

Dubbeltelling brondepletie in AERIUS

Gerard Cats, Geetacs
www.geetacs.nl

29 september 2022

Samenvatting

Het (wettelijk voorgeschreven) model om jaargemiddelde luchtverontreiniging te berekenen is SRM2. Dat model is gekalibreerd tegen waarnemingen en berekeningen met het Nieuw Nationaal Model (NNM). Het NNM wordt beschreven in het 'Paarse Boekje'. Zowel waarnemingen als NNM bevatten een verliesterm ten gevolge van depositie tussen bron en rekenpunt. Daarom is die verliesterm al in SRM2 verwerkt. AERIUS berekent de depositie vanuit wegverkeer op basis van de concentratie luchtverontreiniging die met SRM2 is verkregen. Bij die berekening van depositie uit concentratie brengt AERIUS opnieuw een verlies onderweg in rekening. Door die dubbele verrekening van dat verlies wordt de depositie ten gevolge van wegverkeer ernstig onderschat. De STAB ontkent in haar advies dat die verliesterm al in SRM2 verwerkt is. Klaarblijkelijk is die foutieve constatering veroorzaakt door een verkeerde interpretatie van een alinea uit het 'Paarse Boekje' en het niet volledig doorgronden van de diverse processen die in het NNM gemodelleerd worden.

Dubbeltelling brondepletie in AERIUS

1. Inleiding

Om de Nederlandse luchtkwaliteit te toetsen aan de Europese Richtlijnen heeft het RIVM in het eerste decennium van deze eeuw een modelinstrumentarium ontwikkeld. Voor de jaargemiddelde concentratie van luchtverontreinigende stoffen bij snelwegen wordt gebruik gemaakt van Standaard Reken Methode 2, SRM2¹. Dicht bij de weg is SRM2 gekalibreerd op waarnemingen van concentratie van stikstofdioxide, NO₂, maar de belangrijkste kalibratie is op basis van het TNO model Pluim Snelweg en het Nieuw Nationaal Model (NNM). Het NNM wordt beschreven in het zogenaamde "Paarse Boekje"². Het gebruik van zowel SRM2 als NNM wordt voorgeschreven in de Rbl 2007.

Stikstofdepositie wordt berekend als som van droge en natte depositie. De natte ontstaat als de luchtverontreinigende stof is opgelost in regenwater. Dicht bij de bron overweegt echter de droge depositie. Die wordt evenredig aan de concentratie van de stof in de lucht verondersteld. In AERIUS wordt de jaargemiddelde depositie ten gevolge van wegverkeer berekend uit de jaargemiddelde concentratie die met SRM2 wordt berekend. Tegen deze procedures zijn diverse bezwaren aan te voeren. In dit document wordt ingegaan op de zogenaamde "brondepletie": Ten gevolge van depositie tussen bron en rekenpunt daalt de concentratie in de lucht. Deze verliesterm wordt verrekend door de bronsterkte te verminderen. Daarom wordt dit effect vaak aangeduid met de enigszins anglicistische term "brondepletie".

Deze brondepletie is impliciet verwerkt in SRM2. Toch past AERIUS bij de berekening van depositie uit concentratie nogmaals brondepletie toe. Door deze dubbele depletie daalt de berekende concentratie te snel, en is de door AERIUS uit die concentratie berekende depositie te laag.

Er is nu echter discussie ontstaan over in hoeverre depletie al in SRM2 verwerkt is. In dit document zal in de volgende sectie daarop worden ingegaan. Het zal blijken dat de procedure van kalibratie van SRM2 geen andere conclusie toelaat dan dat brondepletie al in SRM2 is opgenomen. Toch kwam de Stichting Advisering Bestuursrechtspraak (STAB) in haar advies tot een andere conclusie. In sectie 3 wordt geanalyseerd hoe de STAB tot het foutieve advies heeft kunnen komen. De conclusie volgt in sectie 4.

Opgemerkt wordt dat het feit dat AERIUS brondepletie toepast niet ter discussie staat. Deze nota gaat over de vraag of er al brondepletie in SRM2 zit, en daarmee over de vraag of het correct is dat AERIUS die brondepletie toepast.

¹<https://www.rivm.nl/bibliotheek/rapporten/2014-0109.pdf>

²<https://www.infomil.nl/onderwerpen/lucht-water/luchtkwaliteit/regelgeving/wet-milieubeheer/beoordelen/koppeling/nieuw-nationaal/paarse-boekje/>

2. Brondepletie zit in SRM2

Dicht bij een snelweg is de verkeersbijdrage aan de concentratie van luchtverontreiniging zo hoog dat de verkeersbijdrage geschikt is voor kalibratie van SRM2. Daarom is SRM2 dicht bij de weg inderdaad gekalibreerd aan waarnemingen. Dicht bij de weg is de brondepletie nog klein, omdat er nog maar over korte afstand depositie is geweest³. Daarom is het irrelevant of brondepletie dicht bij de weg in SRM2 verwerkt is. Maar het is wel zeker dat depletie in de waarnemingen aanwezig is. Daarom is er geen twijfel mogelijk over het impliciet aanwezig zijn van brondepletie in SRM2 dicht bij de bron, zelfs al is dit effect klein.

De discussie richt zich dan ook meer op de impliciete aanwezigheid van depletie in SRM2 op grotere afstand van de weg. Op die afstanden is de bijdrage van de snelweg aan de concentratie in de lucht klein ten opzichte van de achtergrondconcentratie. Daarom kunnen de waarnemingen de bijdrage van het wegverkeer niet onderscheiden van de achtergrond en kunnen ze niet gebruikt worden voor validatie van het model. Op die afstanden is SRM2 dan ook gekalibreerd en gevalideerd aan berekeningen met het NNM. Het Paarse Boekje zegt op pagina 122⁴ over brondepletie:

Het verlies van massa uit de pluim door depositie moet ook nog in rekening gebracht worden om de juiste concentraties rond de bron te berekenen. Om deze verliesterm te verwerken gebruiken we het concept van bronvermindering. Dat wil zeggen: het verlies dat we berekenen ten gevolge van depositie brengen we in mindering op de bronsterkte om de concentratie op een bepaalde afstand tot de bron te berekenen.

Daar staat dus vrijwel letterlijk dat brondepletie in het NNM is verwerkt. Omdat SRM2 aan het NNM is gekalibreerd is de enig mogelijke conclusie dat SRM2 ook op grotere afstanden rekening houdt met depositie.

Terzijde wordt nog opgemerkt dat brondepletie al in de voorganger van het NNM was verwerkt. Die voorganger (het "Nationale Model") dateert van 1976. Het ontleent zijn naam aan het feit dat het ontwikkeld is in een unieke samenwerking tussen overheid (KNMI, RIVM, provincies) en bedrijven (bv AKZO).

3. Het STAB advies

In de vorige sectie is aangetoond dat SRM2 impliciet brondepletie heeft, Desondanks komt de STAB tot een andere conclusie. De vraag rijst hoe dat heeft kunnen gebeuren.

Uit het advies blijkt dat het RIVM de STAB heeft meegedeeld dat het in het NNM mogelijk is om het depletie-proces uit te zetten, maar dat het RIVM zich niet herinnert dat gedaan te hebben bij de kalibratie van SRM2. Het is echter onwaarschijnlijk dat het depletie-proces heeft uitgestaan, want het doel van de kalibratie is juist een model te ontwikkelen dat zo dicht mogelijk bij de werkelijkheid komt. De werkelijkheid heeft depositie en dus brondepletie. Er is dan ook geen enkele aanwijzing dat depletie niet aanwezig was toen SRM2 werd gekalibreerd, Integendeel.

³Dit wil niet zeggen dat de depositie klein is. Integendeel, dicht bij de weg is die hoog. Maar de verliesterm tussen bron en rekenpunt is klein, omdat er maar weinig afstand is tussen bron en rekenpunt.

⁴<https://www.infomil.nl/publish/pages/67563/pb25.pdf>

In het TNO rapport "Doelmatigheidsonderzoek AERIUS Calculator (bètaversie 8) en Monitor (versie 2014)"⁵, waarnaar de STAB verwijst, wordt een versie van SRM2 zonder depletie genoemd. Die versie is onwettig, en niet door het RIVM gedocumenteerd. In feite worden de formules van SRM2 precies omschreven in de Rbl; ten tijde van het rapport (2015) was dat in de bijlage 2 bij de Rbl. (Momenteel is het via een verwijzing naar RIVM briefrapport 2014-0109⁶.) In die formules is geen mogelijkheid aanwezig depletie uit te schakelen. *Er bestaat dus helemaal geen versie van SRM2 zonder depletie.* Of brondepletie verwerkt zit in SRM2 volgt niet uit de formules die SRM2 gebruikt, maar uit de manier waarop die formules tot stand gekomen zijn; dus uit de kalibratie van SRM2. TNO constateert dan ook dat dit een verwarrende situatie is. TNO vergelijkt het model dat RIVM hun geleverd heeft als zijnde een "versie van SRM2 zonder depletie" met andere modellen in hun Tabel 1. De grootste afstand tot de weg is daarbij 325 m. Bij dergelijke kleine afstanden is de afname van de concentratie door depositie zo klein dat het niet uitmaakt of brondepletie al of niet in het beoordeelde model zit. De concentratie dicht bij de weg is hoog, en de kleine afname van de concentratie door depletie valt niet te onderscheiden binnen die hoge concentratie. Voor TNO maakte het dan ook niet uit of SRM2 dan wel het door RIVM geleverde model werd beoordeeld.

Terecht beoordeelt de STAB de aanwezigheid van brondepletie op *grotere afstanden* aan de hand van de beschrijving van het NNM, dat immers gebruikt is om SRM2 op die afstanden te kalibreren. De STAB heeft de volgende passage op bladzijde 22⁷ van het Paarse Boekje gevonden:

worden beschreven door een reflectie van de pluim aan beide zijden

(waarbij de twee zijden zijn de inversie aan de bovenzijde en de bodem aan de onderzijde). Daarna schrijft de STAB echter ten onrechte:

De bodem fungeert in dit model dus als hard reflectievlak zonder dat daarbij depletie optreedt door depositie.

In het NNM worden diverse processen gemodelleerd. Eén van die processen is reflectie aan de grond. Dat proces wordt dus op pagina 22 van het Paarse Boekje beschreven. Depositie is een ander proces dat verderop in het Paarse Boekje wordt beschreven. Dat het proces van depositie niet op pagina 22 wordt genoemd is louter omdat het Paarse Boekje de diverse processen afzonderlijk beschrijft. Depositie en de daaruit voortvloeiende brondepletie worden op pagina 122 beschreven, zoals in de vorige sectie is gebleken. De STAB heeft de beschrijving van depositie en brondepletie in het Paarse Boekje kennelijk niet opgemerkt.

Overigens merkt de STAB terecht op dat brondepletie een belangrijk effect is. Daarom is het van belang het proces goed te beschrijven en zeker niet dubbel toe te passen.

4. Conclusie

SRM2 is dicht bij de weg gekalibreerd aan waarnemingen waarin depositie en de daaruit resulterende brondepletie onvermijdelijk aanwezig zijn. Verder weg is SRM2 gekalibreerd aan het NNM, waarin ook depositie en brondepletie verwerkt zijn. Dit laat geen andere conclusie toe dan dat de met SRM2 berekende concentraties in de lucht verlaagd zijn door depositie tussen bron en

⁵http://www.aerius.nl/files/media/Publicaties/Documenten/tno_doelmatigheidsonderzoek_2015.pdf

⁶Zie voetnoot 1 op pagina 2.

⁷<https://www.infomil.nl/publish/pages/67563/pb09.pdf>

rekenpunt. De STAB trekt een andere conclusie, maar dat is het gevolg van het niet opmerken van de aanwezigheid van depletie in het NNM, hoewel dat proces wel degelijk beschreven wordt in het Paarse Boekje.

AERIUS verlaagt de met SRM2 berekende concentraties nogmaals met brondepletie alvorens depositie uit te rekenen. Dat is niet terecht, want zo wordt brondepletie tweemaal toegepast. Deze foutieve dubbele aftrek wegens depositie leidt tot een significante onderschatting van de depositie.