



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

## **Actualisering en addenda SRM-1 en SRM-2**

RIVM-briefrapport 2020-0118  
S. Visser | J. Wesseling





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

## **Actualisering en addenda SRM-1 en SRM-2**

RIVM-briefrapport 2020-0118  
S. Visser | J. Wesseling

## Colofon

© RIVM 2020

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.

DOI 10.21945/RIVM-2020-0118

S. Visser (auteur), RIVM  
J. Wesseling (auteur), RIVM

Contact:  
Joost Wesseling  
Centrum voor Milieukwaliteit  
Joost.wesseling@rivm.nl

Dit onderzoek werd verricht in opdracht van Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat in het kader van beleidsondersteuning meten en modellen

Dit is een uitgave van:  
**Rijksinstituut voor Volksgezondheid  
en Milieu**  
Postbus 1 | 3720 BA Bilthoven  
Nederland  
[www.rivm.nl](http://www.rivm.nl)

## Publiekssamenvatting

### **Actualisering en addenda SRM-1 en SRM-2**

De Nederlandse overheid stelt rekenmodellen vast om de luchtkwaliteit langs wegen te berekenen. Met behulp van zogeheten technische rekenregels kunnen de rekenmodellen de luchtkwaliteit in een bepaalde omgeving goed berekenen. Het RIVM heeft in 2014 de technische regels voor het rekenen in een stedelijke omgeving (SRM-1) en langs (snel)wegen (SRM-2) in twee rapporten gepubliceerd. De Nederlandse wetgeving (Regeling beoordeling luchtkwaliteit 2007) verwijst naar deze rapporten.

Er is nu een nieuw rapport verschenen als aanvulling op de twee rapporten met de technische rekenregels. Dit rapport bevat aanpassingen die door de jaren heen zijn gemaakt. In die tijd heeft het ministerie van Infrastructuur en Waterstaat (IenW) sommige rekenregels voor de luchtkwaliteit uitgebreider en/of preciezer omschreven. Dit is in overleg met het RIVM gedaan. Het RIVM publiceert de aanpassingen op verzoek van IenW.

Kernwoorden: standaard rekenmethode, luchtkwaliteit, (niet) stedelijke wegen



## Synopsis

### **Updating addenda SRM-1 and SRM-2**

The Dutch government defines calculation models for calculating the air quality alongside roads. The air quality in a specific place can be calculated effectively with the help of so-called technical calculation rules. In 2014, RIVM published the technical rules for calculating air quality in an urban environment (SRM-1) and alongside roads and motorways (SRM-2) in two reports. Dutch legislation (Air Quality Assessment Regulation 2007) refers to these reports.

A new report has now been published that supplements the two reports containing the technical calculation rules. This report contains modifications that have been made over the years. During these years, the Ministry of Infrastructure & Water Management has provided more extensive and/or precise descriptions of some of the calculation rules. This was done in collaboration with RIVM. At the request of the Ministry of Infrastructure and Water Management, RIVM is publishing the modifications made.

Keywords: standard calculation method, air quality, (non-) urban roads





## Inhoudsopgave

<b>1</b>	<b>Inleiding — 9</b>
<b>2</b>	<b>Actualisering, addenda en toelichting op SRM-1 en SRM-2 — 11</b>
2.1	SRM-1 implementatie — 11
2.2	Preprocessor Standaard Rekenmethoden — 11
2.3	Opsplitsing wegsegmenten naar puntbronnen — 12
2.4	Aantal windsectoren — 12
2.5	Locatie representatieve meteorologie en ruwheidslengte — 13
2.6	Correctiefactor $C_{\text{meteo}}$ — 13
2.7	Initiële verticale dispersie — 13
2.8	Rekenafstanden — 14
2.9	Maatregelgebieden — 14
2.10	Meet-rekenvergelijking — 14
<b>3</b>	<b>Interpretatie invoergegevens NSL — 15</b>
3.1	Segmenten — 15
3.2	Receptoren — 17
3.3	Maatregelgebieden — 18
<b>4</b>	<b>Procedure voor wettelijke goedkeuring rekenmodel SRM-1 en/of SRM-2 — 19</b>
<b>5</b>	<b>Literatuur — 21</b>



## 1 Inleiding

Een goede luchtkwaliteit in onze leefomgeving is van belang voor de volksgezondheid en voor de natuur. Om een beeld te krijgen van de luchtkwaliteit, het optreden van concentraties boven de Europese normen en trends door de jaren heen worden metingen en modelberekeningen van luchtverontreinigende stoffen uitgevoerd. De Regeling beoordeling luchtkwaliteit 2007 (Rbl 2007<sup>1</sup>) geeft aan welke meet- en rekenmethoden geschikt zijn bevonden en welke eisen daarbij worden gesteld. De Rbl 2007 beschrijft drie Standaard Rekenmethoden. Deze kunnen vrijwel in alle voorkomende situaties met verkeer of een inrichting (vaak een bedrijf) toegepast worden voor de berekening van de lokale luchtkwaliteit. In dit rapport wordt alleen ingegaan op de Standaard Rekenmethoden 1 en 2 (SRM-1 en SRM-2).

Diverse metingen en berekeningen van de luchtkwaliteit hebben door de jaren heen altijd verschillende concentraties luchtverontreinigende stoffen opgeleverd. Dergelijke verschillen hebben te maken met bijvoorbeeld wisselende weersomstandigheden, economische en technologische ontwikkelingen, of zijn het gevolg van maatregelen die de betrokken overheden hebben genomen om de luchtkwaliteit te verbeteren. Daarnaast hebben verschillen te maken met onzekerheden in metingen en modellen. Deels hebben dergelijke verschillen zich de afgelopen jaren ook voorgedaan als gevolg van nieuwe inzichten en ontwikkelingen over hoe metingen en/of modelberekeningen uitgevoerd moeten worden.

In dit rapport wordt ingegaan op de inzichten en ontwikkelingen in de afgelopen jaren betreffende de rekenregels van op SRM-1 en SRM-2. De errata, addenda en diverse toelichtingen op SRM-1 en SRM-2 worden weergegeven in hoofdstuk 2. Verschillen in rekenresultaten tussen modellen kunnen ontstaan door verschillen in implementatie van de rekenregels, maar ook door een andere interpretatie van invoergegevens voor verkeer. Gedurende de looptijd van het Nationaal Samenwerkingsprogramma Luchtkwaliteit (NSL) zijn afspraken gemaakt tussen VROM/IenM/IenW en Bureau Monitoring (RIVM en InfoMil/RWS) over de interpretatie en verwerking van invoergegevens in de NSL monitorings- en rekentool. Veel van de afspraken zijn in de periode 2012-2014 gemaakt. Er wordt een overzicht gegeven van de interpretatie van gegevens in de NSL monitoringstool in hoofdstuk 3. Tot slot geeft hoofdstuk 4 een korte beschrijving om wettelijke goedkeuring te krijgen voor een rekenmodel luchtkwaliteit.

<sup>1</sup> <https://wetten.overheid.nl/BWBR0022817/2019-10-01>



## 2 Actualisering, addenda en toelichting op SRM-1 en SRM-2

Het ministerie van VROM/IenM/IenW heeft aparte rekenmodellen voor detailberekeningen van de luchtkwaliteit vastgesteld voor het modelleren van de verspreiding van emissies voor binnenstedelijk verkeer en snelwegverkeer. De Standaard Rekenmethode 1 is toepasbaar op berekeningen aan de luchtkwaliteit voor binnenstedelijk verkeer (SRM-1). De Standaard Rekenmethode 2 is toepasbaar op berekeningen aan de luchtkwaliteit voor snelwegverkeer (SRM-2).

De rekenregels van de SRM-1 en SRM-2 werden tot een paar jaar geleden beschreven in de Rbl 2007. Sinds 2014 is in Artikel 71 van de Rbl 2007 een verwijzing opgenomen naar de technische beschrijvingen van SRM-1 en SRM-2, zoals opgenomen in twee rapporten van het RIVM van Van Velze en Wesseling (2014), en Wesseling en van Velze (2014).

De afgelopen jaren hebben nieuwe inzichten en ontwikkelingen van het luchtkwaliteitbeleid plaatsgevonden. Hierdoor zijn, in overleg met de ministeries, diverse aspecten uit SRM-1 en SRM-2 geactualiseerd. Deze zijn vervolgens geïmplementeerd, onder andere in de NSL monitorings- en rekentool en in het eigen rekenmodel van het RIVM (TREDM). Dit model wordt onder andere gebruikt voor validatiedoeleinden en blootstellingsberekeningen binnen het NSL. Tot nu toe heeft er geen update van de gepubliceerde technische beschrijvingen plaatsgevonden.

Ook zijn enkele modelleerkeuzes niet in SRM-2 vastgelegd. Verschillende invullingen hiervan kunnen leiden tot kleine verschillen in rekenresultaten. Er bestaat nog geen expliciete toelichting op deze keuzevrijheden.

Dit hoofdstuk geeft een overzicht weer van de aspecten die niet of niet volledig zijn opgenomen in de huidige technische beschrijvingen van SRM-1 en SRM-2 op basis van de afspraken die met VROM/IenM/IenW hierover zijn gemaakt. We verwijzen met 'SRM-1' naar de Technische beschrijving van standaardrekenmethode 1 (SRM-1) van Van Velze en Wesseling (2014), en met 'SRM-2' naar de Technische beschrijving van standaardrekenmethode 2 (SRM-2) voor luchtkwaliteitsberekeningen van Wesseling en van Velze (2014).

### 2.1 SRM-1 implementatie

In hoofdstuk 1, p. 9 van 'SRM-1' wordt verwezen naar een implementatie van SRM-1. De implementatie van SRM-1 in CAR en in de NSL-rekentool zijn niet meer beschikbaar. Een implementatie van SRM-1 is vanaf mei 2020 beschikbaar in het rekenhart AERIUS lucht. Dit rekenmodel is via de NSL monitoringstool (<https://nsl-monitoring.nl/>) te gebruiken door gemeenten en provincies, maar ook door andere betrokkenen zoals burgers.

### 2.2 Preprocessor Standaard Rekenmethoden

Een implementatie van SRM-2 moet voor officiële toepassingen gebruik maken van de jaarlijkse generieke invoergegevens die door IenW

beschikbaar worden gesteld<sup>2</sup>, zoals beschreven in de Rbl2007. Het rekenmodel kan deze zelf verwerken, maar moet volgens de Rbl (artikel 67, lid 1) gebruik maken van de Preprocessor Standaard Rekenmethoden (PreSRM) van TNO<sup>3</sup>. Dit is niet beschreven in 'SRM-2'.

De PreSRM module verwerkt de gegevens en stelt dit beschikbaar aan gebruikers om toe te passen in rekenmodellen. Het gaat hier om achtergrondconcentraties, meteostatistiek en windroos met concentraties van onder andere O<sub>3</sub>, NO<sub>2</sub> en PM<sub>10</sub>, ruwheidslengte, het verfijningsgrid voor dubbeltellingcorrecties voor emissies van Schiphol en op- en overslag in het IJmondgebied en dubbeltellingcorrectie voor het hoofdwegennet.

De dubbeltellingcorrectie voor wegverkeer is beschreven op een webpagina van het RIVM: <https://www.rivm.nl/gcn-gdn-kaarten/dubbeltellingcorrectie>. Voor luchtverkeer op Schiphol wordt een soortgelijke correctie uitgevoerd voor NO<sub>2</sub> en O<sub>3</sub>. Voor het IJmondgebied worden de fijnstof concentraties met behulp van een correctiegebied verfijnd.

### 2.3 Opsplitsing wegsegmenten naar puntbronnen

Een rekenmodel voor luchtkwaliteit zet een wegsegment (lijnbron) voor de berekening vaak om naar een verzameling puntbronnen alvorens een verspreidingsberekening uit te voeren. De wijze van segmentering is in 'SRM-1' en 'SRM-2' niet beschreven en dus ook niet voorgeschreven.

Het is mogelijk om het middelpunt van het segment te kiezen als puntlocatie voor de verspreiding, maar men kan er ook voor kiezen om een segment eerst op te delen naar een kort segment (bijv. 1 meter) alvorens het middelpunt te kiezen als bron.

De gekozen segmentering heeft invloed op de berekende jaargemiddelde concentraties luchtverontreinigende stoffen. Het is de verantwoordelijkheid van de modeleigenaar om ervoor te zorgen dat de opdeling fijn genoeg is om geen wezenlijke invloed op het rekenresultaat te hebben.

### 2.4 Aantal windsectoren

Paragraaf 2.3, p. 14 van 'SRM-2' beschrijft het gebruik van meerdere windsectoren bij het berekenen van de jaargemiddelde concentratiebijdrage van het verkeer. Alle concentratiebijdragen per windsector worden vermenigvuldigd met de fractie van het jaar waarin sprake is van een bijdrage uit de desbetreffende windsector en vervolgens gesommeerd. Het minimum aantal windsectoren voor een zinvolle luchtkwaliteitsberekening bedraagt 12. Nadere toelichting is niet opgenomen in 'SRM-2'.

Een implementatie van SRM-2 heeft de vrijheid om het aantal windsectoren te kiezen. Het staat ook vrij om op 0° of op halve breedte

<sup>2</sup> <https://www.rijksoverheid.nl/onderwerpen/luchtkwaliteit/vraag-en-antwoord/hoe-kan-ik-luchtvervuiling-berekenen>

<sup>3</sup> <https://presrm.nl/>

van een sector te starten met tellen van de fractie van voorkomen in het jaar. Hierbij zijn 12, 24 of 36 sectoren gebruikelijke keuzes.

Zowel de oude NSL rekentool als AERIUS lucht gebruik(t)en bijvoorbeeld 36 sectoren. Het toegepaste aantal windsectoren heeft enige invloed op de opsplitsing van windsnelheden en achtergrondconcentraties en daarmee op de berekende jaargemiddelde concentraties.

## 2.5 Locatie representatieve meteorologie en ruwheidslengte

Paragraaf 2.4, p. 20 van 'SRM-2' beschrijft de correctiefactor  $C$ . Deze factor corrigeert voor een aantal effecten op de verspreiding van luchtverontreinigende stoffen. Deze is afhankelijk van de locatie die gekozen wordt voor het toepassen van de meteostatistiek en ruwheidslengte. In 'SRM-2' wordt dit niet verder toegelicht.

Er is dus niet voorgeschreven welke locatie dit moet zijn. Hierdoor is het aan de modeleigenaar om een representatieve locatie te kiezen. Dit kan bijvoorbeeld een enkele locatie in het onderzoeksgebied zijn, een enkele locatie per provincie, gemeente of stad, of een locatie per elke  $\text{km}^2$  of  $16 \text{ km}^2$  of een enkele locatie per segment of puntbron.

De gekozen locatie voor de meteostatistiek en ruwheidslengte heeft uiteraard enige invloed op de berekende jaargemiddelde concentraties luchtverontreinigende stoffen.

## 2.6 Correctiefactor $C_{\text{meteo}}$

Paragraaf 2.4, p. 21 van 'SRM-2' beschrijft de correctiefactor  $C$ . Deze factor corrigeert voor een aantal effecten op de verspreiding van luchtverontreinigende stoffen. De correctiefactor ( $C_{\text{meteo}}$ ) corrigeert voor de effectieve omrekening van de ruwheidslengte ter plaatse van Schiphol of Eindhoven naar de ruwheidslengte waarbij wordt gerekend. De correctiefactor voor Eindhoven ( $C_{\text{meteo, Eindhoven}}$ ) is aangepast van  $C_{\text{meteo, Schiphol}} * 0.95$  naar  $C_{\text{meteo, Schiphol}} * 0.90$ . De aangepaste parameters zijn:

Ruwheidsklasse (m)	Afbakening ruwheidsklasse (m)	L	$C_{\text{meteo, Schiphol}}$	$C_{\text{meteo, Eindhoven}}$
0,03	< 0,055	60	0,7000	0,7000 * 0,90
0,10	$\geq 0,055$ en < 0,17	60	0,7050	0,7050 * 0,90
0,30	$\geq 0,17$ en < 0,55	100	0,6525	0,6525 * 0,90
1,00	$\geq 0,55$	400	0,7400	0,7400 * 0,90

## 2.7 Initiële verticale dispersie

Paragraaf 2.4, p. 22 van 'SRM-2' beschrijft de initiële verticale dispersie  $\sigma_{z,0}$  van de bron. Op het moment dat het wegsegment verhoogd of verdiept ligt ten opzichte van het maaiveld, wordt  $\sigma_{z,0}$  afhankelijk van het type verhoging of verdieping gecorrigeerd. De initiële verticale dispersie bij een tunnelbak (verdiepte ligging) is gewijzigd van (diepte)  $d/2$  naar  $d/4$ . Er wordt  $d/4$  bij de verticale dispersie van de verkeersbron ( $\sigma_{z,0}$ ) opgeteld, waarbij  $d$  de diepte van de tunnelbak is.

Wanneer combinaties van hoogte/diepteligging en afscherming voorkomen moeten de effecten op de initiële spreiding worden

gesommeerd. De opbouw van initiële spreiding moet worden gedocumenteerd.

## **2.8 Rekenafstanden**

Paragrafen 3.5, p. 21 van 'SRM-1' en 2.4, p. 18 van 'SRM-2' beschrijven de minimale rekenafstand tussen de bron en receptor. Er kan immers niet voor willekeurig kleine waarden voor de bron-receptorafstand worden gerekend. De minimale rekenafstand is echter niet voorgeschreven in 'SRM-1' en 'SRM-2' en kan de modeleigenaar dus naar eigen inzicht kiezen. In de NSL rekentool werden bijvoorbeeld de rekenafstanden begrensd op 3,5 meter voor SRM-1 en 10 meter voor SRM-2. In AERIUS lucht is dit voor beide 3,5 meter.

## **2.9 Maatregelgebieden**

In 'SRM-1' is geen informatie opgenomen over het toepassen van specifieke emissiefactoren binnen zogeheten maatregelgebieden. Op binnenstedelijke wegen (SRM-1) kunnen schalingsfactoren toegepast worden op de wettelijk vastgestelde emissiefactoren<sup>4</sup>. Dit is mogelijk door een gebied te definiëren waar een bepaalde maatregel geldt. Binnen dit gebied worden de emissies op de SRM-1 segmenten aangepast op basis van de ingevoerde schalingsfactoren. Voorbeelden van maatregelen met specifieke emissiefactoren zijn milieuzones voor vrachtverkeer en groen aanbesteden van openbaar vervoer.

## **2.10 Meet-rekenvergelijking**

Paragrafen 4.2, p. 31 van 'SRM-1' en 3.2, p. 31 van 'SRM-2' beschrijven de vergelijking tussen gemeten en berekende concentraties met SRM-1 en SRM-2. In 2018 is een nieuwe meet-rekenvergelijking beschikbaar gekomen in een RIVM-rapport van Wesseling et al.. De conclusies uit deze studie sluiten nauw aan op de eerdere meet-rekenvergelijkingen die door het RIVM zijn uitgevoerd. De verschillen tussen gemeten en berekende waarden zijn over het algemeen kleiner dan de onzekerheden daarin.

<sup>4</sup> <https://www.rijksoverheid.nl/onderwerpen/luchtkwaliteit/vraag-en-antwoord/hoe-kan-ik-luchtervuiling-berekenen>



### 3 Interpretatie invoergegevens NSL

De vrijheden in de implementaties van SRM-1 en SRM-2, zoals beschreven in Hoofdstuk 2, kunnen invloed hebben op de berekende jaargemiddelde concentraties luchtverontreinigende stoffen tussen verschillende rekenmodellen luchtkwaliteit. Daarnaast bestaat er de nodige vrijheid in de interpretatie van invoergegevens van verkeer, receptoren, maatregelen en correctievelden. De Rbl 2007 schrijft voor welke aspecten meegenomen dienen te worden in een berekening luchtkwaliteit. Een voorbeeld is het gebruik van een bomenfactor bij SRM-1 met waarden 1,0, 1,25 en 1,5. De regeling schrijft echter niet voor wat een rekenmodel moet doen bij een afwijkende waarde.

Gedurende de looptijd van het NSL zijn afspraken gemaakt tussen VROM/IenM/IenW en Bureau Monitoring over de interpretatie en verwerking van invoergegevens in de NSL monitorings- en rekentool. Veel van de afspraken zijn in de periode 2012-2014 gemaakt. Tijdens elke NSL monitoringsronde is de rekentool gevalideerd met het eigen rekenmodel TREDM van het RIVM. Zie bijvoorbeeld de meest recente NSL monitoringsrapportage 2019 van De Smet et al. voor de validatieprocedure en de resultaten, en de verwijzingen daarin naar eerdere rapportages. De NSL monitorings- en rekentool en TREDM gingen grotendeels op dezelfde manier om met invoergegevens. Dit resulteerde in geringe aantallen relatief grote verschillen in de rekenresultaten van beide modellen bij de validatie, met name voor SRM1 NO<sub>x</sub>, waardoor er geen systematische verschillen in interpretatie aanwezig kunnen zijn.

Hieronder volgt ter illustratie een opsomming van hoe de NSL-invoergegevens<sup>5</sup> geïnterpreteerd en verwerkt worden, voordat deze aan het rekenhart AERIUS lucht versie 2019 en 2020 worden aangeboden. Dit is gebaseerd op de afspraken binnen het NSL. Het gaat hier om de NSL-bestanden "segmenten", "receptoren" en "maatregelgebieden".

#### 3.1 Segmenten

- a. Als een schermhoogte groter is dan 6 meter wordt die op 6 meter begrensd.
- b. Als een schermhoogte kleiner is dan 0 meter wordt die op 0 meter begrensd.
- c. Als de weghoogte kleiner is dan -6 meter (i.e. een tunnelbak) wordt die op -6 meter begrensd.
- d. Als de weghoogte groter is dan 12 meter (b.v. een fly-over) wordt die op 12 meter begrensd.

Voor geluidsschermen langs SRM-2 wegen is de afstand tot de weg van belang.

- e. Als de afstanden tot eventuele linker- en rechter schermen groter is dan 50 meter worden beide schermhoogtes op 0 meter gezet. Er is dan dus geen schermeffect.

<sup>5</sup> <https://nsl-monitoring.nl/monitoring-nsl/>

- f. Als er alleen aan de linker- of de rechterkant van de weg een scherm is en die op meer dan 50 meter van de weg ligt, dan wordt die schermhoogte op 0 meter gezet.
- g. Als de tunnelfactor kleiner is dan 0,0 of groter is dan 999,9 dan wordt die op 1,0 gezet.
- h. Als busverkeerintensiteiten zijn opgegeven op SRM-2 segmenten worden die met de emissiefactor van middelzwaar vrachtverkeer meegenomen in de berekening.
- i. Als een SRM-1 snelheid van het inmiddels uitgefaseerde snelheidstype 'a' (snelweg) voorkomt dan wordt die vervangen door het type 'd' (stagnerend stadsverkeer).
- j. Als het SRM-1-snelheidstype gelijk is aan b (buitenweg algemeen), c (normaal stadsverkeer) of e (stadsverkeer met minder congestie) dan wordt een eventuele ingevulde fractie stagnatie met de emissiefactor van stagnerend stadsverkeer (type 'd') voor die fractie meegenomen in de berekening.

Snelheden in de invoer voor SRM-2 berekeningen worden als volgt omgezet naar snelheden waarvoor emissiefactoren bekend zijn.

- k. Als het wegtype gelijk is aan 92 (weg van het onderliggende wegennet) is de maximumsnelheid niet relevant, aangezien er slechts één emissiefactor beschikbaar is voor dit type weg.
- l. Als het wegtype 93 ((snel)weg van het hoofdwegennet) of 94 ((snel)weg van het hoofdwegennet en toepassing van strikte handhaving op de snelheid) is dan worden alle snelheden kleiner dan 80 km/u op 80 km/u gezet.
- m. Als het wegtype 93 of 94 is dan worden alle snelheden groter dan 80 en kleiner dan 100 km/u op 100 km/u gezet.
- n. Als het wegtype 93 of 94 is dan worden alle snelheden groter dan 100 en kleiner dan 120 km/u op 120 km/u gezet.
- o. Als het wegtype 93 of 94 is dan worden alle snelheden groter dan 130 km/u op 130 km/u gezet.

Provinciale wegen, wegtype 92

- p. Op segmenten met het wegtype 92 (buitenweg) wordt in AERIUS lucht voor de NSL berekeningen met de emissiefactor van de buitenweg gerekend met bijbehorende verspreiding (Wesseling et al., 2020). In het eigen model van het RIVM (TREDM) werd net als in de NSL-rekentool onderscheid gemaakt naar zowel de maximumsnelheid als de wegbeheerder. Op segmenten met het wegtype 92, maximumsnelheid < 100 km per uur en wegbeheerder Rijk werd met de emissiefactor snelweg 80 km per uur gerekend met bijbehorende verspreiding. TREDM/NSL-RT kunnen in deze situatie ook met eventuele stagnatie rekenen. Bij wegbeheerders anders dan Rijk werd met de emissiefactor van de buitenweg gerekend met bijbehorende verspreiding. AERIUS kan momenteel niet simpel met dit soort gecombineerde criteria uit verschillende invoervelden omgaan. In overleg met het ministerie van IenW is besloten om in verschillende van dit soort situaties een simpeler keuze-mechanisme te hanteren.

In het geval van een wegtype 92, maximumsnelheid < 100 km per uur en wegbeheerder Rijk passen de rekenmodellen dus een andere emissiefactor toe, dat leidt tot andere rekenresultaten.

Het verdient aanbeveling om het effect van de verschillende keuzes nader te onderzoeken.

- q. Bij aanlevering van het compacte NSL-segmentenbestand worden alle databasevelden die geen onderdeel zijn van dit bestand gevuld met de string '0'. Dit heeft geen effect op het rekenresultaat, aangezien het om niet-verplichte velden gaat.

### 3.2 Receptoren

- a. Als de bomenfactor kleiner is dan 1,0 of groter is dan 1,5 dan wordt die op 1,25 (één of meer rijen bomen met een onderlinge afstand < 15 meter met openingen tussen de kronen) gezet.
- b. Als het SRM-1 wegtype kleiner is dan 1 of groter is dan 4 dan wordt die op 4 (wegen in een stedelijke omgeving anders dan type 1, 2 of 3) gezet.
- c. Als de SRM-1 rekenafstand kleiner is dan de minimum afstand dan wordt een waarschuwing opgenomen in het logbestand bij een berekening. Er wordt met de minimum afstand gerekend.
- d. Als de SRM-1 rekenafstand groter is dan de maximum afstand dan wordt een waarschuwing opgenomen in het logbestand bij een berekening. Er wordt met de maximum afstand gerekend.
- e. Als bij controle van de rekenafstanden de opgegeven SRM-1 rekenafstand (overdrachtslijn) meer dan 0,25 meter verschilt van de in het rekenmodel zelf berekende waarde dan wordt een waarschuwing opgenomen in het logbestand bij een berekening.

Het rekenmodel bepaalt de minimale orthogonale afstand van een receptor tot elk van de lijnstukken tussen de vertices van het segment. Als er geen orthogonale afstand is (bijvoorbeeld door de hoeken tussen vertices) neemt het programma de kortste afstand van het receptor tot het midden of een van de uiteinden van een van de lijnstukjes in het segment. Deze lijn is dan dus niet orthogonaal.

In de loop der tijd zijn binnen het NSL veel SRM-1 wegen naar SRM-2 wegen omgezet. Foutjes die daarbij optraden werden en worden automatisch gecorrigeerd in de NSL monitoringstool.

- f. Als een SRM-1 receptor (bepaald aan de hand van een te koppelen segment-ID) aan een SRM-2 segment is gekoppeld (wegtype 92, 93, 94) dan wordt de koppeling tussen de SRM-1 receptor en het SRM-2 segment verwijderd. De locatie wordt vervolgens als een SRM-2 punt doorgerekend.
- g. Als een SRM-1 receptor (bepaald aan de hand van een te koppelen segment-ID) aan een niet in het segmentenbestand voorkomend segment is gekoppeld dan wordt de koppeling tussen de SRM-1 receptor en het SRM-2 segment verwijderd. De locatie wordt vervolgens als een SRM-2 punt doorgerekend.
- h. Als een SRM-1 receptor (bepaald aan de hand van een te koppelen segment-ID) aan een niet geldig in het segmentenbestand voorkomend SRM-1 of SRM-2 segment is gekoppeld dan wordt de koppeling tussen de SRM-1 receptor en het ongeldige segment verwijderd. De locatie wordt vervolgens als een SRM-2 punt doorgerekend.

- i. Als bij een receptor het NSL-element niet één van {1, t, 0, f} is dan wordt het element op 't' gezet. In geval van twijfel wordt een receptor NSL-toetspunt (1, t).
- j. Bij aanlevering van het compacte NSL-segmentenbestand worden alle databasevelden die geen onderdeel zijn van dit bestand gevuld met de string '0'. Dit heeft geen effect op het rekenresultaat, aangezien het om niet-verplichte velden gaat.

### **3.3 Maatregelgebieden**

Alle maatregelen die betrekking hebben op een inmiddels uitgefaseerd snelheidstype 'a' (snelweg) worden verwijderd.

#### 4 Procedure voor wettelijke goedkeuring rekenmodel SRM-1 en/of SRM-2

Een rekenmodel luchtkwaliteit kan als wettelijk rekenmodel worden goedgekeurd als implementatie van SRM-1 en/of SRM-2. De aanvraag hiervoor verloopt via het ministerie van IenW. Het RIVM is verantwoordelijk voor de vergelijking van de rekenresultaten met die van het eigen rekenmodel TREDM. Dit model wordt al jaren in de validatie binnen het NSL gebruikt (zie o.a. de Smet et al., 2019) en is onder andere vergeleken met andere rekenmodellen door Nguyen en Wesseling (2010). Het RIVM brengt aan IenW een advies uit over het rekenmodel over het wel of niet aangemerkt te kunnen worden als wettelijk rekenmodel luchtkwaliteit SRM-1 en/of SRM-2. IenW is verantwoordelijk voor het goedkeuren van wettelijk te gebruiken rekenmodellen.

De modeleigenaar dient een vooraf, door het RIVM, voorgeschreven testset door te rekenen met het rekenmodel. Samen met een onderbouwing van het model worden deze rekenresultaten vervolgens beoordeeld door het RIVM. De modeleigenaar kan daarnaast gevraagd worden de broncode voor te leggen aan het RIVM, ingeval het ontwikkelde rekenmodel een SRM-1 en/of SRM-2 zou zijn. Het RIVM zal in haar advies richting IenW opnemen of het rekenmodel daadwerkelijk een SRM-1 en/of SRM-2 is.

De tests moeten tenminste voor een gepasseerd en een prognosejaar met alle dan vigerende verplichte generieke gegevens worden doorgerekend. Qua grootte van de testset moet gedacht worden aan de segmenten, receptoren en eventuele maatregelgebieden en correctievelden van 2 provincies binnen het NSL. De validatiecriteria worden door het RIVM geleverd en staan beschreven in het validatierapport van het rekenhart AERIUS lucht van Wesseling et al. (2020). De criteria gelden voor zowel de totale jaargemiddelde concentraties luchtverontreinigende stoffen als voor de opbouw van de concentratie.



## 5 Literatuur

Nguyen PL, Wesseling JP (2010) Benchmark snelwegenmodellen; Resultaten van de vergelijking in 2010, RIVM Briefrapport 68070516/2010

Smet PAM de, Visser S, Valster NL, Schuch WJL, Wesseling JP, Hooydonk PR van, Beld WA van den, Drukker D, Groot Wassink H, Sanders A (2019) Monitoringsrapportage NSL 2019, RIVM rapport 2019-0170

Velze K van (PBL), Wesseling J (2014) Technische beschrijving van standaardrekenmethode 1 (SRM-1), RIVM Briefrapport 2014-0127

Wesseling J, Nguyen L, Hoogerbrugge R (2018) Gemeten en berekende concentraties stikstofdioxiden en fijnstof in de periode 2010 t/m 2015 (Update); Een test van de standaardrekenmethoden 1 en 2, RIVM Rapport 2016-0106

Wesseling J, van Velze K (PBL) (2014), Technische beschrijving van standaardrekenmethode 2 (SRM-2) voor luchtkwaliteitsberekeningen, RIVM Briefrapport 2014-0109

Wesseling J, Zandveld P, Valster NL, Visser S (2020), Validatie rekenhart AERIUS lucht, RIVM Briefrapport 2020-0119

**RIVM**

*De zorg voor morgen begint vandaag*