



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

Validatie analyse **piekbelasters**

Validatie analyse piekbelasters

RIVM-briefrapport 2023-0338

Colofon

© RIVM 2024

Delen uit deze publicatie mogen worden overgenomen op voorwaarde van bronvermelding: Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu (RIVM), de titel van de publicatie en het jaar van uitgave.

Het RIVM hecht veel waarde aan toegankelijkheid van zijn producten. Op dit moment is het echter nog niet mogelijk om dit document volledig toegankelijk aan te bieden. Als een onderdeel niet toegankelijk is, wordt dit vermeld. Zie ook www.rivm.nl/toegankelijkheid.

DOI 10.21945/RIVM-2023-0338

C.W.M. van der Maas (auteur), RIVM
P. Romeijn (auteur), RIVM
P.A. Jones (auteur), RIVM
T.N.P. Nguyen (auteur), RIVM
G.J.C. Stolwijk (auteur), RIVM

Contact:
Wim van der Maas
Centrum Milieukwaliteit
wim.van.der.maas@rivm.nl

Dit onderzoek werd verricht in opdracht van het ministerie van Landbouw in het kader van programma 36.8 project M/360088/04 AERIUS Advies

Dit is een uitgave van:
**Rijksinstituut voor Volksgezondheid
en Milieu**
Postbus 1 | 3720 BA Bilthoven
Nederland
www.rivm.nl

Publiekssamenvatting

Validatie analyse piekbelasters

Met de landelijke aanpak piekbelasting wil het kabinet stikstofdepositie in kwetsbare natuurgebieden terugdringen. Onder de aanpak piekbelasting vallen verschillende regelingen, waaronder de 'landelijke regeling om veehouderijen met piekbelasting te beëindigen' (Lbv-plus).

Voor de Lbv-plus liet het ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit (LNV) eerder vijf varianten doorrekenen om te bepalen onder welke voorwaarden bedrijven voor de regeling in aanmerking kunnen komen. Gekozen is voor de variant met bedrijven die de hoogste vracht aan stikstofdepositie veroorzaken op de overbelaste stikstofgevoelige Natura 2000-gebieden, binnen een straal van 25 kilometer rond het bedrijf. Er wordt dan ingegrepen op zo min mogelijk bedrijven om de grootste daling in de stikstofdepositie te bereiken.

Op verzoek van LNV heeft het RIVM nu deze vijf varianten gecontroleerd. Het RIVM heeft dit met eigen berekeningen gedaan en hiervoor actuelere gegevens gebruikt. Hieruit blijkt dat de gekozen variant inderdaad de grootste stikstofwinst geeft. LNV verwacht dat 20 procent van de bedrijven die voor de aanpak piekbelasting in aanmerking komen, meedoen met de Lbv-plus. Dit zijn ongeveer 600 bedrijven. Als dat gebeurt, dan daalt de gemiddelde stikstofdepositie in de kwetsbare natuur naar schatting met ongeveer 40 mol stikstof per hectare per jaar, op een gemiddelde overbelasting van de kritische depositiewaarde (KDW) van 385 mol stikstof per hectare per jaar.

Het werkelijke effect kan pas berekend worden als bekend is welke bedrijven er meedoen. Hun emissie en ligging ten opzichte van de natuur zijn hierbij bepalend en geven een marge van tientallen procenten op het resultaat. Daarnaast is natuurlijk het aantal deelnemers bepalend. LNV gaat uit van 600 bedrijven maar een range van 100 tot 700 bedrijven levert een depositiereductie van 7 tot 47 mol stikstof per hectare per jaar.

Met de door het RIVM gebruikte actuelere gegevens daalde de geschatte depositie iets meer dan LNV eerder had laten berekenen. Dit heeft verschillende oorzaken. Het RIVM gebruikte bijvoorbeeld de emissiefactoren uit de Emissieregistratie om de depositie te bepalen, terwijl LNV eerder emissiefactoren uit de wettelijke 'Rav-richtlijn' gebruikte. Emissiefactoren uit de dagelijkse praktijk zijn hoger dan die in de Rav-richtlijn. Ook was in de nieuwere cijfers het aantal dieren hoger omdat het aantal dieren per bedrijf gemiddeld toeneemt.

Kernwoorden: stikstofdepositie, depositievracht, spreidingsvariant Lbv, Lbv-plus, piekbelasters, Natura2000

Synopsis

Validation of super-emitter analysis

The government has adopted a national action plan to combat peak loads for the purpose of reducing nitrogen deposition in vulnerable nature conservation areas. The national action plan to combat peak loads comprises a number of schemes, including a national scheme (Lbv-plus) to close down livestock farms classified as nitrogen 'super-emitters'.

Previously, the Ministry of Agriculture, Nature & Food Quality (LNV) commissioned an analysis to determine the conditions that businesses must meet in order to qualify for the Lbv-plus scheme. This yielded five possible variants. The government has opted for the variant that involves closing down the businesses that deposit the most nitrogen on overburdened and delicate Natura 2000 areas within a 25-kilometre radius. This variant strikes a balance between affecting the fewest possible businesses and achieving the greatest possible nitrogen deposition reduction.

At LNV's request, RIVM has now validated all five variants. To this end, RIVM performed its own calculations using more up-to-date data. Its conclusion is that the chosen variant is indeed the most efficient. LNV expects that 20 per cent of the businesses that qualify for the national action plan to combat peak loads will take part. This amounts to around 600 businesses. In this scenario, the average nitrogen deposition in vulnerable nature is estimated to fall by around 40 mol nitrogen per hectare per year, related to an average excess of the critical level of 269 mol nitrogen per hectare per year. The actual effect will be calculated when it is known which businesses will take part.

Using the more up-to-date data, the estimated nitrogen deposition reduction is slightly greater than the figure LNV had previously calculated. There are several possible reasons for this. For instance, RIVM used the emission factors from the Netherlands' Emissions Registration, while the earlier analysis commissioned by LNV used the emission factors from the statutory Ammonia and Livestock Farming Guideline (Richtlijn Ammoniak en Veehouderij, RAV). Emission factors from everyday practice are slightly higher than those from the RAV. Moreover, the latest data assumed a greater number of animals, given the average rise in the number of animals per livestock farm.

Participation in the national action plan to combat peak loads is voluntary. Around 3,000 super-emitters, i.e., the businesses that deposit the most nitrogen in Natura 2000 areas, qualify to take part. These are mainly livestock farms and several industrial businesses. They have various options at their disposal to reduce nitrogen deposition, such as keeping fewer animals, innovating, relocating, or closing down.

Keywords: nitrogen deposition, deposition load, Lbv distribution variant, Lbv-plus scheme, super-emitters, Natura 2000

Inhoudsopgave

Samenvatting — 9

1 Inleiding — 11

- 1.1 Vraagstelling — 11
- 1.2 Toelichting per spreidingsvariant — 12
- 1.3 Disclaimer — 12

2 Check op de cijfers in de tabel met spreidingsvarianten — 13

- 2.1 Verdeling bedrijfslocaties industrie en agrarisch — 13
- 2.2 Daling depositieomvang — 13
 - 2.2.1 Daling bij 100% deelname — 14
 - 2.2.2 Daling bij 20% deelname — 15
- 2.3 Additionaliteit — 17
- 2.4 Areaal onder de Kritische Depositiewaarde — 18
- 2.5 Areaal met minstens 15% reductie van de overbelasting — 18
- 2.6 Aanvullende vraag — 19

3 Analyse van de uitkomsten — 21

- 3.1 Verdeling bedrijfslocaties industrie en agrarisch — 21
- 3.2 Daling depositieomvang — 21
 - 3.2.1 Bij 100% deelname — 21
 - 3.2.2 Bij 20% deelname — 22
- 3.3 Additionaliteit — 23
- 3.4 Areaal onder de Kritische Depositiewaarde — 23
- 3.5 Areaal met minstens 15% reductie van de overbelasting — 25
- 3.6 Aanvullende vraag — 25
- 3.7 Landelijke spreiding — 26
 - 3.7.1 Kaarten landelijk effect 20% deelname — 26
 - 3.7.2 Effecten van Monte Carlo analyse — 28

Bijlage 1 Opdracht LNV — 30

Bijlage 2 Werkwijze in detail — 33

Bijlage 3 Volledige tabel 9 — 37

Bijlage 4 Volledige tabel 10 — 40

Samenvatting

Met de 'aanpak piekbelasting' wil het kabinet bereiken dat er op korte termijn minder stikstof wordt uitgestoten om natuurherstel mogelijk te maken. Ongeveer 3000 bedrijven, die op basis van hun eigen gegevens kunnen kijken of ze piekbelaster zijn, krijgen extra mogelijkheden om versneld hun uitstoot van stikstof fors te reduceren. Deze ondernemers en hun naaste omgeving komen daarmee dit jaar voor keuzes of zij hun bedrijf (verder) willen verduurzamen, verplaatsen, hun activiteiten willen beëindigen of dat zij liever deelnemen in het gebiedsproces.

LNV liet 5 spreidingsvarianten doorrekenen om te bepalen welke variant met 3000 bedrijven het meest efficiënt is voor de depositiedaling. Op basis hiervan is er één variant gekozen voor de Lbv-plus regeling: de landelijke top 3000 belasters.

Het RIVM is gevraagd om de uitkomsten van de destijds voor LNV door-gerekende spreidingsvarianten te valideren met eigen berekeningen en een meer actueel dataset en daarbij uit te gaan van een deelname van 20% of 600 bedrijven.

Ook het RIVM berekent dat dezelfde spreidingsvariant het meest effectief is binnen de door de opdrachtgever aangeleverde varianten. En ook de volgorde van de overige varianten blijft gelijk. Wel komt RIVM tot een hoger effect voor de te verwachten daling van de depositie. Maar dat laat zich verklaren door op verzoek van LNV gebruikte hogere (NEMA) emissiefactoren in plaats van de eerder gebruikte Rav-emissiefactoren. Daarnaast gebruikte RIVM een actuelere dataset waarin het aantal dieren per bedrijf is toegenomen ten opzichte van de eerdere versie die de opdrachtgever gebruikte.

Als 600 bedrijven deelnemen, dan daalt de gemiddelde stikstofdepositie in de kwetsbare natuur naar schatting met ongeveer 40 mol stikstof per hectare per jaar, op een gemiddelde overbelasting van de kritische depositiewaarde (KDW) van in 2030 385 mol stikstof per hectare per jaar.

Het werkelijke effect kan pas berekend worden als bekend is welke bedrijven er meedoen. Hun emissie en ligging t.o.v. de natuur zijn bepalend en geven een marge van tientallen procenten op het resultaat. En het aantal deelnemers is bepalend. LNV gaat uit van 600 bedrijven. Een range van 100 tot 700 bedrijven levert een gemiddelde depositiereductie van 7 tot 47 mol stikstof per hectare per jaar.

Het effect van 600 deelnemende bedrijven is berekend als 20% van het effect van 3000 bedrijven. Voor alle spreidingsvarianten is aanvullend berekend wat de gemiddelde daling van de depositieomvang is, bij een deelname van 20% door gebruik te maken van een Monte Carlo-analyse (MC). Hierbij wordt de 20% deelname op een willekeurige manier gesimuleerd waardoor de berekening minder gevoelig voor uitschieters. De invloed van de Monte Carlo-analyse op de gemiddelde depositiereductie is beperkt: het verlaagt de gemiddelde depositie met

minder dan 1,5 mol stikstof per hectare per jaar op een gemiddelde depositiereductie van 40 mol voor de variant die gebruikt is voor de Lbv-plus regeling.

RIVM berekent volgens de definitie van de opdrachtgever een hoger percentage waar het principe van additionaliteit¹ wordt gehaald. Het verschil wordt mogelijk verklaard door het gebruik van een andere methode van de opdrachtgever voor de berekening het oppervlak met stikstofgevoelige natuur binnen 25 km van het bedrijf.

Het areaal dat onder de kritische depositiewaarde komt wordt door het RIVM echter lager ingeschat, ondanks een hoger berekende depositiereductie. Ook het areaal waar minstens 15% reductie van de overbelasting wordt gereduceerd is door het RIVM lager berekend. Dit laat zich verklaren door het gebruik van de veelal lagere nieuwe KDW's die uit internationaal onderzoek recent zijn vastgesteld. Maar dit is niet expliciet onderzocht.

Een aanvullende vraag betrof de overlap tussen de bedrijven in aanmerking komen voor de Lbv-plus regeling en de bedrijven die in aanmerking komen voor de Lbv regeling.

Ongeveer 30% van de bedrijven in de top3000 landelijk (Lbv-plus) komt ook voor in de lijst van de top1,8 belasters per N2000-gebied (Lbv): 892 bedrijven overlappen.

¹ Additionaliteit betekent aanvullende eisen voor de daling in de depositie, afhankelijk van de mate van overschrijding van de kritische depositiewaarde (KDW).

1 Inleiding

1.1 Vraagstelling

Het Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit verzocht RIVM op 1 mei 2023 in een opdracht met kenmerk DGLGS/26974049 om een validatie en duiding van de analyse piekbelasters.

De vraag is tweeledig en als volgt samengevat²:

- Een kwantitatieve validatie van de uitkomsten uit onderstaande Tabel 1 met de verschillende onderzochte spreidings-varianten voor de aanpak piekbelasters.
- En een nadere kwalitatieve analyse van de uitkomsten in de verschillende spreidingsvarianten in relatie tot de uitwerking van de aanpak.

Aanvullend hierop is via e-mail van 21 april 2023 de vraag gesteld:

Wat is de overlap tussen de bedrijven die voldoen aan drempelwaarde Lbv-plus en de bedrijven die lokaal per Natura2000-gebied tot de grootste belasters behoren?

Tabel 1 Overzicht van spreidingsvarianten en verwachte resultaten volgens de opdrachtgever, overgenomen uit de opdracht.

Spreidingsvariant	Aantal bedrijf-locaties	Depositie omvang gem	PAS-melders:	% Areaal N2000 onder KDW	% Areaal > 15% reductie van de overbelasting
		mol/ha/jr/ gemiddeld	Locaties op areaal waar rekenkundige aanname additionaliteit wordt gehaald	bij 60% realisatie (100 mol)	(bij 20% deelname)
1. Landelijke top 3000	3000	161	58%	63%	69%
2. Top-1,9% per gebied	2964	76	54%	54%	4%
3. Proportioneel aan gemiddelde overbelasting	3011	49	40%	49%	3,5%
4. Proportioneel aan totale overbelasting	3002	161	36%	62%	66%
5. Proportioneel aan totale overbelasting, progressief	2955	157	40%	62%	67%

De Lbv-plus gebruikt spreidingsvariant 1, de landelijke top 3000.

² Zie bijlage 1 voor de volledige vraagstelling en de definitie van additionaliteit

1.2 Toelichting per spreidingsvariant

De verschillende varianten zijn:

1. **Landelijk top 3000:**
De 3000 bedrijfslocaties die totaal de hoogste depositie op overbelaste stikstofgevoelige N2000 veroorzaken binnen een straal van 25km, ongeacht op welk N2000-gebied deze neerslaan. Dit in totaal mol per jaar.
2. **Top-1,9% per gebied:**
Per gebied een vast percentage (top 1,9%) van de bedrijven die het grootste totale effect hebben op dat gebied, met inachtneming van de 25km.
3. **Proportioneel aan gemiddelde overbelasting:**
Het aantal piekbelasters per overbelast stikstofgevoelig N2000-gebied proportioneel te laten zijn aan de gemiddelde overbelasting per hectare van dat gebied (in molen boven KDW/hectares), op basis van de totale (achtergrond)depositie in AERIUS22.
4. **Proportioneel aan totale overbelasting:**
Het aantal piekbelasters per overbelast stikstofgevoelig N2000-gebied proportioneel te laten zijn aan de totale overbelasting van dat gebied (overbelasting op basis van totale (achtergrond)depositie in AERIUS22).
5. **Proportioneel aan totale overbelasting, progressief:**
Als variant 4 (naar totale overbelasting), maar dan met een zwaardere weging voor grotere overschrijdingen van de KDW. Een mol/ha/jr overschrijding bij een gebied waar de KDW tweemaal wordt overschreden telt mee met een factor 2, iedere mol bij een gebied waar de KDW driemaal wordt overschreden telt mee met een factor 3.

Het depositiejaar voor de berekeningen door de opdrachtgever is niet gespecificeerd in de vraagstelling. Op basis van de context van het huidige beleid (depositiereductie vanaf 2030) wordt daarom aangenomen dat dit het jaar 2030 is. Voor de berekeningen van het RIVM worden in de vergelijkingen in hoofdstuk 3 zowel data voor 2020 als 2030 gegeven. Het jaartal in de betreffende tabellen wordt daarom weergegeven als "2030*".

1.3 Disclaimer

Voor dit onderzoek is gebruik gemaakt van informatiebronnen die niet publiekelijk toegankelijk zijn, onder andere agrarische bedrijfsgegevens. Resultaten kunnen niet op bedrijfsniveau beschikbaar worden gesteld in verband met de privacywetgeving en mogen om dezelfde reden niet herleidbaar zijn naar een individueel landbouwbedrijf.

2 Check op de cijfers in de tabel met spreidingsvarianten

2.1 Verdeling bedrijfslocaties industrie en agrarisch

Voor varianten 2 t/m 5 is er een lichte afwijking in het totale aantal bedrijfslocaties (kolom 2 in Tabel 4) in vergelijking met de gegevens aangeleverd door de opdrachtgever. Voor uitgebreidere beschrijving van de methode wordt verwezen naar Bijlage 2: Werkwijze in detail.

Tabel 2 toont de verdeling tussen industriële en agrarische bedrijven in de top 3000 van ieder van de spreidingsvarianten. Merk op dat voor variant 2 is uitgegaan van de Top 1,8% per Natura 2000-gebied, in plaats van de gevraagde 1,9%. De reden is dat 1,8% leidt tot een totaal aantal dat dichterbij de 3000 ligt, namelijk 2993 bedrijfslocaties.

Tabel 2 Verdeling van bedrijfslocaties tussen industrie en agrarisch en het totaal.

Spreidingsvariant	Totaal aantal bedrijfslocaties	Waarvan industriële locaties	Waarvan agrarische locaties
1. Landelijke top 3000	3000	22	2978
2. Top-1,8% per gebied	2993	51	2942
3. Proportioneel aan gemiddelde overbelasting	3001	47	2954
4. Proportioneel aan totale overbelasting	3000	33	2967
5. Proportioneel aan totale overbelasting, progressief	3000	32	2968

2.2 Daling depositieomvang

Voor iedere variant is het aantal bedrijfslocaties bepaald en is de bijbehorende depositieomvang berekend. Die berekening gaat uit van de uitgangspunten in Bijlage 1: Opdracht LNV, hieronder samengevat:

- alle in 2020 overbelaste stikstofgevoelige natuur,
- met toepassing van de maximale rekenafstand van 25 km,
- rekening houdend met een ondergrens voor depositie van 0,005 mol/ha/jaar per hexagoon,
- vergeleken met depositiedata uit AERIUS Monitor versie 2022.

Een samenvatting van de berekeningen voor 100% en 20% deelname is gegeven in Tabel 3. De volledige resultaten worden gegeven in paragraaf 2.2.1 (100%) en 2.2.2 (20%).

Tabel 3 Samenvatting van de berekende daling van de depositieomvang bij 100% en 20% deelname. Hier is het gewogen gemiddelde gebruikt voor het gekarteerd oppervlak stikstofgevoelige natuur.

Spreidingsvariant	Daling depositieomvang (bij 100% deelname)	Daling depositieomvang (bij 20% deelname)
	mol/ha/jr/ gemiddeld	mol/ha/jr/ gemiddeld
1. Landelijke top 3000	206 (170 voor RAV)	40
2. Top-1,8% per gebied	96	18
3. Proportioneel aan gemiddelde overbelasting	69	13
4. Proportioneel aan totale overbelasting	197	38
5. Proportioneel aan totale overbelasting, progressief	194	37

2.2.1

Daling bij 100% deelname

Om beter te kunnen vergelijken tussen volledige (potentiële) depositieomvang en een geschatte gedeeltelijke deelname van 20% van de gehele Top-3000 wordt hier eerst een berekend resultaat bij 100% deelname weergegeven. In Tabel 4 worden resultaten voor depositiejaar 2020 gegeven en in Tabel 5 voor het jaar 2030. Het depositiejaar voor de achtergronddepositie is van invloed op de berekening voor percentage areaal onder de KDW en de reductie van overbelasting.

Het scenario van 20% wordt behandeld in paragraaf 2.2.2.

Tabel 4 Resultaten van het doorrekenen van de varianten bij 100% deelname ten opzichte van de achtergronddepositie voor het jaar 2020 op basis van AERIUS Monitor 2022.

Spreidingsvariant (zichtjaar 2020)	Aantal bedrijfslocaties	Depositie omvang gem	% Aeraal N2000 onder KDW	% Aeraal > 15% reductie van de overbelasting
		mol/ha/jr/ gemiddeld	(bij 100% deelname)	(bij 100% deelname)
1. Landelijke top 3000	3000	206	41	54
2. Top-1,8% per gebied	2993	96	37	44
3. Proportioneel aan gemiddelde overbelasting	3001	69	35	25
4. Proportioneel aan totale overbelasting	3000	197	40	55
5. Proportioneel aan totale overbelasting, progressief	3000	194	40	55

Mogelijke verklaring van het verschil met tabel 1:

- Hier is gebruik gemaakt van de NEMA-emissies, die hoger zijn dan de RAV-emissies voor een bedrijf
- Alle diersoorten (dus ook jongvee) in plaats van alleen de LBV of Lbv-plus diersoorten op een locatie worden meegenomen
- Er wordt gerekend met de relevante hexagonen (ook voor de bepaling van de rekenafstand van 25km) in plaats van de maatgevende hexagonen. Alleen op de in 2020 overbelaste hexagonen (dus niet op de naderend overbelaste hexagonen)

Tabel 5 Resultaten van het doorrekenen van de varianten bij 100% deelname ten opzichte van de achtergronddepositie voor het jaar 2030 op basis van AERIUS Monitor 2022.

Spreidingsvariant (zichtjaar 2030)	Aantal bedrijf-locaties	Depositie omvang gem	% Areaal N2000 onder KDW	% Areaal > 15% reductie van de overbelasting
		mol/ha/jr/ gemiddeld	(bij 100% deelname)	(bij 100% deelname)
1. Landelijke top 3000	3000	206	63	49
2. Top-1,8% per gebied	2993	96	48	47
3. Proportioneel aan gemiddelde overbelasting	3001	69	46	35
4. Proportioneel aan totale overbelasting	3000	197	62	50
5. Proportioneel aan totale overbelasting, progressief	3000	194	61	50

2.2.2

Daling bij 20% deelname

Voor alle spreidingsvarianten is berekend wat de gemiddelde daling van de depositieomvang zou zijn bij een deelname van 20%. Daarvoor is gebruik gemaakt van een zgn. Monte Carlo-analyse (MC) waarbij 20% deelname op een willekeurige manier wordt gesimuleerd. Deze MC heeft de voorkeur heeft boven een niet-specifieke reductie tot 20%, waarbij 20% van alle emissies wordt beschouwd zonder rekening te houden met de locatie van emissie. Zie Bijlage 2: Werkwijze in detail voor een uitgebreidere toelichting op deze werkwijze.

De daling van de depositieomvang is berekend voor de spreidingsvarianten en weergegeven in Tabel 6 voor depositiejaar 2020 en in Tabel 7 voor het jaar 2030.

*Tabel 6 Berekende daling van de depositieomvang bij een deelname van 20% met behulp van een Monte Carlo-analyse. De daling is berekend op basis van de **mediane** depositie per receptor voor 10.000 simulaties (zie Bijlage 2: Werkwijze in detail voor toelichting) ten opzichte van de achtergronddepositie voor het jaar 2020 op basis van AERIUS Monitor 2022.*

Spreadingsvariant (zichtjaar 2020)	Aantal bedrijf-locaties	Depositie omvang (gem) bij 20% deelname	% Areaal N2000 onder KDW	% Areaal > 15% reductie van de overbelasting
		mol/ha/jr/ gemiddeld	(bij 20% deelname)	(bij 20% deelname)
1. Landelijke top 3000	3000	40	34	14
2. Top-1,8% per gebied	2993	18	34	4
3. Proportioneel aan gemiddelde overbelasting	3001	13	33	3
4. Proportioneel aan totale overbelasting	3000	38	34	13
5. Proportioneel aan totale overbelasting, progressief	3000	37	34	12

*Tabel 7 Berekende daling van de depositieomvang bij een deelname van 20% met behulp van een Monte Carlo-analyse. De daling is berekend op basis van de **mediane** depositie per receptor voor 10.000 simulaties (zie Bijlage 2: Werkwijze in detail voor toelichting) ten opzichte van de achtergronddepositie voor het jaar 2030 op basis van AERIUS Monitor 2022.*

Spreadingsvariant (zichtjaar 2030)	Aantal bedrijf-locaties	Depositie omvang (gem) bij 20% deelname	% Areaal N2000 onder KDW	% Areaal > 15% reductie van de overbelasting
		mol/ha/jr/ gemiddeld	(bij 20% deelname)	(bij 20% deelname)
1. Landelijke top 3000	3000	40	45	26
2. Top-1,8% per gebied	2993	18	44	8
3. Proportioneel aan gemiddelde overbelasting	3001	13	43	4
4. Proportioneel aan totale overbelasting	3000	38	45	24
5. Proportioneel aan totale overbelasting, progressief	3000	37	45	24

2.3 Additionaliteit³

De opdrachtgever heeft ook gevraagd om hun rekenkundige aanname van additionaliteit te berekenen. Het doel is om te bepalen of een maatregel zal leiden tot een 'fors dalende lijn' in stikstofdepositie op een bepaald gebied. Voor ieder gebied wordt vastgesteld in welke categorie van gemiddelde overbelasting deze zich bevindt en hoeveel reductie in overbelasting nodig is om te stellen dat er sprake is van een 'fors dalende lijn':

- Gemiddeld *geen overbelasting*: 0% daling overbelasting nodig
- *Licht overbelast* (gemiddeld tussen KDW en 70 mol/ha/jr boven KDW): 5% daling van de overbelasting (totale depositie boven de KDW) nodig
- *Matig overbelast* (gemiddeld tussen 70 mol/ha/jr boven KDW en 2 keer KDW): 15% daling overbelasting nodig
- *Ernstig overbelast* (alles boven gemiddeld 2 keer KDW): 25% daling overbelasting nodig

Aan de hand van de vraagstelling is komt RIVM tot de volgende interpretatie van de vraag. Het doel is: vaststellen of er een 'fors dalende lijn' is voor een gebied. Per gebied moet worden bepaald in welke van de bovenstaande 4 categorieën het gebied valt. De definitie van een 'gebied' is hierbij van belang. Omdat deze niet eenduidig is, is er uitgegaan van receptor per habitat. De gemiddelde gewogen depositie is vervolgens berekend voor heel Nederland.

Vervolgens is per receptor per habitat bepaald of de gemiddelde overbelasting voldoende is gedaald. Wanneer de gemiddelde overbelasting als gevolg van de depositiedaling van de spreidingsvarianten dus voldoende is gedaald, dan wordt het areaal van de receptor per habitat meegeteld als areaal dat voldoet aan het criterium. Wanneer de gemiddelde depositie dus niet voldoende is gedaald, wordt dat areaal niet meegeteld voor het totale areaal waar de aanname additionaliteit wordt gehaald.

In Tabel 8 is voor ieder van de spreidingsvarianten gegeven wat de verwachte resultaten zijn. Daarin is uitgegaan van zowel een potentieel maximum scenario met 100% deelname als de verwachte resultaten op basis van de Monte Carlo analyse bij 20% deelname. Voor de huidige situatie voor 2020 zoals bekend in AERIUS Monitor 2022 is het areaal waar de rekenkundige aanname wordt gehaald 33%. Dit getal kan worden vergeleken met de percentages in de tabel; voor 2030 is dit 43%.

³ Zie ook Bijlage 1: Opdracht LNV voor de definitie van additionaliteit.

Tabel 8 De resultaten van de berekening van het areaal dat voldoet aan het principe van additionaliteit. 100% is het theoretische maximum bij volledige deelname en 20% is de inschatting op basis van een deelname van 20%. De huidige situatie waar de aanname wordt gehaald komt uit op 33% voor het jaar 2020 en 43% voor het jaar 2030 en kan als referentie worden gebruikt.

Spreidingsvariant	Locaties op areaal waar rekenkundige aanname additionaliteit wordt gehaald				
	Methode	Opdracht-gever	RIVM		
Zichtjaar			2030*	2020	
Deelname	Onbekend	100%	20%	100%	20%
1. Landelijke top 3000	58%	86	47	92	69
2. Top-1,8% per gebied	54%	74	38	89	51
3. Proportioneel aan gemiddelde overbelasting	40%	55	37	78	48
4. Proportioneel aan totale overbelasting	36%	86	46	93	68
5. Proportioneel aan totale overbelasting, progressief	40%	86	46	93	67

2.4 Areaal onder de Kritische Depositiewaarde

Het areaal onder de KDW is als volgt gedefinieerd: het gekarteerd oppervlak in hectare stikstofgevoelige natuur waarbij de stikstofdepositie niet groter is dan de kritische depositiewaarde (KDW).

In Tabel 4 geeft kolom 4 het berekende percentage areaal weer dat na wegvallen van de depositieomvang van ieder van de varianten onder de KDW zal zijn. Het gaat hierbij om het percentage areaal onder de KDW in de nieuwe situatie en niet om een verschil met de huidige situatie.

Het areaal onder de KDW varieert tussen 35% en 41%, ten opzichte van 33% zonder extra daling van de depositieomvang (zichtjaar 2020), volgens AERIUS Monitor 2022. Voor zichtjaar 2030 varieert dit tussen 46% en 63%, ten opzichte van 43% zonder daling.

2.5 Areaal met minstens 15% reductie van de overbelasting

De opdrachtgever heeft ook gevraagd om een berekening van het areaal met minstens 15% reductie van de overbelasting. Dit is gedefinieerd als het totale gekarteerd areaal stikstofgevoelige natuur waarbij het wegvallen van de depositieomvang van ieder van de varianten leidt tot een reductie die minstens 15% bedraagt van de overbelasting die aanwezig is op dat areaal.

Het areaal waarbij minstens 15% reductie van de overbelasting is berekend, ligt voor zichtjaar 2020 tussen de 25% en 55%, waarbij variant 1 met 54% niet het hoogst is berekend, maar varianten 4 en 5

(Tabel 4). Voor zichtjaar 2030 ligt dit tussen de 35% en 50%, waarbij variant 1 op 49% uitkomt (Tabel 5).

2.6 Aanvullende vraag

Er zijn na de oorspronkelijke opdracht aanvullende vragen gesteld:

- 1) Hoeveel van de ca 3000 bedrijven die voldoen aan de drempelwaarde Lbv-plus zit tevens in de top-1,8% belasters van een (overbelast stikstofgevoelig) Natura 2000-gebied?
- 2) Wat is de overlap tussen de bedrijven die voldoen aan drempelwaarde Lbv-plus en de bedrijven die lokaal per Natura2000-gebied tot de grootste belasters behoren? De tweede vraag is tweeledig:
 - a) Hoeveel van de ca 3000 bedrijven die voldoen aan de drempelwaarde Lbv-plus zit tevens in de top-1, top-5, top-10 of top-20 belasters van een (overbelast stikstofgevoelig) N2000-gebied?
 - b) En andersom: hoeveel van de top-1, top-5, top-10 bedrijven per (overbelast stikstofgevoelig) Natura 2000-gebied voldoet aan de drempelwaarde van de Lbv-plus?

Het antwoord op de eerste vraag luidt dat ongeveer 30% van de bedrijven zowel in de Lbv-plus als in de top-1,8% belasters per gebied voorkomen: 892 bedrijfslocaties komen in beiden voor.

Voordat de antwoorden op de deelvragen onder 2 worden gegeven is het belangrijk deze duidelijk toe te lichten. Welke bedrijfslocaties worden precies met elkaar vergeleken? Per deelvraag lichten we dit toe:

- a) Hier worden met elkaar vergeleken: 1) de bedrijven die op landelijk niveau de drempelwaarde bereiken (waarbij dus de totale depositievracht op alle Natura 2000-gebieden wordt bedoeld) en 2) het aantal bedrijven dat staat in de top-X% belasters per Natura 2000-gebied (waarbij dus de depositievracht op het natuurgebied in kwestie wordt bedoeld). Dit zijn dus bedrijven die met hun depositievracht op landelijk niveau wél de drempelwaarde halen, maar op lokaal (gebieds-)niveau dit niet per sé halen.
- b) De bedrijven die worden vergeleken met elkaar zijn dezelfde als onder deelvraag a. Echter wordt hier de vraag gesteld of een bedrijf al op lokaal niveau (en dus ook op nationaal niveau) de drempelwaarde haalt. Oftewel: komt een bedrijf met alleen de depositievracht op het natuurgebied in kwestie in aanmerking voor de Lbv-plus.

Het antwoord op deelvraag 2a is gegeven in Tabel 9 en de volledige tabel daarvan is gegeven in Bijlage 3: Volledige tabel 9. Het antwoord op deelvraag 2b is te vinden in Tabel 10 en de volledige versie in Bijlage 4: Volledige tabel 10.

Tabel 9 Belangrijkste resultaten van het antwoord op vraag 2a "Hoeveel van de ca 3000 bedrijven die voldoen aan de drempelwaarde Lbv-plus zit tevens in de top-1%, top-5%, top-10% of top-20% belasters van een (overbelast stikstofgevoelig) N2000-gebied?". Om individuele bedrijven bescherming te bieden in het kader van de privacywetgeving zijn kleine aantallen van minder dan 5 weergegeven als '< 5'.

Natura 2000-gebied	Aantal locaties uit Top 3000 aanwezig in:			
	Top 1%	Top 5%	Top 10%	Top 20%
<i>Totaal aantal locaties in Top 1/5/10/20:</i>	1802	6813	11096	16577
Nederland gemiddeld	599 (33%)	1600 (24%)	2149 (19%)	2748 (17%)
Veluwe	81	402	803	1605
Rijntakken	76	308	542	848
Vecht- en Beneden-Reggegebied	10	24	43	58
Sallandse Heuvelrug	< 5	28	48	87
Borkeld	< 5	8	18	35

Tabel 10 Belangrijkste resultaten van het antwoord op vraag 2b "En andersom: hoeveel van de top-1%, top-5%, top-10% of top-20% bedrijven per (overbelast stikstofgevoelig) Natura 2000-gebied voldoet aan de drempelwaarde van de Lbv-plus?". Om individuele bedrijven bescherming te bieden in het kader van de privacywetgeving zijn kleine aantallen van minder dan 5 weergegeven als '< 5'.

Natura 2000-gebied	Aantal bedrijfslocaties dat voldoet aan de drempelwaarde:			
	Top 1%	Top 5%	Top 10%	Top 20%
<i>Totaal aantal locaties in Top 1/5/10/20:</i>	1802	6813	11096	16577
Nederland gemiddeld	311 (17%)	805 (12%)	1206 (11%)	2008 (12%)
Veluwe	81	402	803	1603
Rijntakken	< 5	< 5	< 5	< 5
Vecht- en Beneden-Reggegebied	< 5	< 5	< 5	< 5
Sallandse Heuvelrug	< 5	< 5	< 5	< 5
Borkeld	< 5	< 5	< 5	< 5

3 Analyse van de uitkomsten

De opdrachtgever heeft in een eerder stadium al gekozen voor spreidingsvariant 1. Daarom wordt daar verder op ingegaan.

3.1 Verdeling bedrijfslocaties industrie en agrarisch

Het aantal industriële bedrijfslocaties per spreidingsvariant is het laagst bij variant 1 en het hoogst bij variant 3. Het totaal aantal locaties wijkt licht af tussen de methode RIVM en die van de opdrachtgever voor varianten 2 t/m 5. Dit kan verklaard worden door verschil in methode van berekening van depositievracht: de berekende depositievracht kan daardoor afwijken en zo de samenstelling van de top 3000 beïnvloeden.

3.2 Daling depositieomvang

3.2.1 Bij 100% deelname

Tabel 11 Vergelijking resultaten berekening RIVM en de berekening zoals aangeleverd door de opdrachtgever. Hier is het 100% scenario vergeleken.

Spreidingsvariant	Daling depositie (bij 100% deelname) mol/ha/jr/ gemiddeld	
	Berekening RIVM	Berekening opdrachtgever
1. Landelijke top 3000	206 (170 voor RAV)	161
2. Top-1,8% per gebied	96	76
3. Proportioneel aan gemiddelde overbelasting	69	49
4. Proportioneel aan totale overbelasting	197	161
5. Proportioneel aan totale overbelasting, progressief	194	157

De volgorde van de verschillende varianten is gelijk aan de berekeningen van de opdrachtgever, waarbij variant 1 de hoogste gemiddelde reductie van de depositie heeft.

De gemiddelde daling in de depositie (landelijk gemiddelde gewogen depositie per hectare stikstofgevoelige natuur) is voor alle varianten door RIVM hoger berekend dan in de eerdere resultaten aangeleverd door de opdrachtgever. Het percentage van deze toename varieert tussen 19% en 29%, gemiddeld circa 25%.

Dit wordt (in verwachte volgorde van invloed) door het volgende verklaard:

1. Het RIVM gebruikt de NEMA-emissies in plaats van de RVO emissiecijfers. Deze laatste zijn gebaseerd op de lagere RAV-factoren. Wanneer RIVM ook de RAV-factoren hanteert (zie spreidingsvariant 1) dan daalt het verschil naar 7%

2. De gebruikte dataset door RIVM is nieuwer dan die door de opdrachtgever (2021 versus 2018). In die periode vond er een toename plaats van het aantal dieren per bedrijf.
3. Kleine verschillen door het gebruik van maatgevende hexagonen bij de berekening van de opdrachtgever. Hierdoor wordt de maximale rekenafstand vanaf de rand van het gebied minder dan 25 km.

3.2.2 Bij 20% deelname

Het doel van de Monte Carlo analyse (MC) was een minder sterkere invloed van lokale uitschieters. Het effect daarvan is te zien aan de vergelijking tussen diens resultaten en deze te vergelijken met 20% van de resultaten van 100% deelname. De resultaten voor MC vallen iets lager uit dan de daling bij 100% te delen door 5. Er kan gesteld worden dat de grootste depositieveroorzakers minder zwaar wegen in de inschatting van het effect, hoewel dit beperkt is.

Waar Tabel 11 de resultaten van het 100%-scenario vergelijkt, is een dergelijke vergelijking lastiger te maken bij het 20%-scenario: de opdrachtgever heeft daar geen cijfers van. In Tabel 12 is daarom een schatting gemaakt van 20% door depositiedaling bij 100% door 5 te delen.

De gemiddelde daling in de depositie (landelijk gemiddelde gewogen depositie per hectare stikstofgevoelige natuur) is voor alle varianten door RIVM hoger berekend dan in de eerdere resultaten aangeleverd door de opdrachtgever. Het percentage van deze toename varieert tussen 16% en 23%, gemiddeld circa 18%.

Tabel 12 Vergelijking resultaten berekening RIVM en een schatting van de depositiedaling bij 20%. De depositiedaling van 100% is door 5 gedeeld. Hier is het 20% scenario vergeleken met de schatting om toch een vergelijking te kunnen maken. Voor het 20%-scenario heeft het RIVM geen simulaties uitgevoerd voor de depositie op basis van Rav-emissies.

Spreidingsvariant	Daling depositie (bij 20% deelname) mol/ha/jr/ gemiddeld	
	Berekening RIVM	Opdrachtgever (schatting)
1. Landelijke top 3000	40	32
2. Top-1,8% per gebied	18	15
3. Proportioneel aan gemiddelde overbelasting	13	10
4. Proportioneel aan totale overbelasting	38	32
5. Proportioneel aan totale overbelasting, progressief	37	31

Net als bij de situatie met 100% deelname is voor 20% deelname ook van toepassing dat de verschillen in aannames bij de berekeningen,

zoals opgesomd in paragraaf 3.2.1, waarschijnlijk het grootste deel van verschillen in resultaten verklaren.

3.3 Additionaliteit

In het geval van het additionaliteitsprincipe is het percentage areaal waaraan wordt voldaan zonder depositiereductie gelijk aan het percentage areaal onder de KDW. Op dat areaal hoeft er nergens een reductie te worden gerealiseerd en kunnen die percentages worden vergeleken met het effect van de maatregel. Deze percentages zijn: 33% voor zichtjaar 2020 en 43% voor 2030 (volgens AERIUS Monitor 2022). Alle resultaten zijn hoger dan de waardes uit Monitor.

Het resulterend percentage hangt uiteraard af van de deelname van het aantal bedrijfslocaties. De resultaten in Tabel 8 zijn voor het RIVM weergegeven voor zowel 2020 als 2030 en voor 20% en 100% deelname. Voor de resultaten van de opdrachtgever zijn deze gegevens niet bekend en vallen de berekende percentages tussen die van het RIVM. De mogelijke verklaring valt mogelijk te zoeken in de aannames voor de berekening. Op maatgevende hexagonen (methode opdrachtgever) is in theorie meer depositiereductie benodigd om aan het additionaliteitsprincipe te voldoen in vergelijking met alle overbelaste hexagonen (methode RIVM) omdat eerstgenoemde inherent een selectie is van hexagonen met een relatief hoge stikstofbelasting. Voor een preciezere analyse is echter meer detail nodig over de berekening.

3.4 Areaal onder de Kritische Depositiewaarde

De genoemde punten 2 en 3 (verschillen in dataset en rond de grens van 25km) in paragraaf 3.2.1 zijn mogelijk ook van invloed op de resultaten in Tabel 13. Daarnaast speelt dat de resultaten van de opdrachtgever gebaseerd zijn op de destijds geldende KDW's per habitat en dat het RIVM hier de nieuwere KDW's gebruikt. Deze werden in het afgelopen jaar werden ingevoerd naar aanleiding van internationaal onderzoek.

Het effect van elk van deze verschillen op het resultaat is niet apart onderzocht.

Het berekende percentage areaal Natura 2000-gebied dat bij *100% deelname* onder de KDW komt, valt bij de berekening volgens opdrachtgever aanzienlijk hoger uit. De resultaten leiden bij verschillende deelname tot vergelijkbare resultaten, wat betekent dat de berekening volgens de opdrachtgever mogelijk tot een hogere inschatting van de maatregel leidt. Dit is echter niet met zekerheid te stellen omdat er geen Montecarlo-simulatie is uitgevoerd voor 60% deelname.

Wanneer met de methode een snelle inschatting wordt gemaakt door 60% depositiereductie te stellen als 60% van het totaal (gelijkmatig verdeeld over alle emissiebronnen) dan komt voor spreidingsvariant 1 in het zichtjaar 2030 53% van het areaal onder de KDW. Volgens de berekening van het RIVM komt daarmee ongeveer 15% minder areaal onder de KDW, ondanks de hoger berekende daling van de depositieomvang (resultaten voor 100% en 20% in Tabel 11).

Het berekende percentage areaal Natura 2000-gebied valt dat bij 20% *deelname* onder de KDW komt is ook hier niet eenvoudig te vergelijken. Volgens de RIVM-berekening is het verwachte areaal in zichtjaar 2030 dat onder de KDW komt met 45% nauwelijks hoger dan het autonome pad waarbij 43% naar verwachting onder de KDW komt (Tabel 14). Dit is niet geheel onverwachts wanneer men beschouwt dat de gemiddelde gewogen overbelasting in 2030 van 385 mol N/ha/jaar is, waardoor de beoogde reductie een ordegrrootte lager is dan de overschrijding.

Conclusie voor variant 1:

- Methode RIVM (schatting): 10 procentpunt meer areaal onder de KDW t.o.v. autonome pad (53% vs 43%)
- Methode opdrachtgever: 20 procentpunt meer areaal onder de KDW t.o.v. autonome pad (63% vs 43%)

Tabel 13 Overzicht van de verschillen tussen het berekende percentage van areaal dat na depositiedaling onder de KDW zal komen, voor twee zichtjaren. Ter referentie kan het percentage areaal onder de KDW worden vergeleken met AERIUS Monitor: voor 2020 is dat 33% en voor 2030 is dat 43%.

Spreidingsvariant (bij 100% deelname)	% Areaal N2000 onder KDW		% Areaal > 15% reductie van de overbelasting			
	<i>Volgens opdracht- gever (bij 60% deelname)</i>	<i>Volgens methode RIVM (bij 100% deelname)</i>	<i>Volgens opdracht- gever (bij 20% deelname)</i>	<i>Volgens methode RIVM (bij 100% deelname)</i>		
Depositiejaar:	2030*	2020	2030	2030*	2020	2030
1. Landelijke top 3000	63	41	63	69	54	49
2. Top-1,8% per gebied	54	37	48	4	44	47
3. Proportioneel aan gemiddelde overbelasting	49	35	46	3,5	25	35
4. Proportioneel aan totale overbelasting	62	40	62	66	55	50
5. Proportioneel aan totale overbelasting, progressief	62	40	61	67	55	50

Tabel 14 Overzicht van de verschillen tussen het berekende percentage van areaal dat na depositiedaling onder de KDW zal komen, voor twee zichtjaren. Ter referentie kan het percentage areaal onder de KDW worden vergeleken met AERIUS Monitor: voor 2020 is dat 33% en voor 2030 is dat 43%.

Spreidingsvariant (bij 20% deelname)	% Areaal N2000 onder KDW			% Areaal > 15% reductie van de overbelasting		
	Volgens opdracht- gever (bij 60% deelname)	Volgens methode RIVM (bij 20% deelname)		Volgens opdracht- gever (bij 20% deelname)	Volgens methode RIVM (bij 20% deelname)	
Depositiejaar:	2030*	2020	2030	2030*	2020	2030
1. Landelijke top 3000	63	34	45	69	14	26
2. Top-1,8% per gebied	54	34	44	4	4	8
3. Proportioneel aan gemiddelde overbelasting	49	33	43	3,5	3	4
4. Proportioneel aan totale overbelasting	62	34	45	66	13	24
5. Proportioneel aan totale overbelasting, progressief	62	34	45	67	12	24

3.5 Areaal met minstens 15% reductie van de overbelasting

Voor de inschatting van het percentage areaal waar minstens 15% reductie van de overbelasting wordt gerealiseerd zijn de berekeningen van beide partijen wel op dezelfde deelname van 20% gebaseerd (Tabel 13 en Tabel 14). De berekende waarden liggen echter ver uit elkaar voor zowel zichtjaar 2020 als 2030, met uitzondering van varianten 3 en 4. Een verklaring hiervoor zal moeten worden gezocht in de methodiek, wat nog niet in detail heeft plaatsgevonden.

3.6 Aanvullende vraag

Het eerste deel van de gestelde vraag geeft in principe antwoord op de vraag hoeveel bedrijven die in aanmerking komen voor de Lbv ook in aanmerking komen voor de Lbv-plus en dus als piekbelaster zijn aangemerkt. Dit was gedefinieerd als het aantal bedrijven dat in de top 1,8% per gebied hoort ook in de top 3000 voorkomt. Het antwoord daarop was 892, oftewel ongeveer 30%.

Daaruit volgde de vervolgvraag hoeveel bedrijven die voorkomen in de top-1, 5, 10 en 20% ook voorkomen in de top 3000. De antwoorden hierop zijn reeds gegeven als samenvatting in Tabel 9 en volledig in Bijlage 3: Volledige tabel 9. De tabel geeft de informatie als volgt:

- per Natura 2000-gebied is de top 1, 5, 10 en 20% bepaald voor de bijdrage naar depositievracht
- gegeven is hoeveel van de bedrijven in de Lbv-plus (landelijke top-3000) ook voorkomen in die top-X.

De resultaten zijn niet onverwachts: natuurgebieden met een groter oppervlakte die meer centraal in het land gelegen zijn (bv Veluwe en Rijntakken, zie Bijlage 3: Volledige tabel 9) hebben over het algemeen een groter aantal piekbelasters en ook een groter deel van bedrijven uit de landelijke top-3000 dat ook in de top-X voorkomt.

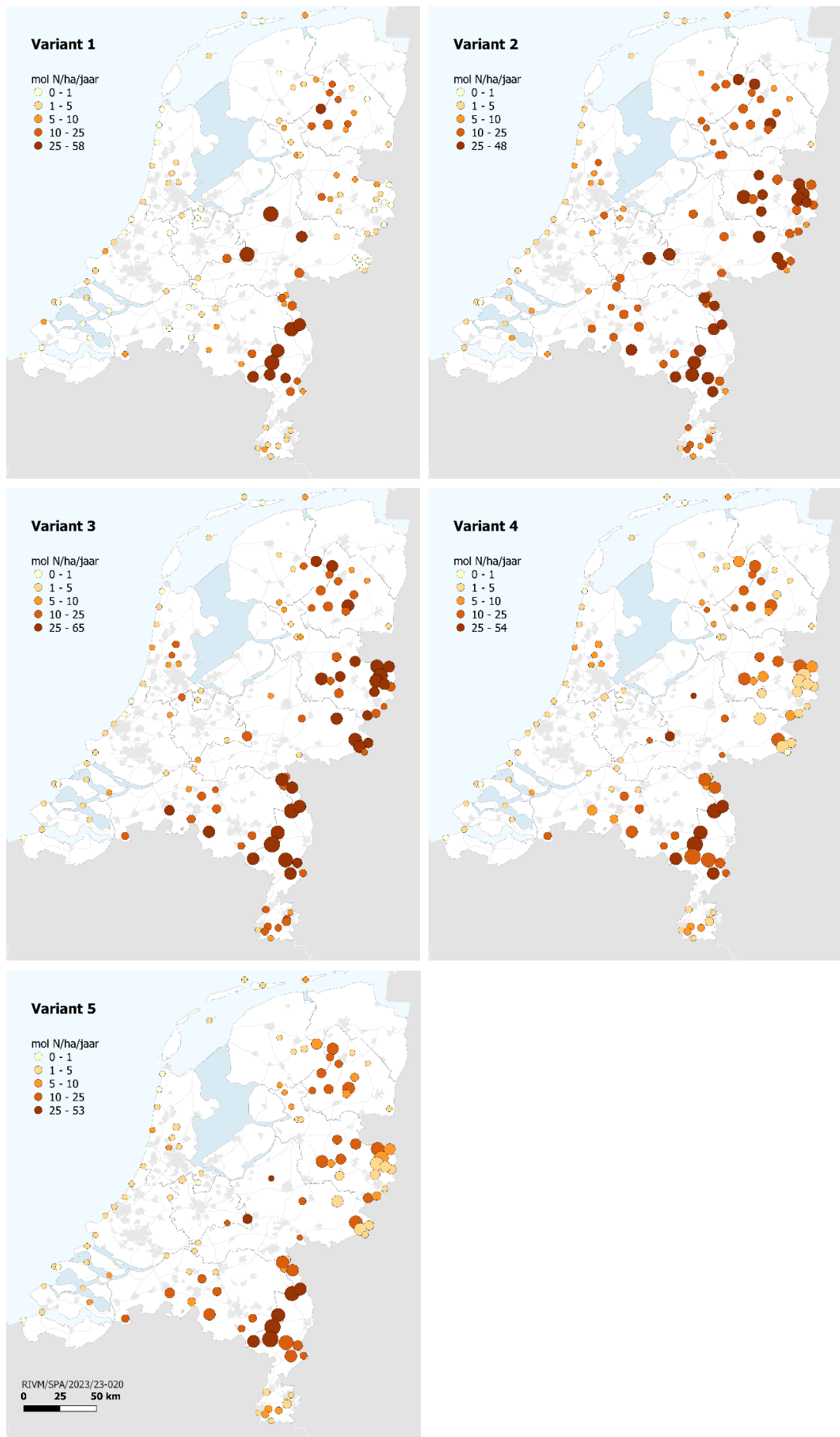
De vervolgvraag is ook andersom gesteld: hoeveel van de bedrijven hebben een depositievracht op dat natuurgebied in kwestie waarmee de drempelwaarde wordt gehaald. Zoals de Bijlage 4: Volledige tabel 10 laat zien zijn er aanzienlijk minder bedrijven die de volledige depositievracht van minstens de drempelwaarde veroorzaken op slechts één gebied. Het is niet onverwachts dat dit ook hier bij de Veluwe meer voorkomt dan elders: er zijn veel bedrijven die veel depositie veroorzaken, de Veluwe heeft veel stikstofgevoelig oppervlak en dit oppervlak is over een groot gebied verspreid waardoor een bedrijf sneller een grote depositievracht bereikt die de drempelwaarde bereikt.

3.7 Landelijke spreiding

Algemene opmerking: resultaten van gemiddelde depositieomvang op landelijk niveau zijn tussen de 5 varianten niet altijd op hetzelfde aantal receptoren uitgerekend. De reden is dat voor iedere variant het aantal geraakte receptoren dat binnen de 25 km valt niet altijd hetzelfde is. De juiste definitie van de gemiddelde depositieomvang is dan ook de gemiddelde depositie om overbelaste stikstofgevoelige hexagonen die tot 25 km afstand van de bedrijfslocaties liggen.

3.7.1 Kaarten landelijk effect 20% deelname

Om een beeld te geven hoe de verdeling is van de daling van de depositieomvang over de verschillende Natura 2000-gebieden is in Figuur 1 voor ieder van de spreidingsvarianten weergegeven hoe groot de gemiddelde daling is. Door de keuze voor variant 1 ligt het zwaartepunt sterker rond de Veluwe dan andere varianten. Voor varianten 2 en 3 is de verdeling meer verspreid over alle gebieden. Voor varianten 4 en 5 verschuift het zwaartepunt meer naar gebieden met een grotere overbelasting.



Figuur 1 Overzicht van het landelijk effect van de verschillende spreidingsvarianten. Gemiddelde depositieomvang per natuurgebied gebaseerd op een Montecarlo-analyse voor een deelname van 20%.

3.7.2 Effecten van Monte Carlo analyse

Het doel van een Monte Carlo analyse (MC) is een minder sterke invloed van lokale uitschieters. Het effect daarvan is te zien aan de vergelijking tussen diens resultaten en deze te vergelijken met 20% van de resultaten van 100% deelname. De resultaten voor MC liggen daarbij tussen de 3% en 11% lager dan de 20% fractie van 100% deelname, wat overeenkomt met tussen de 1,3 en 1,5 mol/ha/jaar in absolute zin. Voor spreidingsvariant 1 is de afwijking 1,4 mol/ha/jaar of 3% (Tabel 15).

Tabel 15 Verschillen in berekende reductie van depositie tussen het nemen van 20% als fractie van totaal (100%) of het toepassen van Montecarlo-simulatie bij 20% deelname. Door toepassen van simulatie van 20% deelname wordt het effect van grotere emissiebronnen minder dominant. Hoewel de verschillen in absolute zin niet zeer groot zijn kan het relatieve verschil oplopen.

Spreidingsvariant <i>(resultaten in mol/ha/jr/gemiddeld)</i>	Reductie bij 100%	Reductie 20% als fractie van 100%	Reductie 20% o.b.v. Montecarlo	Vershil in mol/ha/jr (in %)
1. Landelijke top 3000	206	42	40	1,4 (3%)
2. Top-1,8% per gebied	96	19	18	1,4 (8%)
3. Proportioneel aan gemiddelde overbelasting	69	14	13	1,3 (11%)
4. Proportioneel aan totale overbelasting	197	39	38	1,5 (4%)
5. Proportioneel aan totale overbelasting, progressief	194	39	37	1,5 (4%)

Bijlage 1 Opdracht LNV

Opdracht validatie en duiding analyse piekbelasters

1 Vraagarticulatie

a *Wat is de vraag?*

- I. Kwantitatieve validatie van de in de bijlage toegevoegde tabel met spreidings-varianten voor de aanpak piekbelasters.
- II. Nadere kwalitatieve analyse van de uitkomsten in de verschillende spreidingsvarianten in relatie tot de uitwerking van de aanpak.

Ad I

Het betreft een controle of de resultaten in ordegrootte kloppen. Een nadere toelichting op de varianten is tevens te vinden in de bijlage.

Ad II

Om meer inzicht te krijgen in de impact van de keuze wordt gevraagd om een analyse van vijf varianten zoals beschreven onder I, op de volgende onderdelen: de spreiding over het land, de verdeling tussen sectoren, en het verschil in zowel mogelijke landelijk gemiddelde opbrengst als het mogelijke effect per gebied (mede om het mogelijke effect per variant op de meest urgente habitats te beschouwen).

Achtergrond

Om te komen tot een weloverwogen bepaling van de doelgroep voor de aanpak piekbelasters zijn verschillende spreidingsvarianten overwogen. Iedere variant heeft eigen kenmerken en daarmee een verschillende impact. Om tot een geobjectiveerde keuze te komen, is rekenkundig benaderd wat de verschillende uitkomsten kunnen zijn van de varianten. Op hoofdlijnen was er de keuze tussen:

- de piekbelasters te selecteren onafhankelijk van waar hun emissie neerslaat, dan wel:
- een gelijk percentage top-belasters per gebied te selecteren, dan wel
- naar rato van de gemiddelde overbelasting per gebied, dan wel
- naar rato van de totale overbelasting per gebied, dan wel
- naar rato van de totale overbelasting per gebied, waarbij grote overschrijdingen van de KDW zwaarder meetellen.

Hiernaast zijn nog andere (sub)varianten bekeken, die minder onderscheidend bleken.

Ter beperking van de omvang van deze opdracht wordt niet gevraagd om deze ook door te rekenen, maar te richten op het valideren van de uitkomsten wat betreft de varianten uit de bijlage.

b *Wat is het beoogde resultaat?*

- Een memo met (I) kwantitatieve resultaten en (II) kwalitatieve reflecties op de uitkomsten

c *In welke format moet het resultaat opgeleverd worden?* .docx

2 Kwaliteitsborging

- a *Wat zijn de kwaliteitseisen?*
Standaard kwaliteitsborging van het RIVM

3 Parameters berekening

- | | | |
|---|---|--|
| a | <i>Welke dataset wordt aangeropen?</i> | GIAB2020,
emissieregistratie
data 2021 |
| b | <i>Welk rekenmodel wordt gehanteerd?</i> | AERIUS 22 |
| c | <i>Welk emissiejaar wordt gehanteerd?</i> | Meest actueel |
| d | <i>Welke sectoren worden betrokken?</i> | Landbouw,
Industrie/Energie |
| e | <i>Wordt uitgegaan van de vergunde, gerealiseerde,
of feitelijke emissie?</i> | Feitelijke emissie |
| f | <i>Bij landbouw ook veldemissies betrekken?</i> | Nee |
| g | <i>Bij landbouw de emissiecijfers hanteren van
RVO of NEMA?</i> | NEMA |
| h | <i>Hoe om te gaan met de maximale
rekenafstand van 25km?</i> | Zowel op afstand tot
gebied als bij
projectberekening
toepassen |

Bijlage: Toelichting varianten en te valideren resultaten

De te beschouwen varianten zijn:

1. De 3000 bedrijfslocaties die totaal de hoogste depositie op overbelaste stikstofgevoelige N2000 veroorzaken binnen een straal van 25km, ongeacht op welk N2000-gebied deze neerslaan. Dit in totaal mol per jaar.
2. Per gebied een vast percentage (top 1,9%) van de bedrijven die het grootste totale effect hebben op dat gebied, met inachtneming van de 25km.
3. Het aantal piekbelasters per overbelast stikstofgevoelig N2000-gebied proportioneel te laten zijn aan de **gemiddelde** overbelasting per hectare van dat gebied (in molen boven KDW/hectares), op basis van de totale (achtergrond)depositie in AERIUS22.
4. Het aantal piekbelasters per overbelast stikstofgevoelig N2000-gebied proportioneel te laten zijn aan de **totale** overbelasting van dat gebied (overbelasting op basis van totale (achtergrond)depositie in AERIUS22).
5. Conform variant 4 (naar totale overbelasting), maar dan met een zwaardere weging voor grotere overschrijdingen van de KDW. Een mol/ha/jr overschrijding bij een gebied waar de KDW tweemaal wordt overschreden telt mee met een factor 2, iedere mol bij een gebied waar de KDW driemaal wordt overschreden telt mee met een factor 3.

De te valideren uitkomsten staan in onderstaande tabel:

Spreidings-variant	Aantal bedrijf-locaties	Depositie omvang gem	PAS-melders:	% Areaal N2000 onder KDW	% Areaal > 15% reductie van de overbelasting
		mol/ha/jr/ gemiddeld	Locaties op areaal waar rekenkundige aanne additionaliteit wordt gehaald	bij 60% realisatie (100 mol)	(bij 20% deelname)
1. Landelijke top 3000	3000	161	58%	63%	69%
2. Top-1,9% per gebied	2964	76	54%	54%	4%
3. Proportioneel aan gemiddelde overbelasting	3011	49	40%	49%	3,5%
4. Proportioneel aan totale overbelasting	3002	161	36%	62%	66%
5. Proportioneel aan totale overbelasting, progressief	2955	157	40%	62%	67%

Toelichting op voorstel rekenkundige aanname ten aanzien van additionaliteit (4e kolom):

- Om het effect van verschillende beleidsopties te kunnen geven ten aanzien van additionaliteit, is bij de ambtelijke berekeningen de rekenkundige aanname gedaan dat, conform advies dhr. Remkes, een fors dalende lijn in overbelasting een relevant argument kan zijn in het aantonen van additionaliteit.
- Gerekend is met een variabele eis aan wat een 'fors dalende lijn' is voor vier categorieën gebieden:
 - o Gemiddeld geen overbelasting
 - → 0% daling overbelasting nodig
 - o Licht overbelast (gemiddeld tussen de KDW en 70 mol/ha/jr boven KDW)
 - → 5% daling van de overbelasting (totale depositie boven de KDW) nodig
 - o Matig overbelast (gemiddeld tussen 70 mol/ha/jr boven KDW en 2 keer KDW)
 - → 15% daling overbelasting nodig
 - o Ernstig overbelast (alles boven gemiddeld 2 keer KDW)
 - → 25% daling overbelasting nodig
- De *rekenkundige* aanname is dat als aan bovenstaande eisen wordt voldaan, er in het betreffende gebied op basis van de ingezette dalende lijn betoogd kan worden dat er sprake is van additionaliteit.
- We vragen in dit verband om het verifiëren van de berekeningen gegeven deze rekenkundige aanname over additionaliteit.

Bijlage 2 Werkwijze in detail

Algemene toelichting werkwijze

De depositiereductie is berekend voor alle receptoren waar overschrijding van de KDW is vastgesteld. Dat betekent dat de huidige depositie volgens AERIUS Monitor 2022 op die plaatsen in zichtjaar 2020 de depositie op dat receptor groter was dan de strengste KDW-waarde die op dat receptor voorkomt.

De gevolgde stappen voor de berekening van de depositiereductie in dit schrijven zijn altijd als volgt voor iedere spreidingsvariant:

- De depositie wordt berekend voor alle overbelaste receptoren tot 25 km van iedere emissiebron. Dit is gedaan met behulp van een eerder berekende databases met bron-receptor-relaties om aanzienlijk in rekentijd te kunnen besparen. Die relaties zijn alleen berekend voor genoemde afstand en receptoren.
- De depositie wordt alleen meegeteld wanneer er per emissiebron (bedrijfslocatie) minimaal 0,005 mol/ha/jaar aan depositie wordt veroorzaakt (zoals aangegeven door de opdrachtgever).
- Per receptor wordt de totale depositie gesommeerd en opgeslagen. Deze depositie is nog niet gewogen naar gekarteerd oppervlak.

Vervolgens kunnen percentages areaal onder de KDW en de gewogen depositiereductie worden berekend. Enkele belangrijke keuzes zijn gemaakt om tot die volgende stappen te komen. Er zijn namelijk verschillende manieren mogelijk om gewogen depositie te berekenen. Er moeten keuzes worden gemaakt op welke receptoren de depositie wordt berekend (zie voorgaand), maar ook welk gekarteerd oppervlak wordt gebruikt (bijvoorbeeld alle stikstofgevoelige natuur, alleen overbelast of ook naderend overbelast, met of zonder toepassing afstandsgrens 25 km, enz). Al deze keuzes zorgen voor een groot aantal permutaties in het aantal mogelijke berekeningen en dus mogelijk verschillende uitkomsten die een inschatting van een effect kunnen hebben.

Voor de huidige opdracht zijn de volgende keuzes gemaakt. Allereerst de berekening van de gewogen gemiddelde depositieomvang (Tabel 4).

- De totale depositie is eerder berekend voor iedere overbelaste receptor (waar de KDW dus wordt overschreden).
- De depositie is gewogen naar het gekarteerd oppervlak van die overbelaste hexagonen. Daarbij worden alle hexagonen meegerekend, ook als daar geen depositie op is berekend (met inachtneming van minimaal 0,005 mol/ha/jaar en de afstandsgrens van 25 km).
- Omdat er geen depositiedata beschikbaar is op overige hexagonen waar dat hoogstwaarschijnlijk wel plaatsvindt, zou een andere keuze mogelijk een lagere gemiddelde depositie suggereren omdat de depositie op een bepaald oppervlak wordt gemiddeld over een groter oppervlak. Om die reden is besloten om het gewogen gemiddelde alleen over het overbelaste gekarteerd oppervlak te berekenen.
- Wanneer dit zou worden gemiddeld over al het gekarteerd oppervlak stikstofgevoelige natuur, inclusief waar geen overbelasting is, dan zou dit voor spreidingsvariant 1 bij 100%

gemiddeld 154 mol/ha/jaar opleveren, een aanzienlijk verschil met de berekende 206 mol N/ha/jaar, zoals vermeld in Tabel 4.

Om het percentage areaal te berekenen dat onder de KDW komt, waar minstens 15% depositiereductie van de overbelasting plaatsvindt of waar aan de aannames wordt voldaan aan het additionaliteitsprincipe (volgens definitie opdrachtgever), daar wordt een ander oppervlak gebruikt dan het landelijk gewogen gemiddelde. Omdat hier de verandering in areaal met overbelasting wordt vergeleken met areaal zonder overbelasting is de berekende depositie op de overbelasting voldoende om de gevraagde informatie te berekenen. Echter zijn er nog enkele keuzes gemaakt die van belang zijn voor een juiste interpretatie.

- De totale depositie is eerder berekend voor iedere overbelaste receptor (waar de KDW dus wordt overschreden).
- Vervolgens wordt de berekende depositiereductie afgetrokken van de totale depositie per hexagoon voor alle stikstofgevoelige natuur.
- Dit geeft twee situaties: voor reductie en na reductie.
- Vervolgens wordt wat de verandering van het percentage areaal is waar, afhankelijk van de vraag:
 - overbelasting van de KDW aanwezig is,
 - of de grootte van de reductie van de overbelasting van de KDW wordt bepaald, binnen de gestelde criteria (voor minimaal 15% reductie KDW of voor additionaliteitsprincipe).
- Voor de berekening van het areaal KDW wordt altijd alle gekarteerd oppervlak stikstofgevoelige natuur gebruikt, net zoals dit gebeurt bij AERIUS Monitor.
- Het blijft echter van belang om te beseffen dat bovenstaande keuzes zijn gemaakt. Omdat alleen veranderingen op overbelast areaal van invloed zijn op deze resultaten is de berekening van depositiereductie op alleen dat areaal voldoende om inzicht te geven in deze verandering.

Monte Carlo-analyse

Er is gevraagd om een inschatting te maken van het effect op de daling van de depositieomvang wanneer een deelname van 20% wordt gerealiseerd. Dat houdt in dat 20% van de bedrijfslocaties wordt doorgerekend. Bij de selectie van een subgroep van het totaal is de locatie van emissie van groot belang: een emissie van vergelijkbare grootte zal een andere depositie veroorzaken op verschillende emissielocaties. Wanneer 20% van de oorspronkelijke emissies wordt gebruikt voor de inschatting, dan houdt dit geen rekening met het feit dat een bedrijfslocatie in zijn geheel wel of niet moet worden beschouwd. Daarom is het effect voor gedeeltelijke deelname ingeschat met behulp van een Monte Carlo-analyse (MC).

De MC gaat als volgt en is herhaald voor iedere spreidingsvariant.

- Er is een willekeurige groep van 20% van alle bedrijfslocaties gekozen uit de totale lijst die van toepassing is op de spreidingsvariant.
- De depositieomvang voor de 20% wordt berekend voor iedere receptor tot 25 km afstand, waarbij per bedrijfslocatie minimaal 0,005 mol/ha/jaar aan depositie wordt veroorzaakt. Het resultaat wordt bewaard.
- Bovenstaande stappen worden in totaal 10.000 maal herhaald.

- Vervolgens wordt per receptor de mediane depositie berekend op basis van de 10.000 simulaties. De mediaan heeft de voorkeur boven het gemiddelde, omdat de spreiding meestal niet normaal verdeeld is door effecten van emissies dichtbij of verder af van een receptor.
- De mediane depositie (50-percentiel) per receptor wordt beschouwd als de verwachte depositie bij een willekeurige selectie van 20% deelnemende bedrijfslocaties.
- Op basis van de depositie per receptor wordt de gemiddelde gewogen depositie berekend op het gekarteerd oppervlak stikstofgevoelige natuur. Deze resultaten worden beschreven in paragraaf 2.2.2 Daling bij 20% deelname.

Werkwijze bepalen aantal bedrijfslocaties per spreidingsvariant

De opdrachtgever heeft verzocht om aan de hand van de taakomschrijving het aantal bedrijfslocaties te bepalen voor de spreidingsvarianten 2 t/m 5, waarbij het aantal per variant zo dicht mogelijk bij de 3000 uitkomt. Voor variant 1 staat de Top 3000 al vast op basis van eerdere publicatie⁴.

Variant 2

De opdrachtgever heeft in de opdracht aangegeven uit te zijn gegaan van een Top-1,9%. Het doel van het opgegeven percentage was om zo dicht mogelijk in de buurt van een aantal van 3000 bedrijfslocaties. Bij het bepalen van het aantal door het RIVM is gebleken dat een percentage van 1,8% beter passend was en dit leverde een totaal van 2993 bedrijfslocaties op, ten opzichte van ruim boven de 3000 bij 1,9%.

De werkwijze is als volgt. Voor alle stikstofgevoelige Natura 2000-gebieden is bepaald welke bedrijfslocaties depositie veroorzaken. Voor die locaties is de depositieomvang bepaald en is deze gerangschikt van naar grootte. Vervolgens zijn de hoogste 1,8% van deze bedrijfslocaties geselecteerd. Nadat dit voor ieder Natura 2000-gebied is herhaald zijn de unieke bedrijfslocaties daaruit gefilterd en gerangschikt op de totale landelijke depositieomvang.

Variant 3

Voor deze spreidingsvariant is een top-3001 vastgesteld waarbij de bedrijfslocaties zijn gerangschikt op totale depositieomvang per Natura 2000-gebied die proportioneel is aan de *gemiddelde* overbelasting op dat gebied. Het aantal van 3001 was na filteren van het aantal unieke bedrijfslocaties het dichtst bij 3000 wat mogelijk was.

Per natuurgebied is de gemiddelde gewogen overbelasting in 2020 bepaald. Aan de hand daarvan is een verdeelsleutel vastgesteld per gebied hoeveel bedrijven per gebied worden toegewezen. Vervolgens wordt het aantal piekbelasters per natuurgebied bepaald en wordt de eerder vastgestelde verdeelsleutel gebruikt om de grootste belasters per gebied vast te stellen. De laatste stap is dubbeling in het aantal unieke bedrijfslocaties te verwijderen. Door iteratie met een variërend aantal bedrijven bij het bepalen van de verdeelsleutel wordt het uiteindelijke aantal na verwijdering van dubbelingen zo dicht mogelijk bij het aantal van 3000 gebracht.

⁴ RIVM Rapport 2023-0313, <https://www.rivm.nl/publicaties/bepalen-drempelwaarde-piekbelasters-aanpak>

Variant 4

Voor deze variant is een vergelijkbare methode gebruikt als variant 3, behalve dat hier een top-3000 is gemaakt waarbij de bedrijfslocaties zijn gerangschikt op totale depositieomvang per Natura 2000-gebied die proportioneel is aan de *totale* overbelasting op dat gebied. Deze methode is vrijwel gelijk aan variant 3, waarbij het verschil zit in het bepalen van de verdeelsleutel. Die wordt hier vastgesteld op de totale depositievracht in plaats van het gemiddelde.

Variant 5

Deze variant is vergelijkbaar met varianten 3 en 4, behalve dat hier een verdeelsleutel is gemaakt op basis van de totale depositieomvang per Natura 2000-gebied die proportioneel is aan de totale overbelasting op dat gebied. Iedere overschrijding van de KDW progressief wordt daarbij gewogen.

Aan de hand van dit voorbeeld wordt dit uitgelegd: bij een KDW van 1000 mol/ha/jaar waar een overschrijding plaatsvindt tussen de 1 en 1000 mol/ha/jaar (totale depositie 1000-2000), wordt dit gewogen met een factor 1 (dus effectief geen extra weging). Bij een overschrijding boven de 1000 mol/ha/jaar wordt dit gewogen meegeteld bij het bepalen van de depositieomvang en vermenigvuldigd met de factor die bepaald is als: $\text{overschrijding}/1000$. Voor een overschrijding 1500 mol van de KDW wordt de overschrijding dus 1,5 maal vermenigvuldigd en 2000 overschrijding 2 maal vermenigvuldigd.

Op deze manier worden grotere overschrijdingen progressief meegeteld bij de totale depositieomvang die vervolgens als basis dient om de rangschikking van de top-3000 vast te stellen.

Bijlage 3 Volledige tabel 9

Dit is de volledige versie van Tabel 9. Om individuele bedrijven bescherming te bieden in het kader van de privacywetgeving zijn kleine aantallen van minder dan 5 weergegeven als '< 5'.

Natura 2000-gebied	Top 1%	Top 5%	Top 10%	Top 20%
Aamsveen	< 5	< 5	< 5	< 5
Achter de Voort, Agelerbroek & Voltherbroek	< 5	6	7	13
Alde Feanen	< 5	< 5	< 5	< 5
Bakkeveense Duinen	< 5	12	22	52
Bargerveen	< 5	< 5	< 5	< 5
Bekendelle	< 5	< 5	< 5	< 5
Bemelerberg & Schiepersberg	< 5	9	10	13
Bergvennen & Brecklenkampse Veld	< 5	< 5	6	9
Biesbosch	< 5	< 5	< 5	< 5
Binnenveld	26	113	217	392
Boetelerveld	< 5	24	59	126
Borkeld	< 5	8	18	35
Boschhuizerbergen	19	82	142	183
Botshol	< 5	< 5	< 5	< 5
Brabantse Wal	8	30	30	30
Brunssummerheide	< 5	7	12	15
Bunder- en Elslooërbos	< 5	7	9	12
Buurserzand & Haaksbergerveen	< 5	< 5	< 5	< 5
Coepelduynen	< 5	< 5	< 5	< 5
De Bruuk	6	13	24	41
De Wieden	9	30	44	82
Deurnsche Peel & Mariapeel	33	123	192	275
Dinkelland	< 5	< 5	5	6
Drents-Friese Wold & Leggelderveld	29	139	201	237
Drentsche Aa-gebied	< 5	17	29	58
Drouwenezand	< 5	< 5	10	14
Duinen Goeree & Kwade Hoek	< 5	< 5	< 5	< 5
Duinen Schiermonnikoog	< 5	< 5	< 5	< 5
Dwingelderveld	26	89	115	160
Eilandspolder	< 5	7	9	10
Elperstroomgebied	< 5	14	19	50
Engbertsdijksvenen	13	17	23	25
Fochteloërveen	20	58	82	128
Geleenbeekdal	< 5	6	12	15
Geuldal	6	12	15	15
Grevelingen	< 5	< 5	< 5	< 5
Groote Peel	24	100	142	199

Natura 2000-gebied	Top 1%	Top 5%	Top 10%	Top 20%
Holtingerveld	20	62	103	173
Iperveld, Varkensland, Oostzanerveld & Twiske	< 5	8	8	9
Kampina & Oisterwijkse Vennen	5	8	13	19
Kempenland-West	7	9	12	13
Kennemerland-Zuid	11	14	15	16
Kolland & Overlangbroek	< 5	28	72	169
Kop van Schouwen	< 5	< 5	< 5	< 5
Korenburgerveen	< 5	< 5	< 5	< 5
Krammer-Volkerak	< 5	< 5	6	11
Kunderberg	< 5	5	10	15
Landgoederen Brummen	19	94	178	277
Landgoederen Oldenzaal	< 5	< 5	7	8
Langstraat	< 5	< 5	< 5	8
Leenderbos, Grootte Heide & De Plateaux	12	43	88	154
Lemselermaten	< 5	< 5	7	14
Leudal	7	25	47	99
Lingegebied & Diefdijk-Zuid	< 5	< 5	< 5	< 5
Loevestein, Pompveld & Kornsche Boezem	< 5	< 5	< 5	< 5
Lonnekermeer	< 5	5	8	11
Loonse en Drunense Duinen & Leemkuilen	7	11	11	13
Maasduinen	24	116	174	193
Manteling van Walcheren	< 5	< 5	< 5	< 5
Mantingerbos	5	12	24	58
Mantingerzand	5	14	27	59
Meijendel & Berkheide	< 5	< 5	< 5	< 5
Meinweg	9	16	21	25
Naardermeer	< 5	< 5	5	9
Noorbeemden & Hoogbos	< 5	5	7	15
Noordhollands Duinreservaat	11	15	15	15
Noordzeekustzone	< 5	< 5	< 5	< 5
Norgerholt	< 5	27	51	77
Oeffelter Meent	8	13	25	53
Olde Maten & Veerslootslanden	< 5	9	24	63
Oostelijke Vechtplassen	< 5	< 5	< 5	7
Oosterschelde	< 5	7	12	17
Polder Westzaan	6	8	9	12
Regte Heide & Riels Laag	< 5	< 5	< 5	8
Rijntakken	76	308	542	848
Roerdal	6	14	22	40
Rottige Meenthe & Brandemeer	< 5	5	17	38

Natura 2000-gebied	Top 1%	Top 5%	Top 10%	Top 20%
Sallandse Heuvelrug	< 5	28	48	87
Sarsven en De Banen	10	36	68	133
Savelsbos	< 5	5	10	14
Schoorlse Duinen	< 5	6	8	10
Sint Jansberg	7	13	26	47
Sint Pietersberg & Jekerdal	< 5	8	11	14
Solleveld & Kapittelduinen	< 5	< 5	< 5	< 5
Springendal & Dal van de Mosbeek	5	11	16	18
Stelkampsveld	< 5	6	17	32
Strabrechtse Heide & Beuven	25	65	119	212
Swalmdal	6	22	37	59
Uiterwaarden Zwarte Water en Vecht	< 5	23	52	103
Ulvenhoutse Bos	< 5	< 5	< 5	< 5
Van Oordt's Mersken	< 5	11	20	26
Vecht- en Beneden-Reggegebied	10	24	43	58
Veluwe	81	402	803	1605
Vlijmens Ven, Moerputten & Bossche Broek	< 5	11	11	12
Voordelta	< 5	< 5	< 5	< 5
Voornes Duin	< 5	< 5	< 5	< 5
Waddenzee	< 5	< 5	< 5	< 5
Weerribben	17	23	28	51
Weerter- en Budelerbergen & Ringselven	21	84	132	171
Westduinpark & Wapendal	< 5	< 5	< 5	< 5
Westerschelde & Saeftinghe	< 5	5	7	11
Wierdense Veld	5	26	41	50
Wijnjeterper Schar	< 5	14	20	39
Willinks Weust	< 5	< 5	< 5	< 5
Witte Veen	< 5	< 5	< 5	< 5
Witterveld	12	49	76	136
Wooldse Veen	< 5	< 5	< 5	< 5
Wormer- en Jisperveld & Kalverpolder	< 5	8	8	10
Yerseke en Kapelse Moer	< 5	< 5	< 5	< 5
Zeldersche Driessen	9	36	52	85
Zwanenwater & Pettemerduinen	< 5	< 5	< 5	< 5
Zwin & Kievittepolder	< 5	< 5	< 5	< 5

Bijlage 4 Volledige tabel 10

Dit is de volledige versie van Tabel 10. Om individuele bedrijven bescherming te bieden in het kader van de privacywetgeving zijn kleine aantallen van minder dan 5 weergegeven als '< 5'.

Natura 2000-gebied	Top 1%	Top 5%	Top 10%	Top 20%
Bargerveen	< 5	< 5	< 5	< 5
Brabantse Wal	8	26	26	26
Bunder- en Elslooërbos	< 5	< 5	< 5	< 5
Buurserzand & Haaksbergerveen	< 5	< 5	< 5	< 5
De Wieden	< 5	< 5	< 5	< 5
Deurnsche Peel & Mariapeel	17	17	17	17
Drents-Friese Wold & Leggelderveld	29	85	85	85
Duinen Schiermonnikoog	< 5	< 5	< 5	< 5
Dwingelderveld	26	29	29	29
Engbertsdijkvenen	< 5	< 5	< 5	< 5
Fochteloërveen	< 5	< 5	< 5	< 5
Geuldal	5	5	5	5
Groote Peel	24	33	33	33
Kampina & Oisterwijkse Vennen	< 5	< 5	< 5	< 5
Kempenland-West	5	5	5	5
Kennemerland-Zuid	10	10	10	10
Korenburgerveen	< 5	< 5	< 5	< 5
Leenderbos, Groote Heide & De Plateaux	< 5	< 5	< 5	< 5
Loonse en Drunense Duinen & Leemkuilen	< 5	< 5	< 5	< 5
Maasduinen	24	106	106	106
Mantingerzand	< 5	< 5	< 5	< 5
Meinweg	8	8	8	8
Noordhollands Duinreservaat	9	9	9	9
Roerdal	< 5	< 5	< 5	< 5
Sallandse Heuvelrug	< 5	< 5	< 5	< 5
Savelsbos	< 5	< 5	< 5	< 5
Schoorlse Duinen	< 5	< 5	< 5	< 5
Springendal & Dal van de Mosbeek	< 5	< 5	< 5	< 5
Strabrechtse Heide & Beuven	< 5	< 5	< 5	< 5
Vecht- en Beneden-Reggegebied	< 5	< 5	< 5	< 5
Veluwe	81	402	803	1605
Weerribben	9	9	9	9
Weerter- en Budelerbergen & Ringselven	21	26	26	26
Wierdense Veld	< 5	< 5	< 5	< 5

Dit is een uitgave van:

**Rijksinstituut voor Volksgezondheid
en Milieu**

Postbus 1 | 3720 BA Bilthoven

Nederland

www.rivm.nl

januari 2024

De zorg voor morgen
begint vandaag