



De effectiviteit van bronmaatregelen: van nationale emissiereducties naar depositie in de natuur

Het effect van bronmaatregelen wordt in de regel uitgedrukt in een emissie-reductie in kiloton ammoniak (NH_3) of kiloton stikstofoxiden (NO_x) per jaar. Voor de natuur is echter de depositie in mol stikstof (N) per hectare per jaar van belang. De omrekening van kiloton (kton) naar mol kent vier stappen:

- 1) De omrekening van kton ammoniak of stikstofoxiden naar kton stikstof (N):
Ammoniak bevat per kton 2,7 keer meer stikstof¹
- 2) Verspreiding door de lucht: stikstofoxiden verspreiden verder dan ammoniak, wat dichterbij de bron deponeert. Onder gemiddelde omstandigheden deponeert 50% van de ammoniak binnen 100 km van de bron. Voor stikstofoxiden is dit meer dan 250 km. Er komt dus meer van de stikstofoxiden in het buitenland terecht.
- 3) Per economische sector verschillen de emissiekenmerken: de industrie kent hoge schoorstenen terwijl de landbouw en het verkeer vooral dichtbij de grond uitstoten waardoor de emissie minder verwaaid. Van industrie en luchtvaart komt dus een veel kleiner deel van de emissie binnen Nederland op de bodem terecht.
- 4) Elke activiteit heeft zijn eigen verdeling over Nederland in relatie tot de stikstof-gevoelige natuur. Veel van de grotere industrie bevindt zich aan de rand van Nederland.

Dit alles maakt het niet eenvoudig om de effecten van bronmaatregelen met elkaar te vergelijken. Onderstaande tabel biedt hiervoor een handreiking. Daarbij wordt het effect van de reductie van 1 kiloton van de betreffende stof vertaald naar het aantal molen reductie in de stikstofdepositie (Mol N/ha/jr).

Tabel 1: effect in Mol N/ha/jr van 1 kton emissiereductie in de sector

Sector	NO_x	NH_3
Landbouw stallen		7,3 Mol
Stallen rundvee		7,3 Mol
Stallen varkens		7,3 Mol
Stallen pluimvee		9,1 Mol
Landbouw mestaanwending		4,6 Mol
Wegverkeer	1,04 Mol	8,1 Mol
Verkeer overig (mobiele werktuigen, spoor)	0,79 Mol	
Zeescheepvaart	0,29 Mol	-
Binnenvaart	0,83 Mol	
Vliegverkeer	0,52 Mol	-
Industrie	0,47 Mol	4,1 Mol
Consumenten, HDO (bebouwde omgeving)	0,79 Mol	7,3 Mol

¹ In het verleden werd op basis van stap 1 de volgende omrekening gehanteerd:

1 kton NO_x levert 1,5 mol N/ha/jr

1 kton NH_3 levert 4 mol N/ha/jr

Waarschuwing: Voor regionaal geoptimaliseerd beleid (nabij Natura 2000-gebieden) is de effectiviteit hoger (per kiloton meer molen). Ook indien er meer bekend is over een maatregel dan kan de factor tientallen procenten afwijken. Bijvoorbeeld binnen wegverkeer heeft de maatregel alleen betrekking op vrachtwagens of binnen de industrie op de sector Raffinaderijen. Het is dus echt een handreiking met vuistregels.

Onderbouwing

De in tabel 1 gepresenteerde factoren zijn afgeleid van de per sector in de Emissieregistratie geregistreerde emissies op locatie (dataset ER-reeks 1990-2017 definitief). En de op basis van deze emissies door AERIUS berekende gemiddelde depositie van deze sector op de ruim 250.000 hectare stikstofgevoelige natuur. Daarbij speelt dus naast de emissie zelf en de gemiddelde emissie-karakteristieken (hoogte van de uitstoot) ook de locaties een grote rol: de locaties van de emissiebron en de locatie van de natuurgebieden en de heersende windrichting en ruwheid van het landoppervlak van de bron naar het natuurgebied.

Tabel 2: emissies per sector uit Emissieregistratie 2017 en depositie volgens AERIUS

Sector_groep	Stof	Emissie ER 2017 [kg/jr]	Gem. depositie in AERIUS [mol N/ha/jr]	mol/kton
Wegverkeer	NOx	77.126.613	80,25	1,04
Landbouw, stallen	NOx	3.654.150	3,51	0,96
Binnenvaart	NOx	30.486.731	25,39	0,83
Consumenten, HDO	NOx	15.448.730	12,20	0,79
Verkeer, overig	NOx	21.452.428	16,86	0,79
Landbouw, mestaanwending	NOx	22.375.020	12,85	0,57
Luchtvaart	NOx	3.707.466	1,91	0,52
Industrie	NOx	51.712.486	24,30	0,47
Zeescheepvaart	NOx	95.753.907	28,11	0,29
Wegverkeer	NH3	4.425.687	37,09	8,38
Binnenvaart	NH3	6.566	0,05	7,98
Landbouw, stallen	NH3	54.718.272	399,57	7,30
Stallen rundvee				
Consumenten, HDO	NH3	11.885.655	86,27	7,26
Verkeer, overig	NH3	9.849	0,06	6,55
Landbouw, mestaanwending	NH3	50.286.700	224,73	4,47
Industrie	NH3	2.104.104	8,74	4,16
Zeescheepvaart	NH3	14.957	0,04	2,44

In één geval is er een aanpassing gedaan om een combinatie van NH₃ en NO_x te faciliteren: Mestaanwending 4,47 ammoniak + 0,1 voor stikstofoxide = 4,57