

# Integrale doorrekening doelen en doelbereik in Noord-Brabant voor landbouw op basis van indicatieve maatregelen voor stikstof, waterkwaliteit en klimaat

Edo Gies, Twan Cals, Hans Kros, Jan Cees Voogd



**WAGENINGEN**  
UNIVERSITY & RESEARCH





# Integrale doorrekening doelen en doelbereik in Noord-Brabant voor landbouw op basis van indicatieve maatregelen voor stikstof, waterkwaliteit en klimaat

Edo Gies, Twan Cals, Hans Kros, Jan Cees Voogd

Dit onderzoek is uitgevoerd door Wageningen Environmental Research en gefinancierd door de provincie Noord-Brabant.

Wageningen Environmental Research  
Wageningen, december 2023

---

Gereviewd door:

Jaap van Os, wetenschappelijke onderzoeker Landbouw en Milieu (team Regionale Ontwikkeling en Ruimtegebruik, WENR)

Akkoord voor publicatie:

Jaap van Os, waarnemend teamleider (team Regionale Ontwikkeling en Ruimtegebruik, WENR)

Rapport 3302  
ISSN 1566-7197

---

Gies, Edo, Twan Cals, Hans Kros, Jan-Cees Voogd, 2023. *Integrale doorrekening doelen en doelbereik in Noord-Brabant voor landbouw op basis van indicatieve maatregelen voor stikstof, waterkwaliteit en klimaat*. Wageningen, Wageningen Environmental Research, Rapport 3302. 46 blz.; 19 fig.; 4 tab.; 10 ref.

Deze studie betreft een integrale verkenning van regionale doelen en maatregelen in de landbouw voor de provincie Noord-Brabant om de doelstellingen van de Vogel- en Habitatrichtlijnen, de Kaderrichtlijn Water, de Nitraatrichtlijn en het Nationaal Klimaatakkoord te realiseren. Hiertoe zijn de resultaten uit de landelijke studie 'Scenariostudie naar doelen en doelrealisatie in het kader van het Nationaal Programma Landelijk Gebied' (Gies et al., 2023) vertaald naar Brabantse deelgebieden. Voor deze deelgebieden zijn doelen afgeleid en er is op basis van de in de landelijke studie gehanteerde integrale maatregelpakketten doorgerekend wat het doelbereik zal zijn. Het gaat om doelbereik met betrekking tot uit- en afspoeling van stikstof en fosfor naar grond- en oppervlaktewater, broeikasgasemissies (methaan en lachgas), ammoniakemissie en stikstofdepositie op natuur. De mogelijke doelen op gebiedsniveau zijn op basis van reeds gemaakte afspraken, beoogde afspraken en eigen invulling bepaald per gebied en regio. Er zijn berekeningen uitgevoerd voor het basisjaar 2020, het referentiejaar 2030 bij vaststaand beleid en twee scenario's waarbij het maatregelpakket generiek en gebiedsgericht is toegepast. De effecten van de maatregelen zijn vervolgens gerelateerd aan de regionale doelen om het doelbereik te bepalen.

Trefwoorden: Nationaal Programma Landelijk Gebied, Brabants Programma Landelijk Gebied, scenario's, stikstof, fosfor, ammoniakemissie, stikstofdepositie, waterkwaliteit, klimaat, broeikasgasemissie, landbouw, maatregelen, regionale doelen

Dit rapport is gratis te downloaden van <https://doi.org/10.18174/642879> of op [www.wur.nl/environmental-research](http://www.wur.nl/environmental-research) (ga naar 'Wageningen Environmental Research' in de grijze balk onderaan). Wageningen Environmental Research verstrekt geen gedrukte exemplaren van rapporten.

© 2023 Wageningen Environmental Research (instituut binnen de rechtspersoon Stichting Wageningen Research), Postbus 47, 6700 AA Wageningen, T 0317 48 07 00, [www.wur.nl/environmental-research](http://www.wur.nl/environmental-research). Wageningen Environmental Research is onderdeel van Wageningen University & Research.

- Overname, verveelvoudiging of openbaarmaking van deze uitgave is toegestaan mits met duidelijke bronvermelding.
- Overname, verveelvoudiging of openbaarmaking is niet toegestaan voor commerciële doeleinden en/of geldelijk gewin.
- Overname, verveelvoudiging of openbaarmaking is niet toegestaan voor die gedeelten van deze uitgave waarvan duidelijk is dat de auteursrechten liggen bij derden en/of zijn voorbehouden.

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



Wageningen Environmental Research werkt sinds 2003 met een ISO 9001 gecertificeerd kwaliteitsmanagementsysteem. In 2006 heeft Wageningen Environmental Research een milieuzorgsysteem geïmplementeerd, gecertificeerd volgens de norm ISO 14001.

Wageningen Environmental Research geeft via ISO 26000 invulling aan haar maatschappelijke verantwoordelijkheid.

---

# Inhoud

<b>Verantwoording</b>	<b>5</b>
<b>Lijst met termen en afkortingen</b>	<b>7</b>
<b>Samenvatting</b>	<b>9</b>
<b>1 Inleiding</b>	<b>13</b>
1.1 Aanleiding	13
1.2 Doel van het onderzoek	13
1.3 Onderzoeksproces	13
1.4 Afbakening van de studie	14
1.5 Leeswijzer	14
<b>2 Aanpak op hoofdlijnen</b>	<b>15</b>
2.1 Vertaling nationale NPLG-studie naar Brabantse context	15
2.2 Bepaling indeling deelgebieden in Noord-Brabant	15
2.3 Afleiden van mogelijke doelen op gebiedsniveau	17
2.4 Integraal doorrekenen van effecten van twee scenario's voor de landbouw in 2030	18
2.5 Analyse van doelbereik van de twee scenario's	19
<b>3 Afleiden mogelijke doelen/opgaven</b>	<b>20</b>
3.1 Waterkwaliteit	20
3.1.1 Nitraatuitspoeling naar het grondwater	20
3.1.2 Uit- en afspoeling van stikstof en fosfor naar oppervlaktewater	22
3.2 Broeikasgassen	23
3.3 Koolstofvastlegging minerale bodems	24
3.4 Ammoniakemissies	24
<b>4 Uitwerking van scenario's</b>	<b>26</b>
4.1 Maatregelen in de scenario's	26
4.2 Uitwerking structurerende keuzes NPLG	28
4.3 Consequenties voor landbouwareaal, veestapel en mest	30
4.3.1 Landbouwareaal	30
4.3.2 Veestapel	31
4.3.3 Bemesting	32
<b>5 Resultaten scenario's: emissies en doelbereik</b>	<b>33</b>
5.1 Waterkwaliteit	33
5.1.1 Nitraat in uitspoelingswater uit de wortelzone	33
5.1.2 Uit- en afspoeling van stikstof en fosfor naar oppervlaktewater	35
5.2 Emissies broeikasgassen	37
5.3 Koolstofopslag minerale bodems	38
5.4 Ammoniakemissies en stikstofdepositie	39
5.4.1 Ammoniakemissie	39
5.4.2 Stikstofdepositie	39
<b>6 Synthese en discussie</b>	<b>42</b>
6.1 Belangrijkste inzichten	42
6.2 Discussie en aanbevelingen	43
<b>Literatuur</b>	<b>44</b>

---

---

# Verantwoording

Rapport: 3302

Projectnummer: 5200048059

Wageningen Environmental Research (WENR) hecht grote waarde aan de kwaliteit van zijn eindproducten. Een review van de rapporten op wetenschappelijke kwaliteit door een referent maakt standaard onderdeel uit van ons kwaliteitsbeleid.

Akkoord referent die het rapport heeft beoordeeld,

functie: wetenschappelijk onderzoeker landbouw en milieu

naam: Ir. J. van Os

datum: 21 november 2023

Akkoord teamleider voor de inhoud,

naam: Ir. J. van Os

datum: 28 november 2023





# Lijst met termen en afkortingen

Term	Omschrijving
ANIMO	Simulatieprogramma waarmee uit- en afspoeling naar grond- en oppervlaktewater wordt berekend als resultante van bemesting, gewasopname, bodemprocessen en het transport van opgeloste stoffen
BPLG	Brabants Programma Landelijk Gebied
CH <sub>4</sub>	Methaan
CO <sub>2</sub>	Koolstofdioxide
IOV	Interim omgevingsverordening van provincie Noord-Brabant
INITIATOR	Integrated Nitrogen Impact Assessment Tool on a Regional Scale. Simulatiemodel dat in deze studie gebruikt is voor ruimtelijke verdeling van bemesting, ammoniak-, lachgas- en methaanemissie
KEV	Klimaat- en Energieverkenning; jaarlijkse monitoring voortgang klimaatbeleid in het kader van de Klimaatwet (Kw)
KEV2021	De Klimaat en Energieverkenning (KEV) gepubliceerd in het jaar 2021
KRW	Kaderrichtlijn Water
LBDG	Landbouwdeelgebied; een combinatie van CBS-landbouwgebied en gemeente, zoals gehanteerd in INITIATOR en LWKM
LBT	Landbouwtelling, bevat informatie zoals dieren aantallen per bedrijf (op basis van relatienummer)
LWKM	Landelijk Waterkwaliteitsmodel
N	Stikstof
NH <sub>3</sub>	Ammoniak
NO <sub>3</sub>	Nitraat
NO <sub>x</sub>	Stikstofmonoxide (NO) + stikstofdioxide (NO <sub>2</sub> )
N <sub>2</sub> O	Lachgas
NPLG	Nationaal Programma Landelijk Gebied
NRL	Nitraatrichtlijn
OPS	Operationele Prioritaire Stoffen model: een rekenprogramma om de verspreiding van verontreinigende stoffen in de lucht te simuleren
P	Fosfor
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	Fosfaat
PPLG	Provinciaal Programma Landelijk Gebied
RothC	ROTHamstad Carbon Model, toegepast voor berekeningen van koolstofvastlegging
RVO	Rijksdienst voor Ondernemend Nederland
SOMERS	Subsurface Matter Emission Registration System
Srv	Saneringsregeling varkenshouderij
VHR	Vogel- en Habitatrichtlijnen
WENR	Wageningen Environmental Research (voorheen Alterra)
Wsn	Wet stikstofreductie en natuurverbetering
WUR	Wageningen University & Research



---

# Samenvatting

## Aanleiding en doelstelling

Vanuit het Nationaal Programma Landelijk Gebied (NPLG) hebben provincies de opdracht gekregen om een Provinciaal Programma Landelijk Gebied (PPLG) op te stellen. Provincie Noord-Brabant werkt dit uit in het Brabants Programma Landelijk Gebied (BPLG). Onderdeel van het BPLG is het opstellen van een gebiedsprogramma dat inzicht geeft in de wijze waarop de provincie Noord-Brabant de doelstellingen binnen de provincie kan bereiken.

Om inzicht in effectiviteit van maatregelen in relatie tot doelbereik op gebiedsniveau ten behoeve van het BPLG te vergroten, is Wageningen Environmental Research (WENR) gevraagd om de resultaten van een landelijke NPLG-studie 'Scenariostudie naar doelen en doelrealisatie in het kader van het Nationaal Programma Landelijk Gebied' (Gies et al., 2023) te vertalen naar Brabantse deelgebieden.

## Aanpak

In deze studie worden richtinggevende provinciale doelen en de resultaten van de maatregelpakketten uit de landelijke NPLG-studie verder neergeschaald naar deelgebieden binnen provincie Noord-Brabant. Vanuit de landelijke studie waren de meeste resultaten op een gedetailleerd niveau beschikbaar en in het kader van die studie opgeschaald naar provincieniveau. In onderhavige studie worden dezelfde onderliggende data gebruikt en waar mogelijk naar de verschillende deelgebieden in Noord-Brabant vertaald. Dit is mogelijk voor nitraat in het bovenste grondwater, af- en uitspoeling van stikstof en fosfaat naar oppervlaktewateren, emissies van methaan- en lachgas en ammoniakemissie.

Voor het neerschalen van de resultaten zijn de volgende deelgebieden in Noord-Brabant gehanteerd:

- Voor emissies van methaan, lachgas en ammoniak in vier deelgebieden: West-Brabant, Midden-Brabant, Noordoost-Brabant en Zuidoost-Brabant.
- Voor nitraat in het bovenste grondwater in drie KRW-grondwaterlichamen voor de Zand-Maasregio: Zand-Maas-West, Maas-Slenk en Zand-Maas-Oost.
- Voor af- en uitspoeling van stikstof en fosfaat naar oppervlaktewateren voor vier deelgebieden, gebaseerd op de waterschapgebiedsindeling in 2010: Brabantse Delta, De Dommel, Aa en Maas en Rivierenland.

In de definitie van de doelen is, afhankelijk van het thema, onderscheid gemaakt tussen restemissies en opgaven:

- Restemissies (ook wel emissieplafonds of normconcentraties genoemd) zijn maximaal acceptabele emissies of concentraties die in 2030 nog mogelijk zijn onder de gestelde randvoorwaarden. Restemissies worden uitgedrukt in een absolute waarde die niet meer overschreden mag worden.
- (Reductie)opgaven zijn de 'reducties in emissies' die moet plaatsvinden tussen het gestelde referentiejaar en het jaar 2030 om te voldoen aan de mogelijke doelen (i.e. restemissie).

De regionale doelen voor de emissies van methaan, lachgas en ammoniak uit de landbouw zijn in deze studie per deelgebied bepaald door de mogelijke provinciale doelen uit de landelijke NPLG studie nader te differentiëren naar rato van de huidige ammoniak-, methaan-, en lachgasemissies in de deelgebieden en worden uitgedrukt in restemissie/emissieplafond. Dit zijn mogelijke verdelingen van doelen die gebruikt worden om inzicht te geven in de integrale effectiviteit van maatregelen in relatie tot het doelbereik in deze deelgebieden. Deze studie is niet bedoeld om de verdeling van deze regionale doelen vast te stellen. Daarnaast is voor nitraat in het bovenste grondwater de normconcentratie van 50 mg/L gehanteerd. Dit feitelijk overal geldt en de opgave om af- en uitspoeling van stikstof en fosfaat naar het oppervlaktewater te reduceren (reductieopgave) is bepaald op basis van de normoverschrijding per KRW-waterlichaam en de bijdrage hieraan van de landbouw.

Op basis van de integrale doorrekening van de twee maatregelpakketten uit de landelijke NPLG-studie zijn voor de deelgebieden en per thema weergegeven hoe het basisjaar 2020, de referentieraming 2030, de scenario's met maatregelpakketten zich verhouden tot de in deze studie gehanteerde regionale doelen (in termen van restemissie of reductieopgave). De maatregelpakketten zijn afkomstig uit de landelijke studie. Ze zijn niet aangedragen door het Rijk of de provincie Noord-Brabant, maar zijn door de experts van WUR zelf samengesteld.

### **Afleiden mogelijke doelen deelgebieden Noord-Brabant**

In lijn met de systematiek van de landelijke NPLG-studie zijn de doelen geregionaliseerd naar gebiedsniveau voor nitraat in het bovenste grondwater, uit- en afspoeling van stikstof en fosfor naar oppervlaktewater, methaan- en lachgasemissie en ammoniakemissie:

- Voor de nitraatuitspoeling naar het grondwater is de norm van de Nitraatrichtlijn van 50 mg/L als doelstelling genomen (normconcentratie). Op gebiedsniveau ligt in de huidige situatie de gemiddelde concentratie in alle deelgebieden nog boven de 50 mg/L, waarbij in West-Brabant (KRW-grondwaterlichaam Zand-Maas-West) de gemiddelde concentratie in het bovenste grondwater van de landbouwgrond met 55 mg/L het dichtst bij de norm uitkomt. Kijken we meer op detailniveau, dan wordt in Noord-Brabant op bijna de helft van het landbouwareaal de norm van 50 mg/L niet gehaald.
- De doelstellingen voor de uit- en afspoeling van stikstof en fosfor naar oppervlaktewater zijn afgeleid van de normen per waterlichaam volgens de KRW-richtlijnen. Omdat het in de onderhavige studie om specifieke doelen voor landbouw gaat, zijn de doelen voor de maximaal toegelaten stikstof- en fosforconcentraties in het oppervlaktewater vertaald naar doelen voor de vermindering van uit- en afspoeling van stikstof en fosfor uit landbouwgronden (reductieopgaven), waarbij de opgave op waterschapsniveau is geaggregeerd. Voor de waterschapsgebieden Brabantse Delta, De Dommel en Aa en Maas ligt de opgave om de uitspoeling van stikstof te verminderen ongeveer in de ordegrootte van 30-37% reductie. Voor de opgave om de uitspoeling van fosfor te verminderen, geldt dat de opgave in de Brabantse Delta lager is (9% reductie) dan de opgave in Aa en Maas en De Dommel (respectievelijk 33% en 29% reductie).
- De doelstelling voor emissies van de broeikasgassen methaan en lachgas uit de landbouw (restemissie) is afgeleid van de landelijke NPLG-studie (en als indicatief doel door het Rijk is meegegeven in de TK-brief, Voortgang integrale aanpak landelijk gebied, 10 februari 2023), welke 2,23 Mton CO<sub>2</sub>-equivalenten, exclusief energieverbruik landbouw, voor Noord-Brabant betreft. Dit doel is verder geregionaliseerd naar rato van de huidige emissie naar de gebieden. Voor Noordoost-Brabant is daarmee een emissiereductie ten opzichte van 2020 benodigd van 291 kton CO<sub>2</sub>-eq, voor Zuidoost-Brabant is dat 246 kton CO<sub>2</sub>-eq, voor West-Brabant is dat 212 kton CO<sub>2</sub>-eq en voor Midden-Brabant 94 CO<sub>2</sub>-eq, een gemiddelde reductie van 27% ten opzichte van peiljaar 2020.
- De huidige ammoniakemissie uit de landbouw in de provincie Noord-Brabant bedraagt in 2020 18,1 kton NH<sub>3</sub>/jaar en moet voor 2030 gereduceerd worden naar 9,8 kton NH<sub>3</sub>/jaar op basis van de doelstellingen uit de startnotitie NPLG. Dit komt overeen met een reductie van respectievelijk 46% ten opzichte van de emissie in 2020. Dit doel (emissieplafond) is verder geregionaliseerd naar rato van de huidige emissie in de deelgebieden. In Noordoost-Brabant bedraagt de benodigde emissiereductie ten opzichte van 2020 2,8 kton NH<sub>3</sub>/jaar, in Zuidoost- en West-Brabant beide 2,3 kton NH<sub>3</sub>/jaar en in Midden-Brabant 0,9 kton NH<sub>3</sub>/jaar op basis van de verdeelsleutel naar rato van de huidige emissies in de deelgebieden. Een andere verdeelsleutel, bijvoorbeeld naar rato van emissie nabij de kwetsbare Natura 2000-gebieden, leidt mogelijk tot een andere verdeling van de reductieopgave per deelgebied.

### **Scenario's met maatregelen**

Er is een berekening uitgevoerd voor het basisjaar 2020 en het referentiejaar 2030. De uitgangspunten voor het referentiejaar 2030 zijn gebaseerd op de Klimaat- en Energieverkenning uit 2021, uitgaande van autonome ontwikkelingen en het vastgestelde beleid op 1 mei 2020. Voor de provincie Noord-Brabant is hier de stalmaatregel (IOV) al in opgenomen.

Vervolgens zijn er twee scenario's doorgerekend:

- Scenario 1: Een integraal maatregelpakket, generiek geïmplementeerd;
- Scenario 2: Een integraal maatregelpakket, waarbij een deel van maatregelen gebiedsgedifferentieerd zijn geïmplementeerd op basis van de structurende keuzes uit het NPLG.

---

Het integrale maatregelpakket bevat een combinatie van verschillende typen maatregelen:

- Managementmaatregelen richten zich op het aanpassen van de huidige bedrijfsvoering waardoor emissies verlaagd worden. In de maatregelpakketten zijn opgenomen: een eiwitarmere rantsoen, meer weidegang, lagere en efficiëntere stikstofbemesting, geen derogatie, meer blijvend grasland, rustgewassen in de gewasrotatie, groenbemesters en vangwassen.
- Technische maatregelen richten zich op het inzetten van technieken om de emissies van activiteiten af te vangen of te verminderen. In de maatregelpakketten zijn opgenomen: emissiearme stallen en mestopslag of -verwerking (zowel voor ammoniak als methaan), emissiearmere mesttoediening en het gebruik van additieven aan het voer om emissies van ammoniak en methaan te verminderen.
- Structuurmaatregelen richten zich op het verminderen van landbouwactiviteiten die emissies veroorzaken en op ruimtelijke maatregelen. Er is in de maatregelpakketten uitgegaan van 20% minder vee, onbemeste bufferstroken, extensivering in veenweidegebieden in combinatie met het verhogen van het grondwaterpeil, extensivering in natuur- en overgangsgebieden en brede beekdalen.

De maatregelen zijn zowel generiek (gelijk over alle bedrijven in Noord-Brabant, scenario 1) als gebiedsgeïndifferentieerd (gericht op extensivering in aandachtsgebieden binnen het NPLG, scenario 2) toegepast. In het gebiedsgeïndifferentieerde scenario wordt aangesloten bij 'structurerende keuzes' uit de startnotitie NPLG en het ontwikkeldocument NPLG. Voor Noord-Brabant betreft dit de gedefinieerde aandachtsgebieden 1) natuurgebieden, 2) overgangsgebieden en 3) de bufferzones in beekdalen op de zandgronden. In deze 'aandachtsgebieden' is in het gebiedsgeïndifferentieerde deel van scenario 2 ingezet op extensiveren door een lagere veebezetting, meer uren weidegang en een lagere bemesting. Daarnaast is in scenario 2 een deel van de 20% minder vee gerealiseerd door piekbelasters uit te kopen. De gebiedsgeïndifferentieerde aanpak is in de landelijke studie voor geheel Nederland toegepast. Doordat dit in onderhavige studie is overgenomen, is in scenario 2 de vermindering van de veestapel in Noord-Brabant voor varkens en pluimvee groter (respectievelijk 22% en 25% reductie) en voor rundveehouderij kleiner (16% reductie) dan in scenario 1 (20% reductie).

Beide maatregelpakketten zijn integraal doorgerekend, waardoor er rekening is gehouden met de onderlinge interactie tussen maatregelen en de effecten op de verschillende emissies.

### **Conclusies doelbereik scenario's**

De effecten van de maatregelen in relatie tot het doelbereik staan hieronder per thema weergegeven.

#### *Effecten waterkwaliteit*

In de referentieraming 2030 en de twee scenario's is een behoorlijke daling in de gemiddelde nitraatconcentratie zichtbaar, met name tussen het basisjaar 2020 en de referentieraming 2030. In de referentieraming 2030 is als uitgangspunt genomen dat 'overbemesting' niet meer plaatsvindt. Hierdoor wordt er meer mest geëxporteerd naar buiten de Nederlandse landbouw en wordt er dus minder bemest.

In het westelijke gedeelte van de provincie wordt daarmee gemiddeld genomen de norm al bereikt. In de meer oostelijke gebieden van de provincie nog niet. Met de twee maatregelpakketten worden ook in deze gebieden de normen gemiddeld genomen gehaald. In scenario 2 neemt de nitraatconcentratie verder af dan in scenario 1, doordat een deel van de agrarische percelen niet meer bemest wordt. Hoewel gemiddeld de normen na het nemen van de maatregelen niet meer overschreden worden, blijft nog wel op ca. 30 tot 40% van het areaal in Noord-Brabant sprake van een normoverschrijding.

Voor de uitspoeling van stikstof naar het oppervlaktewater worden na het nemen van de maatregelen in de deelgebieden met veel zandgronden (De Dommel en Aa en Maas) de reductiedoelstellingen gehaald. In deelgebied Brabantse Delta, waar relatief veel klei voorkomt, wordt de reductiedoelstelling voor stikstofuitspoeling naar het oppervlaktewater niet gehaald. Dit komt doordat de gehanteerde maatregelen een groter effect hebben op zand- dan op kleigronden. Dit wordt versterkt door het feit dat veel kleigronden gedraineerd zijn (kleiner effect) en de responstijd op veranderende bodemoverschotten traag is in kleigronden ten opzichte van zandgronden. In het Rivierengebied, eveneens met veel klei, is de reductieopgave gering en wordt deze wel gehaald.

---

De reductiedoelstelling voor fosforuitspoeling naar oppervlaktewater wordt met de maatregelpakketten in geen enkel deelgebied gehaald. Scenario 2 laat wel een grotere reductie zien, wat het effect is van de bufferstroken en extensievere beekdalen. Er zullen extra maatregelen nodig zijn om fosfaatdoelen te halen.

#### *Effecten methaan- en lachgasemissies*

De provinciale opgave om in 2030 onder een restemissie van 2,23 Mton CO<sub>2</sub>-eq. in Noord-Brabant te komen, wordt gehaald in scenario 1. In scenario 2 wordt deze net niet gehaald, maar het doel is wel binnen bereik. De doelen worden met name gehaald in Noordoost- en Zuidoost-Brabant. De effecten van de maatregelen zijn hier het grootst. In West-Brabant wordt het doel wel gehaald in scenario 1 en niet in scenario 2. Dit is het gevolg van een geringere krimp van de rundveeestapel ten opzichte van scenario 1.

#### *Effecten op koolstofopslag in minerale landbouwbodems*

De doorgerekende maatregelpakketten in scenario 1 en scenario 2 realiseren in provincie Noord-Brabant respectievelijk 0,04 tot 0,045 Mton CO<sub>2</sub>. Dit is ongeveer de helft van de provinciale opgave. Een belangrijke reden waarom het doelbereik niet in zicht komt, is de afschaffing van de derogatie. Op grasland neemt daardoor de koolstofopslag af, omdat er minder rundermest op grasland wordt uitgereden. In de akkerbouw, waar een deel van de varkensmest vervangen wordt door rundermest die een hoger koolstofgehalte heeft, zal de koolstofopslag wel toenemen.

#### *Effecten op ammoniakemissie en stikstofdepositie*

De doelen voor het reduceren van de ammoniakemissie worden bereikt in Noord-Brabant. In zowel scenario 1 als scenario 2 wordt het doel om onder de restemissie van 9,8 Mton NH<sub>3</sub> in 2030 uit te komen, gehaald. Ook hier is het effect het grootst in de referentieraming. Dit is met name het gevolg van het feit dat de stalmaatregelen in Noord-Brabant al bestaand beleid zijn.

In alle Brabantse stikstofgevoelige Natura 2000-gebieden treedt in de referentieraming 2030 en na het nemen van de maatregelen in scenario 1 en scenario 2 een reductie van de stikstofdepositie uit de landbouw op. Als alle niet-landbouwsectoren en het buitenland eveneens een depositiereductie realiseren van gemiddeld 33%, zien we dat in veel gebieden 74% van het areaal onder de KDW haalbaar is. In gebieden met gemiddeld een lage KDW, zoals de Peelgebieden, blijft het areaal onder de KDW gering.

### **Synthese en discussie**

Met het pakket aan maatregelen in de landelijke NPLG-studie zijn de gestelde richtinggevende doelen in de provincie Noord-Brabant binnen bereik. Hoewel gemiddeld op provinciaal niveau de doelen gehaald worden, verschilt dit wel per gebied binnen de provincie. Daar worden doelen niet altijd gehaald. Met name op het gebied van waterkwaliteit, waar de doelen ook concreet gekoppeld zijn aan de lokale omstandigheden, zijn lokaal aanvullende maatregelen nodig en dat vergt maatwerk.

Deze studie kan fungeren als vertrekpunt voor de gebiedsprocessen. Het geeft inzicht in de mogelijke doelen voor de gebieden en het laat zien met welke inspanningen de landbouw deze doelen kan halen. Tegelijkertijd vergt het voor de gebiedsprocessen een verdere verfijning. Inzicht in haalbaarheid en betaalbaarheid van het gehanteerde maatregelpakket is wenselijk en mogelijk zijn er meer of andere maatregelen die tot doelbereik kunnen komen. Verder zitten er beperkingen aan de mate van gedetailleerdheid van de modellen die in deze studie gebruikt zijn, zowel wat betreft ruimtelijke en temporele schaal als de procesformuleringen. Daarom is het belangrijk om in gebiedsprocessen ook meer gebruik te maken van gebieds- en bedrijfsspecifieke informatie, modellen en kennis. In de uitwerking van de extensivering in brede bufferzones in beekdalen bijvoorbeeld wordt in deze studie een rekenkundige maat van 250 meter langs de beek gehanteerd om te extensiveren. In de praktijk kan dit nader gespecificeerd worden op basis van eigenschappen van het lokale water- en bodemsysteem en landgebruik.

---

# 1 Inleiding

## 1.1 Aanleiding

Het Nationaal Programma Landelijk Gebied (NPLG) is een beleidsprogramma vanuit het Rijk onder de Nationale Omgevingsvisie, waarin gebiedsgerichte opgaven voor natuur, stikstof, landbouw, water, bodem en klimaat worden vastgelegd. Vanuit het NPLG heeft iedere provincie de opdracht vanuit het Rijk gekregen om een Provinciaal Programma Landelijk Gebied (PPLG) op te stellen. Provincie Noord-Brabant werkt dit uit in het Brabants Programma Landelijk Gebied (BPLG). Onderdeel hiervan is het opstellen van een gebiedsprogramma dat inzicht geeft in hoe de provincie Noord-Brabant de doelstellingen binnen de provincie gaat bereiken.

Op 6 juli 2023 heeft de provincie Noord-Brabant de Houtskoolschets landelijk gebied aangeboden aan het Rijk. Deze schetst een eerste richting van de gecombineerde aanpak van natuur-, stikstof-, water- en klimaatdoelen én de transitie van de landbouw in Brabant en is het vertrekpunt voor het opstellen van het BPLG, hetgeen volgens de provinciale planning in de tweede helft van 2024 gereed zal zijn.

Om het inzicht in effectiviteit van maatregelen in relatie tot het doelbereik binnen de verschillende Brabantse gebieden te vergroten, heeft de provincie Noord-Brabant aan Wageningen Environmental Research (WENR) gevraagd om de resultaten van een landelijke NPLG-scenariostudie (Gies et al., 2023) te vertalen naar Brabantse deelgebieden.

## 1.2 Doel van het onderzoek

Dit onderzoek geeft inzicht in de effectiviteit en het doelbereik van maatregelen in de landbouw, uitgesplitst voor verschillende regio's in de provincie Noord-Brabant. Hiervoor worden de resultaten van de landelijke NPLG-studie (Gies et al., 2023), die op provinciaal niveau zijn gerapporteerd, vertaald naar verschillende Brabantse deelgebieden. Hiermee wordt voor de verschillende opgaven die het NPLG omvat inzichtelijk gemaakt hoe groot de opgave per gebied is, hoe effectief het opgestelde en doorgerekende landelijke maatregelpakket binnen de gebieden is en of het doorgerekende maatregelpakket toereikend is voor het doelbereik binnen de Brabantse deelgebieden. Om inzicht te geven in hoe de effecten van maatregelen zich tot elkaar verhouden, worden de maatregelen integraal afgewogen voor de thema's water, klimaat en stikstof uit het NPLG.

## 1.3 Onderzoeksproces

De nationale NPLG-studie en bijbehorende uitkomsten op provinciaal niveau zijn in deze studie doorvertaald naar deelgebieden binnen de provincie Noord-Brabant. In overleg met de provincie Noord-Brabant is per milieuthema een passende indeling voor deelgebieden gekozen. In de nationale NPLG-studie zijn met behulp van modellen en gegevens over de landbouw en het agrarisch landgebruik in Nederland de emissies naar het lucht en water en de belasting van natuur en water vanuit de landbouw berekend. Het doel van deze modelberekeningen is om te verkennen of provincies in de indicatieve scenario's de gestelde doelen op deelgebiedsniveau integraal kunnen halen. De scenario's zijn door het onderzoeksteam opgesteld, waarbij de verwachting was dat integraal doelbereik mogelijk zou moeten zijn.

---

Voor de uitvoering van dit onderzoek en de totstandkoming van dit rapport zijn de volgende stappen doorlopen:

- Nader uitwerken van de onderzoeksvraag en bepalen indeling (deel)gebieden in Noord-Brabant.
- Vertaling van de doelen en effecten van maatregelen uit de nationale NPLG-studie naar de Brabantse deelgebieden:
  - a. Afleiden van mogelijke doelen op gebiedsniveau.
  - b. Integraal doorrekenen van effecten van twee scenario's voor de landbouw in 2030.
  - c. Toetsen van effecten van twee scenario's aan regionale doelen.
- Interpretatie van resultaten en rapportage.

Deze studie is uitgevoerd door een team van onderzoekers van Wageningen Research met expertise op het gebied van landbouw, stikstof, waterkwaliteit en klimaat.

## 1.4 Afbakening van de studie

De afbakening van dit onderzoek sluit aan bij die van de landelijke NPLG-studie en ziet er in dit onderzoek als volgt uit:

- De studie richt zich alleen op de sector landbouw. Hierbij zijn zowel veehouderij als plantaardige teelten meegenomen. Glastuinbouw is niet meegenomen, met als reden dat deze sector geen onderdeel uitmaakt van de integrale aanpak in het landelijk gebied van het NPLG.
- In de uitwerking van de doelen is aangenomen dat niet-landbouwsectoren een evenredige bijdrage moeten leveren aan het realiseren van (inter)nationale doelen.
- Deze studie is niet bedoeld om neergeschaalde doelen vast te stellen voor de Brabantse deelgebieden. Deze studie beoogt wel inzicht te geven in de effecten van het integraal doorgerekende maatregelpakket op het doelbereik, waarbij de mogelijke doelen als uitgangspunt worden genomen.
- Het gaat in deze studie niet om het bepalen van het optimaalste pakket aan maatregelen qua doelbereik of kosteneffectiviteit. Met de haalbaarheid en kosteneffectiviteit van de maatregelen is geen rekening gehouden. De effecten van de scenario's (en de maatregelen) op de bedrijfsvoering en kosten van de bedrijven zijn dus geen onderwerp van studie geweest.
- In deze studie wordt geen beleidsmatige vertaling gemaakt van hoe de maatregelen daadwerkelijk op de bedrijven geïmplementeerd gaan worden. Verondersteld wordt dat maatregelen volledig geïmplementeerd worden op alle bedrijven waar een maatregel op van toepassing is. Of dat realistisch is en welke beleidsaanpak hiervoor nodig is, is geen onderdeel van deze studie.
- In deze studie worden dezelfde scenario's geregionaliseerd als uit de landelijke studie en uit de Brabantse stikstofstudie. Aanvullende maatregelen zijn niet doorgerekend.
- In het NPLG staan doelen opgenomen voor stikstof, water en klimaat; doel daarvan is het creëren van voorwaarden voor behoud en herstel van biodiversiteit in Nederland. Daarnaast zijn ook directe maatregelen mogelijk, gericht op behoud en herstel van bepaalde soorten of gebieden (bv. weidevogels). Dergelijke maatregelen vormen geen onderdeel van deze studie.

## 1.5 Leeswijzer

Het rapport is als volgt opgebouwd:

- Hoofdstuk 2 beschrijft de aanpak van de studie. Hierin wordt beschreven welke deelgebieden in Noord-Brabant gehanteerd worden, hoe de mogelijke verdelingen van de doelen zijn afgeleid, op welke manier de effecten van maatregelen zijn berekend en hoe het doelbereik hiervan is bepaald.
- In hoofdstuk 3 worden de regionale doelen behandeld voor de deelgebieden in Noord-Brabant. Voor ieder doel worden een of meerdere mogelijkheden voor regionaliseren weergegeven en worden de regionale doelen vergeleken met de huidige situatie. Daarmee wordt duidelijk wat de emissiereductieopgave is.
- In hoofdstuk 4 wordt een beschrijving gegeven van het basis- en referentiejaar en de twee scenario's met landbouwmaatregelen.
- Hoofdstuk 5 gaat in op het doelbereik van de twee scenario's. De effecten van de maatregelen worden vergeleken met de doelen in de Brabantse deelgebieden.
- Ten slotte wordt in hoofdstuk 6 een synthese gegeven met de belangrijkste conclusies, discussiepunten en aanbevelingen.



---

## 2 Aanpak op hoofdlijnen

### 2.1 Vertaling nationale NPLG-studie naar Brabantse context

De landelijke studie (Gies et al., 2023) is uitgevoerd in het kader van het NPLG. De landelijke studie beoogt beleidsdirecties van de ministeries inzicht te geven in het bepalen van de richtinggevende regionale doelen die randvoorwaardelijk zijn voor de ontwikkeling van de landbouw. Hiervoor zijn de bijbehorende opgaven voor de landbouw op provinciaal niveau inzichtelijk gemaakt. Een tweede doel van de studie was inzicht geven in hoeverre een maatregelpakket (opgesteld op basis van deskundigenoordeel) binnen twee verschillende scenario's integraal bijdraagt aan het doelbereik voor stikstof, waterkwaliteit en klimaat. Dit zijn inzichten die ook provincies en waterschappen kunnen gebruiken voor een verdere uitwerking van de regionale gebiedsprogramma's.

Bij het nader uitwerken van de onderzoeksvraag is bepaald wat een gewenste manier was om de nationale NPLG-studie naar de Brabantse context te vertalen. De meeste resultaten uit de landelijke studie zijn op gedetailleerd schaalniveau beschikbaar, maar zijn in het kader van de landelijke NPLG-studie naar provincieniveau geaggregeerd en gepresenteerd. In onderhavige studie worden dezelfde onderliggende data gebruikt en waar mogelijk naar gebiedsniveau vertaald. Dit is mogelijk voor nitraat in het bovenste grondwater, af- en uitspoeling van stikstof en fosfaat naar oppervlaktewateren, emissies van methaan- en lachgas en ammoniakemissie. Voor koolstofopslag in minerale en organische bodems (laatste niet van toepassing in Noord-Brabant) zijn onderliggende data niet op gedetailleerder niveau dan provinciaal beschikbaar en verwijzen we voor de resultaten naar de landelijke NPLG-studie.

### 2.2 Bepaling indeling deelgebieden in Noord-Brabant

In deze studie worden de provinciale resultaten vanuit het NPLG vertaald naar verschillende Brabantse deelgebieden. Omdat de provincie Noord-Brabant niet werkt met deelgebieden die volledig provincie-dekkend zijn in haar beleidsplannen,<sup>1</sup> hebben we in overleg met de provincie een aantal verschillende deelgebieden gehanteerd. Voor de wateropgave zijn deze gekoppeld aan stroomgebieden en waterlichamen. Voor de ammoniak-, methaan- en lachgasemissies hebben we gewerkt met vier deelgebieden waar in Brabant regionale samenwerkingsverbanden voor de leefomgeving voor gelden.

- Voor emissies van methaan, lachgas en ammoniak in vier deelgebieden: West-Brabant, Midden-Brabant, Noordoost-Brabant en Zuidoost-Brabant (zie figuur 2.1).
- Voor nitraat in bovenste grondwater in 3 KRW-grondwaterlichamen voor de Zand-Maasregio: Zand-Maas-West, Maas-Slenk en Zand-Maas-Oost (zie figuur 2.2).
- Voor af- en uitspoeling van stikstof en fosfor naar oppervlaktewateren voor vier deelgebieden gebaseerd op de waterschapgebiedsindeling in 2010: Brabantse Delta, De Dommel, Aa en Maas en Rivierenland (zie figuur 2.3).

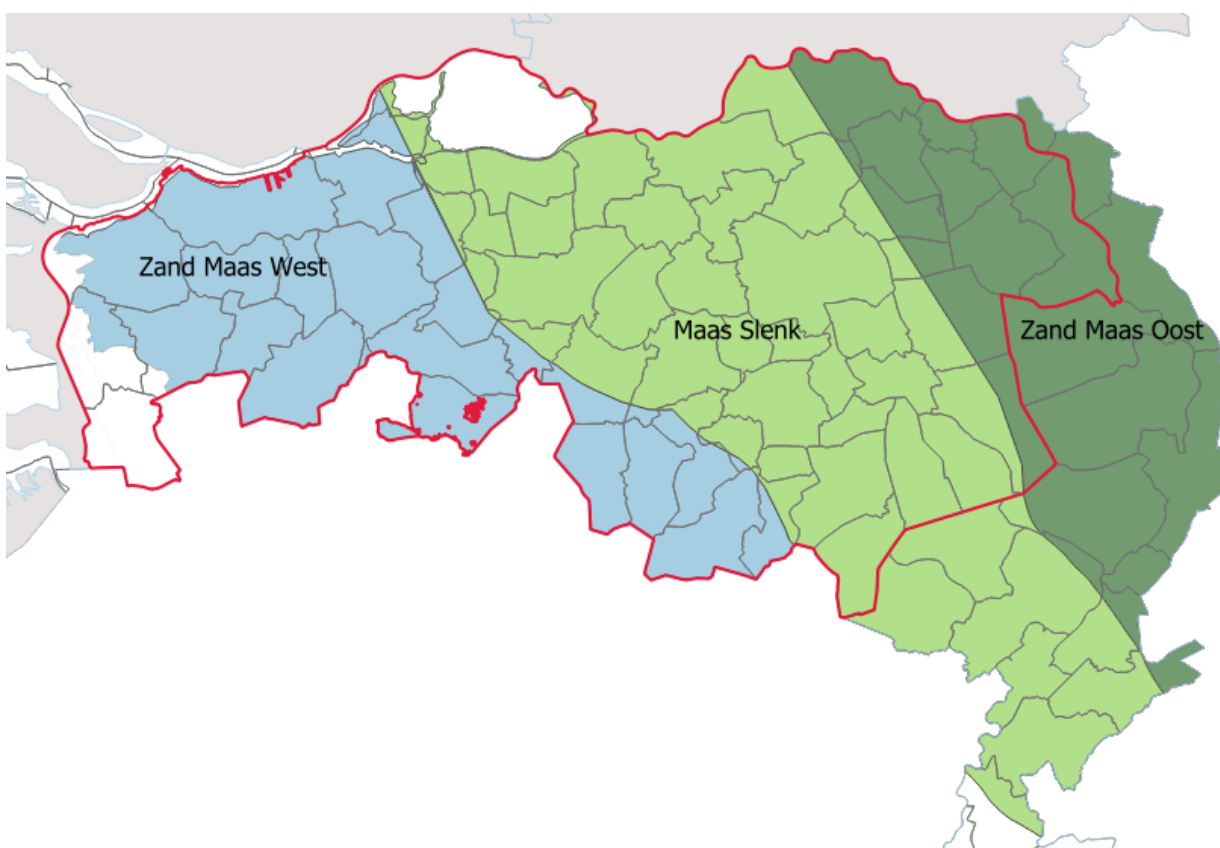
Wanneer er gesproken wordt over Brabantse deelgebieden hanteren we dus, afhankelijk van het milieuthema, verschillende deelgebieden. Daarnaast laten we de resultaten zien voor provincie Noord-Brabant als geheel. Dan beperken we ons wel tot alles wat binnen de provinciegrenzen ligt.

---

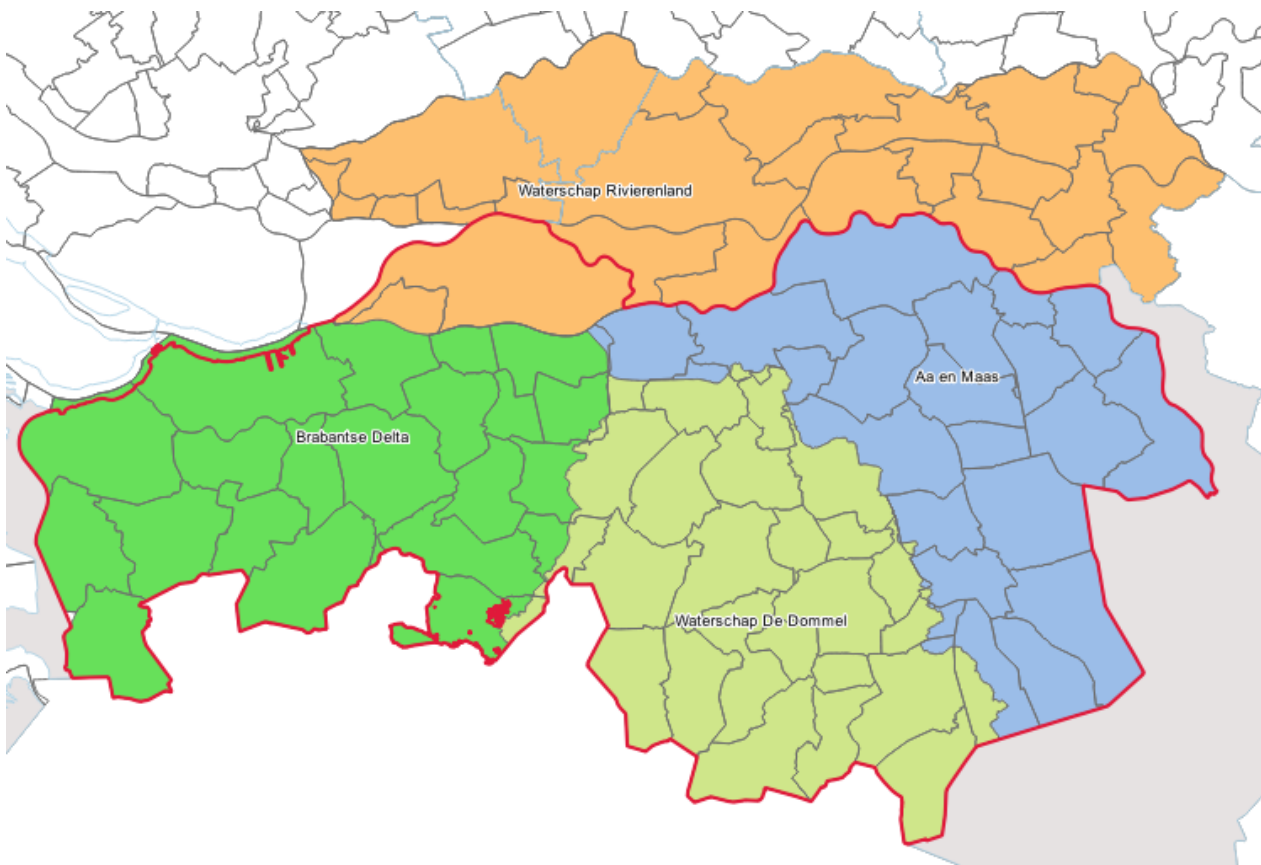
<sup>1</sup> De provincie Noord-Brabant kent wel een gebiedsgerichte aanpak die gericht is op het omliggende gebied van kwetsbare natuurgebieden en beekdalen (overgangszones).



**Figuur 2.1** Regiokaart met de vier Brabantse deelgebieden, gehanteerd voor de regionalisatie van de doelen en doelbereik maatregelpakketten met betrekking tot de methaan- en lachgasemissies en de ammoniakemissies.



**Figuur 2.2** Regiokaart met de drie Brabantse KRW-grondwaterlichamen, gehanteerd voor de regionalisatie van de doelen en doelbereik maatregelpakketten met betrekking tot nitraatgehalte in bovenste grondwater. Delen van de KRW-grondwaterlichamen Maas Slenk en Zand Maas Oost liggen in provincie Limburg en zijn meegenomen in de resultaten voor Rivierenland. De resultaten voor Noord-Brabant als geheel worden afgebakend tot de provinciale grens (rode begrenzing).



**Figuur 2.3** Regiokaart met de vier Brabantse waterschappen volgens situatie 2010, gehanteerd voor de regionalisatie van de doelen en doelbereik maatregelpakketten met betrekking tot uit- en afspoeling stikstof en fosfor naar oppervlaktewater. Een groot deel van het waterschap Rivierenland ligt in de provincies Gelderland, Utrecht en Zuid-Holland en is meegenomen in de resultaten voor Rivierenland. De resultaten voor Noord-Brabant als geheel worden afgebakend tot de provinciale grens (rode begrenzing).

## 2.3 Afleiden van mogelijke doelen op gebiedsniveau

In de nationale NPLG-studie zijn de landelijke doelen voor de landbouw gedefinieerd op basis van de Kaderrichtlijn Water (KRW), de Nitraatrichtlijn (NRL), het Klimaatakkoord en de Wet stikstofreductie en natuurverbetering (Wsn). Deze nationale doelen en (deels) provinciale doelen worden in de startnotitie NPLG<sup>2</sup> en het ontwikkeldocument NPLG<sup>3</sup> benoemd. In de nationale studie zijn de doelen voor de landbouw waar nodig geregionaliseerd naar provincieniveau, op basis van:

- bestaand beleid en reeds gemaakte afspraken (bv. veenweidestrategieën, normen voor waterlichamen);
- beoogde afspraken (bv. verdeling provinciale doelen stikstof zoals weergegeven in startnotitie NPLG);
- eigen invulling, waarbij de landelijke opgave naar rato van de huidige emissies of potentie per provincie is verdeeld (bijvoorbeeld bij methaan en lachgas of koolstofvastlegging).

In deze studie zijn de doelen op provinciaal niveau uit de landelijke studie verder neergeschaald naar de Brabantse deelgebieden, waarbij de provinciale opgave naar rato van de huidige emissies per regio of deelgebied is verdeeld. Voor koolstofvastlegging is geen onderscheid gemaakt naar de Brabantse deelgebieden, omdat de onderliggende data niet beschikbaar zijn op dit detailniveau.

<sup>2</sup> <https://www.rijksoverheid.nl/onderwerpen/omgevingswet/documenten/rapporten/2022/06/10/startnotitie-nplg-10-juni-2022>.

<sup>3</sup> <https://www.rijksoverheid.nl/documenten/publicaties/2022/11/25/ontwikeldocument-nationaal-programma-landelijk-gebied>.

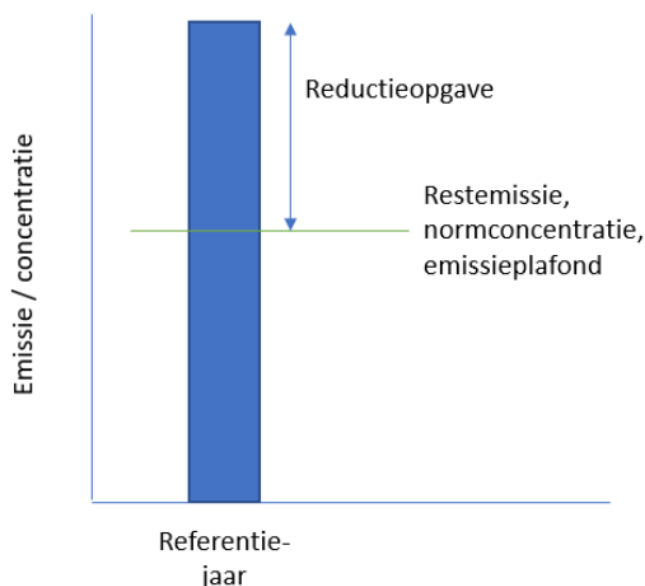
### Disclaimer m.b.t. de doelen

De omschreven doelen in deze studie worden, net zoals in de landelijke NPLG-studie, als 'mogelijke doelen' weergegeven. De reden hiervoor is dat vanuit dit onderzoek niet het idee dient te ontstaan dat dit bepalende doelen zijn of dat doelen vanuit deze studie moeten worden voorgeschreven. De gehanteerde doelen in deze studie moeten daarom dus ook niet op die manier geïnterpreteerd worden. Het verdelen van de doelen is een beleidskeuze van de verantwoordelijke overheden en het is de politiek die uiteindelijk beslist en de verdeling van de doelen vaststelt.

Bij het definiëren van de doelen is onderscheid gemaakt tussen restemissies en opgaven.

- Restemissies (ook wel emissieplafonds of normconcentraties genoemd) zijn maximaal acceptabele emissies of concentraties die in 2030 nog mogelijk zijn onder de gestelde randvoorwaarden. Restemissies worden uitgedrukt in een absolute waarde die niet meer overschreden mag worden.
- (Reductie)opgaven zijn de 'reducties in emissies' die moeten plaatsvinden tussen het gestelde referentiejaar en het jaar 2030 om te voldoen aan de mogelijke doelen (i.e. restemissie).

Per thema kunnen het type doel en de benaming voor het doel anders zijn. Figuur 2.2 is een visualisatie uit de landelijke NPLG-studie hoe het begrip restemissies en (reductie)opgaven zich tot elkaar verhouden (Gies et al., 2023).



**Figuur 2.2** Schematische weergave (reductie)opgave en restemissie, overgenomen uit landelijke NPLG-studie (Gies et al., 2023).

## 2.4 Integraal doorrekenen van effecten van twee scenario's voor de landbouw in 2030

In deze stap zijn de twee scenario's, die op dezelfde manier zijn opgesteld als de landelijke studie, integraal doorgerekend voor 2030. In beide scenario's worden de milieueffecten voor de thema's stikstof, waterkwaliteit en klimaat in beeld gebracht, waarbij het onderscheid wordt gemaakt tussen het referentie- of basisjaar 2020 (BJ), de referentieraming 2030 (RR), scenario 1 (S1) en scenario 2 (S2).

Hierbij is de referentieraming 2030 bepaald op basis van de voorspelde autonome ontwikkelingen tot en met 2030. Dit gebeurt op basis van de informatie uit de jaarlijkse Klimaat- en Energieverkenning (KEV). Bij het

---

uitvoeren van de landelijk studie zijn de gegevens van KEV2021 (Vonk et al., 2021) gebruikt, wat op dat moment de recentst beschikbare versie was. In de KEV2021 is uitgegaan van de waarschijnlijkste ontwikkelingen in de landbouw bij gematigde economische en demografische ontwikkelingen. Daarnaast worden in de KEV2021 alle beleidsmaatregelen van de Rijksoverheid of de Europese Unie die op 1 mei 2021 zijn gepubliceerd en alle andere afspraken die tot en met die datum concreet geformuleerd en officieel vastgelegd zijn meegenomen. Specifiek voor de provincie Noord-Brabant is het effect van implementatie van stalmaatregelen IOV al opgenomen de referentieraming 2030. Dit was immers op dat moment bestaand beleid. In Gies, et al. (2023) wordt in bijlage 2 de precieze uitwerking van de KEV2021 nader toegelicht.

De uitgangspunten van scenario 1 en scenario 2 zijn volledig in lijn met de twee scenario's zoals doorgerekend in de landelijke studie. Voor beide scenario's is het maatregelpakket doorgerekend boven op de referentieraming 2030. De maatregelpakketten van beide scenario's zijn opgesteld op basis van literatuurkennis en inschatting van experts en in de twee scenario's uitgewerkt (zie paragraaf 4.1).

Scenario 1 bestaat uit een integraal maatregelpakket dat generiek geïmplementeerd wordt. Scenario 2 is een integraal maatregelpakket, waarbij een deel van de maatregelen gebiedsgedifferentieerd zijn geïmplementeerd en rekening is gehouden met de structurerende keuzes zoals benoemd in de startnotitie van het NPLG. Op basis daarvan zijn natuurgebieden en overgangszones, veenweidegebieden en de beekdalen in deze studie opgenomen als aandachtsgebieden (zie paragraaf 4.2). Het veenweidegebied wordt in Noord-Brabant niet aangemerkt als aandachtsgebied, aangezien de provincie op dat dossier beleidstechnisch geen opgave heeft vanuit het Klimaatakkoord.

De twee scenario's zijn vervolgens doorgerekend met inzet van verschillende modellen en data, waarbij de volgende modellen zijn gebruikt:

- INITIATOR (berekent mestverdeling, ammoniakemissie, methaanemissie en lachgasemissie) (De Vries et al., 2023);
- Operationele Prioritaire Stoffen-model (OPS, berekent N-depositie) (Sauter et al., 2015);
- RothC (berekent koolstofvastlegging in de minerale bodems) (Coleman en Jenkinson, 2014);
- SOMERS (berekent emissie van CO<sub>2</sub> uit veenbodems) (Erkens et al., 2022);
- ANIMO-model binnen het Landelijk Waterkwaliteitsmodel (ANIMO/LWKM; berekent uit- en afspoeling van stikstof en fosfor naar grond en oppervlaktewater) (Van der Bolt et al., 2022).

De maatregelen in de maatregelpakketten zijn niet apart doorgerekend maar als pakket en houden zo rekening met hoe maatregelen onderling op elkaar kunnen inwerken. Zo worden synergetische (meekoppelkansen) en antagonistische (afwenteling) effecten van maatregelen meegenomen in deze studie.

## 2.5 Analyse van doelbereik van de twee scenario's

Na het doorrekenen van effecten van de maatregelpakketten is inzichtelijk gemaakt hoe het basisjaar 2020, referentieraming 2030, scenario 1 en scenario 2 zich verhouden tot de mogelijke doelen per gebied en wat de betreffende restemissie is. Dit is per doelstelling inzichtelijk gemaakt. Vervolgens is geanalyseerd of de richtinggevende provinciale doelen/opgaven integraal haalbaar zijn en of er mogelijk extra maatregelen (meer of zwaarder) nodig zijn om de doelen te halen.

---

## 3 Afleiden mogelijke doelen/opgaven

Voor de landelijke studie zijn doelen en opgaven op verschillende schaalniveaus vertaald naar provincieniveau (Gies et al., 2023). In lijn met de systematiek die daarin is toegepast, worden in dit hoofdstuk de doelen geregionaliseerd naar de deelgebieden voor nitraat in het bovenste grondwater, uit- en afspoeling van stikstof en fosfor naar oppervlaktewater, methaan- en lachgasemissie en ammoniakemissie (zie paragraaf 2.2). Voor het vastleggen van koolstof op minerale gronden worden de doelen niet verder geregionaliseerd; deze zijn voor de landelijke studie gebaseerd op de potentiële vastlegging, die bekend is op provincieniveau.

### 3.1 Waterkwaliteit

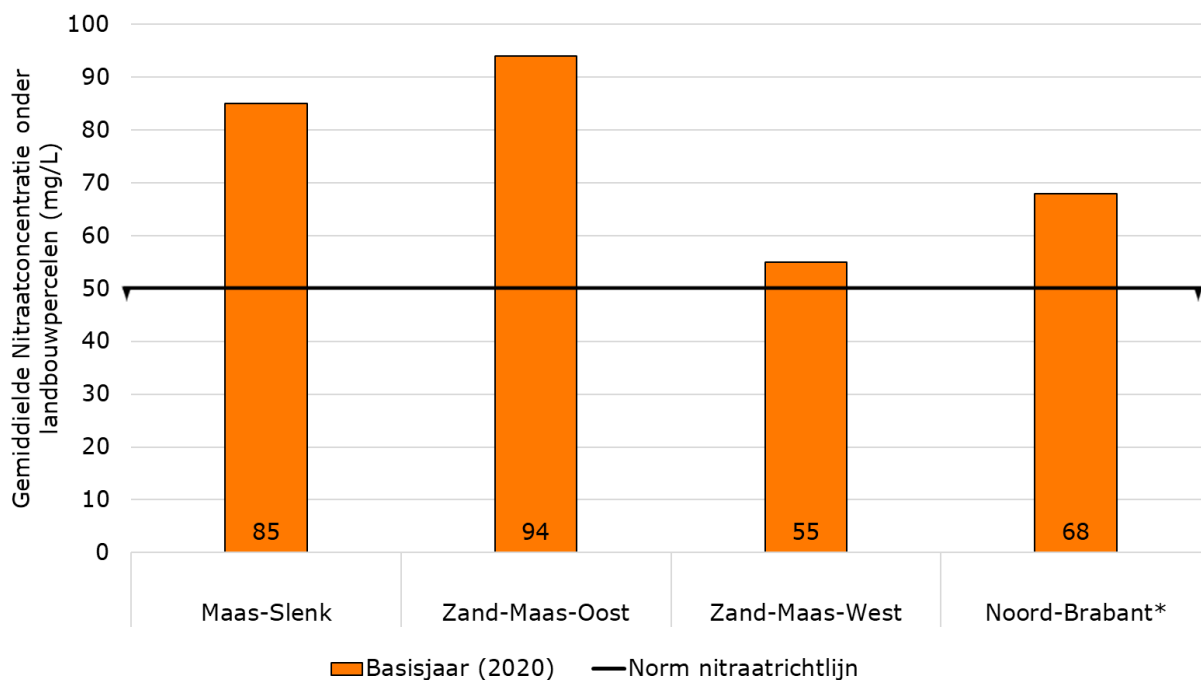
#### 3.1.1 Nitraatuitspoeling naar het grondwater

Het doel voor nitraat is in overeenstemming met de Nitraatrichtlijn, waarin is opgenomen dat de concentratie niet hoger mag zijn dan 50 mg/L. We hanteren als deelgebieden de KRW-grondwaterlichamen die geheel of voor een groot gedeelte in Noord-Brabant liggen. Daarmee krijgen we voor de KWR-grondwaterlichamen Maas-Slenk en Zand-Maas Oost een overlap met Noord- en Midden-Limburg. Verder is voor een klein gedeelte in het noorden en westen van Brabant het daar gelegen KRW-waterlichaam niet meegenomen (zie figuur 2.2). Naast de deelgebieden nemen we het effect voor Noord-Brabant als geheel mee, die rechtstreeks volgt uit de landelijke NPLG-studie. In dat geval betreft het enkel alle landbouwgronden binnen de provincie Noord-Brabant.

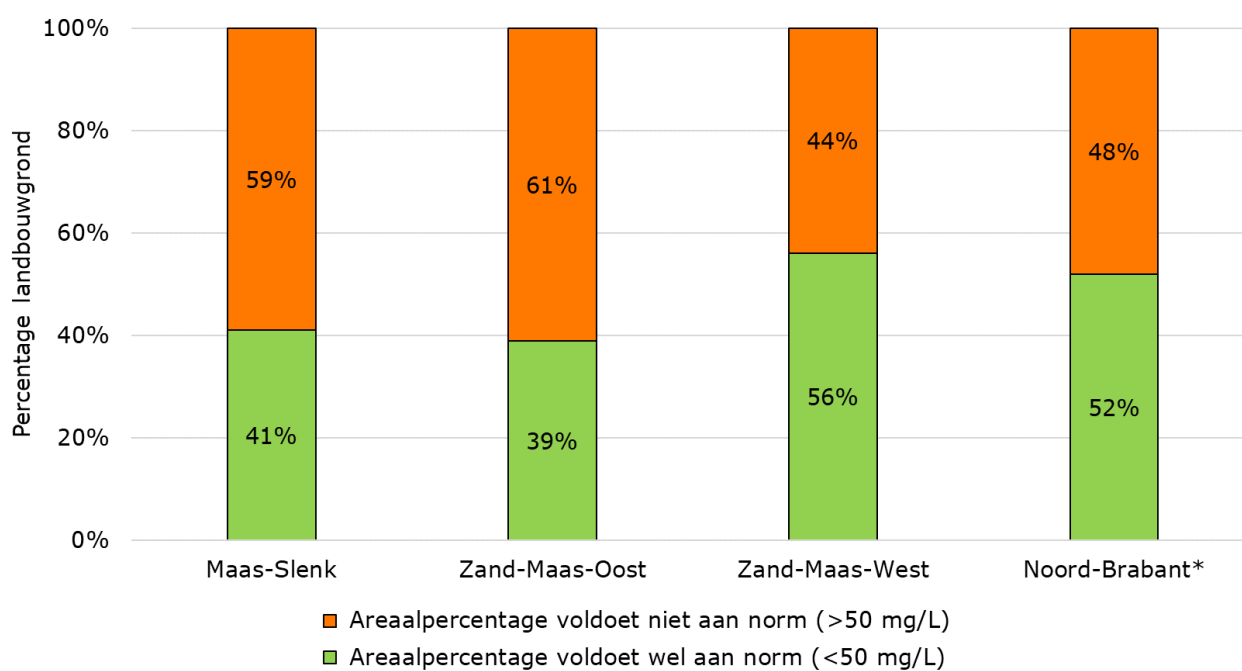
Figuur 3.1 geeft de gemiddelde nitraatconcentratie onder de landbouwpercelen in de doorgerekende gebieden weer. Omdat dit gemiddelde concentraties zijn en de norm van de Nitraatrichtlijn betrekking heeft op alle landbouwgrond, staat in figuur 3.2 per gebied het areaalpercentage landbouwgrond weergegeven dat (niet) voldoet aan de norm van 50 mg/L.

Daaruit komt naar voren dat in de grondwaterlichamen Maas-Slenk en Zand-Maas-Oost in 2020 de gemiddelde nitraatconcentratie respectievelijk 85 en 94 mg/L bedraagt in het bovenste grondwater van de landbouwgrond. In deze gebieden is voor 60% van het landbouwareaal nog sprake van overschrijding van de norm van 50 mg/L. In Zand-Maas-West is de gemiddelde concentratie in het bovenste grondwater van de landbouwgrond 55 mg/L en daarmee het dichtst bij de norm van 50 mg/L. Ook hier geldt dat voor een deel (ca. 45%) van het landbouwareaal de norm van 50 mg/L niet gehaald wordt.

Het niet halen van de norm speelt met name op de droge zandgronden, in combinatie met uitspoelingsgevoelige gewassen, zoals mais, groenten en aardappelen of een (te) hoge bemesting.



**Figuur 33.1** Gemiddelde nitraatconcentratie in het uitspoelingswater onder de wortelzone van landbouwgronden in 2020 per gebied en gemiddeld voor Noord-Brabant\*. De zwarte lijn geeft de drinkwaternorm van 50 mg nitraat/L weer. Resultaten van modelberekeningen met ANIMO.  
\* De gemiddelde concentratie voor Noord-Brabant betreft enkel de landbouwpercelen binnen de provincie.



**Figuur 33.2** Percentage landbouwgrond per gebied en voor Noord-Brabant\* in basisjaar 2020 waar niet (oranje) en wel (groen) aan de norm van 50 mg nitraat/L wordt voldaan. Resultaten van modelberekeningen met ANIMO.

\* De percentages voor Noord-Brabant betreft enkel de landbouwpercelen binnen de provincie.

### 3.1.2 Uit- en afspoeling van stikstof en fosfor naar oppervlaktewater

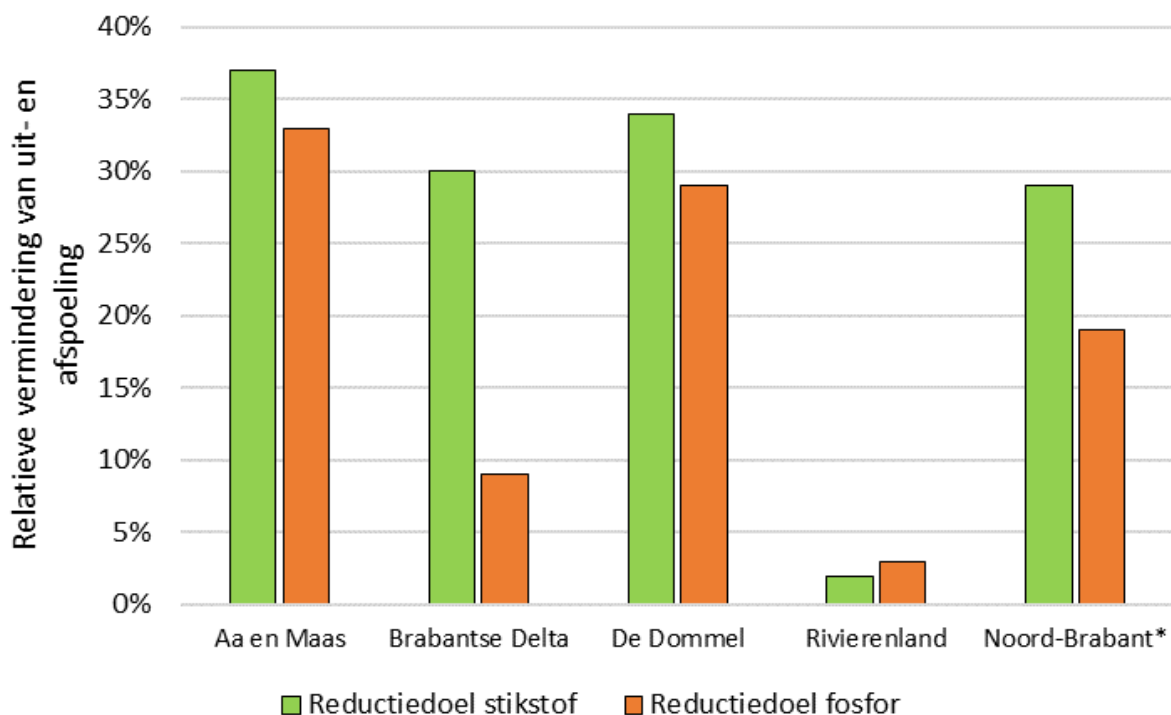
De doelen voor maximaal toegelaten stikstof- en fosforconcentraties in het oppervlaktewater zijn vertaald naar de opgave voor de vermindering van uit- en afspoeling van stikstof en fosfor uit landbouwgronden. Hierbij is de methodiek gehanteerd die is beschreven in Groenendijk et al. (2016).

De opgave voor vermindering van uit- en afspoeling van stikstof en fosfor naar oppervlaktewater zijn in de landelijke studie op provincieniveau geaggregeerd, waarbij van waterlichaamsniveau is opgeschaald naar provincieniveau. (Zie Gies et al. (2023) voor de methodiek die hierbij is toegepast.) Daarnaast zijn in de landelijke studie ook in de bijlage voor de waterschapsgebieden (volgens de begrenzing van 2010) indelingen gemaakt. De gebieden die overlappen met de provincie Noord-Brabant worden in onderstaande figuren weergegeven. Naast de deelgebieden nemen we het effect voor Noord-Brabant als geheel mee, die rechtstreeks volgt uit de landelijke NPLG-studie. In dat geval betreft het enkel alle landbouwgronden binnen de provincie Noord-Brabant.

In Figuur 33.3 wordt de benodigde relatieve vermindering van de uit- en afspoeling van stikstof en fosfor vanuit landbouwgronden per deelgebied en voor Noord-Brabant weergegeven. De reductiepercentages zijn afhankelijk van de gestelde normen voor de KRW-watervallen en waarbij uitgegaan wordt dat alle bronnen die bijdragen aan de overschrijding van de normen een evenredige bijdrage leveren.

Voor de Brabantse Delta, De Dommel en Aa en Maas ligt de opgave om de uitspoeling van stikstof te verminderen ongeveer in de ordegrrootte van 30-37% reductie. In Rivierenland, voor een klein deel gelegen in provincie Noord-Brabant, is de reductieopgave laag. Voor provincie Noord-Brabant als totaal is de gemiddelde reductieopgave voor de uitspoeling van stikstof 29%.

Voor de opgave om de uitspoeling van fosfor te verminderen, geldt dat de opgave in de Brabantse Delta lager is (9% reductie) dan de opgave in Aa en Maas en De Dommel (resp. 33% en 29% reductie). In Rivierenland, voor een klein deel gelegen in provincie Noord-Brabant, is de reductieopgave voor fosfor, evenals bij stikstof, laag. Voor provincie Noord-Brabant als totaal is de gemiddelde reductieopgave voor de uitspoeling van fosfor 19%.



**Figuur 33.3** De benodigde relatieve vermindering van de uit- en afspoeling van stikstof en fosfor vanuit landbouwgronden per deelgebied en voor Noord-Brabant\*. Resultaten van modelberekeningen met ANIMO.

\* De percentages voor Noord-Brabant betreft enkel de landbouwpercelen binnen de provincie.

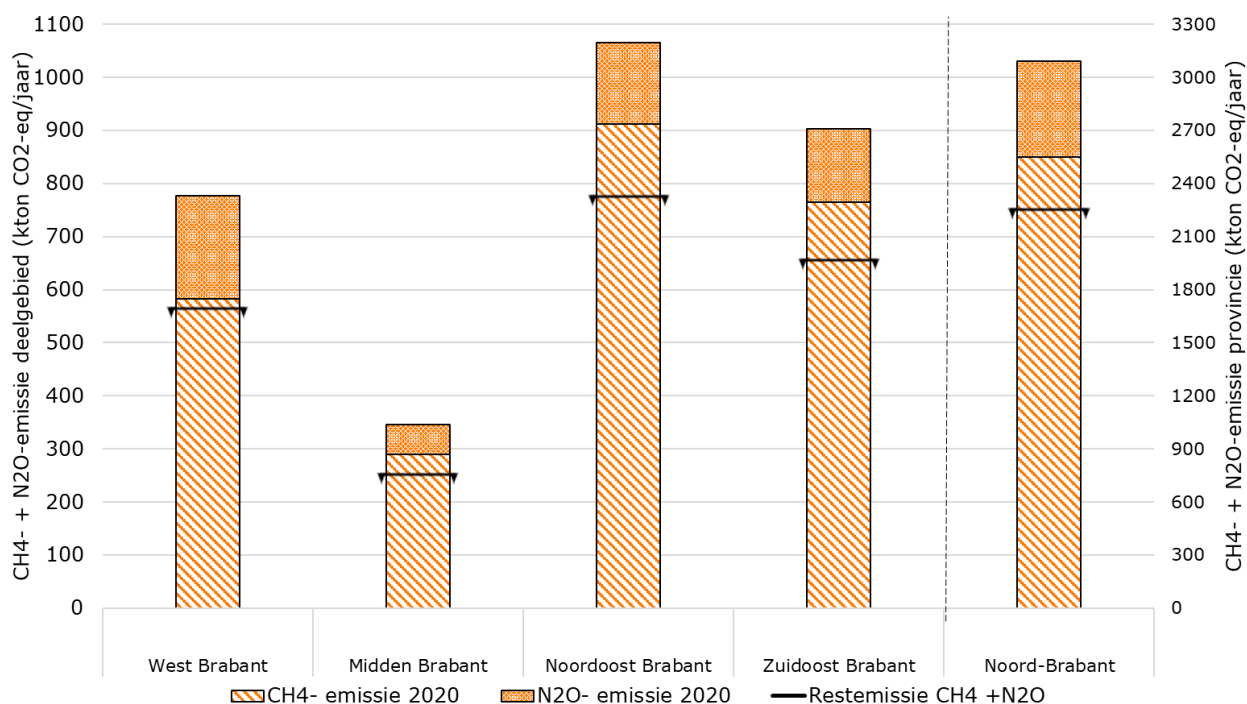


## 3.2 Broeikasgassen

De emissie van de broeikasgassen methaan en lachgas uit de landbouw in Noord-Brabant (excl. energieverbruik landbouw) betrof in 2020 3,09 Mton CO<sub>2</sub>-equivalenten<sup>4</sup> per jaar. Om te voldoen aan de landelijke reductieopgave van 5 Mton emissiereductie in veehouderij en akkerbouw, moeten de emissies in de provincie Noord-Brabant in 2030, op basis van de huidige verdeling, afnemen tot een restemissie van 2,23 Mton CO<sub>2</sub>-equivalenten (een reductie van 27%), exclusief energieverbruik landbouw (Gies et al., 2023). Dit is ook de opgave die het Rijk aan de provincie Noord-Brabant als indicatief klimaatdoel heeft meegegeven (zie TK-brief, Voortgang integrale aanpak landelijk gebied, 10 februari 2023<sup>5,6</sup>).

Figuur 3.4 geeft de huidige emissies van methaan- en lachgas in de landbouw weer. De lachgasemissie is in West-Brabant, a.g.v. kunstmesttoepassing in de akkerbouw, relatief hoog en in Midden-Brabant relatief laag.

Op basis van de verdeling van de huidige emissies is de provinciale restemissie voor Noord-Brabant verder verdeeld naar deelgebieden, gebaseerd op basis van de som van de methaan- en lachgasemissies. Ieder deelgebied reduceert de huidige emissies met 27% ten opzichte van 2020. Hierin kunnen uiteraard ook andere keuzes gemaakt worden. Voor Noordoost-Brabant is daarmee een emissiereductie ten opzichte van 2020 benodigd van 291 kton CO<sub>2</sub>-eq, voor Zuidoost-Brabant is dat 246 kton CO<sub>2</sub>-eq, voor West-Brabant is dat 212 kton CO<sub>2</sub>-eq en voor Midden-Brabant 94 CO<sub>2</sub>-eq.



**Figuur 33.4** Berekende methaan- en lachgasemissies van landbouwbedrijven in het basisjaar 2020, in kton CO<sub>2</sub>-equivalenten/jaar (oranje), vergeleken met de indicatieve restemissies in 2030, op basis van de verdeelsleutel van de huidige emissies (zwart). Resultaten van modelberekeningen met INITIATOR.

<sup>4</sup> Omrekening van CH<sub>4</sub> en N<sub>2</sub>O naar CO<sub>2</sub>-equivalenten is gedaan in lijn met IPCC-AR5. Methaan heeft een Global Warming Potential (GWP) van 28 CO<sub>2</sub>-equivalenten en lachgas een GWP van 265 CO<sub>2</sub>-equivalenten.

<sup>5</sup> <https://open.overheid.nl/documenten/ronl-a4ffa738a48c84c23a419fc9b7682b30f01213be/pdf>.

<sup>6</sup> In de TK-brief staat een reductiedoelstelling voor de provincie Noord-Brabant genoemd en deze bedraagt 0,8 Mton CO<sub>2</sub>-equivalenten ten opzichte van de referentieraming volgens KEV 2021. Daarmee komt Noord-Brabant in 2030 uit op een restemissie van 2,34 Mton CO<sub>2</sub>-equivalenten (inclusief energieverbruik landbouw) en een restemissie van 2,23 Mton CO<sub>2</sub>-equivalenten (exclusief energieverbruik).

---

### 3.3 Koolstofvastlegging minerale bodems

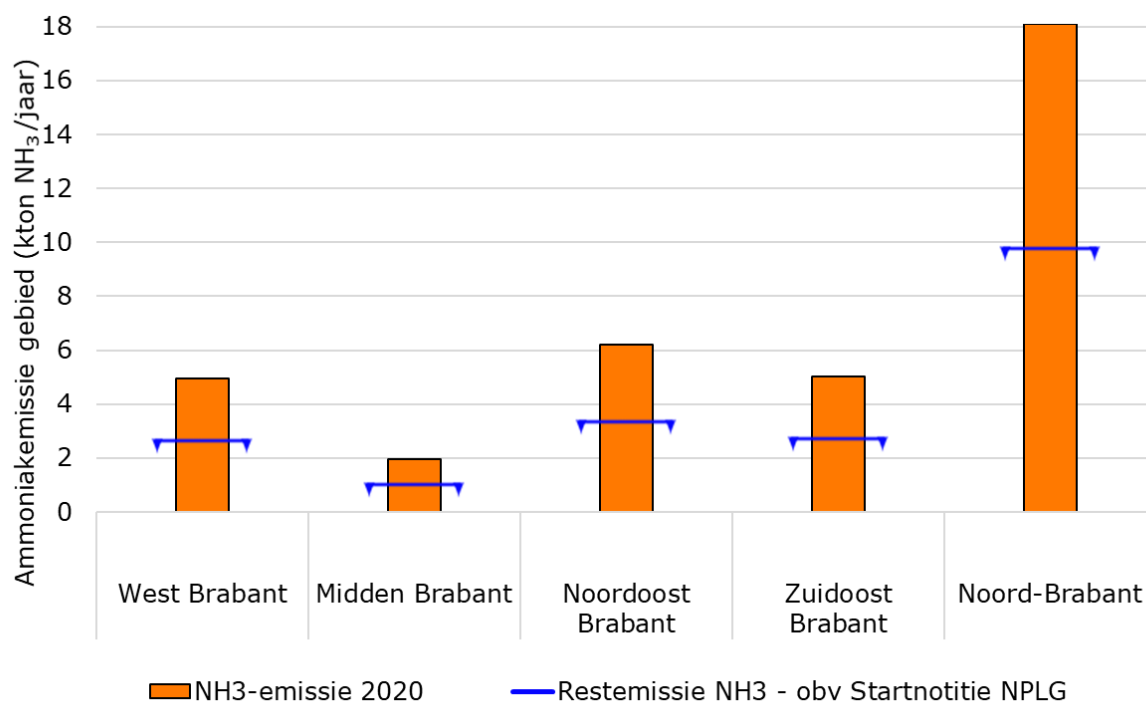
Voor minerale landbouwbodems is in het Klimaatakkoord een doelstelling van 0,4-0,6 Mton CO<sub>2</sub> extra vastlegging afgesproken in 2030. Het gaat hier niet om een reductie van emissies en daarom kan deze doelstelling niet worden gerelateerd aan de huidige emissies, zoals bij de andere doelen. In de landelijke NPLG-studie (Gies et al., 2023) is ervoor gekozen om de nationale opgave naar rato van de potentie voor koolstofvastlegging te verdelen over de provincies.

In Lesschen et al. (2021) is de potentie voor een reeks van koolstofmaatregelen, waaronder meer blijvend grasland, rustgewassen, groenbemesters, meer compost en vaste mest en gewasresten achterlaten, bepaald op 0,9 Mton CO<sub>2</sub> per jaar. De potentie van de combinatie van maatregelen uit Lesschen et al. (2021) is voor deze studie ook op provincieniveau berekend met het RothC-model. De nationale opgave (0,5 Mton CO<sub>2</sub>) is vervolgens naar rato van potentie voor koolstofvastlegging verdeeld over de provincies. Voor de provincie Noord-Brabant komen we dan uit op een doel van 0,086 Mton CO<sub>2</sub> per jaar extra vastlegging in minerale bodems. Dit is ongeveer 17% van de landelijke opgave.

### 3.4 Ammoniakemissies

De huidige ammoniakemissie (2020) in de provincie Noord-Brabant bedraagt 18,1 kton NH<sub>3</sub>/jaar en moet voor 2030 gereduceerd worden naar 9,8 kton NH<sub>3</sub>/jaar op basis van de reductiedoelstellingen van 7 kton NH<sub>3</sub>/jaar ten opzichte van 2030(!) uit de startnotitie NPLG (Gies et al., 2023). In de Houtkoolschets landelijk gebied van provincie Noord-Brabant wordt de berekening net iets anders gedaan, maar wel uitkomend op een vergelijkbare restemissie van 9,8 kton NH<sub>3</sub>/jaar.

Dit komt overeen met een reductie van respectievelijk 46% ten opzichte van de emissie in 2020. In lijn met de methodiek uit Gies et al. (2023) worden de doelen verder geregionaliseerd naar rato van de huidige emissie in de deelgebieden. In Figuur 33.5 is de ammoniakemissie in 2020 per gebied weergegeven. In blauw is de restemissie op basis van de startnotitie NPLG weergegeven, waarin 46% reductie bereikt dient te worden. In Noordoost-Brabant bedraagt de benodigde emissiereductie ten opzichte van 2020 2,8 kton NH<sub>3</sub>/jaar, in Zuidoost- en West-Brabant beide 2,3 kton NH<sub>3</sub>/jaar en in Midden-Brabant 0,9 kton NH<sub>3</sub>/jaar op basis van de verdeelsleutel naar rato van de huidige emissies in de deelgebieden. Een andere verdeelsleutel, bijvoorbeeld naar rato van emissie nabij de kwetsbare Natura 2000-gebieden, leidt mogelijk tot een andere verdeling van de reductieopgave per deelgebied.



**Figuur 33.5** Richtinggevende regionale doelen voor reductie van NH<sub>3</sub>-emissies uit de landbouw in 2030 op basis van de doelen voor provincie Noord-Brabant uit de startnotitie NPLG en naar rato van de huidige emissies verdeeld over de deelgebieden (blauw), vergeleken met de ammoniakemissie in het basisjaar 2020 (oranje). Resultaten van modelberekeningen met INITIATOR.

## 4 Uitwerking van scenario's

Met twee scenario's beoordelen we of de gestelde regionale doelen integraal kunnen worden gehaald door toepassen van pakketten van maatregelen. De maatregelen worden toegepast boven op de maatregelen in het beleid tot 2030 (referentieraming 2030; RR). In paragraaf 4.1 wordt ingegaan op de maatregelen die zijn opgenomen in de scenario's. In scenario 1 (S1) is het pakket aan maatregelen generiek in Nederland geïmplementeerd en in scenario 2 (S2) zijn enkele maatregelen uit het pakket meer gebiedsgedifferentieerd en in combinatie met verdere extensivering geïmplementeerd, rekening houdend met de zogenoemde 'structurerende' keuzes zoals deze in de startnotitie NPLG zijn benoemd. De uitwerking van deze structurerende keuzes staat weergegeven in paragraaf 4.2. In paragraaf 4.3 worden de consequenties van de uitwerking van de maatregelen met betrekking tot de veestapel, landbouwareaal en mestverdeling en -overschotten weergegeven voor de twee scenario's. Deze consequenties werken door in het doelbereik van de scenario's (zie hoofdstuk 5).

### 4.1 Maatregelen in de scenario's

Het maatregelenpakket in de scenario's bestaat uit een combinatie van technische maatregelen, management- en structuurmaatregelen. Het betreft een samenhangend pakket van landbouwmaatregelen dat is opgesteld door de onderzoekers voor de landelijke NPLG-studie. Een uitgebreidere toelichting over de uitwerking van de referentieraming en de keuze voor de maatregelen is te lezen in de landelijke NPLG-studie (Gies et al., 2023). Tabel 4.1 geeft een overzicht van de maatregelen.

**Tabel 4.1** Overzicht van doorgerekende maatregelen voor zowel scenario S1 als scenario S2 (zie 'structurerende keuzes').

Maatregel	Toelichting
<b>Referentieraming 2030</b>	
Autonome ontwikkelingen en vastgesteld beleid per 1 mei 2021	De ramingen voor dieren aantallen, landgebruik en emissies in 2030 o.b.v. KEV2021. Hierin worden de autonome ontwikkeling en de effecten van het vastgestelde en voorgenomen beleid (peildatum mei 2021) in beeld gebracht. Voor Noord-Brabant geldt dat hierin de effecten van de sanering varkenshouderij (Srv) en de stalnormering uit de interim-omgevingsverordening (IOV) al zijn opgenomen. Ook wordt verondersteld dat er geen sprake meer is van 'overbemesting'. <sup>1)</sup>
<b>Managementmaatregelen</b>	
Rantsoen	Melkveehouderij: verlagen van ruweiwitgehalte (RE) tot maximaal 160 g RE/kg ds.
Meer weidegang	Melkveehouderij: naar gemiddeld 1900 uur weidegang per jaar voor de huidige bedrijven met weidegang. Gemiddeld 1900 uur weidegang voor de weidende melkkoeien ligt 600 uur hoger dan de gemiddelde weidegang in 2021 (CBS, 2022). <sup>4)</sup>
Additieven voer	Varkens: benzoëzuur toevoeging Melkvee: Bovaer <sup>®</sup> toevoeging
Efficiënter mest toedienen	Emissiefactor van 17 naar 12% van de toegediende TAN (= 30% reductie bij efficiënter bemesten).
Lagere bemesting <sup>3)</sup>	Jaarlijks maximaal 170 kg N per ha uit dierlijke mest. 12,5-15% lagere stikstofgebruiksnorm (dierlijke en kunstmest; t.o.v. van de 2019-2021-normen) bij uitspoelingsgevoelige gewassen in zand- en lössgebieden.
Leeftijd grasland verhogen	Behoud areaal permanent grasland en 50% van tijdelijk grasland wordt omgezet in permanent grasland.

Maatregel	Toelichting
Verruiming bouwplan/verhogen aandeel rustgewassen	Minimaal 33% rustgewassen op bedrijfsniveau (meer granen t.o.v. intensieve gewassen zoals aardappels, suikerbieten, bollen en uien) in rotatie.
Toepassen vanggewassen	Toegepast op alle gewassen, waarna potentieel een vanggewas kan worden toegepast.
<b>Technische maatregelen</b>	
Ammoniakemissiearme stallen	Strengere ammoniakemissienormen voor rundvee, varkens en pluimvee (normering stalmaatregel IOV in heel NL toegepast). Deze staleisen omvatten een grote diversiteit aan maatregelen die op bedrijfsniveau genomen kunnen worden om aan emissiereductie te voldoen; denk aan aanpassing en/of spoelen van vloeren, mest scheiden/koelen/snel afvoeren en verwerken of luchtwassers.
Aanpassing stallen voor minder methaanuitstoot	Melkveehouderij (niet toegepast in de varkenshouderij): De mest zo snel mogelijk uit de open omgeving (stal) afvoeren naar een geconditioneerde opslag met beluchting/koeling.
<b>Structuur- en ruimtelijke maatregelen</b>	
Minder vee/extensiveren	20% minder vee <sup>2)</sup> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Generieke reductie in heel Nederland over alle diersoorten, in S1;</li> <li>• Gerichte reductie in gebieden waar extensivering moet plaatsvinden o.b.v. de structurerende keuzes (zie paragraaf 5.2) in S2.</li> </ul> NB In de KEV2021 wordt ook al uitgegaan van een afname van de veestapel (afhankelijk van diertype gaat het om 1 tot 5%).
Bufferstroken	Niet bemesten van 5 m langs ecologisch waardevolle beken volgens art. 3 Uitvoeringsbesluit Meststoffenwet (Mw) en 5 m langs KRW-waterlichamen; 3m-zone langs alle permanent watervoerende sloten; 1 m langs droogvallende sloten (in beide gevallen max. 4% grondbeslag van een perceel).
<b>Aanvullende maatregel in S2</b>	
Meer weidegang	Melkveehouderij: naar gemiddeld 3000 uur weidegang per jaar in gebieden waar extensivering moet plaatsvinden o.b.v. de structurerende keuzes (zie paragraaf 4.2). In de rest van NL naar gemiddeld 1900 uur weidegang per jaar
Extensiveren grondgebruik	Productiegraslanden en bouwland worden (deels) onbemest grasland en kunstmestgebruik wordt verminderd in gebieden waar extensivering moet plaatsvinden o.b.v. de structurerende keuzes (zie paragraaf 4.2).
Extensivering brede zones in beekdalen, waar sprake is van een KRW-opgave	Locatie nader in te vullen in gebiedsprocessen. Als rekengrootheid om arealen te schatten, zijn percelen verondersteld binnen een afstand van 250 m van KRW-wateren met een opgave voor vermindering van de uitspoeling; extensiveren door lagere veedichtheid en lagere bemesting (zie paragraaf 4.3)

<sup>1)</sup> Overbemesting betekent dat er gemiddeld meer bemest wordt met dierlijke mest dan volgens de gebruiksnorm is toegestaan. In de berekening van de bemesting met dierlijke mest in 2020 op basis van de mestproductie (excretie × aantal dieren, gecorrigeerd voor stalemissies), de stikstof- en fosfaatgebruiksnormen en de export en verwerking van mest volgens de Vervoersbewijzen Dierlijke Mest (VDM), volgt dat er in Noord-Brabant gemiddeld meer wordt bemest met dierlijke mest dan volgens de gebruiksnorm. Schipper et al. (2021) geven aan dat dit met name speelt in de veedichte gebieden in Oost-Brabant.

<sup>2)</sup> De wijze waarop deze vermindering van de veestapel zal plaatsvinden, is hier niet uitgewerkt, maar er zijn meerdere (combinaties van) beleidsinstrumenten denkbaar die kunnen leiden tot deze vermindering, zoals de opkoopregelingen, het afkopen van verhandelde fosfaatrechten of het generiek afkopen van alle productierechten of het hanteren van een norm voor veebezetting per ha.

<sup>3)</sup> De derogatiebeschikking 2022-2025 werd pas na de zomer 2022 bekend (toen uitgangspunten van de berekening al waren vastgesteld) en gaat verder dan de toediening van dierlijke mest maximeren op 170 kg N/ha, zoals bufferstroken en 20% verlaging van de stikstofgebruiksnorm in met nutriënten verontreinigde gebieden. De bufferstroken zijn in de onderhavige studie meegenomen. De met nutriënten verontreinigde gebieden zijn nog niet vastgesteld. Er is 12,5 tot 15% verlaging van de stikstofgebruiksnorm bij uitspoelingsgevoelige gewassen op zand- en lössgebieden meegenomen.

<sup>4)</sup> Dit is dus meer dan de uitbreiding met 250 uur vanaf 2022 die in de Wsn wordt genoemd. Dit komt doordat de in de Wsn genoemde weide-uren betrekking hebben op het ongewogen gemiddelde aantal uur weidegang van melkkoeien op bedrijven die weidegang toepassen.

---

## 4.2 Uitwerking structurerende keuzes NPLG

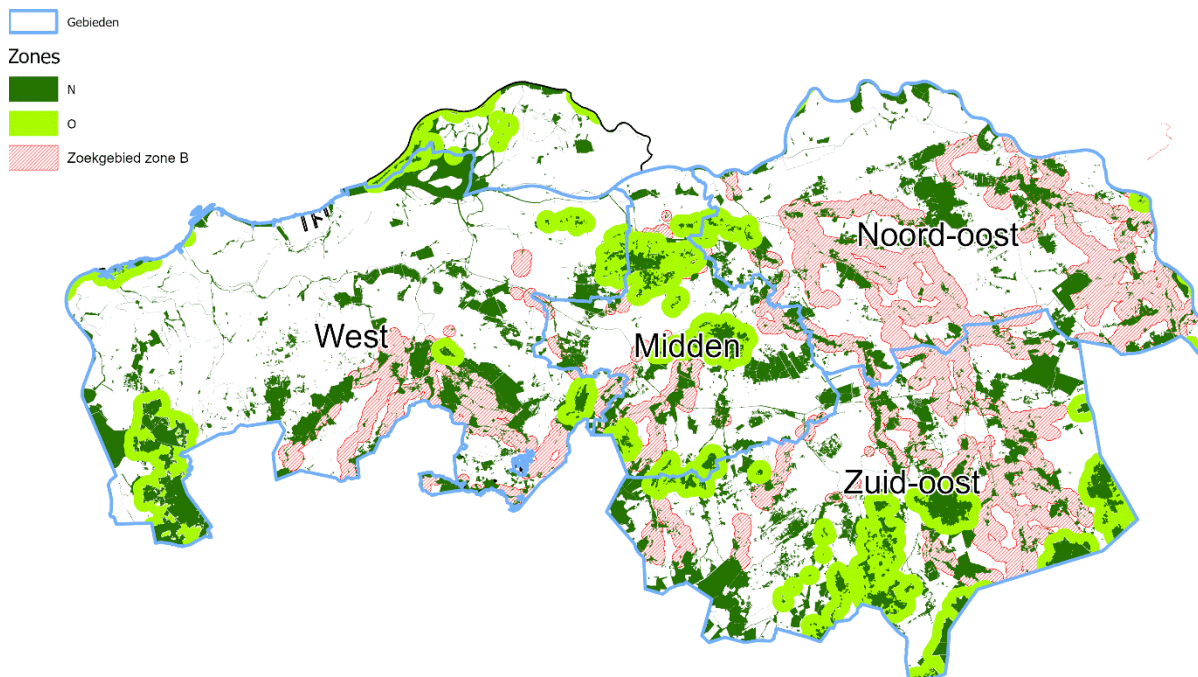
Zoals benoemd in de aanpak zijn de maatregelpakketten uitgewerkt in twee scenario's, waarbij in scenario 1 de maatregelen generiek zijn toegepast en in scenario 2 een deel van de maatregelen gebiedsgedifferentieerd is toegepast op basis van de structurerende keuzes die genoemd worden in het ontwikkeldocument NPLG. Dit geldt voor de maatregelen '20% minder vee', 'extensiveren grondgebruik' en 'aanpassing bemesting en weidegang'. Deze maatregelen zijn toegepast in de zogenoemde aandachtsgebieden, die op basis van de structurerende keuzes zijn gedefinieerd. In scenario 2 wordt in deze aandachtsgebieden sterker ingezet op deze maatregelen. Figuur 4.1 laat zien welke aandachtsgebieden in deze studie zijn gehanteerd in Noord-Brabant. Deze aandachtsgebieden hebben geen formele status.

- **Natuur (N).** Dit betreft het Natuurnetwerk Nederland (NNN) en Natura 2000-gebieden. Hier wordt een extensieve vorm van landbouw gehanteerd en wordt huidig intensief gebruikt grasland (niet zijnde natuurlijk grasland) omgevormd naar onbemest grasland. Op het resterende natuurlijk grasland voor landbouwkundig gebruik wordt een veebezetting van gemiddeld 1 GVE/ha (grootvee-eenheden per hectare) en geen gebruik van kunstmest gehanteerd.
- **Overgangsgebieden (O).** Dit betreft het gebied van 1 km rondom stikstofgevoelige habitat- en leefgebieden binnen de Natura 2000-gebieden. Huidig bouwland is omgezet naar onbemest grasland en op huidige graslanden is een veebezetting van gemiddeld 1 GVE/ha gehanteerd voor alle diersoorten op alle landbouwgronden. Daarnaast is een minimale beweidingsduur van 3000 uur/jaar gehanteerd en geen kunstmestgebruik.
- **Beekdalen (B).** Dit betreft brede zones in beekdalen waar de waterkwaliteit nog niet voldoet aan de KRW-doelen voor stikstof- en fosforconcentraties in de waterlichamen (IenW, 2022). Deze gebieden zijn opgenomen als zoekgebieden, aangezien de exacte locaties en gebieden nog aangewezen worden binnen gebiedsprocessen. Als rekengrootheid om arealen in te schatten, is een breedte van 250 m vanaf de beek verondersteld. In deze gebieden wordt een veebezetting van gemiddeld 1 GVE/ha voor alle diersoorten gehanteerd op alle landbouwgronden en wordt het kunstmestgebruik gehalveerd ten opzichte van wat nodig is om de stikstofgebruiksnormen op te vullen.

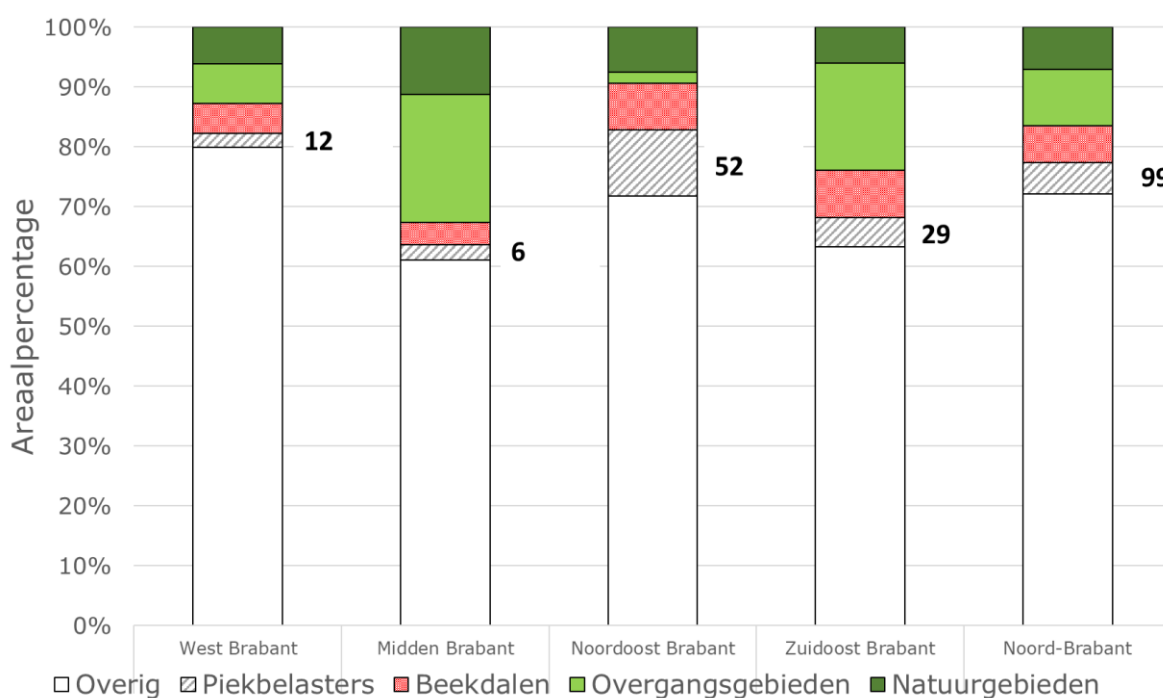
Op basis van de toepassing van de bovenstaande veebezetting in de aandachtsgebieden wordt landelijk nog niet voldaan aan een totale reductie van 20% van de veestapel, zoals in scenario 1 is toegepast. Daarom is de resterende reductie in de veestapel toegepast op piekbelasters die buiten de aandachtsgebieden liggen. In de landelijke studie is daarvoor op de 10% veehouderijbedrijven met de hoogste depositiewaarde (hoogste vracht) op Nederlandse Natura 2000-gebieden een zodanige generieke reductie toegepast dat totaal (samen met de gestelde veebezetting in de aandachtsgebieden) 20% van de veestapel in Nederland gereduceerd wordt. Relatief ligt een hoog aantal van deze piekbelasters in de veedichte gebieden in het oosten en zuiden van Nederland. De vermindering van de veestapel in Noord-Brabant pakt in scenario 2 voor varkens (22%), pluimvee (25%) en overige dieren (29%) daarom ook hoger uit dan in scenario 1, waar generiek 20% is toegepast. Voor rundvee daarentegen pakt het lager uit (16%) (zie paragraaf 4.2.2).

In figuur 4.2 is de areaalverdeling van landbouwgrond weergegeven naar de verschillende aandachtsgebieden. Daarin is ook het aantal piekbelasters en het areaal behorende tot de piekbelasters opgenomen dat buiten de aandachtsgebieden is gelegen. Dit geeft een beeld van de verspreiding van de piekbelasters waar een reductie van de veestapel heeft plaatsgevonden over de verschillende deelgebieden. Op het areaal behorende bij de piekbelasters zijn, voor zover ze buiten de aandachtsgebieden zijn gelegen, geen extensiveringsmaatregelen genomen in scenario 2.

Uit figuur 4.2 blijkt dat een kwart van het landbouwareaal gerekend kan worden tot de aandachtsgebieden. Per deelgebied verschilt dit wel. In Midden-Brabant is relatief het meeste landbouwareaal aandachtsgebied (> 35% en met name overgangszones) en in West-Brabant relatief het minste landbouwareaal aandachtsgebied (20%). De meeste piekbelasters waar een reductie in de veestapel op is toegepast, liggen in Noordoost-Brabant.



**Figuur 4.1** Aandachtsgebieden Natuur (N; donkergroen), Overgangsgebieden (O, lichtgroen), en zoekgebieden Beekdalen (B; rood) in de provincie Noord-Brabant, met de vier deelgebieden (blauw omlind). Exclusief de piekbelasters.



**Figuur 4.2** Arealverdeling van landbouwgrond in de aandachtsgebieden natuurgebieden (donkergroen), overgangsgebied (lichtgroen), beekdalen (rood) en overig (wit) per regio en gebied in het basisjaar 2020. Het areaal piekbelasters (grijs gearceerd) betreft een indicatie van het areaal dat bij de piekbelasters hoort die tot de zone 'overig' zijn gerekend. Het zwart gedrukte getal is het aantal bedrijven in het gebied dat behoort tot de 10% grootste piekbelasters van Nederland. Dit geeft een indicatief beeld waar de piekbelasters zich met name bevinden, maar zegt niets over de bijbehorende ammoniakemissies.

## 4.3 Consequenties voor landbouwareaal, veestapel en mest

Als gevolg van de aannames ten aanzien van de twee maatregelpakketten treden er veranderingen op in landbouwareaal, dieraantallen en bemesting. In deze paragraaf maken we duidelijk hoe groot deze veranderingen zijn. Deze inzichten kunnen vervolgens gebruikt worden bij het duiden van de effecten van de maatregelpakketten in hoofdstuk 5. Wat dit betekent voor het aantal bedrijven dat in de scenario's overblijft en de dynamiek van stoppers, blijvers en groeiers was in de landelijke studie geen onderwerp van onderzoek en deze regionalisatie is voor Noord-Brabant dan ook niet beschikbaar.

### 4.3.1 Landbouwareaal

Tabel 4.2 geeft het landbouwareaal in basisjaar 2020, volgens de referentieraming 2030 (RR) en van de twee scenario's (S1 en S2) per deelgebied en aandachtsgebied. Het verschil in landbouwareaal tussen de huidige situatie (BJ 2020) en de referentieraming (RR 2030) is als gevolg van de areaalvermindering volgens de historische landelijke trend. Dit is overal 4% in tien jaar tijd. Het verschil in landbouwareaal tussen de referentieraming en scenario 1 wordt veroorzaakt door de bufferstroken langs de waterlopen ten gevolge van de derogatiebeschikking. Deze worden niet meer bemest. Het gaat in Noord-Brabant om bijna 4.700 ha. Het verschil in landbouwareaal tussen referentieraming 2030 en scenario 2 is groter, omdat naast de bufferstroken ook productiegrasland in de natuurgebieden en bouwland in zowel de natuurgebieden als overgangsgebieden zijn omgezet in onbemest grasland. Daarmee neemt het te bemesten landbouwareaal in scenario 2 af met bijna 23.000 ha ten opzichte van de referentieraming in 2030.

**Tabel 4.2** Verdeling van de landbouwarealen over de aandachtsgebieden per deelgebied in Noord-Brabant in het basisjaar (BJ 2020), de referentieraming (RR 2030), Scenario 1 (S1) en Scenario 2 (S2), met het in onbemest grasland omgezette areaal in S1 en S2 ten opzichte van de RR.

Deelgebied	Aandachtsgebied	Landbouwareaal (ha)				Omgezet in onbemest grasland (ha en % t.o.v. RR)			
		BJ 2020	RR 2030	S1	S2	S1		S2	
		ha	ha	ha	ha	ha	%	ha	%
West-Brabant	NNN	5.937	5.700	5.553	3.174	147	-3%	2.526	-44%
	Overgangsgebieden	6.271	6.020	5.856	2.321	164	-3%	3.699	-61%
	Beekdalen <sup>1)</sup>	4.851	4.657	4.566	4.566	91	-2%	91	-2%
	Overig	78.931	75.774	73.781	73.782	1.993	-3%	1.992	-3%
	Totaal	95.990	92.151	89.756	83.843	2.395	-3%	8.308	-9%
Midden-Brabant	NNN	2.709	2.600	2.541	1.507	59	-2%	1.093	-42%
	Overgangsgebieden	5.181	4.974	4.878	2.618	96	-2%	2.356	-47%
	Beekdalen <sup>1)</sup>	893	857	842	842	15	-2%	15	-2%
	Overig	15.394	14.779	14.499	14.499	281	-2%	281	-2%
	Totaal	24.177	23.210	22.760	19.466	450	-2%	3.744	-16%
Noordoost-Brabant	NNN	4.508	4.327	4.251	2.136	76	-2%	2.191	-51%
	Overgangsgebieden	1.155	1.109	1.088	675	21	-2%	434	-39%
	Beekdalen <sup>1)</sup>	4.686	4.498	4.429	4.429	69	-2%	69	-2%
	Overig	49.843	47.850	46.972	46.972	878	-2%	878	-2%
	Totaal	60.192	57.784	56.740	54.213	1.044	-2%	3.572	-6%
Zuidoost-Brabant	NNN	3.120	2.995	2.942	888	53	-2%	2.107	-70%
	Overgangsgebieden	9.312	8.939	8.796	4.467	143	-2%	4.472	-50%
	Beekdalen <sup>1)</sup>	4.085	3.921	3.854	3.854	67	-2%	67	-2%
	Overig	35.439	34.023	33.500	33.501	523	-2%	523	-2%
	Totaal	51.956	49.878	49.092	42.710	786	-2%	7.168	-14%
Noord-Brabant totaal	NNN	16.274	15.622	15.287	7.705	335	-2%	7.917	-51%
	Overgangsgebieden	21.919	21.042	20.618	10.081	424	-2%	10.961	-52%
	Beekdalen <sup>1)</sup>	14.515	13.933	13.691	13.691	242	-2%	242	-2%
	Overig	179.607	172.426	168.752	168.753	3.674	-2%	3.673	-2%
	Totaal	232.315	223.023	218.348	200.231	4.675	-2%	22.792	-10%

1) reaal landbouwgrond in beekdalen buiten de NNN en overgangsgebieden.



### 4.3.2 Veestapel

De maatregel 20% krimp van de veestapel is in scenario 1 uitgewerkt als generieke reductiemaatregel. Hierbij krimpt in heel Nederland overal de veestapel met 20%, dus ook in de Brabantse gebieden. In scenario 2 is in de nationale NPLG-studie uitgegaan van een meer gebiedsgerichte krimp op basis van extensivering in de verschillende aandachtsgebieden. Tabel 4.3 geeft voor de referentieraming 2030, scenario 1 en scenario 2 de dieren aantallen weer, met de geraamde verandering in de veestapel ten opzichte van de referentieraming 2030 (RR), uitgesplitst naar de deelgebieden en diergroepen.

Gemiddeld vindt in de provincie Noord-Brabant in scenario 2 een grotere reductie in dieren aantallen voor varkens, pluimvee en overige dieren plaats dan in scenario 1. Dit heeft te maken met de aannames die gedaan zijn in de nationale NPLG-studie. In Noord-Brabant liggen ten opzichte van de rest van Nederland relatief veel aandachtsgebieden en er zijn ook piekbelasters (bedrijven die in termen van vracht de grootste bijdrage leveren aan de depositie op de stikstofgevoelige natuur). In scenario 2 wordt in deze gebieden geëxtensiverend en wordt de reductie in veestapel in deze gebieden geconcentreerd. Landelijk wordt het aantal dieren in dit scenario weliswaar met 20% gereduceerd, maar voor Brabant is deze reductie dus hoger. Voor de rundveehouderij geldt overigens dat gemiddeld in Noord-Brabant de veestapel maar met 16% afneemt.

Ook per deelgebied verschilt het areaal aandachtsgebieden, hetgeen grote verschillen in reductie van de veestapel geeft tussen de gebieden. In Zuidoost-Brabant liggen alle diercategorieën boven 20% reductie, terwijl in West-Brabant rundvee en overig vee maar een reductie kennen van 10% of lager.

**Tabel 4.3** Aantallen rundvee, varkens, pluimvee en overig vee per deelgebied in Noord-Brabant in het basisjaar (BJ 2020), de referentieraming (RR 2030), Scenario 1 (S1) en Scenario 2 (S2), met de reductie in S1 en S2 ten opzichte van de RR.

Gebied	Diergroep	Aantal dieren x1000				Verandering t.o.v. RR	
		BJ 2020	RR 2030	S1	S2	S1	S2
West-Brabant	Rundvee	180	174	139	156	-20%	-10%
	Varkens	372	351	281	281	-20%	-20%
	Pluimvee	4.733	4.569	3.655	3.620	-20%	-21%
	Overig	63	63	50	59	-20%	-7%
Midden-Brabant	Rundvee	58	56	44	48	-20%	-14%
	Varkens	313	295	236	244	-20%	-17%
	Pluimvee	2.339	2.299	1.839	1.538	-20%	-33%
	Overig	86	86	69	53	-20%	-38%
Noordoost-Brabant	Rundvee	189	182	145	151	-20%	-17%
	Varkens	1.256	1.185	948	884	-20%	-25%
	Pluimvee	7.281	7.071	5.657	5.126	-20%	-28%
	Overig	96	96	77	64	-20%	-33%
Zuidoost-Brabant	Rundvee	162	156	125	123	-20%	-21%
	Varkens	1.016	958	766	764	-20%	-20%
	Pluimvee	9.237	8.901	7.121	6.916	-20%	-22%
	Overig	69	69	55	46	-20%	-33%
Noord-Brabant totaal	Rundvee	588	567	454	478	-20%	-16%
	Varkens	2.957	2.789	2.231	2.174	-20%	-22%
	Pluimvee	23.590	22.839	18.271	17.200	-20%	-25%
	Overig	314	314	251	222	-20%	-29%

### 4.3.3 Bemesting

Naast verandering in het landbouwareaal en de veestapel leiden de autonome ontwikkeling en de maatregelen ook tot verandering in bemesting. In de deelgebieden waar momenteel sprake is van overbemesting leidt de aanname van dat er in 2030 geen sprake meer is van 'overbemesting'<sup>7</sup> tot een forse afname van de bemesting met dierlijke mest. Gemiddeld voor Noord-Brabant daalt de bemesting van gemiddeld 198 kg N/ha naar 163 kg N/ha uit dierlijke mest (tabel 4.4).

De dierlijke mestgift van stikstof (tabel 4.4) laat een reductie van ca. 10% zien in scenario 1 en scenario 2 ten opzichte van de referentieraming 2030. De belangrijkste factor achter deze reductie is het vervallen van de derogatie, waardoor de bemesting met dierlijke mest afneemt. Hierdoor neemt de toediening met (werkzame) stikstof af. Deze wordt vervolgens aangevuld met stikstof vanuit kunstmest. Daarom neemt de N-kunstmestgift in scenario 1 gemiddeld in Noord-Brabant toe met 9%. In scenario 2 worden in aandachtsgebieden aanvullende restricties opgelegd betreffende het kunstmestgebruik en daalt het N-kunstmestgebruik. Verder zien we ook een toename van fosfaatkunstmest, omdat met het vervallen van de derogatie ook de restrictie van fosfaatkunstmest op derogatiebedrijven komt te vervallen.

**Tabel 4.4** Toegepaste stikstofbemesting per deelgebied in Noord-Brabant in het basisjaar (BJ 2020), de referentieraming (RR 2030), Scenario 1 (S1) en Scenario 2 (S2), met de reductie in S1 en S2 ten opzichte van de RR.

Gebied		Bemesting (kg/ha)				Verandering t.o.v. RR	
		BJ 2020	RR 2030	S1	S2	S1	S2
West-Brabant	N dierlijke mest	178	166	148	152	-11%	-8%
	N-kunstmest	92	96	104	98	8%	2%
	N-totaal	269	261	252	250	-4%	-4%
	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> dierlijke mest	56	55	53	53	-4%	-3%
	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> kunstmest	8	8	14	12	72%	48%
	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> totaal	65	64	67	66	6%	3%
Midden-Brabant	N dierlijke mest	197	159	140	147	-12%	-8%
	N-kunstmest	82	88	96	78	9%	-11%
	N-totaal	279	247	236	225	-4%	-9%
	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> dierlijke mest	60	52	49	50	-6%	-3%
	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> kunstmest	7	6	13	8	110%	35%
	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> totaal	66	58	62	59	7%	1%
Noordoost-Brabant	N dierlijke mest	218	163	143	145	-13%	-11%
	N-kunstmest	81	92	100	95	9%	3%
	N-totaal	299	255	243	240	-5%	-6%
	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> dierlijke mest	64	55	52	52	-5%	-4%
	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> kunstmest	7	6	13	11	106%	69%
	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> totaal	71	61	65	63	7%	3%
Zuidoost-Brabant	N dierlijke mest	212	161	143	143	-11%	-12%
	N-kunstmest	68	78	85	71	9%	-9%
	N-totaal	280	239	227	213	-5%	-11%
	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> dierlijke mest	60	54	52	51	-4%	-6%
	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> kunstmest	6	5	11	7	106%	28%
	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> totaal	66	59	62	57	5%	-3%
Noord-Brabant totaal	N dierlijke mest	198	163	145	148	-11%	-10%
	N-kunstmest	83	90	98	89	9%	-1%
	N-totaal	280	253	242	237	-4%	-6%
	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> dierlijke mest	59	54	52	52	-5%	-4%
	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> kunstmest	7	7	13	10	89%	50%
	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> totaal	67	61	65	63	6%	2%

<sup>7</sup> Dit is het gevolg van de aanname 'overbemesting' die in de modellen zit. Hierbij gaan we ervan uit dat in het huidige basisjaar 2020 de geproduceerde mest die niet wordt geëxporteerd, maar ook niet geplaatst kan worden, alsnog wordt toegepast in het landbouwdeelgebied waar het wordt geproduceerd. Dit vindt voornamelijk plaats in de landbouwdeelgebieden met een relatief hoge mestproductie ten opzichte van het landbouwareaal.

---

## 5 Resultaten scenario's: emissies en doelbereik

In dit hoofdstuk worden de effecten van de scenario's met maatregelpakketten op waterkwaliteit, broeikasgasemissies, koolstofvastlegging en ammoniakemissie weergegeven en getoetst aan de in hoofdstuk 4 beschreven doelen. De doelen en effecten van de scenario's voor doelbereik zijn weergegeven op gebiedsniveau.

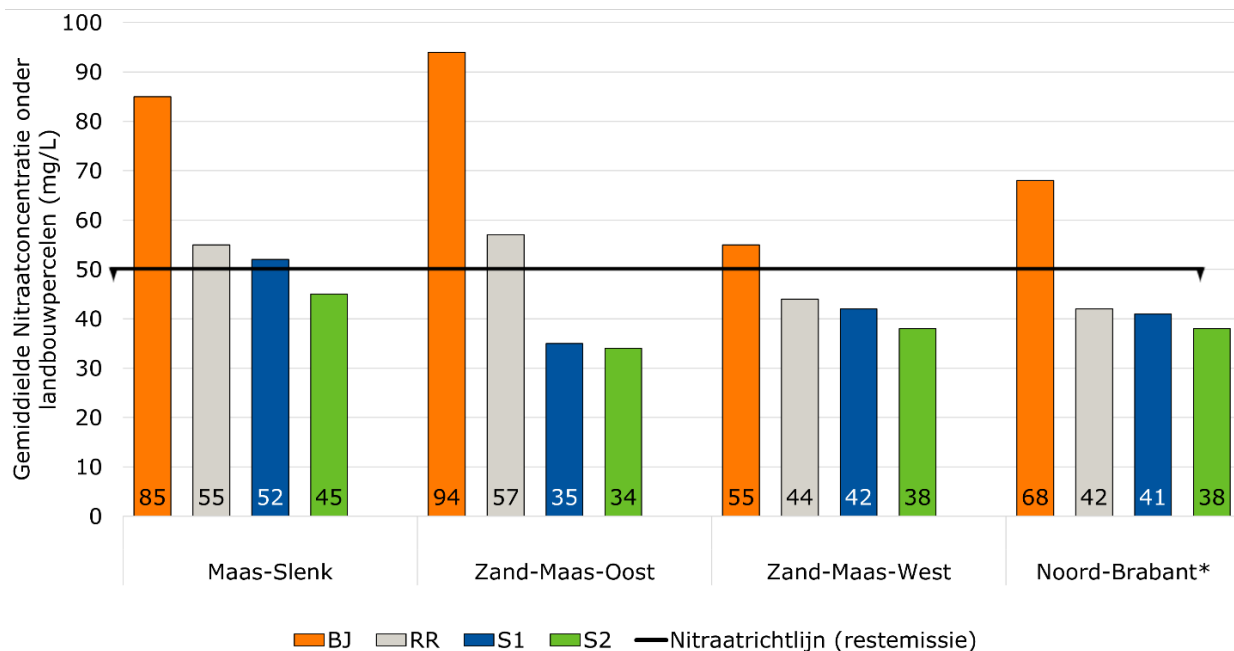
### 5.1 Waterkwaliteit

#### 5.1.1 Nitraat in uitspoelingswater uit de wortelzone

Zoals in hoofdstuk 3 staat, wordt in ieder gebied gemiddeld in het basisjaar 2020 nog niet aan de concentratie van 50 mg/L voldaan. In de referentieraming 2030 en de twee scenario's (doorgerekend met simulaties tot het jaar 2045<sup>8</sup>) vindt een reductie van de nitraatconcentratie plaats (zie figuur 5.1). Hierin is een behoorlijke daling in de gemiddelde nitraatconcentratie zichtbaar, met name tussen het basisjaar 2020 en de referentieraming 2030. In de referentieraming 2030 is als uitgangspunt genomen dat 'overbemesting' niet meer plaatsvindt. Hierdoor wordt er meer mest geëxporteerd naar buiten de Nederlandse landbouw en wordt er dus minder bemest. Daardoor neemt de uitspoeling van stikstof naar grondwater in deze landbouwdeelgebieden dus fors af in de referentieraming. In het westelijke gedeelte van de provincie wordt daarmee gemiddeld genomen de norm al bereikt. In de meer oostelijke gebieden van de provincie nog niet. Na het nemen van maatregelen worden ook in deze gebieden de normen gemiddeld genomen gehaald. In scenario 2 neemt de nitraatconcentratie verder af doordat een deel van de agrarische percelen niet meer bemest wordt.

---

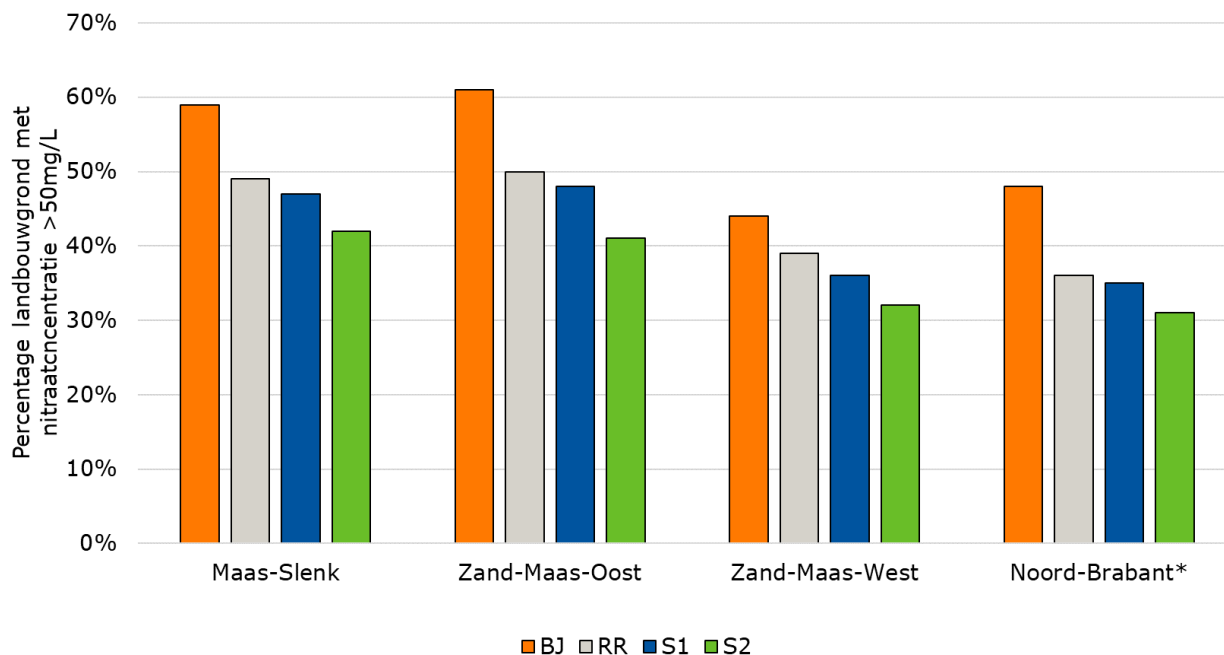
<sup>8</sup> Omdat de responstijd van de bodem traag is, zijn de modelsimulaties tot 2045 voortgezet om de effecten van de maatregelen op de middellange termijn zichtbaar te maken. Op een termijn van 7 jaar (2027 als zichtjaar voor KRW) of een termijn van 10 jaar (2030 als zichtjaar voor N) zijn nog weinig effecten te verwachten, mede omdat de maatregelen geleidelijk tot aan 2030 worden geïmplementeerd.



**Figuur 4.3** Gemiddelde nitraatconcentratie in het uitspoelingswater van landbouwpercelen per KRW-grondwaterlichaam en Noord-Brabant als geheel\* in mg/L in het basisjaar 2020 (BJ; oranje), de referentieraming 2030 (RR; grijs), s scenario 1 (S1, blauw) en scenario 2 (S2, groen). De zwarte lijn geeft de drinkwaternorm van 50 mg nitraat/L weer. Resultaten van modelberekeningen met ANIMO/LWKM met (voor RR, S1 en S2) simulaties tot 2045.

\* De gemiddelde concentratie voor Noord-Brabant betreft enkel alle landbouwpercelen binnen de provincie.

Hoewel gemiddeld de normen na het nemen van de maatregelen niet meer overschreden worden, blijft nog wel op ca. 30 tot 40% van het areaal in Noord-Brabant sprake van een normoverschrijding. Figuur 5.2 laat zien welk percentage van het landbouwoppervlak in de gebieden met een nitraatconcentratie in het uitspoelingswater niet voldoet aan 50 mg/L. In de referentieraming 2030 is hier ook het grootste effect zichtbaar.



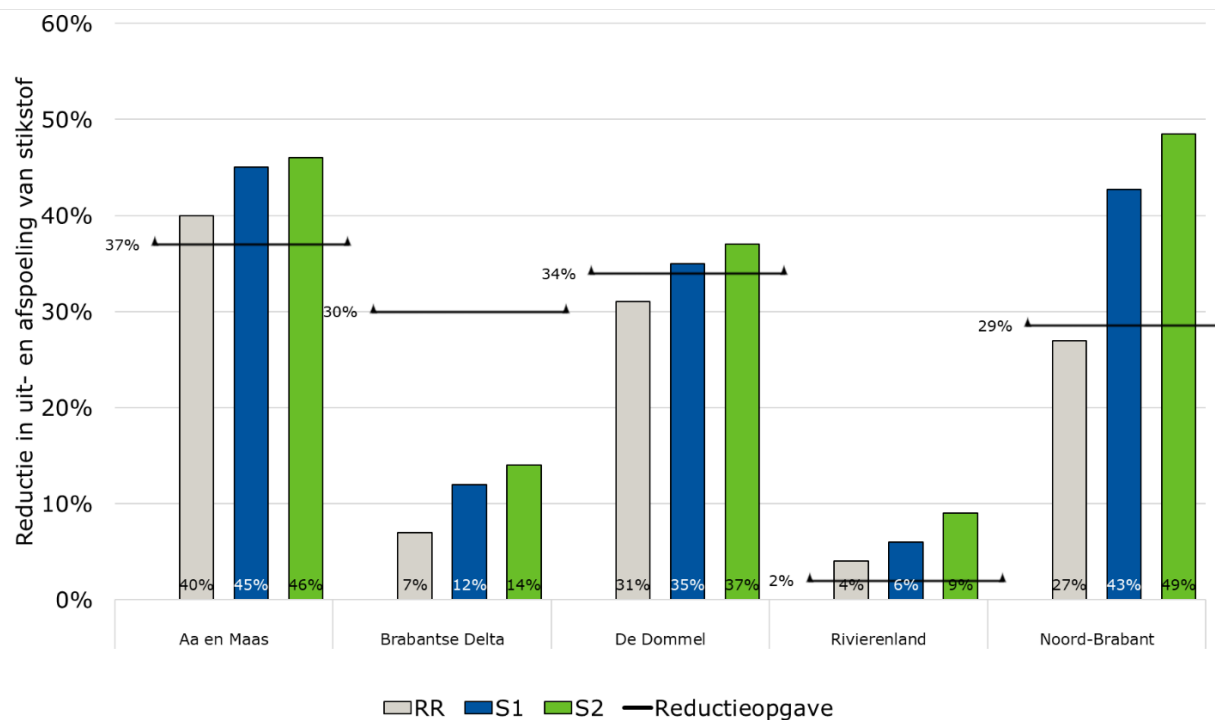
**Figuur 4.4** Percentage van het landbouwooppervlak per KRW-grondwaterlichaam en Noord-Brabant als geheel\* met een nitraatconcentratie in het uitspoelingswater waar niet aan de norm van 50 mg nitraat/L wordt voldaan, in het basisjaar 2020 (BJ; oranje) en voor referentieraming 2030 (RR; grijs), scenario 1 (S1, blauw) en scenario 2 (S2, groen). Resultaten van modelberekeningen met ANIMO/LWKM met (voor RR, S1 en S2) simulaties tot 2045.

\* De gemiddelde concentratie voor Noord-Brabant betreft enkel alle landbouwpercelen binnen de provincie.

### 5.1.2 Uit- en afspoeling van stikstof en fosfor naar oppervlaktewater

In figuur 5.3 is de reductie van uit- en afspoeling van stikstof uit landbouwgronden naar KRW-wateren per regio weergegeven als percentage voor de referentieraming 2030 en scenario 1 en scenario 2 ten opzichte van het basisjaar 2020. Deze percentages volgen uit figuur 3.3.

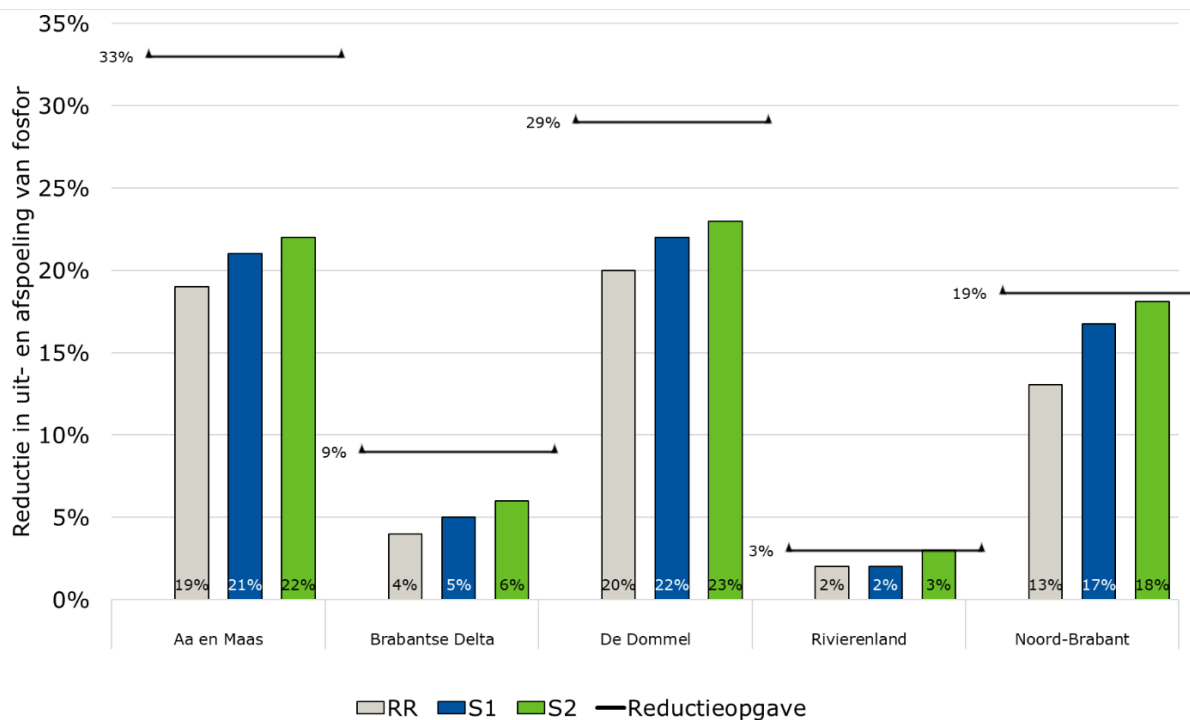
In het deelgebied Brabantse Delta, waar relatief veel klei voorkomt, wordt de reductiedoelstelling voor stikstofuitspoeling niet gehaald. In de andere twee deelgebieden wel. Dit komt doordat de gehanteerde maatregelen en het wegnemen van de overbesteding een groter effect hebben op zand- dan op kleigronden. Dit wordt versterkt door het feit dat veel kleigronden gedraineerd zijn (kleiner effect) en de responstijd op veranderende bodemoverschotten traag is in kleigronden ten opzichte van zandgronden.



**Figuur 4.5** Reductiepercentage in uit- en afspoeling van stikstof naar het oppervlaktewater in de vier waterschapsgebieden en Noord-Brabant als geheel\* in 2045 in de referentieraming 2030 (RR; grijs), scenario 1 (S1, blauw) en scenario 2 (S2, groen), ten opzichte van de huidige situatie (BJ; 2020). Reductiepercentages worden vergeleken met de reductieopgave (zwart). Resultaten van modelberekeningen met ANIMO/LWKM met simulaties tot 2045.

\* De gemiddelde concentratie voor Noord-Brabant betreft enkel alle landbouwpercelen binnen de provincie.

In figuur 5.4 is de reductie van uit- en afspoeling van fosfor uit landbouwgronden naar KRW-wateren per regio weergegeven als reductiepercentage voor referentieraming 2030 en scenario 1 en scenario 2 ten opzichte van het basisjaar 2020. Deze percentages volgen uit figuur 3.4. De reductiedoelstelling voor fosforuitspoeling wordt in geen enkel deelgebied gehaald. Wel is er een effect te zien van de bufferstroken en extensievere beekdalen. Er zullen extra maatregelen nodig zijn om fosfaatdoelen te halen, zoals verdere verlaging van de mestgiften, uitmijnen van fosfaat door de teelt van een gras-klavermengsel met enkel kalibemesting), hydrologische maatregelen (o.a. verwijderen van buisdrainage) en end-of-pipe maatregelen (o.a. met ijzer omhulde drains om fosfor te verwijderen, houtsnippers in drains om stikstof te verwijderen, helofytenfilters in het oppervlaktewater). De BOOT-lijst (DAW, 2022) bevat enkele tientallen maatregelen ten aanzien van bodem-, water- en nutriëntenbeheer waarmee de uit- en afspoeling verminderd kan worden.



**Figuur 4.6** Reductiepercentage in uit- en afspoeling van fosfor naar het oppervlaktewater in de vier waterschapsgebieden en Noord-Brabant als geheel\* in 2045 voor de referentieraming 2030 (RR; grijs), scenario 1 (S1, blauw) en scenario 2 (S2, groen), ten opzichte van de uit- en afspoeling in het basisjaar 2020. Reductiepercentages worden vergeleken met de reductieopgave (zwart). Resultaten modelberekeningen met ANIMO/LWKM met simulaties tot 2045.

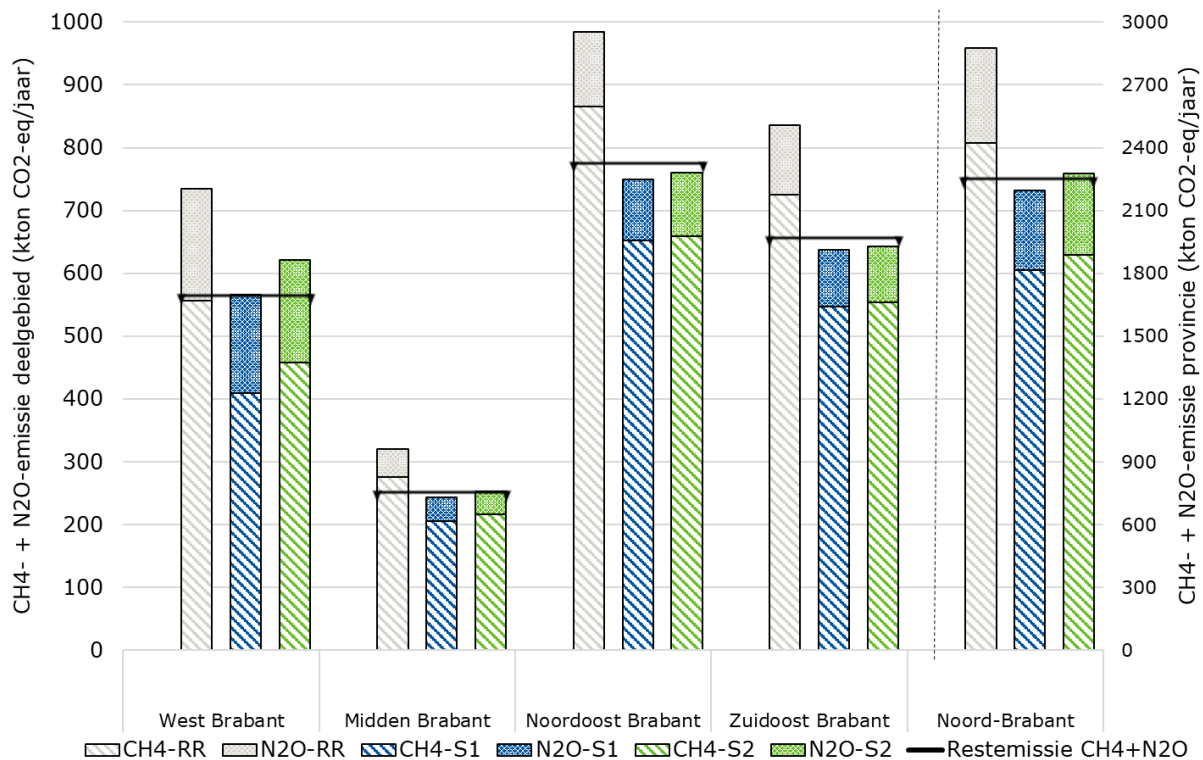
\* De gemiddelde concentratie voor Noord-Brabant betreft enkel alle landbouwpercelen binnen de provincie.

## 5.2 Emissies broeikasgassen

Figuur 5.5 geeft de methaan- en lachgasemissies in CO<sub>2</sub>-equivalenten per deelgebied en Noord-Brabant totaal weer voor de referentieraming, scenario 1 en scenario 2. De methaan- en lachgasemissies worden vergeleken met de provinciale restemissies zoals omschreven in paragraaf 4.2.

De provinciale opgave om in 2030 onder een restemissie van 2,23 Mton CO<sub>2</sub>-eq. in Noord-Brabant te komen, wordt gehaald in scenario 1. In scenario 2 wordt deze net niet gehaald, maar het doel is wel binnen bereik. De doelen worden met name gehaald in Noordoost- en Zuidoost-Brabant. De effecten van de maatregelen zijn hier het grootst. In West-Brabant wordt het doel wel gehaald in scenario 1 en niet in scenario 2. Dit is het gevolg van een geringere krimp van de rundveestapel ten opzichte van scenario 1 (zie tabel 4.3).

In de afname van de methaan- en lachgasemissies in CO<sub>2</sub>-equivalenten per regio is de afname voornamelijk methaan en in mindere mate lachgas, doordat de maatregelen die in het pakket zijn opgenomen voornamelijk ingrijpen op methaan, zoals de reductie van de veestapel, de toepassing van additieven en methaanemissie-arme stalsystemen. De lachgasemissie wordt voornamelijk bepaald door onder andere de verschillen in (kunst)mestgift en beweiding. In scenario 2 spelen de aandachtsgebieden daarin een voorname rol doordat enerzijds de beweiding in aandachtsgebieden wordt geïntensiveerd (meer lachgas) en anderzijds de toediening van dierlijke mest en kunstmest wordt gekort ten opzichte van scenario 1 (minder lachgas). Deze effecten zijn echter gering in vergelijking met de effect op methaanemissie.



**Figuur 4.7** Methaan- en lachgasemissies in 2030 per deelgebied en Noord-Brabant totaal in referentieraming 2030 (RR; grijs), scenario 1 (S1, blauw) en scenario 2 (S2, groen) in CO<sub>2</sub>-equivalenten per jaar, vergeleken met de restemissie op basis van de verdeling volgens de huidige emissie (zwart). Resultaten modelberekeningen met INITIATOR, exclusief emissies uit energieverbruik.

### 5.3 Koolstofopslag minerale bodems

De doorgerkende maatregelpakketten in scenario 1 en scenario 2 realiseren in provincie Noord-Brabant respectievelijk 0,04 tot 0,045 Mton CO<sub>2</sub> aan extra koolstofopslag in minerale bodems (zie Gies et al., 2023). Dit is ongeveer de helft van de provinciale opgave, zoals gedefinieerd in paragraaf 3.3. Een belangrijke reden waarom doelbereik niet in zicht komt, is de afschaffing van de derogatie. Op grasland wordt minder rundermest uitgereden en daardoor neemt de koolstofopslag af. In de akkerbouw, waar een deel van de varkensmest vervangen wordt door rundermest die een hoger koolstofgehalte heeft, zal de koolstofopslag toenemen.

In scenario 2 is de netto koolstofvastlegging iets hoger dan in scenario 1, doordat in scenario 2 het akkerbouwareaal dat is gelegen in het Natuurnetwerk Nederland en de overgangsgebieden omgezet wordt in onbemest grasland. De extra koolstofvastlegging is echter beperkt, aangezien er geen koolstof wordt aangevoerd met dierlijke mest en er daardoor minder biomassa wordt gevormd dan in bemest productiegrasland. Met aanvullende maatregelen (bv. stro achterlaten) of een striktere invulling van de in deze studie gehanteerde maatregelen (bv. hoger aandeel rustgewassen of omzetting van snijmais, hetgeen veel voorkomt in Noord-Brabant, naar blijvend grasland) zijn er nog wel mogelijkheden om extra koolstofvastlegging te behalen.



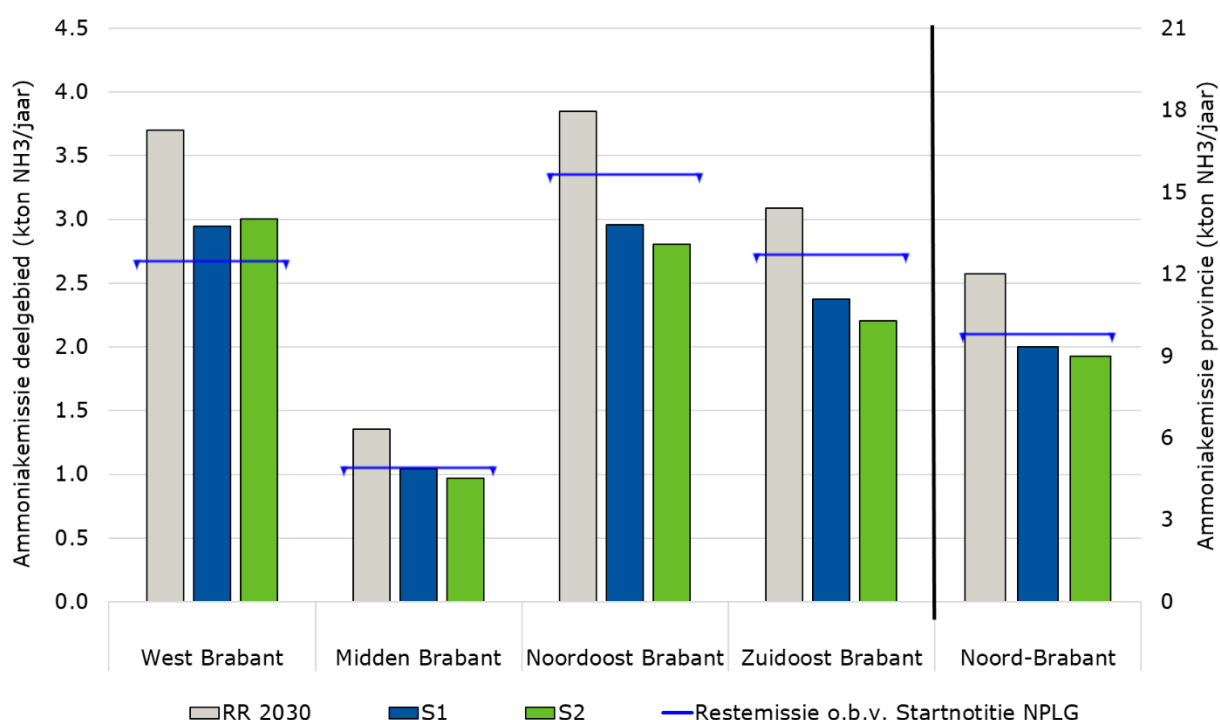
## 5.4 Ammoniakemissies en stikstofdepositie

### 5.4.1 Ammoniakemissie

In Figuur 4.8 is de ammoniakemissie per deelgebied en voor Noord-Brabant totaal weergegeven en vergeleken met het restemissiedoel op basis van de startnotitie NPLG (blauw).

De doelen voor het reduceren van de ammoniakemissie worden bereikt in Noord-Brabant. In zowel scenario 1 als scenario 2 wordt het doel om onder de restemissie van 9,8 Mton NH<sub>3</sub> in 2030 uit te komen, gehaald. Ook hier is het effect het grootst in de referentieraming. Dit is het gevolg van het feit dat de stalmaatregelen in Noord-Brabant al bestaand beleid zijn.

De grootste reductie in ammoniakemissie vindt plaats in Noordoost en Zuidoost Brabant. In West Brabant is de emissiereductie relatief klein; dit komt doordat deze regio relatief veel bouwland kent waarop de maatregelen weinig op ingrijpen. De plaatsen met een grotere reductie in ammoniakemissie worden gekenmerkt door een intensievere veehouderij.



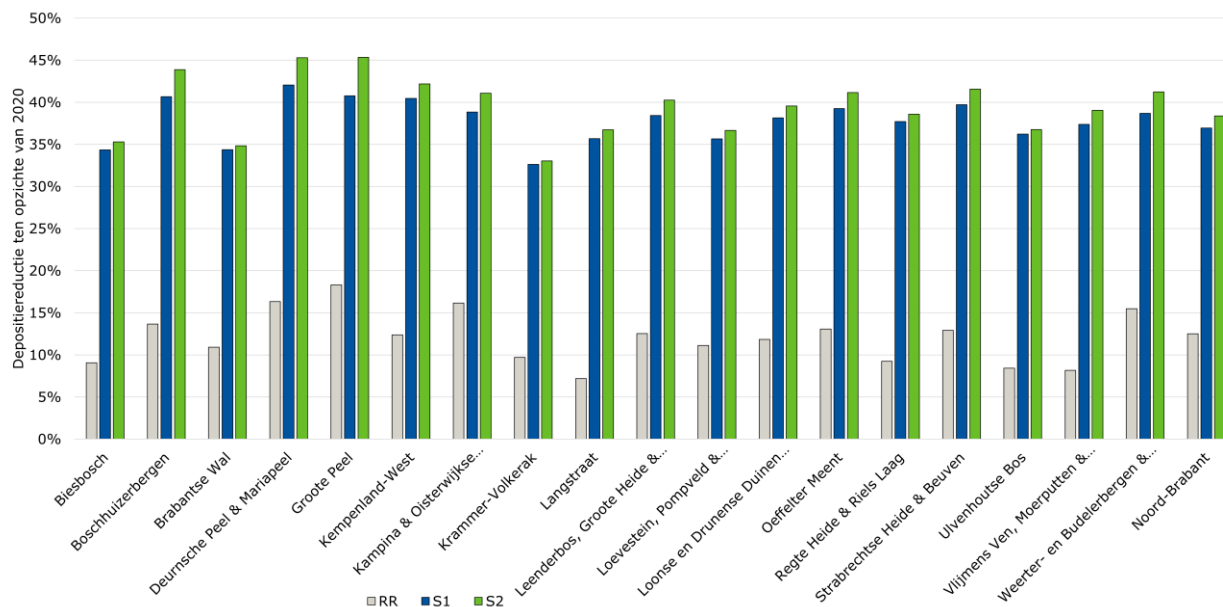
**Figuur 4.8** Ammoniakemissie per deelgebied in kton NH<sub>3</sub>/jaar per deelgebied en Noord-Brabant totaal in de referentieraming 2030 (RR; grijs), scenario 1 (S1, blauw) en scenario 2 (S2, groen), vergeleken met de doelen op basis van de startnotitie NPLG (blauw), waarbij de opgave evenredig over de gebieden is verdeeld. Resultaten van modelberekeningen met INITIATOR, exclusief emissies van hobbybedrijven.

### 5.4.2 Stikstofdepositie

In figuur 5.7 staat de depositiereductie weergegeven ten gevolge van de maatregelen in de referentieraming en scenario 1 en scenario 2, waarbij in deze twee scenario's ook verondersteld wordt dat de overige sectoren en buitenland ieder 33% van haar emissies reduceren (zie Gies et al., 2023). In de referentieraming neemt de depositie a.g.v. het vastgestelde beleid en autonome ontwikkeling af met gemiddeld 13% voor alle Natura 2000-gebieden in Noord-Brabant<sup>9</sup>.

<sup>9</sup> Dit is de te verwachten depositievermindering ten gevolge van de emissieafname (NO<sub>x</sub> en NH<sub>3</sub>) in de niet-landbouwsectoren en het buitenland volgens KEV2021 en de met INITATOR berekende emissieafname in de referentieraming 2030 (NH<sub>3</sub>) voor landbouw.

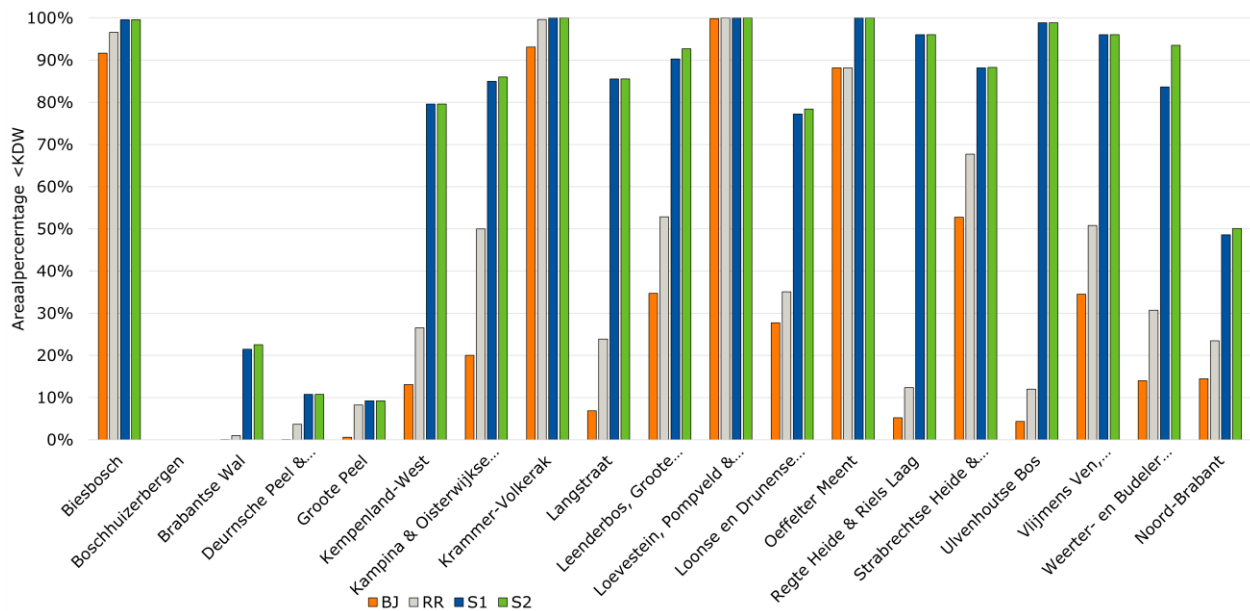
Het doorgerekende maatregelpakket in de landbouw en de veronderstelde 33% emissiereductie in de andere sectoren leiden tot gemiddeld 37-38% reductie van de stikstofdepositie op de Brabantse Natura 2000-gebieden. De reductie in de scenario's varieert per gebied, maar zit binnen de bandbreedte van 30 tot 45% van de bijdrage van de landbouw in 2020. De maatregelen in scenario 2 geven in ieder gebied een grotere depositiereductie. Het gaat meestal om enkele procentpunten meer dan in scenario 1. De reductie in de scenario's varieert per gebied, maar zit binnen de bandbreedte van 30 tot 45% van de bijdrage van de landbouw in 2020.



**Figuur 4.7** Reductie in de totale stikstofdepositie op stikstofgevoelige habitattypen in Brabantse Natura 2000-gebieden in 2030 ten opzichte van het basisjaar 2020 in de referentieraming (grijs), scenario 1 (S1, blauw) en scenario 2 (S2, groen), waarbij in S1 en S2 ook verondersteld is dat de overige sectoren en buitenland ieder 33% van haar emissies reduceren.

Figuur 5.8 laat het percentage van het stikstofgevoelige Natura 2000-areaal zien waar de stikstofdepositie onder de kritische depositiewaarde (KDW) ligt. Het betreft hier de 'oude' waarden van de KDW (van voor augustus 2023), die ook zijn gebruikt in de landelijke NPLG-studie (Gies et al., 2023), en niet de nieuwe KDW waarden volgens Wamelink et al., 2023. De resultaten zijn per Natura 2000-gebied in Noord-Brabant weergegeven. De resultaten van alle Natura 2000-gebieden in Nederland zijn te vinden in Bijlage 5 van de landelijke NPLG-studie (Gies et al., 2023). We veronderstellen dat alle andere sectoren, inclusief het buitenland, een evenredige bijdrage leveren aan de depositiereductie. We gaan uit van 33% reductie in de depositiebijdrage.

In sommige gebieden zien we als gevolg van de depositiereductie een grote toename van het areaal onder de KDW. In gebieden met gemiddeld een lage KDW, zoals de Peelgebieden, blijft het areaal onder de KDW gering. Gemiddeld komt ongeveer 50% van het areaal stikstofgevoelige Natura 2000-gebied in provincie Noord-Brabant onder de KDW waarde na het nemen van de maatregelen in de landbouw en 33% reductie in de depositie van andere sectoren en buitenland.



**Figuur 4.8** Percentage van het stikstofgevoelige Natura 2000-areaal waar de totale stikstofdepositie onder de kritische depositiewaarde ligt in 2020 voor het basisjaar (BJ; oranje) en in 2030 in de referentieraming (RR; grijs), scenario 1 (S1, blauw) en scenario 2 (S2, groen). Resultaten van modelberekeningen met OPS, op basis van de met INITIATOR berekende ammoniakemissies uit de landbouw en een aangenomen reductie van 33% ten opzichte van 2020 in NO<sub>x</sub>-emissies uit de landbouw en NO<sub>x</sub>- en NH<sub>3</sub>-emissies uit andere sectoren en het buitenland. Voor gebieden en/of referenties en scenario's waar geen staafje staat, betekent dat er geen areaal onder de kritische depositiewaarde ligt.

---

## 6 Synthese en discussie

### 6.1 Belangrijkste inzichten

#### **De meeste doelen voor 2030 voor landbouw zijn haalbaar met de doorgerkende pakketten aan landbouwmaatregelen in Noord-Brabant**

##### *Waterkwaliteit*

- Norm nitraat in grondwater is gemiddeld overal haalbaar in scenario 2 en bijna overal in scenario 1, maar er blijft nog wel 30 tot 40% van het areaal boven de norm.
- Reductiedoelen voor stikstofuitspoeling naar oppervlaktewater zijn haalbaar op de zandgronden. Op de kleigronden in de Brabantse Delta worden de doelen niet gehaald. Daarvoor zijn aanvullende maatregelen nodig.
- Reductiedoelen voor fosforuitspoeling naar oppervlaktewater worden niet gehaald, met name door historische belasting. Extra aanvullende (veelal end-of-pipe) maatregelen nodig.

##### *Klimaat*

- Het gecombineerde reductiedoel voor methaan- en lachgasemissies is haalbaar. Met name de vermindering van de rundveestapel speelt hierbij een belangrijke rol.
- Extra koolstofopslag in de bodem is mogelijk, maar het beoogde doel wordt niet gehaald. Dit komt o.a. door afschaffing van derogatie waardoor er minder aanvoer van organische mest naar bodem plaatsvindt.

##### *Stikstof*

- Doelen voor ammoniakemissie worden gehaald, met name het bestaande beleid van de Brabantse stalnormeringen heeft hierbij een groot effect.
- Er vanuit gaande dat alle andere sectoren in Nederland en het buitenland een generieke bijdrage van 33% depositiereductie (zijnde de reductie om op nationale schaal 74% van de het areaal onder de KDW te behalen) leveren komen we in provincie Noord-Brabant uit op ca. 50% areaal van de stikstofgevoelige Natura 2000-gebieden onder de kritische depositiewaarde<sup>10</sup>.

#### **Doelrealisatie kan per deelgebied verschillen en vergt maatwerk in een gebiedsgerichte uitwerking**

In onderhavige studie zijn de in de landelijke NPLG-scenariostudie (Gies et al., 2023) gestelde doelen en resultaten binnen Noord-Brabant gedifferentieerd naar gebiedsniveau. Hieruit komen grote verschillen naar voren, zowel voor de opgaven per gebied als voor de uitwerking van de maatregelpakketten.

De doelen per regio zijn richtinggevend. De afzonderlijke doelen zijn in het beleid echter niet gekoppeld aan provincie- of regioniveau. Het doel voor grondwater is overal gelijk in Nederland. De doelen voor oppervlaktewater zijn locatiespecifiek. Voor grondwater geldt dat voldaan moet worden aan de nitraatnorm, al is niet duidelijk omschreven op welk niveau aan de norm moet worden voldaan. De oppervlaktewaterdoelen zijn per waterlichaam vastgesteld en kunnen variëren binnen de provinciegrenzen.

De doelstellingen voor methaan en lachgas zijn landelijk vastgesteld; uitwisseling van doelrealisatie tussen provincies is dan mogelijk, maar met scenario S1 en S2 in de nationale studie worden de doelen voor methaan en lachgas net bereikt (een deel van de provincies wel en een deel niet). Er is daarmee weinig ruimte tot uitwisseling van doelstellingen tussen provincies bij de maatregelpakketten in deze scenario's.

---

<sup>10</sup> De landelijke NPLG studie laat zien dat met de landbouwmaatregelen en 33% reductie vanuit buitenland en andere sectoren gemiddeld in Nederland voldaan wordt aan de landelijke doelstelling van 74% areaal onder de KDW.

---

Bij de doelen voor ammoniakemissie en stikstofdepositie geldt in principe ook een landelijk doel, maar is de haalbaarheid hiervan sterk afhankelijk van de ligging, aard en omvang van de stikstofgevoelige Natura 2000-gebieden in Nederland en de ligging van de veehouderijbedrijven.

## 6.2 Discussie en aanbevelingen

### **Toets maatregelpakket aan haalbaarheid in praktijk**

In de scenario's wordt verondersteld dat de maatregelen 100% worden geïmplementeerd op ieder bedrijf. De bereidwilligheid om deze maatregelen te implementeren, is niet bekend en is afhankelijk van of en op welke wijze de provincie (of het Rijk) deze maatregelen in beleid wil vormgeven. Ook zijn er meer maatregelen denkbaar dan de maatregelen die in deze studie zijn onderzocht, zoals het gebruik van nitrificatieremmers om lachgasemissie te beperken, uitmijning van fosfaat door geen fosfaatbemesting, hydrologische maatregelen en end-of-pipe maatregelen om de oppervlaktewaterkwaliteit te verbeteren (o.a. met ijzer omhulde drains om fosfor te verwijderen, houtsnippers in drains om stikstof te verwijderen en helofytenfilters in het oppervlaktewater). Ook kunnen maatregelen uit deze studie aangescherpt worden, zoals een lagere stikstofbemesting of een grotere verandering van de gewasrotatie. Met name op het gebied van technische innovaties in de mestbewerking, -verwerking- en -vergisting worden ontwikkelingen verwacht die de emissies verder kunnen verlagen. Het is belangrijk om de maatregelen in de gebiedsprocessen te toetsen. Zijn ze haalbaar en betaalbaar, hoe kunnen ze worden geïmplementeerd in beleid en op het bedrijf, is er draagvlak voor of zijn er alternatieven die beter aansluiten bij de dagelijkse praktijk en dynamiek in het gebied?

### **Naast landbouwmaatregelen zijn ook andere maatregelen nodig om het doelbereik te halen**

Onderhavig onderzoek richt zich op milieuemissies vanuit de landbouw. Om uiteindelijk doelen te bereiken, zullen ook andere sectoren (incl. buitenland) reducties van emissies moeten bewerkstellings om de doelen voor met name waterkwaliteit, klimaat en VHR te halen. Denk bijvoorbeeld aan het voorkomen van overloop van ongezuiverd rioolwater in oppervlaktewater, vermindering van resten van gewasbeschermingsmiddelen en medicijnen in grond- en oppervlaktewater, reductie van broeikasgas- en stikstofemissies uit industrie, verkeer en zeevaart en natuurherstel in de natuurgebieden. In de integrale gebiedsgerichte uitwerking is het belangrijk om deze maatregelen ook in ogenschouw te nemen om uiteindelijk het doelbereik te bepalen.

### **Deze studie kan fungeren als vertrekpunt voor de gebiedsprocessen, maar zorg voor een verdere verfijning in de gebieden**

In dit rapport zijn de doelen en het doelbereik van de scenario's weergegeven op provinciaal en deelgebiedsniveau. Gebiedsprocessen om tot oplossingen te komen, vinden op een lager, lokaal schaalniveau plaats. Daarnaast vraagt doelbereik in sommige gevallen, vooral bij waterkwaliteit, lokaal maatwerk. Er is inzicht nodig in de ideale omvang en begrenzing van gebieden voor gebiedsprocessen om veranderingen in de landbouw en het nemen van maatregelen op te starten. Voor zo'n gebied is het belangrijk om inzicht te hebben in wat dan de doelstellingen voor het gebied zijn. Ook inzicht in de kosten van de maatregelen zijn dan belangrijk. Ook is onderzoek nodig naar de gebiedsprocessen zelf: wat is de beste aanpak?

Daarnaast zitten er beperkingen aan de mate van gedetailleerdheid van de modellen die in deze studie gebruikt zijn, zowel wat betreft ruimtelijke en temporele schaal als de procesformuleringen. Daarom is het belangrijk om in gebiedsprocessen, waar individuele bedrijven in betrokken zijn, ook meer gebieds- en bedrijfsspecifieke informatie, modellen en kennis toe te passen dan in deze studie is gedaan. Bijvoorbeeld in de uitwerking van de extensivering in brede bufferzones in beekdalen wordt in deze studie een rekenkundige maat van 250 meter langs de beek gehanteerd om arealen te schatten. In de praktijk zal dit nader gespecificeerd moeten worden op basis van eigenschappen van het lokale water- en bodemsysteem en landgebruik.

---

# Literatuur

- Coleman, K. en D.S. Jenkinson, 2014. RothC - a Model for the Turnover of Carbon in Soil. Model Description and Users Guide. Rothamsted Research, Harpenden, UK.
- de Vries, W., J. Kros, J.C. Voogd en G.H. Ros, 2023. Integrated assessment of agricultural practices on large scale losses of ammonia, greenhouse gases, nutrients and heavy metals to air and water. *Science of The Total Environment* 857, 159220.
- Erkens, G., R. Melman, S. Jansen, J. Boonman, M. Hefting, J. Keuskamp, H. Bootsma, L. Nougues, M. van den Berg en Y. van der Velde, 2022. Subsurface Organic Matter Emission Registration System (SOMERS). Beschrijving SOMERS 1.0, onderliggende modellen en veenweidenrekenregels. Nationaal Onderzoeksprogramma Broeikasgassen Veenweiden.
- Gies, Edo, Twan Cals, Piet Groenendijk, Hans Kros, Tia Hermans, Jan Peter Lesschen, Leo Renaud, Gerard Velthof, Jan-Cees Voogd. (2023). Scenariostudie naar doelen en doelrealisatie in het kader van het Nationaal Programma Landelijk Gebied; Een integrale verkenning van regionale water-, klimaat- en stikstofdoelen en maatregelen in de landbouw. (Rapport / Wageningen Environmental Research; No. 3236) Wageningen Environmental Research. <https://doi.org/10.18174/587289>.
- IenW, 2022. Stroomgebiedbeheerplannen Rijn, Maas, Schelde en Eems 2022 – 2027. Onderdeel van het Nationaal Water Programma 2022-2027. Ministerie van Infrastructuur en Waterstraal, Den Haag, 129 pp.
- Peter Schipper, Erwin van Boekel, Edo Gies, Piet Groenendijk, Hans Kros, Leo Renaud en Jan Cees Voogd, 2021. Landbouw en de KRW-opgave voor nutriënten in stroomgebied Maas; Opgave voor landbouw en de potentie van maatregelen voor het behalen van doelen. Wageningen, Wageningen Environmental Research, Rapport 304.
- Van der Bolt, F.J.E., E.M.P.M. van Boekel, W. Kuindersma, L.V. Renaud, P. Groenendijk, J. Kros, J. van den Roovaart, A. Marsman en W. Altena, 2022. *Het landelijk Waterkwaliteitsmodel: Versie LWKM1.2*. Wageningen Environmental Research, Wageningen.
- Van der Bolt, F.J.E., T. Kroon, P. Groenendijk, L.V. Renaud, J. van den Roovaart, C.M.C.M. Janssen, S. Loos, P. Cleij, A. van den Linden en A. Marsman, 2020. *Het Landelijk Waterkwaliteitsmodel*. Uitbreiding van het Nationaal Water Model met waterkwaliteit ten behoeve van berekeningen voor nutriënten, Wageningen Environmental Research, Wageningen.
- Vonk, J., C. van Bruggen, C.M. Groenestein, J.F.M. Huijsmans, H.H. Luesink, T. van der Zee en G.L. Velthof, 2021. Raming van broeikasgasemissies uit de landbouw tot 2030, met doorkijk naar 2040: achtergronddocument veehouderij en akkerbouw bij de Klimaat- en Energieverkenning 2021. Rapport / Wageningen Livestock Research, Wageningen Livestock Research, Wageningen.
- Wamelink, W., van Dobben, H., van der Zee, F., van Hinsberg, A., & Bobbink, R. (2023). Overzicht van kritische depositiewaarden voor stikstof, toegepast op habitattypen en leefgebieden van Natura 2000: Herziening 2023. (Rapport / Wageningen Environmental Research; No. 3272). Wageningen Environmental Research. <https://doi.org/10.18174/633179>.



---

Wageningen Environmental Research  
Postbus 47  
6700 AA Wageningen  
T 0317 48 07 00  
[wur.nl/environmental-research](http://wur.nl/environmental-research)

Wageningen Environmental Research  
Rapport 3302  
ISSN 1566-7197



---

De missie van Wageningen University & Research is 'To explore the potential of nature to improve the quality of life'. Binnen Wageningen University & Research bundelen Wageningen University en gespecialiseerde onderzoeksinstituten van Stichting Wageningen Research hun krachten om bij te dragen aan de oplossing van belangrijke vragen in het domein van gezonde voeding en leefomgeving. Met ongeveer 30 vestigingen, 7.600 medewerkers (6.700 fte) en 13.100 studenten en ruim 150.000 Leven Lang Leren-deelnemers behoort Wageningen University & Research wereldwijd tot de aansprekende kennisinstellingen binnen haar domein. De integrale benadering van de vraagstukken en de samenwerking tussen verschillende disciplines vormen het hart van de unieke Wageningen aanpak.

---





To explore  
the potential  
of nature to  
improve the  
quality of life



---

Wageningen Environmental Research  
Postbus 47  
6700 AB Wageningen  
T 0317 48 07 00  
[wur.nl/environmental-research](http://wur.nl/environmental-research)

Rapport 3302  
ISSN 1566-7197

---

De missie van Wageningen University & Research is 'To explore the potential of nature to improve the quality of life'. Binnen Wageningen University & Research bundelen Wageningen University en gespecialiseerde onderzoeksinstituten van Stichting Wageningen Research hun krachten om bij te dragen aan de oplossing van belangrijke vragen in het domein van gezonde voeding en leefomgeving. Met ongeveer 30 vestigingen, 7.600 medewerkers (6.700 fte) en 13.100 studenten en ruim 150.000 Leven Lang Leren-deelnemers behoort Wageningen University & Research wereldwijd tot de aansprekende kennisinstellingen binnen haar domein. De integrale benadering van de vraagstukken en de samenwerking tussen verschillende disciplines vormen het hart van de unieke Wageningen aanpak.

