoren die bepalend zijn voor het vestigingsklimaat. Om deze reden omschrijven we deze effecten kwalitatief.

Buitenlandse bedrijven die geïnteresseerd zijn om zich te vestigen in Nederland of hun bestaande bedrijfsactiviteiten willen uitbreiden worden ondersteund door de Netherlands Foreign Investment Agency (NFIA), de Regionale Ontwikkelingsmaatschappijen en lokale vertegenwoordigers van de vestigingsplaats – bijvoorbeeld de haven van Rotterdam. We hebben interviews met deze stakeholders uitgevoerd en met twee bedrijven die te maken hebben met stikstofbeperkingen. Ook heeft de NFIA ten behoeve van dit onderzoek een inventarisatie uitgevoerd welke potentiële investeringen niet zijn doorgegaan waarbij stikstof een factor was, inclusief een

omschrijving van het project en welke andere factoren een belemmering waren. Deze inventarisatie vertrouwelijke bedrijfsgegevens en nemen we om deze reden niet op in het rapport.

Uit interviews en de aangedragen casussen blijkt dat het bij vestigende bedrijven vrijwel exclusief gaat industriële activiteiten in verschillende sectoren. Dit loopt uiteen van Life Sciences & Health, Chemie, HTSM tot Agrifood. Deze bedrijven zijn dus geïnteresseerd in het vestigen van productielocaties voor een breed scala aan typen producten. In aantallen zijn er niet veel vestigingen van productielocaties jaarlijks in Nederland, maar de investering per locatie is relatief hoog. In de enquête onder industriebedrijven hebben we gevraagd welke waarde een natuurvergunning vertegenwoordigt. Uit de onderstaande figuur blijkt dat dit gaat om wisselende, maar hoge bedragen. Dit inzicht is consistent met het beeld van geïnterviewden en de aangedragen voorbeelden door de NFIA.

Figuur 3.5 Wat is ongeveer de omvang van de investeringen behorende bij de activiteiten (in euro's) waarvoor uw bedrijf een natuurvergunning heeft aangevraagd in de periode 2020-2025? (n=36)



Bron: SEO Economisch onderzoek o.b.v. enquête onder industrieclusters

Uit de interviews en casussen blijkt dat er voor productielocaties een aantal factoren in het bijzonder van belang zijn. Deze factoren zijn ruimte om de locatie te vestigen, het kunnen krijgen van een netaansluiting, vergunningstrajecten en de energieprijzen. In de 'Monitor ondernemingsklimaat 2024' worden deze factoren ook aangemerkt als actuele thema's in het ondernemingsklimaat (SEO, 2025). De energieprijzen zijn namelijk op een relatief hoog niveau, de omvang van industrieel gebied neemt af en de bezettingsgraad is hoog en er is sprake van significante netcongestie. Naast deze specifieke factoren, zijn ook algemene kenmerken van het vestigingsklimaat relevant, zoals de beschikbaarheid van gekwalificeerd personeel en het belastingklimaat, waaronder fiscale faciliteiten zoals de Innovatiebox, WBSO en MIA/Vamil.

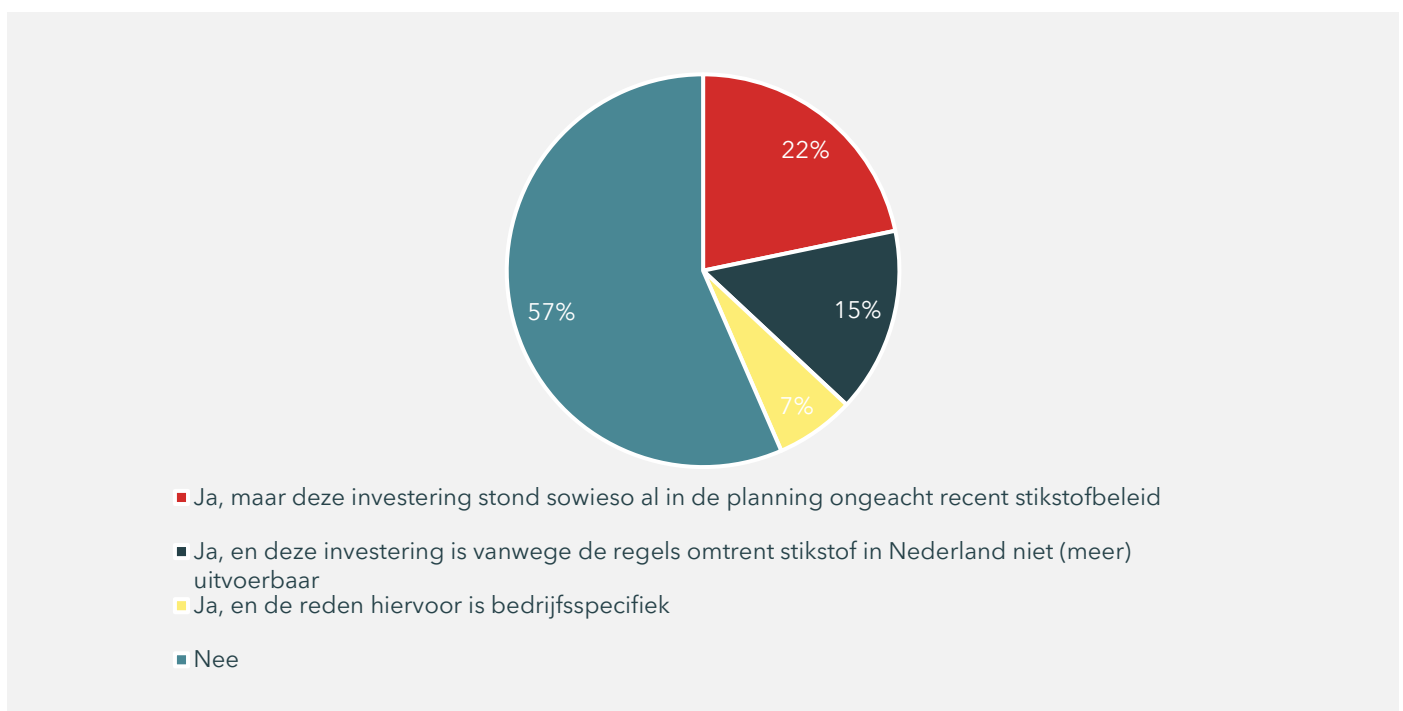
Gesprekspartners geven aan dat buitenlandse bedrijven veelal eerst identificeren of er ruimte beschikbaar is op de gewenste locatie en een vergelijking tussen landen uitvoeren van de energieprijzen en de mogelijkheden om een passende netaansluiting te krijgen. Deze factoren spelen namelijk in alle landen en zijn zodoende gemakkelijker te vergelijken. Pas wanneer duidelijk is dat deze randvoorwaarden op orde zijn, wordt er bestudeerd of andere milieufactoren relevant zijn, zoals stikstof. Uit interviews komt naar voren dat bedrijven niet naar Nederland komen vanwege de energieprijzen, netcongestie en gebrek aan ruimte. Dit maakt het niet goed mogelijk om een inschatting te maken van de werkelijke impact van stikstofbeperkingen. Het is namelijk niet bekend hoe veel

bedrijven vanwege stikstofbeperkingen niet naar Nederland zouden komen als deze factoren geen rol hadden gespeeld.

Verder is in de aangedragen casussen geen voorbeeld naar voren gekomen van een bedrijf waarbij alle kenmerken van Nederland overeenkomen met de voorkeuren, maar stikstof de belemmerende factor was waardoor een vestiging niet heeft plaatsgevonden. Het is wel duidelijk dat er investeringen zijn afgevallen waarbij stikstof een van de belemmerende factoren was. Ook blijkt uit gesprekken dat het verkrijgen van een natuurvergunning een vertragende factor kan zijn in een investeringsproces, maar dit geen grote belemmering vormt. Het vestigen van een productielocatie is een proces van lange duur, bijvoorbeeld twee tot vijf jaar, waardoor er tijdig rekening gehouden kan worden met de benodigde duur om een vergunning te verkrijgen.

In onze enquête onder industriebedrijven in Nederland hebben we gevraagd in hoeverre bedrijven hebben gekozen om een uitbreidingsinvestering te doen in een ander land. 15% van de bedrijven geeft aan dat de investering wegens stikstofbeperkingen niet in Nederland plaats had kunnen vinden. Deze bevinding is consistent met het beeld uit interviews dat ook industriebedrijven in Nederland internationaal actief zijn en ervoor kiezen om uitbreidingsinvesteringen elders te doen wanneer zij te maken krijgen met belemmeringen op het terrein van stikstof in Nederland. Dit is een indicatie van een verslechtering van het investeringsklimaat.

Figuur 3.6 Heeft uw bedrijf een uitbreidingsinvestering gedaan buiten Nederland? (n=46)



Bron: SEO Economisch Onderzoek o.b.v. enquête onder industrieclusters

3.7 Projecten van nationaal belang

De insteek in deze paragraaf is kwalitatief van aard. Het ministerie van LNVN is het bevoegd gezag voor de natuurvergunning voor de meeste projecten van nationaal belang. Deze vergunningen die verleend worden door LNVN worden gepubliceerd in de Staatscourant en zijn vindbaar op het Publicatieplatform UitvoeringsContent. In de periode 2019 tot heden zijn er 335 vergunningen toegekend. Deze zien op de domeinen defensie,

energieprojecten van de netbeheerders, projecten op Schiphol en regionale luchthavens, enkele projecten van Rijkswaterstaat, mijnbouw en diverse activiteiten rondom visserij.

We hebben een interview uitgevoerd met Netbeheer Nederland, TenneT en Gasunie over de mate waarin beperkingen worden ervaren op het terrein van energieprojecten. Uit dit gesprek blijkt dat zij tot de Raad van State-uitspraak van december 2024 geen beperkingen hebben ervaren op het terrein van stikstof. Het doorlopen van een vergunningprocedure kost tijd, maar gelet op de lange doorlooptijd van projecten is het mogelijk om hier rekening mee te houden in de planning. Sinds de uitspraak liggen diverse projecten stil. Onze verwachting is dat het beeld vergelijkbaar is voor regionale netbeheerders. Liander heeft bijvoorbeeld in een persbericht²⁴ aangegeven dat diverse projecten stilliggen.

Ook hebben we een gesprek gevoerd met ProRail. Uit dit gesprek blijkt ook dat er weinig tot geen beperkingen zijn ervaren. Beheer en onderhoud kunnen in beginsel zonder vergunning worden uitgevoerd, omdat instandhouding onderdeel is van de oorspronkelijke toestemming. De uitstoot in de bouwfase is relatief bescheiden en leidt - bijvoorbeeld net zoals bij de woningbouw - niet tot duidelijke beperkingen. In de gebruiksfase zijn vrijwel alle treinen elektrisch en leiden daarmee niet tot stikstofuitstoot, met uitzondering van bijvoorbeeld een enkele spitstrein in de achterhoek en een goederentrein. Een potentiële beperking treedt in de toekomst op bij spooreplacements, omdat er verbranding van fossiele brandstoffen plaatsvindt bij de activiteiten.

De omschreven mechanismen bij het optreden van beperkingen door de netbeheerders en ProRail zijn relatief vergelijkbaar met de andere sectoren in dit rapport. De overige aanvragers hebben we niet gesproken. We hebben geen aanwijzingen gevonden dat andere aanvragers wegens de kenmerken van hun organisatie tot een ander beeld zouden komen. De omvang van de beperkingen hangt vooral af van de uitbreidingsbehoefte van de organisatie die gepaard gaat met de verbranding van fossiele brandstoffen. Zo is het bijvoorbeeld plausibel dat defensie door de grotere ruimtebehoefte te maken heeft met meer beperkingen dan bijvoorbeeld ProRail. Een uitzondering op het hierboven omschreven beeld is luchthaven Schiphol waarvan de natuurvergunning op 4 juni is vernietigd; deze uitspraak was vlak voor de publicatie van dit rapport en is om deze reden niet meegenomen in de analyse.

Een afwijkend kenmerk van de projecten van nationaal belang is dat er een zwaarwegend publiek belang mee gemoeid is, zoals veiligheid of leveringszekerheid van energie. Deze projecten kunnen ook gepaard gaan met indirecte economische effecten. Voorbeelden van indirecte effecten zijn dat minder netcongestie meer economische activiteiten mogelijk maakt of de positieve effecten van Schiphol op werkgelegenheid. Deze effecten zijn niet meegenomen in deze analyse vanwege de onzekerheid over het optreden van deze effecten. Naar de maatschappelijke effecten van bijvoorbeeld minder netcongestie of vluchten op Schiphol zijn wel onderzoeken verricht (SEO, CE Delft & Significance, 2023; Ecorys, 2024; SEO, 2024).

Concluderend is het beeld bij projecten van nationaal belang vergelijkbaar met andere sectoren in dit rapport. De totale omvang is naar verwachting bescheiden, omdat het gaat om een beperkt aantal organisaties. De schade treedt naar verwachting vooral op bij organisaties met een grote uitbreidingsbehoefte, zoals defensie.

²⁴ [Liander vraagt ruimte in stikstofbeleid Provincie Gelderland | Liander](#)

3.8 Infractieprocedures

De insteek in deze paragraaf is kwalitatief van aard. Binnen dit onderzoek zijn geen overzichten gevonden van stikstofrechtzaken op grond waarvan de omvang van infractiekosten in beeld kan worden gebracht.

In Nederland bestaat wetgeving rondom stikstofuitstoot. Europese wet- en regelgeving kent geen specifieke stikstofdoelen. Die wetgeving komt voort uit Europees recht waarmee invulling is gegeven aan de ambitie om biodiversiteit te beschermen en te herstellen. Dit is vastgelegd in de Habitatrichtlijn en de Vogelrichtlijn die als doel hebben bepaalde gebieden (leef- en broedgebieden, maar ook de Natura 2000-natuurgebieden) en specifieke soorten te beschermen. Concreet verplicht de Habitatrichtlijn de lidstaten van de EU, waaronder Nederland, tot het volgende:

1. Het aanwijzen van beschermde natuurgebieden;
2. Het in stand houden en zo nodig herstellen van de soorten en habitats waarvoor deze natuurgebieden zijn aangewezen;
3. Het opnemen in nationale wetgeving van wettelijke kaders voor de bescherming van soorten en gebieden.

Deze verplichtingen zijn vertaald naar nationale regelgeving: de Omgevingswet. Deze wet vormt tegenwoordig het belangrijkste kader voor natuurbescherming in Nederland (Kennisbank Advocaat van de Aarde). Stikstof is een van de factoren die deze gebieden en soorten in gevaar brengt waardoor specifieke maatregelen rondom de uitstoot ervan moeten worden ingesteld.

De Vogel- en Habitatrichtlijndoelen gaan over de algemene staat van habitats, maar zeggen niks over stikstof. In Nederland is stikstof een belangrijke drukfactor die het halen van deze algemene doelen bemoeilijkt. Daarom zijn er in Nederland op nationaal niveau in de Omgevingswet wel specifieke regels over stikstof ingesteld.²⁵

Infractiekosten

Infractieprocedures zijn zeldzaam, maar kunnen worden ingezet door de Europese Commissie. Wanneer de Europese Commissie van mening is dat Nederland zijn verplichtingen op grond van het EU-recht niet is nagekomen, kan zij een formele inbreukprocedure, ook wel infractieprocedure, starten (Expertisecentrum Europees Recht). Hieraan is meestal een informele procedure voorafgegaan waarbij de Commissie de lidstaat eerst om opheldering vraagt of de kans geeft het probleem op te lossen. De infractieprocedure zelf bestaat uit een administratieve fase waarin de Commissie om duidelijkheid vraagt, aanmaant om de situatie te herstellen en een advies uitbrengt. Vaak wordt in deze fase het probleem opgelost. Daarnaast bestaat de contentieuze fase waarbij de Commissie een zaak indient bij het Europese Hof van Justitie wegens het niet nakomen van bovenstaande verplichtingen. Wanneer het Hof de Commissie hierin gelijk geeft, kan het Hof een tweede procedure starten bij niet-nakoming en Nederland een dwangsom en/of boete opleggen.

Infractiekosten zijn de kosten die bij een infractieprocedure komen kijken. Tijdens het proces worden kosten gemaakt. Ambtelijk worden mensen ingezet om zich bezig te houden met de vragen die de Commissie stelt, maar ook juridisch bij de rechterlijke aspecten van de infractieprocedure²⁶. Hieronder beschrijven wij een voorbeeld van een infractieprocedure waarbij in het uitzonderlijke geval het Hof een uitspraak heeft moeten doen.

²⁵ Mogelijke infractieprocedures gaan niet specifiek over stikstof, maar bijvoorbeeld over de grutto o.b.v. Vogelrichtlijn (zie voorbeeld hieronder) waar stikstof een rol kan spelen. Dit kan wel een belangrijke rol zijn in Nederland vanwege de omvang van het probleem, maar zal nooit de centrale focus zijn.

²⁶ Ook kunnen er dwangsommen, als vorm van straf, na een uitspraak worden opgelegd.

Box 3.3 Voorbeeld infractieprocedure

De Commissie is bijvoorbeeld in juli 2024 een infractieprocedure tegen Nederland gestart wegens het niet instellen van maatregelen om een beschermde vogelsoort onder de Vogelrichtlijn te beschermen. In Duitsland werd in juli 2019 een infractieprocedure gestart wegens het niet nakomen van verplichtingen onder de Habitatrichtlijn (Europese Commissie, 2021). Deze werd in 2021 naar het Hof gestuurd waarna in 2024 de Commissie in haar gelijk werd gesteld (Europese Commissie v Bondsrepubliek Duitsland, 2024). Dit betekent dat, mocht Duitsland nu in gebreke blijven, een tweede procedure kan worden gestart waarbij een dwangsom of boete opgelegd kan worden.

Nationale wetgeving

De Omgevingswet is uitgewerkt in vier algemene maatregelen van bestuur ('AMvB's') en een ministeriële regeling. Een van die AMvB's is het Besluit Kwaliteit Leefomgeving (Bkl). Het Bkl richt zich tot het Rijk en de decentrale overheden (IPLO). Hierin staan taken beschreven voor het beschermen van de natuur, waaronder een vergunningplicht voor activiteiten met mogelijke gevolgen voor dieren en planten. Bij activiteiten geldt een Voortoets waarbij wordt gekeken of het significante gevolgen kan hebben voor een Natura 2000-gebied. Wanneer dit niet met zekerheid kan worden uitgesloten, dient de vergunning te worden aangevraagd (Kennisbank Advocaat van de Aarde, nd2). Wanneer een project stikstofuitstoot veroorzaakt, moet worden berekend hoeveel depositie er zou plaatsvinden en waar die in Natura 2000-gebieden neerkomt (IPLO, nd). Op basis van de ecologische beoordeling van de gevolgen van deze stikstofdepositie kan een vergunningverlener zoals een provincie wel of niet de vergunning verlenen. Deze beslissing kan worden aangevochten door middel van een zienswijze bij de vergunningverlener en vervolgens beroep bij de rechter wanneer bijvoorbeeld een natuurorganisatie het niet eens is met het verlenen van een vergunning.

Box 3.4 Voorbeeld stikstofbesluit

Stikstofuitstoot en de daarmee samenhangende depositie op natuurgebieden vormen een complex en veelbesproken onderwerp binnen de Nederlandse rechtspraak. Een treffend voorbeeld hiervan is de zaak rondom de vergunningverlening aan veehouderijen in de provincie Utrecht. De rechtbank vernietigde eerder genomen besluiten over 17 agrarische bedrijven en een slachterij, naar aanleiding van beroep van de organisaties Mobilisation for the Environment en de Vereniging Leefmilieu. De stikstofuitstoot van nieuwe emissiearme stallen was berekend met een methode die in verschillende wetenschappelijke rapporten werd betwijfeld. De rechtbank vond dat eerst verder moest worden onderzocht of de methode juist is.²⁷ Dit betekent dat de veehouderijen opnieuw de stikstofuitstoot moeten beoordelen met een methode die wel wetenschappelijk onderbouwd is. Afhankelijk van de uitkomst daarvan kunnen de veehouderijen wel of niet een vergunning krijgen.

In rechtszaken worden verschillende juridische kosten gemaakt, zoals advocaatkosten of kosten van deskundigen. Er komen ook technische kosten bij kijken, zoals het uitvoeren van AERIUS-berekeningen of een ecologisch onderzoeksrapport. Bij de overheid worden kosten gemaakt middels ambtelijke inzet of juridische ondersteuning. Deze kosten verschillen enorm per zaak waarbij er per zaak ook nog sprake kan zijn van andere factoren die worden onderzocht (bijvoorbeeld eventuele geluidsoverlast of andere bezwaren). Hierdoor is het niet mogelijk een inschatting te maken van de gemiddelde kosten. Na aanvraag bij de Raad voor de Rechtspraak bleek dat er geen overzichten zijn bijgehouden van rechtszaken waarbij stikstofuitstoot of depositie een centrale rol speelde. Wel is te vinden dat in het jaar 2024 bijna driehonderd uitspraken gedaan zijn over zaken waarin stikstof een rol speelde.

²⁷ Uitspraak is te vinden op rechtspraak.nl

4 Milieueffecten

De uitstoot van stikstofverbindingen veroorzaakt aanzienlijke milieuschade in Nederland. De emissies dalen, maar de totale schade bedraagt in 2024 nog altijd tenminste €14,9 miljard +PM, wat neerkomt op circa 1,84% van het Nederlandse bbp. De grootste schade komt door stikstofoxiden, vooral veroorzaakt door mobiliteit, gevolgd door ammoniak, waarvan de landbouw de dominante bron is.

In dit hoofdstuk gaan we in op het verlies van welvaart als gevolg van stikstofemissies. We berekenen de schade van de totale stikstofemissies in Nederland aan de hand van milieuprijzen. De schade bepalen we door een gemiddelde kg uitstoot van een Nederlandse bron te waarderen. We zetten deze schade af tegenover een situatie waarin stikstofemissie geen significante schade kan hebben op mens en natuur. Dit betekent niet per se dat er sprake is van nul-uitstoot in Nederland, maar dat de stikstofuitstoot en -depositie de drempels voor gezondheidsschade (WHO-norm) en biodiversiteitsschade (kritische depositiewaarde, KDW) niet overschrijden.

Bronbenadering

Overtollige stikstof is een belangrijk milieuprobleem. Het overschot aan stikstof ten opzichte van de natuurlijke draagkracht van de bodem is al sinds de jaren zestig aanwezig. Samen met zwavel droeg stikstof toen bijvoorbeeld al bij aan de 'zure regen'. Door ophoping van al deze emissies (verstoring van stikstofbalans) in de loop der jaren is er sprake van een aanzienlijke overschrijding in luchtconcentraties en uiteindelijk in de neergeslagen stikstof (depositie). Een belangrijk gevolg is de structurele en systematische overschrijding van kritische drempelwaarden in Nederlandse natuur. Aanhoudende menselijke activiteit (zie Hoofdstuk 2) is de versturende factor in deze balans.

De economische waardering in dit hoofdstuk is gebaseerd op het waarderen van de bronemissies op jaarbasis. Dit verschilt in een benadering waarbij uitgegaan wordt van depositie op natuurgebieden en mensen²⁸. Een bronbenadering per jaar houdt in dat we alleen de 'nieuwe' emissies per jaar meenemen in de berekening. Deze benadering gaat echter voorbij aan opgebouwde overschotten uit het verleden: het brengt alleen in beeld hoe bronemissies in een bepaald jaar in marginale zin schade aanbrengen aan deze historische accumulatie. In de conclusies komen wij nader terug op wat dit betekent voor de interpretatie van de schadebedragen.

4.1 Aanpak waardering

De effecten van emissies op milieu brengen we, zoals beschreven in Hoofdstuk 2, in kaart aan de hand van emissiegegevens en milieuprijzen. Dit betreft een brongerichte benadering, uitgaande van de jaarlijkse emissies van stikstof. De verschillende stikstofverbindingen die we meenemen zijn stikstofoxiden (NO_x), lachgas (N₂O) en ammoniak (NH₃). Voor emissiegegevens maken we gebruik van Emissieregistratie. Hierin worden alle uitstootgegevens op Nederlands grondgebied verzameld, per stof, compartiment en emissiebron. Voor de genoemde stoffen worden enkel emissies naar lucht gerapporteerd. Voor de ophoping van nitraat en ammonium in de bodem zijn geen specifieke gegevens beschikbaar. Echter, een deel van de luchtemissies zal uiteindelijk neerslaan als depositie. De schade door depositie van stikstofverbindingen op de bodem is wel opgenomen in de milieuprijzen: deze houden er rekening mee dat een deel van de luchtemissies neerslaan op de bodem en daar

²⁸ Met name de waardering van natuurverlies door stikstofdepositie per natuurgebied is erg tijdrovend en vereist veel data.

verzurende en vermestende effecten heeft. Dit heeft gevolgen voor de plantensoorten en de kwaliteit ervan, en uiteindelijk voor de veerkracht van ecosystemen. Natuurlijke emissies, die ontstaan bij natuurlijke processen in de bodem, nemen we niet mee in de berekening. Dit zijn emissies die natuurlijk voorkomen en niet door menselijk handelen worden veroorzaakt.

Milieuprijzen en de waardering van natuur

Milieuprijzen geven aan hoeveel schade *een extra kilo vervuiling* aanricht, bijvoorbeeld aan onze gezondheid of aan de natuur. Het duidt de schade die ontstaat door een extra kilogram van die emissie naar het milieu. Deze benadering neemt echter niet mee dat stikstofemissies uit het verleden nog steeds blijvende schade kunnen veroorzaken, omdat stikstof zich ophoopt in de bodem. Daarom kan het gebruik van milieuprijzen in deze studie alleen worden toegepast op jaarlijkse emissies ten opzichte van wat al uitgestoten is in het verleden. De resultaten geven dan de *additionele schade* weer, exclusief schade die al is ontstaan door emissies uit het verleden.

Gezondheidsschade is goed onderzocht en wordt financieel gewaardeerd via bijvoorbeeld wat mensen bereid zijn te betalen om gezondheidsrisico's te voorkomen. Schade aan de natuur (zoals verlies van biodiversiteit) is moeilijker in geld uit te drukken. Milieuprijzen richten zich daarom vooral op de waarde van natuur voor mensen, zoals het nut dat we van natuur hebben (bijvoorbeeld recreatie of voedsel). Intrinsieke waarde van dieren of planten wordt dus niet meegenomen. Daardoor onderschatten milieuprijzen de echte waarde van natuur. De gebruikte methode voor natuurwaarde in het Handboek Milieuprijzen kijkt naar het verlies van soorten op een stuk land, uitgedrukt als PDF (Potentially Disappearing Fraction). Deze wordt gekoppeld aan wat mensen willen betalen voor herstel. Het Handboek Milieuprijzen gebruikt hiervoor de studie van Kuik et al. (2008) om een waarde voor verlies aan biodiversiteit af te leiden. De meta-analyse van Kuik et al. (2008) leidt een waarde af die als proxy voor de waardering van PDF kan worden gebruikt²⁹.

Er bestaan ook andere manieren om natuur te waarderen, bijvoorbeeld via ecosysteemdiensten (zoals waterzuivering of klimaatregulatie). Dat kan soms leiden tot een hogere schatting van de waarde van natuur, vooral bij bijzondere gebieden zoals de Waddenzee, kustgebieden en moeraslanden. Echter, in alle gevallen kan geen economische waarde worden gekoppeld aan niet-gebruikswaarden van natuur.

Conclusie

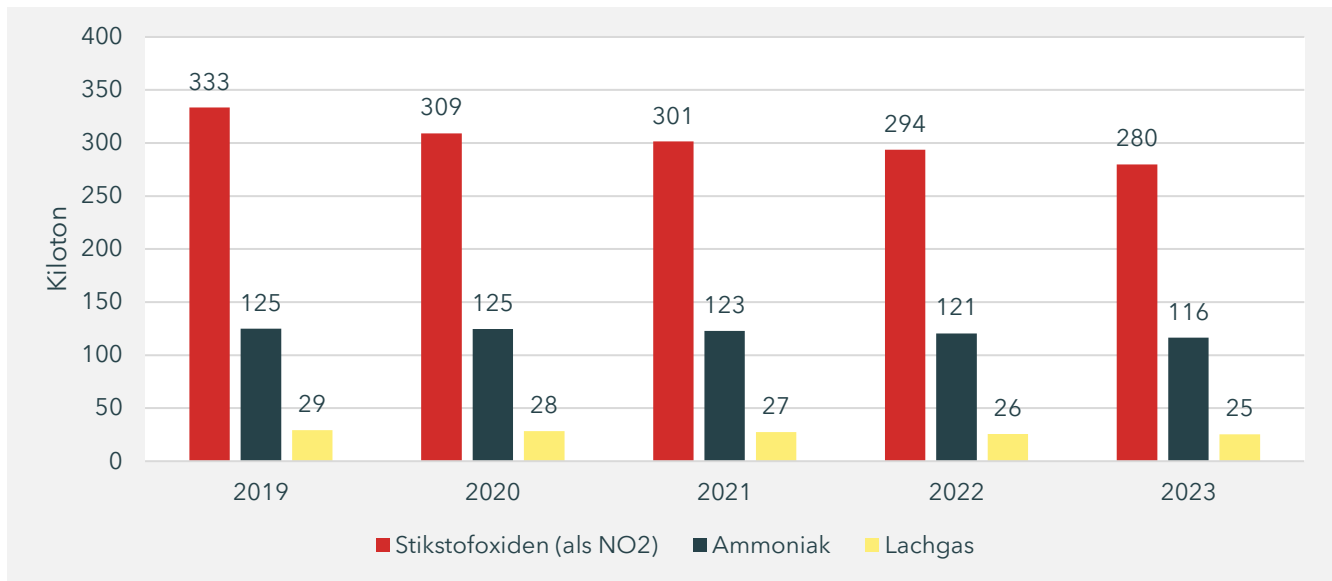
Milieuprijzen geven een beperkt beeld van natuurschade, vooral omdat niet alle natuurwaarden in geld zijn uit te drukken. Ook alternatieve methodes hebben hun beperkingen. Daarom wordt natuurschade vaak uitgedrukt als 'X + pm', waarbij 'pm' staat voor de moeilijk meetbare, maar wel bestaande, schade.

4.2 Emissies van stikstof

Deze paragraaf gaat nader in op de ontwikkeling van de fysieke uitstoot van stikstof. In Figuur 3.1 geven we de jaarlijkse emissies van verschillende stikstofverbindingen naar lucht weer. Over het algemeen is een dalende trend in emissies zichtbaar in de weergegeven periode, voor alle drie gerapporteerde stoffen. Stikstofoxiden zorgen voor het meeste volume aan emissies en nemen het meest af door de tijd. Voor ammoniakemissies is een lichte daling over tijd zichtbaar, evenals voor lachgas (N₂O). N.B. emissie is niet hetzelfde als depositie: op de relatie tussen emissie en depositie gaan we verderop in dit hoofdstuk in.

²⁹ Hieruit volgt een centrale waarde van 0,48 euro per PDF*m²*jaar in het prijspeil van 2004 (0,74 euro herberekend naar 2021). De relatie met de verzurende en vermestende werking van stikstof en ammoniak wordt gemaakt met behulp van een model dat de verandering in soortenrijkdom door depositie meet per type ecosysteem (Eco-indicator 99).

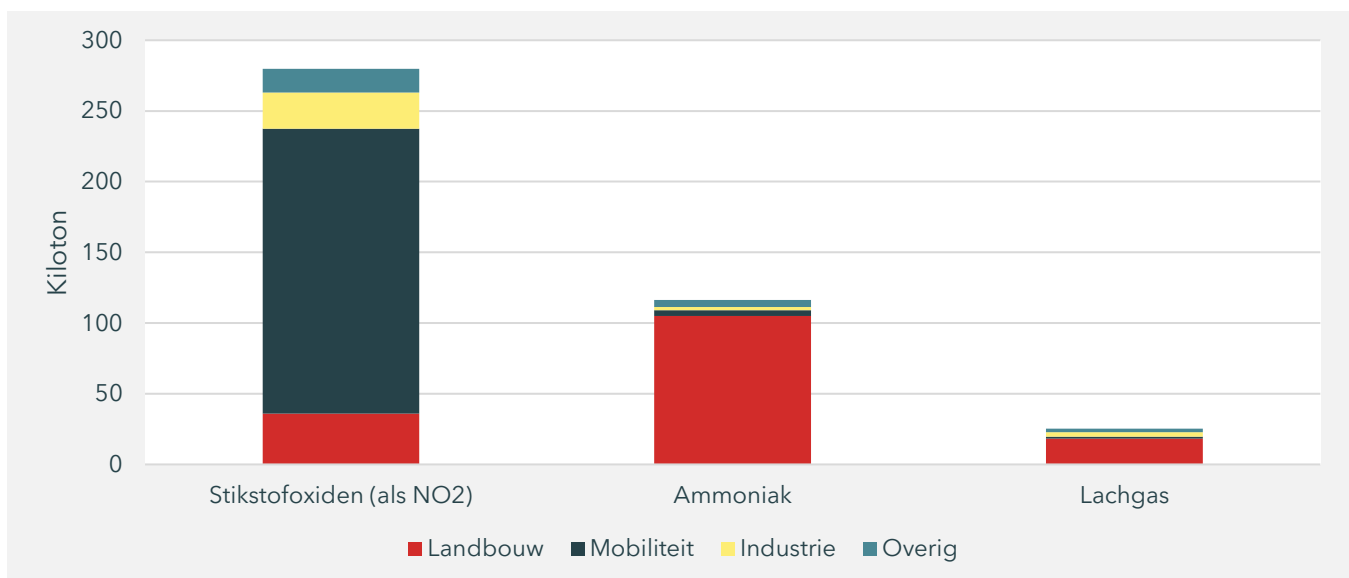
Figuur 4.1 Emissies per stof in de periode 2019-2023 in Nederland, kiloton



Bron: Emissieregistratie, eigen bewerking. Noot: N.B. de emissies kunnen niet worden opgeteld. Een kilogram NO2 is immers iets anders dan een kilogram NH3 of N2O.

Wanneer we de emissies per sector splitsen, ontstaat het beeld zoals in Figuur 4.2. Het grootste deel van de emissies van stikstofoxiden wordt veroorzaakt door de mobiliteitssector. Daarbij gaat het met name om wegverkeer. Landbouw en industrie veroorzaken de overige directe stikstofemissies, en voor een klein deel stoten ook andere sectoren stikstof uit (bijvoorbeeld de energiesector en de dienstensector). In het geval van ammoniak is landbouw verreweg de grootste oorzaak, met ongeveer 90% van alle ammoniakemissies. Ook bij lachgas is de landbouw de grootste bron waarbij zo'n 66% van alle ammoniakemissies uit de landbouw komt.

Figuur 4.2 Emissies per stof en per sector, 2023



Bron: Emissieregistratie, eigen bewerking

4.3 Gemonetariseerde milieuschade

In deze paragraaf presenteren we de gemonetariseerde milieuschade. De milieuprijzen waarmee we de emissies waarderen nemen we uit het Handboek Milieuprijzen (CE Delft, 2023). De milieuprijzen bevatten de schadelijke effecten van emissies op menselijke gezondheid, natuur, gebouwen en materialen, en in het geval van lachgas het effect op klimaat. De milieuprijzen betreffen gemiddelde waarden voor een kilogram uitstoot in Nederland.³⁰ In Tabel 3.1 hieronder geven we een overzicht van de relevante milieuprijzen. Dit betreft de onder-, boven- en centrale waarde van de milieuprijzen. Het verschil tussen de onder- en bovenwaarde geeft de spreiding in onderliggende onzekerheden weer.³¹ In de berekening van de milieuschade maken we gebruik van de centrale waarde. Dit is, gegeven de onzekerheden in de waardering, de beste schatting van de omvang van de schade per kilogram emissie. In Bijlage C beschrijven we in meer detail hoe de milieuprijzen tot stand komen.

Tabel 4.1 Relevante milieuprijzen voor emissies naar lucht, in €₂₀₂₁/kg

Stof	Onderwaarde	Centrale waarde	Bovenwaarde
Stikstofoxiden (NO _x)	18,3	29,9	44,1
Ammoniak (NH ₃)	30,4	49,3	67,9
Lachgas (N ₂ O)	15,0	39,0	48,4

Bron: CE Delft (2023).

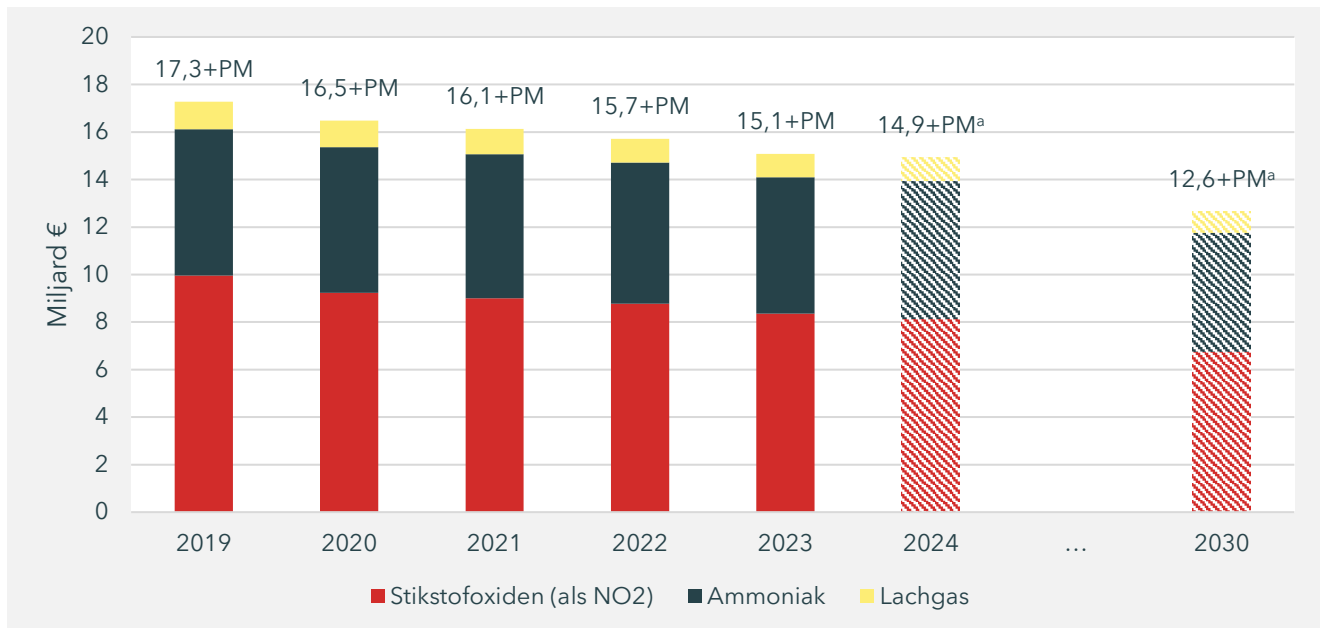
Totale milieuschade

Op basis van de jaarlijkse totale emissiecijfers resulteert een totaal schadebedrag van €₂₀₂₁ 15,1 miljard + PM in 2023. Dit is gelijk aan ongeveer 1,6% van het bbp van Nederland³². Dit zijn de schadekosten van de extra (door mensen veroorzaakte) stikstofemissies in het jaar 2023, ten opzichte van een situatie waarin er in 2023 géén vervuilende emissies hadden plaatsgevonden. Hierin is bijvoorbeeld niet meegenomen dat emissies en de hieruit resulterende neerslag uit het verleden nog steeds blijvende (en mogelijk onherroepelijke) schade hebben veroorzaakt. Van de totale schade nemen stikstofoxiden het grootste aandeel voor hun rekening, met een totale schade van €8,4 miljard + PM. Schade door ammoniak telt op tot €5,7 miljard + PM, en lachgas tot €0,98 miljard. Vanwege de dalende emissies over tijd is een afnemende trend zichtbaar over de periode 2019 tot 2023. Emissiegegevens zijn nog niet beschikbaar voor het jaar 2024, maar op basis van een extrapolatie op basis van de emissieramingen van PBL (2024b) komt het totale geschatte schadebedrag op €14,9 miljard in 2024, en €12,6 miljard in 2030.

³⁰ Dat houdt in dat rekening is gehouden met o.a. de gemiddelde bevolkingsdichtheid en aanwezigheid van natuur in Nederland. Emissies die dicht bij een natuurgebied ontstaan, zullen in werkelijkheid een wat hogere schade veroorzaken aan natuur (en wat lagere schade aan menselijke gezondheid) en voor een emissie dicht bij bebouwd gebied vice versa. Deze lokale omstandigheden worden hier niet separaat zichtbaar gemaakt.

³¹ In tegenstelling tot een statistisch betrouwbaarheidsinterval betreft dit een spreiding in onderliggende literatuur- en datawaarden. Bandbreedtes zoals bij de monetaire waardering van gezondheidseffecten en in inkomenselasticiteit zijn in de onder- en bovenwaarde verwerkt. Daarbij geeft de onderwaarde de meest conservatieve schatting weer, en de bovenwaarde de meest brede schatting.

³² Het bbp bedroeg 937 miljard euro in 2023, volgens de nationale rekeningen van het CBS, in prijspeil 2021.

Figuur 4.3 Totale milieuschade door emissies van stikstofverbindingen, miljard €₂₀₂₁

^a 2024 en 2030 zijn een extrapolatie op basis van de emissieramingen van PBL (2024b).

Bron: CE Delft

Bovenstaande totale schadekosten zijn berekend aan de hand van de middenwaarde van de milieuprijzen per stof. Dat houdt in dat de gegeven schatting zowel een onder- als overschatting kan zijn. Dit geldt voor alle aspecten die in de milieuprijzen zijn meegenomen (menselijke gezondheid, ecosystemen, gebouwen en klimaat). Voor het effect op natuur geldt dat dit bedrag een onderschatting betreft van de daadwerkelijke schade. Dit komt omdat de schade aan natuur voornamelijk vanuit menselijke waarden wordt benaderd. Andere waarden, zoals intrinsieke, culturele en relationele waarden, zijn niet gemonetariseerd. We beschouwen de berekening van 15,1 miljard euro dus als een conservatieve schatting.

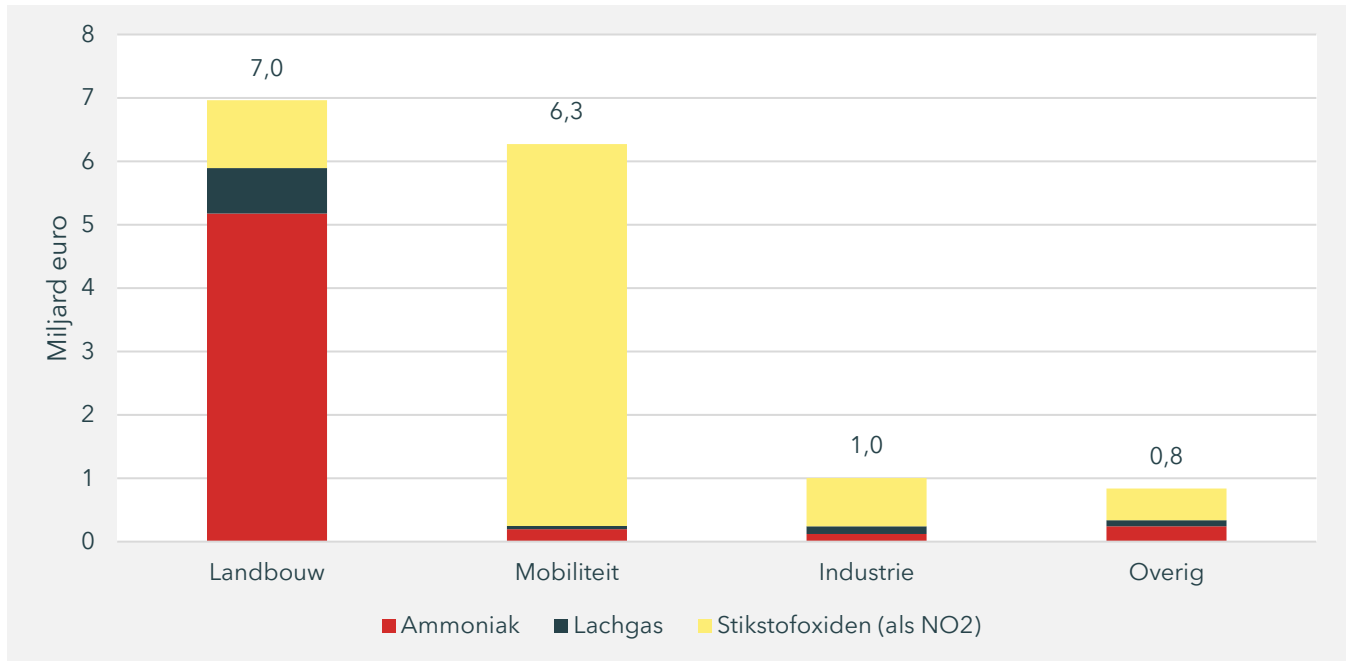
Milieuschade per bronsector

In Figuur 3.4 splitsen we de schade uit per sector en milieustof. We maken onderscheid tussen de landbouw, mobiliteit, industrie en overig. Onder overig vallen de bouw, drinkwatervoorziening, energiesector, diensten, consumenten en RWZI's. Uit deze figuur maken we op dat de landbouw de grootste bijdrage levert aan de schade door emissies van stikstofverbindingen, oplopend tot een totaal van €7 miljard + PM in 2023. Met name door de hoge uitstoot van ammoniak loopt dit schadebedrag op. Mobiliteit, en met name wegverkeer, is verantwoordelijk voor het overgrote deel van de schade door NO_x-emissies, met een totale schade van €6,3 miljard + PM. Figuur 4.5 laat de relatieve aandelen van de sectoren in de totale schade en in de schade per stof zien. De landbouw is verantwoordelijk voor 46% van de schadekosten, mobiliteit voor 42%, en industrie en overig gezamenlijk voor (afgerond) 13%.

Vergeleken met het aandeel in de totale landelijke milieuschade is het aandeel van mobiliteit in de stikstofdepositie op Natura 2000-gebieden aanzienlijk kleiner, en het aandeel van landbouw aanzienlijk groter (zie Figuur 2.4 in Hoofdstuk 2). Redenen hiervan zijn dat NO_x-emissies (veelal door de mobiliteitssector uitgestoten) langer in de lucht blijven en ook verder verwaaien en grotendeels in het buitenland terechtkomen. NH₃-emissies daarentegen zijn zwaarder en slaan sneller en relatief dicht bij de uitstootbron neer. Daardoor komt een groter aandeel van NH₃ in Nederland neer vergeleken met NO_x. Daarnaast is wegverkeer meer in verstedelijkt gebied te vinden en verwaaien emissies al snel voordat ze een kwetsbaar natuurgebied bereiken. Landbouwgronden liggen relatief

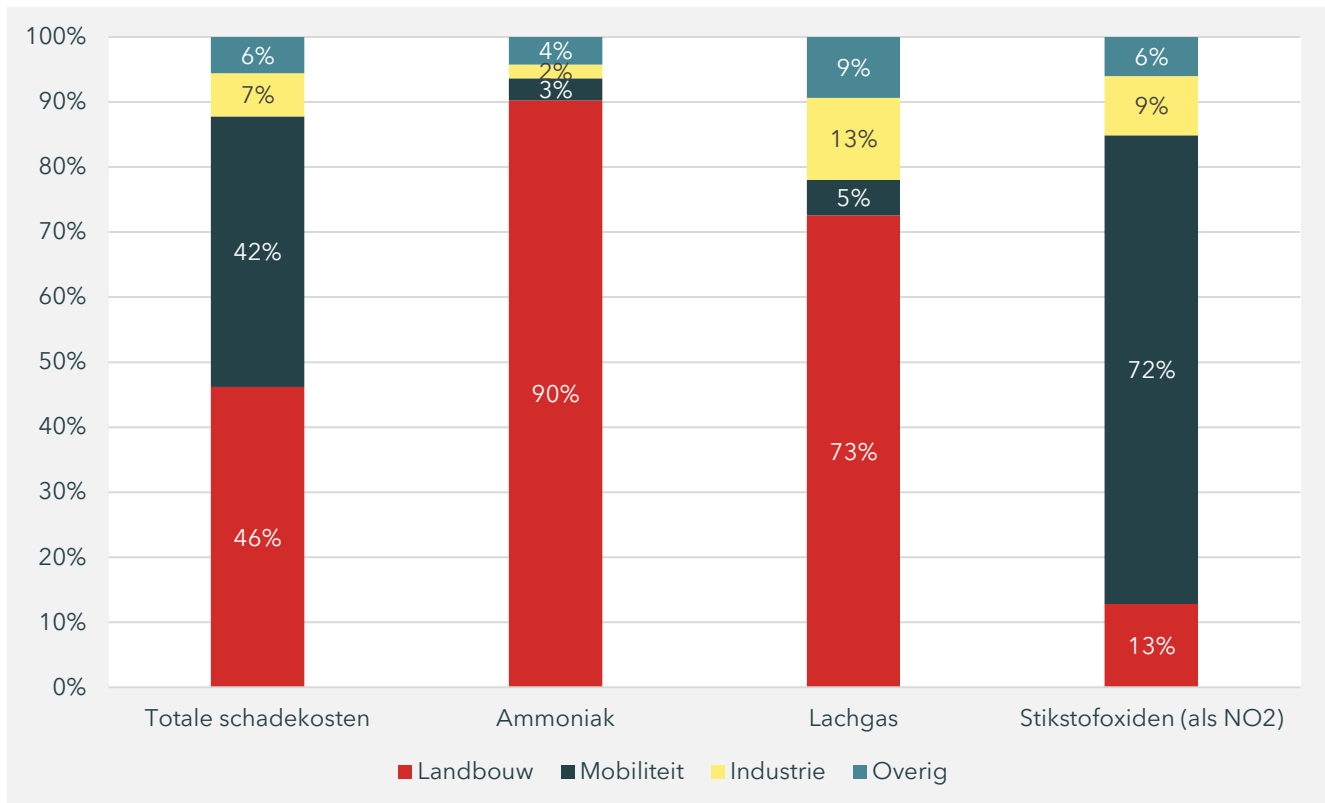
vaker bij Natura 2000-gebieden in de buurt. De combinatie van deze factoren zorgt ervoor dat mobiliteit een relatief hoog aandeel heeft in de directe schade door luchtmissies van stikstof (vaak in stedelijk gebied), maar een relatief laag aandeel in de schade door depositie op kwetsbare natuurgebieden, in tegenstelling tot de landbouw.

Figuur 4.4 Totale milieuschade per sector, €₂₀₂₁ miljard, 2023



Bron: Berekening CE Delft. Noot: 'overig' bestaat uit de bouw, consumenten, drinkwatervoorziening, energiesector, diensten, en RWZI's.

Figuur 4.5 Aandeel per sector in de totale schade, en in de schade per stof, 2023

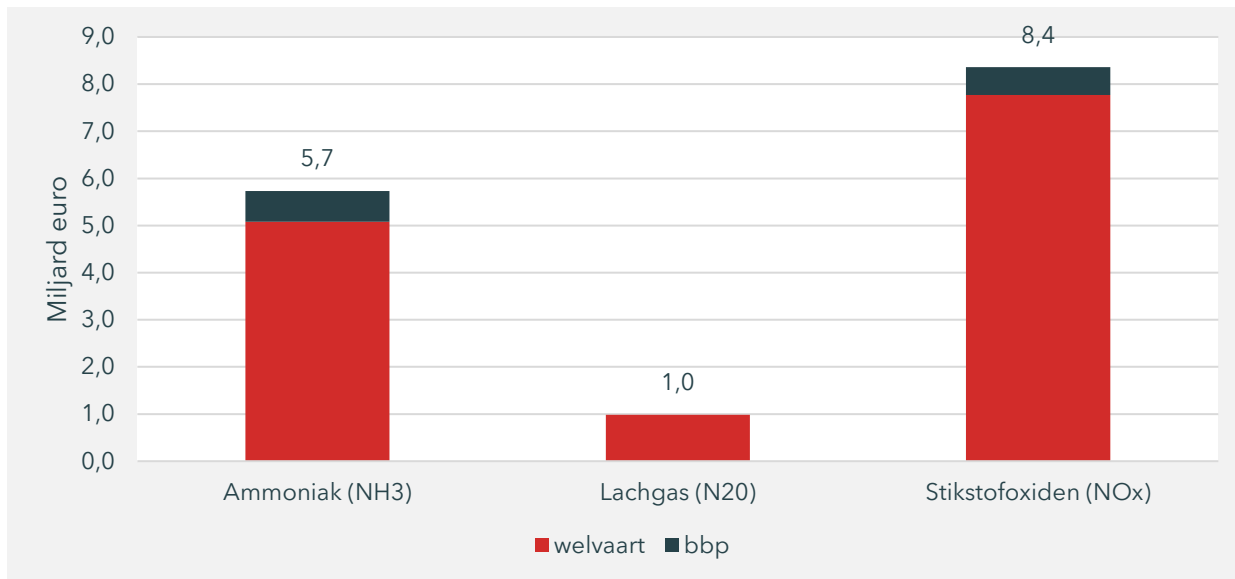


Noot: 'overig' bestaat uit de bouw, consumenten, drinkwatervoorziening, energiesector, diensten, en RWZI's.

Milieuschade in componenten

Naast een splitsing per sector kunnen we ook een splitsing maken naar welk type effect de emissies veroorzaken. We maken onderscheid tussen welvaart en bbp-effecten. Figuur 4.6 geeft een uitsplitsing van de milieuschade naar welvaart en bbp-effecten. Het grootste deel van de milieuschade scharen we onder welvaartsverlies. Dit gaat met name om verloren levensjaren, hogere ziektelast en effecten op ecosystemen zoals biodiversiteitsverlies. Ook klimaatverandering door broeikasgasemissies (lachgas) scharen we onder de welvaartscomponent. Een klein deel van de effecten kunnen we zien als een productiviteitsverlies dat terechtkomt in een vermindering van het bbp-effect. Door luchtvervuilende emissies loopt ziekteverzuim als gevolg van een scala aan longaandoeningen op waardoor een verlies aan arbeidsproductiviteit ontstaat. Dit aspect scharen we onder het bbp-effect. Daarbij gaat het om ziekteverzuim, ziekteverlof gedurende medische behandelingen en verminderde productiviteit tijdens werkdagen. Wanneer we de uitsplitsing per stof maken, zien we dat verreweg het grootste deel een maatschappelijk welvaartsverlies betreft. Slechts een klein deel leidt ook tot een beperking van de arbeidsproductiviteit gedurende het werkzame leven. Dit kan gezien worden als een aanbodeffect, terwijl de effecten uit H3 zich uiten via de vraagkant van de arbeidsmarkt.

Figuur 4.6 Milieuschade per welvaartscomponent per stof, miljard €, 2023



Samenvattend

De uitstoot van stikstofverbindingen in de vorm van stikstofoxiden (NO_x), ammoniak (NH₃) en lachgas (N₂O) veroorzaakt aanzienlijke milieuschade in Nederland. De bedragen in dit hoofdstuk geven de monetaire schade weer van de extra stikstofemissies in 2023. Dit is exclusief de schade die al is ontstaan door de emissies uit het verleden die inmiddels tot overschrijding van de kritische depositiewaarde hebben geleid.

Hoewel er over de afgelopen jaren een dalende trend in de omvang van emissies zichtbaar is, bedroeg de totale schade in 2023 nog altijd €15,1 + PM miljard, wat neerkomt op circa 1,6% van het Nederlandse bbp. De grootste schadepost is afkomstig van stikstofoxiden, vooral veroorzaakt door mobiliteit, gevolgd door ammoniak waarvan de landbouw de dominante bron is. De landbouwsector draagt daarmee het meest bij aan de totale milieuschade (€7 miljard + PM), gevolgd door mobiliteit (€6,3 miljard + PM). Lachgasemissies (ook door landbouw) veroorzaken relatief minder schade en dragen bij aan klimaatverandering.

Wat betreft de impact op natuur is vooral de depositie van ammoniak op ecosystemen, zoals Natura 2000-gebieden, verantwoordelijk. Omdat deze emissies sneller en dichtbij neerslaan, richten ze meer directe schade aan in kwetsbare natuur dan stikstofoxiden die zich over een grotere afstand kunnen verspreiden. Een bepaalde reductie in stroken rond natuurgebieden zou bijvoorbeeld een enorm verschil kunnen maken, terwijl ammoniakreductie van bronnen verder van natuur minder effectief is. Dit geldt ook voor stikstofmaatregelen in de directe nabijheid van woonlocaties die een grotere gezondheidswinst opleveren. De gemiddelde brongerichte benadering gaat voorbij aan dergelijke ruimtelijke verschillen. Tot slot merken we op dat de natuurwaardering in de milieuprijzen slechts een beperkt deel van de daadwerkelijke schade aan ecosystemen meeneemt, aangezien diverse natuurwaarden niet meegenomen zijn in de milieuprijzen.

Referenties

113 zelfmoordpreventie, Taboer (2025). Factsheet Zelfdoding onder agrariërs.

Abed Al Ahad, M., Demšar, U., Sullivan, F., & Kulu, H. (2024). Long term exposure to ambient air pollution and hospital admission burden in Scotland: 16 year prospective population cohort study. *BMJ open*, 14(12), e084032. <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2024-084032>

Beckers et al. (2022). De realisatie van goedgekeurde plannen: inzicht in de doorlooptijden en factoren die hierop van invloed zijn.

Brugman et al. (2022). De invloed van marktomstandigheden, locatie- en projectkenmerken op de realisatiefase van het woningbouwproces.

BZK (2021). Integrale visie op de woningmarkt.

CE Delft (2023). Handboek Milieuprijzen 2023: Methodische onderbouwing van kengetallen gebruikt voor waardering van emissies en milieu-impacts. Delft: CE Delft.

Dialogic (2024). Evaluatie extern salderen.

Ecorys (2020). Inventarisatie ruimtelijke investeringen.

Ecorys (2024). Maatschappelijke kostprijs van netcongestie.

EEA (2021). Costs of air pollution from European industrial facilities 2008-2017, sl: European Environment Agency

EIB (2019). Stikstofproblematiek.

EIB (2022). Effecten stikstof op wegenprojecten.

EIB (2023). Effecten wegvallen bouwvrijstelling.

EIB (2024). Effecten stikstof op wegenprojecten. Amsterdam: Economisch Instituut voor de Bouw.

EIB (2025). Nieuwe stikstofregels: gevolgen voor de woningbouw.

Emissieregistratie. (2023). Bronnen top 10. <https://www.emissieregistratie.nl/data/bronnen-top-10>. Geraadpleegd op 3-4-2025.

ESPN (2018). The world in Europe, global FDI flows towards Europe: Extra-European FDI towards Europe. Main report, European Observation Network for Territorial Development and Cohesion (ESPN): Luxembourg.

Europese Commissie (2021). Nature: Commission decides to refer GERMANY to the Court of Justice of the European Union over failure to sufficiently protect flower-rich grasslands in Natura 2000 sites. https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/ip_21_6263

Expertisecentrum Europees Recht, Ministerie van Buitenlandse Zaken. Inbreukprocedures. <https://ecer.minbuza.nl/ecer/eu-essentieel/inbreukprocedures>, geraadpleegd op 3-4-2025.

FD (2022). Schade door politieke stikstofcrisis is al €25 mrd.

FD (2025). Verlies woningbouw door slepende stikstofcrisis loopt op tot €14 mrd.

Grontoft, T. (2020). Estimation of Damage Cost to Building Façades per kilo Emission of Air Pollution in Norway. *Atmosphere*, 11(7), p. 686.

Rijksoverheid (2020). IBO Ruimtelijke Ordening.

IenW (2023). Update Integrale Mobiliteitsanalyse. Mobiliteitsontwikkelingen en -opgaven in kaart gebracht. Den Haag: Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat.

InfoCuria Rechtspraak (2024). ECLI:EU:C:2024:954
<https://curia.europa.eu/juris/document/document.jsf?jsessionid=448410133301B96A971C08190CC96E56?text=&docid=292276&pageIndex=0&doclang=NL&mode=lst&dir=&occ=first&part=1&cid=16013429>

IPLO (Informatiepunt Leefomgeving). Omgevingswaarden NEC. Geraadpleegd op 3-4-2025.
<https://iplo.nl/thema/lucht/nec/nec-omgevingswaarden/>

IPLO (Informatiepunt Leefomgeving) (nd). Natura 2000-activiteit- dit is veranderd.
<https://iplo.nl/regelgeving/regels-voor-activiteiten/activiteiten-natuur/natura-2000-activiteit/veranderd/>
geraadpleegd op 3-4-2025.

IPLO (informatiepunt Leefomgeving). Omgevingswet in het kort. Geraadpleegd op 15-5-2025.
<https://iplo.nl/regelgeving/omgevingswet/introductie/omgevingswet-kort/>

Kennisbank Advocaat van de Aarde (nd). Habitatrictlijn.
<https://kennisbank.advocaatvandeearde.nl/docs/habitatrictlijn/> geraadpleegd op 3-4-2025.

Kennisbank Advocaat van de Aarde (nd2). Natuurtoets volgens de Habitatrictlijn.
<https://kennisbank.advocaatvandeearde.nl/docs/natuurtoets-volgens-de-habitatrictlijn/> geraadpleegd op 3-4-2025.

Koopmans, C. en M. Volkerink (2014). Zorgen overheidsbestedingen voor extra banen?, *Tijdschrift voor Arbeidsvraagstukken* 30 (1). 40-52.

Koopmans, C. en A. Jongeling (2020). Effecten van extra investeringen door woningcorporaties. Amsterdam: SEO Economisch Onderzoek, publicatie 2020-68.

Kuijk, J., Wessel, R. & Kunst, A. Een kwalitatief onderzoek naar het zoeken naar hulp door boeren met psychosociale problemen. *TSG Tijdschr Gezondheidswet* 100, 25-31 (2022). <https://doi.org/10.1007/s12508-022-00334-1>

Kuik, O.J., L. Brander, N. Nikitina, S. Navrud, K. Magnussen & E.H. Fall (2008), Report on the monetary valuation of energy related impacts on land use changes, acidification, eutrophication, visual intrusion and climate change. Deliverable D3.2 CASES project.

NEEDS (2008). NEEDS deliverable 6.7 Final report on the monetary valuation of mortality and morbidity risks from air pollution. Priority 6.1 (...) Sub-priority 6.1.3.2.5.: Socioeconomic tools and concepts for energy strategy, Brussel: Europese Commissie.

Omgevingswetboek (2021). AMvB's. <https://www.omgevingswetboek.nl/amvbs/>

PBL (2015). Quickscan gevolgen van afschaffing melkquotum.

PBL (2024a). Sociaaleconomische effecten van stikstofbronmaatregelen en natuurmaatregelen.

PBL (2024b). Emissieramingen luchtverontreinigende stoffen 2025. Rapportage bij de Klimaat- en Energieverkenning 2024. <https://www.pbl.nl/publicaties/emissieramingen-luchtverontreinigende-stoffen-2025>
geraadpleegd op 3-6-2025.

PBL (2025). PBL-raming 2030.

Rechtspraak.nl (2021). Rechtbank vernietigt stikstofbesluiten Utrechtse veehouderijen. [Rechtbank vernietigt stikstofbesluiten Utrechtse veehouderijen | Nieuws | Rechtspraak](#) geraadpleegd op 4-4-2025.

RIVM (2024). Monitor stikstofdepositie in Natura 2000-gebieden 2024. RIVM-rapport 2024-0076, Bilthoven: RIVM.

Rouwendal, J. (2023). Aantal bouwvergunningen is toegenomen, ondanks stikstofarrest. *ESB* 108(4828).

SCP (2023). Somber over de samenleving?

SEO (2016). Werkwijzer voor kosten-batenanalyse in het sociale domein. Rapport 2016-11, Amsterdam: SEO Economisch Onderzoek.

SEO, CE Delft & Significance (2023). Schiphol: krimpen of verduurzamen?

SEO (2024). Nederlandse Innovatie Monitor 2024. Kansen en risico's op het gebied van verduurzaming en arbeidsmigratie. Rapport 2024-142. Amsterdam: SEO Economisch Onderzoek.

SEO (2024). Second opinion maatschappelijke kosten netcongestie.

SEO (2025). Monitor ondernemingsklimaat.

Ter Haar (2020). Rapport Adviescommissie belastingheffing van multinationals.

Torske, M. O., Hilt, B., Glasscock, D., Lundqvist, P., & Krokstad, S. (2016). Anxiety and Depression Symptoms Among Farmers: The HUNT Study, Norway. *Journal of Agromedicine*, 21(1), 24-33. <https://doi.org/10.1080/1059924X.2015.1106375>

De essentie (2023). Onderzoek samenhang energietransitie & stikstof in de industrie.

Witteveen+Bos (2025 - te verschijnen). Onderzoek samenhang energietransitie & stikstof in de industrie 2025.

Bijlage A Lijst met gesprekspartners

We hebben de volgende partijen gesproken; deze partijen zijn niet gevraagd de conclusies van dit rapport te onderschrijven.

- Ministeries van EZ, LVVN, Financiën, IenW, VRO en KGG
- PBL
- ProRail
- Sweco
- Antea
- Neprom
- EIB
- Bouwend Nederland
- Jan Rouwendal
- IPO
- BIJ12
- VNG
- Diverse provincies
- Diverse vergunningverleners
- NVDE
- Netbeheer Nederland
- WUR
- NFIA
- Drie regionale ontwikkelingsmaatschappijen
- Twee industriebedrijven
- Haven van Rotterdam
- Drie sectorexperts in de industrie
- Twee vertegenwoordigers van industrieclusters
- VNO-NCW
- Drie sectorexperts in de landbouw
- Vertegenwoordigers van de NVB, ING en Rabobank gespecialiseerd in de landbouwsector
- Omgevingsdienst NL

Bijlage B Verantwoording aanpak economische effecten

In deze bijlage bieden we toelichting op het gevolgde proces bij de uitvragen van gegevens en tonen we de regressieresultaten van de analyse van bouwvergunningen.

Data-uitvragen

We hebben data-uitvragen uitgevoerd bij:

- Vergunningverleners bij provincies en omgevingsdiensten
- Adviseurs Wonen bij provincies
- Adviseurs Wegen bij provincies

In de uitvraag onder vergunningverleners zijn wij ondersteund door het Interprovinciaal Overleg (IPO), BIJ12 en Omgevingsdienst NL. Het IPO is de vereniging van de 12 provincies. BIJ12 maakt onderdeel uit van het IPO en is de uitvoeringsorganisatie opgericht op provincies te ondersteunen bij taken rondom natuurbeleid. Omgevingsdienst NL is de landelijke vereniging van de 28 omgevingsdiensten. Om te komen tot een uitvoerbare uitvraag hebben we gesprekken gevoerd met vergunningverleners en hebben we de conceptuitvraag gepresenteerd in het landelijke overleg van vergunningverleners van provincies en omgevingsdiensten voor feedback. Er hebben 8 provincies en 12 omgevingsdiensten gereageerd op de uitvraag.

De uitvraag aan provincies en omgevingsdiensten is gericht op alle afgegeven en geweigerde vergunningen, uitgesplitst naar de agrarische sector, industrie, woningbouw en overig. Het aantal geweigerde vergunningen hebben we niet uitgebeeld in het rapport. Dit gaat namelijk om een zeer beperkt aantal, omdat volgens geïnterviewden er alleen een aanvraag wordt gedaan als de slagingskans als groot wordt ingeschat. De categorie 'overig' en industrie hebben we ook niet getoond in het rapport. De categorie overig is namelijk vrijwel niet geregistreerd en de categorie industrie heeft ook een onvoldoende representatief beeld opgeleverd. Bij de woningbouw hebben we de bouwvergunningen gebruikt. In de agrarische sector hebben we de natuurvergunningen en bouwvergunningen gebruikt.

Het bleek uitvoeringstechnisch niet mogelijk om te bestuderen hoe vaak intern salderen is toegepast in de Voortoets of om te bezien hoe vaak een Voortoets heeft geleid tot een goedkeuring of afwijzing. Het is alleen geregistreerd hoe veel aanvragen er zijn geweest, maar het is onduidelijk in hoeverre deze aanvragen zien op stikstof. De reden is dat de IT-systeem van omgevingsdiensten niet zijn ingericht op het beantwoorden van deze vragen. Het achterhalen van deze gegevens vergt het handmatig doorlopen van alle aanvragen in het systeem, hetgeen circa een kwartier tot een uur duurt per aanvraag. Dit paste niet binnen de beschikbare capaciteit bij omgevingsdiensten en de doorlooptijd van dit onderzoek.

Enkele omgevingsdiensten hebben op ons verzoek een poging gedaan de vragen zo kwantitatief mogelijk te beantwoorden met *tekst search* in de pdf-bestanden met de aanvragen, het identificeren van de Voortoetsen in de vorm van een MER-beoordeling en/of het maken van een expertinschatting over het verleden door ervaren vergunningverleners in dit domein. Uit de geleverde informatie is geen duidelijk patroon op te maken en de gegevens zijn onvoldoende representatief om te kunnen rapporteren.

De uitvraag onder de adviseurs Wegen bij provincies hebben we gestuurd naar 10 provincies die door het ministerie van IenW zijn geselecteerd op basis van relevante projecten, waarvan 9 provincies hebben gereageerd. De

adviseurs zijn gevraagd dezelfde analyse uit te voeren die het ministerie van IenW heeft gedaan voor Rijksprojecten. Deze analyse is welke projecten in de periode 2015 tot heden niet uitgevoerd zijn als gevolg van stikstofbeperkingen. De provincies hebben de namen van de projecten, investeringsbedragen en waar relevant aanvullend studiemateriaal zoals verkenningen aangeleverd. De bijdrage van provincies is lichtvoetig getoetst door het ministerie van IenW, waar geen opmerkingen uit naar voren zijn gekomen.

De uitvraag onder de adviseurs Wonen bij provincies is gestuurd naar 12 provincies, waar alle provincies op hebben gereageerd. De provincies zijn gevraagd om te analyseren in hoeverre woningbouwprojecten uitstel of afstel ondervinden. Een deel van de provincies had geen nieuw beeld om te delen ten opzichte van de data met de plancapaciteit die zij aanleveren bij het ministerie van VRO. De overige provincies hebben een kwalitatieve of kwantitatieve analyse gedeeld in welke mate zij verwachten dat woningbouwprojecten een natuurvergunning nodig zullen hebben en of er alternatieve woningbouwlocaties beschikbaar zijn indien er geen vergunning verleend kan worden.

Regressieresultaten woningbouw

In de analyse van bouwvergunningen voor woningbouw uit het verleden hebben we de eerdere aanpak van Jan Rouwendal geactualiseerd voor de periode 2017-2025. In deze analyse vinden we dezelfde effecten als in de eerdere studie. Tevens blijkt dat ook het vervallen van de bouwvrijstelling in 2022 geen impact heeft gehad op de trend in het aantal bouwvergunningen. De onderstaande coëfficiënten van de tijdsdummy's laten voor dat kwartaal wel een negatief teken zien, maar zijn statistisch niet significant.

Tabel B.1 Regressieresultaten bouwvergunningen woningbouw terugkijkend

	Coëfficiënt	Standaardfout
Intercept	30,725***	3,298
Afstand	-2,05	15,415
Dummy kwartaal PAS-uitspraak	-10,184	7,047
Dummy periode na PAS-uitspraak	5,805	8,542
Dummy kwartaal vervallen bouwvrijstelling	-8,341	7,824

Bijlage C Waardering van milieuschade

Voor het moneteriseren van de milieuschade door uitstoot van stikstof, ammoniak, lachgas en zwaveloxiden maken we gebruik van het Handboek Milieuprijzen (CE Delft, 2023). In dit handboek zijn voor meer dan 3000 stoffen de milieukosten per kilogram uitstoot bepaald. Deze prijzen geven het welvaartsverlies weer van één extra kilogram die in het milieu wordt geloosd. De schade die wordt meegenomen in de milieuprijzen bestaat uit opwarming van de aarde (klimaatverandering), schade aan menselijke gezondheid, schade aan ecosystemen (gemeten a.d.h.v. verlies van biodiversiteit) en schade aan bijvoorbeeld gebouwen en materialen. In onderstaande tabel geven we een overzicht van de gebruikte milieuprijzen. In deze studie rekenen we met de centrale waarde.

Tabel C.1 Relevante milieuprijzen voor emissies naar lucht, in €₂₀₂₁/kg

Stof	Onderwaarde	Centrale waarde	Bovenwaarde
Stikstofoxiden (NO _x)	18,3	29,9	44,1
Ammoniak (NH ₃)	30,4	49,3	67,9
Lachgas (N ₂ O)	15,0	39,0	48,4

Bron: CE Delft (2023)

We beschrijven hieronder per type schade ('endpoint' genaamd in de literatuur), hoe we globaal gezien tot een moneterisering per kilogram emissie komen. Voor een gedetailleerdere uitleg verwijzen we naar het Handboek Milieuprijzen van CE Delft (2023).

Menselijke gezondheid

Schade aan menselijke gezondheid door luchtvervuilende emissies ontstaat via verschillende processen. Zo dragen een aantal stoffen, waaronder stikstof, ammoniak en zwaveldioxide, bij aan fijnstofvorming in de lucht. Deze kleine stofdeeltjes worden ingeademd door mensen en kunnen doordringen tot in de longen, het hart en de bloedvaten. Hoe kleiner de stofdeeltjes, hoe dieper ze kunnen binnendringen en schade aanrichten in het menselijk lichaam. Daarnaast dragen ook veel stoffen bij aan smogvorming (of ozonvorming). Dit geldt ook voor stikstofoxiden. Door blootstelling aan smog kunnen bijvoorbeeld klachten aan de luchtwegen ontstaan.

In epidemiologische literatuur wordt een verband gelegd tussen verschillende gezondheidsuitkomsten en blootstelling aan fijnstof en smog. Voor iedere gezondheidsuitkomst, zoals kans op vroegtijdig overlijden, ziekenhuisopnamen voor klachten aan luchtwegen of hart- en vaatziekten, gevallen van bronchitis en verloren werkdagen, wordt een relatief risico bepaald. Dit relatieve risico geeft het verhoogde risico op dergelijke gezondheidsuitkomsten (boven op het natuurlijke risico) weer bij blootstelling aan een bepaalde concentratie additionele fijnstof of smog in de lucht. Op deze manier kan een verband worden gelegd tussen de concentratie van luchtvervuilende stoffen en de gezondheidsuitkomsten van de populatie die daaraan wordt blootgesteld.

We gebruiken deze relatieve risico's om voor de Nederlandse populatie de totale impact te bepalen in een bepaald jaar: bij een bepaalde concentratie van luchtvervuiling, een bepaalde omvang van de populatie en met de relatieve risico's bepalen we het aandeel in de gezondheidsuitkomsten (overlijdens, ziekenhuisopnames, etc.) die we kunnen toeschrijven aan de luchtvervuiling in Nederland.

Om deze impact in geld om te zetten waarderen we elk individueel geval van vroegtijdig overlijden e.d. met een bedrag, gebaseerd op literatuur. Onderzoeken met betrekking tot willingness-to-pay (betalingsbereidheid) kunnen bijvoorbeeld onthullen wat een gemiddelde persoon bereid is te betalen voor een extra (gezond) levensjaar. In het

Handboek Milieuprijzen nemen we een waarde van 85.000 euro per gezond levensjaar (VOLY, value of a life year) als uitgangspunt, op basis van de beschikbare literatuur. Voor zaken als ziekenhuisopnames en medicijngebruik gebruiken we zorgkostencijfers, en voor verloren werkdagen de gemiddelde arbeidsproductiviteit. Vermenigvuldigd met de impactcijfers geeft dit de totale schade door luchtvervuiling aan menselijke gezondheid. Op basis van de bijdragen van verschillende stoffen aan fijnstof- en smogvorming verdelen we deze kosten over de emissies van die betreffende stoffen, onder andere op basis van onderzoek van EEA (2021).

Ecosystemen

Het effect van emissies op ecosystemen verloopt via processen als verzuring van de bodem, vermesting van de bodem en aantasting aan gewassen. Verzuring en vermesting zorgen ervoor dat de habitat van bepaalde plant- en diersoorten wordt aangetast. Daarom wordt het verlies van biodiversiteit als indicator gebruikt om het effect op ecosystemen te schatten, als proxy voor de waarde van ecosystemen. In de milieuprijs wordt gebruikgemaakt van bestaand waarderingsonderzoek waarbij het verlies van biodiversiteit door verschillende stoffen, waaronder stikstofoxiden en ammoniak, in beeld is gebracht (NEEDS, 2008).

De natuur vertegenwoordigt verschillende typen waarden, zowel intrinsiek als voor de mens en voor dieren. Ook heeft de natuur relationele en culturele waarden. In de milieuprijzen wordt met name de antropocentrische gebruikswaarde meegenomen. Dat betekent dat de waardering tot stand komt vanuit oogpunt van de mens en het nut van de natuur voor de mens. Tegelijk betekent dat dat veel waarden die de natuur meebrengt niet monetair worden gewaardeerd. Het uitdrukken van niet-antropocentrische waarden in monetaire termen is over het algemeen conceptueel en methodologisch uitdagend. De waardering van natuur die in de milieuprijzen tot uitdrukking komt is daarom slechts een partieel beeld, een onderschatting.

Voor de mens draagt de natuur, of ecosystemen, bij aan menselijk welzijn door ecosysteemdiensten te leveren. De Common International Classification of Ecosystem Services (CICES) onderscheidt bevoorradingsdiensten (zoals voedsel van landbouwgewassen of bosbouw), culturele diensten (zoals recreatie) en regel- en onderhoudsdiensten (zoals klimaatregeling of waterzuivering). Biodiversiteit staat in verband met ecosysteemdiensten. Het speelt een cruciale rol bij de levering ervan, zoals bodemvorming, maar ook recreatie is gebaat bij een grote biodiversiteit. Soortenrijkdom is een veelgebruikte indicator om biodiversiteitseffecten weer te geven. In het Handboek Milieuprijzen leggen we de focus op het waarderen van biodiversiteit en niet op ecosysteemdiensten, waarbij biodiversiteit als proxy geldt voor de intrinsieke en extrinsieke waarde van ecosystemen, i.e. natuur, gezien de cruciale rol van biodiversiteit in de kwaliteit van ecosysteemdiensten (CE Delft, 2023). Deze benadering richt zich op de waarde van natuur voor de mens, in hoe deze een dienst voor de mens levert.

De indicator die we gebruiken voor biodiversiteit is de PDF, Potentially Disappearing Fraction. De PDF drukt uit wat een stuk land, dat bijvoorbeeld voor gewassen wordt gebruikt, aan soortenrijkdom heeft verloren ten opzichte van wat het origineel was, bijvoorbeeld een bos (CE Delft, 2023). Het gaat hierbij om het aandeel dat verloren is gegaan van het ene type land naar het andere, binnen een bepaalde oppervlakte gedurende een bepaalde tijd, als gevolg van menselijk ingrijpen. Het Handboek Milieuprijzen gebruikt de studie van Kuik et al. (2008) om een waarde voor verlies aan biodiversiteit af te leiden. De meta-analyse van Kuik et al. (2008) leidt een waarde af die als proxy voor de waardering van PDF kan worden gebruikt.

De onderliggende studies maken gebruik van een betalingsbereidheidsanalyse (willingness-to-pay (WTP)) voor (het herstellen van) biodiversiteit. De waardering voor PDF die daaruit volgt is afhankelijk van de bevolkingsdichtheid en de karakteristieken van het ecosysteem. Hieruit volgt een centrale waarde van 0,487 euro per PDF*m²*jaar in het prijspeil van 2004 (0,74 euro herberekend naar 2021). De relatie met de verzurende en vermestende werking

van stikstof en ammoniak wordt gemaakt met behulp van een model dat de verandering in soortenrijkdom door depositie meet per type ecosysteem (Eco-indicator 99).

Voor aantasting van gewassen maken we gebruik van de schattingen die door EEA in 2021 zijn gedaan.

Gebouwen en materialen

Schade aan gebouwen en materialen ontstaat ook door verzuring, en fijnstofvorming. Materialen worden sneller aangetast en fijnstof kan zorgen voor smerigheid en visuele aantasting. Voor de waardering maken we gebruik van literatuur die een verband legt tussen schadekosten aan cultureel erfgoed en uitstoot van emissies, zoals stikstofoxiden. Grontoft (2020) geeft bijvoorbeeld waarden voor reparatie- en schoonmaakkosten in relatie tot emissies. Deze waarden zijn aangepast aan de Nederlandse situatie op basis van bevolkingsdichtheid en prijsniveaus.

Broeikasgassen

Van de meegenomen stoffen in dit onderzoek is lachgas de enige stikstofverbinding die een broeikaseffect veroorzaakt. Om broeikasgassen te waarderen in geld rekenen we de uitstoot van broeikasgassen allereerst om in CO₂-equivalenten. Bij het waarderen van de schade van CO₂-uitstoot maken we gebruik van de preventiekostenmethode. Dat betekent dat de kosten van CO₂-uitstoot worden bepaald op basis van de kosten die nodig zijn om te voorkomen dat CO₂ wordt uitgestoten, zodat we de klimaatdoelen in 2050 halen. Dit zijn bijvoorbeeld investeringen in verduurzaming van productieprocessen, en in een later stadium kosten die gemaakt worden om CO₂ uit de lucht te halen. Deze kosten lopen op door de tijd, omdat steeds duurdere maatregelen nodig zijn om steeds meer CO₂-uitstoot te voorkomen. De waardering is gebaseerd op scenario's van de IPCC die een globale kostenschatting maken die ongeveer overeenkomen met het traject richting een maximale opwarming van 1,5 graden in 2050.

Bijlage D Ziektelast door fijnstof en NO₂

De gezondheidsrisico's van NO₂ en PM_{2,5} in de buitenlucht zijn uitgebreid onderzocht. RIVM (Maas et al., 2015) biedt een overzicht van de ziektelast door luchtverontreiniging in Nederland, gebaseerd op WHO-onderzoeken en de ESCAPE-studie³³. De resultaten van deze studie zijn opgenomen in Tabel X. Het betreft de meest recente gegevens van het RIVM die publiek toegankelijk zijn.

Belangrijk hierbij is dat deze studie de ziektelast door NO₂ en fijnstof samen rapporteert, zonder correctie voor de specifieke bijdrage van ammoniak (NH₃) en stikstofoxiden (NO_x) aan secundair fijnstof. Hierdoor ligt het werkelijke aandeel van NH₃ en NO_x in de ziektelast lager dan weergegeven. Het Handboek Milieuprijzen past hier bij het bepalen van de schadekosten van de verschillende stoffen wel een correctie op toe³⁴. Het Handboek Milieuprijzen gebruikt vergelijkbare gezondheidsindicatoren om tot een inschatting van de ziektelast van fijnstof en NO₂ te komen. De totstandkoming van de milieuprijzen uit het Handboek Milieuprijzen (CE Delft, 2023) wordt verder toegelicht in Bijlage C.

Tabel D.1 Omvang van een aantal aan fijnstof (PM_{2,5}) en NO₂ gerelateerde ziektebeelden in 2013 ten opzichte van de situatie zonder luchtverontreiniging

Gezondheidsindicator	Ziektelast ^a door fijnstof en NO ₂	Aandeel in de totale ziektelast
Vroegtijdige sterfte bij blootstelling gedurende gehele levensduur		
Levensduurverkorting bij langjarige blootstelling (gehele levensduur)	13 maanden per persoon gemiddeld	
Jaarlijkse gezondheidseffecten die daarnaast optreden		
Postneonatale sterfte	13 per jaar	8% van de totale postneonatale sterfte
Bronchitisklachten onder kinderen met luchtwegaandoeningen (aantal kinderen)	12.400 gevallen	15% van kinderen met klachten; 1% van alle kinderen
Jaarlijks aantal nieuwe gevallen van chronische bronchitis bij volwassenen	6.900 gevallen	21% van alle bronchitispatiënten; <0,1% onder alle volwassenen
Aantal vroegtijdige doden door verhoogde dagelijkse niveaus PM ₁₀ (fijnstof) en O ₃	2.400 overlijdens	2% van alle jaarlijkse sterftegevallen
Ziekenhuisopnamen voor hart- en vaatklachten	2.600 opnamen	1% van alle klinische opnamen voor hart- en vaatklachten
Ziekenhuisopnamen voor luchtwegklachten	2.200 opnamen	2% van alle klinische opnamen voor luchtwegklachten
Werkverzuim (dagen)	4.500.000 dagen	6% van het totale aantal verzuimdagen

³³ Zie het Handboek Milieuprijzen voor achterliggende methodiek en rapportages CE Delft. (2023). *Handboek Milieuprijzen 2023. Methodische onderbouwing van kengetallen gebruikt voor waardering van emissies en milieu-impacts*. <https://ce.nl/publicaties/handboek-milieuprijzen-2023/>

³⁴ Voor NO_x geldt dat 16% van de emissies bijdraagt aan de vorming van secundair fijnstof en voor NH₃ 37% (CE Delft, 2023).

Aantal dagen met klachten bij kinderen met astma	500.000 dagen	6% van het totale aantal astmaklachten onder astmatische kinderen
Dagen met beperkte lichamelijke activiteit (inclusief werkverzuim, ziekenhuisspoedopnames, dagen met klachten)	20.000.000 dagen	6% van het totale jaarlijks aantal dagen met beperkte activiteit (gemiddeld is dat één dag per jaar door luchtverontreiniging)
Laag geboortegewicht (<2500g)	2.400 gevallen	21% van alle lage geboortegewichten (1% van alle geboortes)
Longkanker	1.200 gevallen	11% van alle longkankersterfte

N.B: De getallen kennen een onzekerheidsmarge: voor de schatting van levensduurverkorting is deze ca. 30%; voor de andere effecten is deze groter.

N.B.: De bijdrage van NO_x en NH₃ aan fijnstof is indirect: voor NO_x is dit 16% en voor NH₃ 37%.

^a De inschattingen van de ziektelast zijn gebaseerd op een gemiddelde verspreiding en er wordt geen rekening gehouden met ruimtelijke verschillen (zie Paragraaf 'Ruimtelijke verdeling').

Bron: Tabel op basis van [RIVM](#) (Maas et al. 2015)



“De wetenschap dat het goed is.”

SEO Economisch Onderzoek doet onafhankelijk toegepast onderzoek in opdracht van overheid en bedrijfsleven. Ons onderzoek helpt onze opdrachtgevers bij het nemen van beslissingen. SEO Economisch Onderzoek is gelieerd aan de Universiteit van Amsterdam. Dat geeft ons zicht op de nieuwste wetenschappelijke methoden. We hebben geen winstoogmerk en investeren continu in het intellectueel kapitaal van de medewerkers via promotietrajecten, het uitbrengen van wetenschappelijke publicaties, kennisnetwerken en congresbezoek.

SEO-rapport 2025-96
ISBN 978-90-5220-551-9

Informatie & Disclaimer

SEO Economisch Onderzoek heeft op de verkregen informatie en data geen onderzoek uitgevoerd dat het karakter draagt van een accountantscontrole of due diligence. SEO is niet verantwoordelijk voor fouten of omissies in de verkregen informatie en data.

Copyright © 2025 SEO Amsterdam.

Alle rechten voorbehouden. Het is geoorloofd gegevens uit dit rapport te gebruiken in artikelen, onderzoeken en collegesyllabi, mits daarbij de bron duidelijk en nauwkeurig wordt vermeld. Gegevens uit dit rapport mogen niet voor commerciële doeleinden gebruikt worden zonder voorafgaande toestemming van de auteur(s). Toestemming kan worden verkregen via secretariaat@seo.nl.

Roetersstraat 29
1018 WB, Amsterdam

+31 20 399 1255
secretariaat@seo.nl
www.seo.nl