



Laan van Westenenk 501
Postbus 342
7300 AH Apeldoorn

www.tno.nl

T 055 549 34 93

F 055 549 98 37

TNO-rapport

2006-A-R0005/B

**Effectbeoordeling (luchtkwaliteit)
wegverbreding ZSM/Spoedwet
Spoedwetproject: A12 Zoetermeer-Gouda**

Datum	Februari 2006
Auteurs	Ir. P.W.H.G. Coenen Ing. J. den Boeft O. Weinhold
Projectnummer	36507
Trefwoorden	- Emissie wegverkeer - Locale luchtkwaliteit
Bestemd voor	Rijkswaterstaat Dienst Weg- en Waterbouwkunde

Alle rechten voorbehouden.

Niets uit deze uitgave mag worden vermenigvuldigd en/of openbaar gemaakt door middel van druk, fotokopie, microfilm of op welke andere wijze dan ook zonder voorafgaande toestemming van TNO.

Indien dit rapport in opdracht werd uitgebracht, wordt voor de rechten en verplichtingen van opdrachtgever en opdrachtnemer verwezen naar de Algemene Voorwaarden voor onderzoeksopdrachten aan TNO, dan wel de betreffende terzake tussen de partijen gesloten overeenkomst. Het ter inzage geven van het TNO-rapport aan direct belanghebbenden is toegestaan.

© 2006 TNO

Samenvatting

De wegaanpassingsprojecten in het kader van de Spoedwet wegverbreding beogen zo spoedig mogelijk de capaciteit van een aantal specifieke hoofdwegen, gedurende de spitsperiode, te vergroten ter bestrijding van de fileproblematiek.

Het voorliggende rapport heeft betrekking op het luchtkwaliteitonderzoek in relatie tot de wegaanpassing (realisatie van plusstroken) betreffende het **A12-traject Zoetermeer – Gouda**.

In dit rapport worden de uitgangspunten, de werkwijze en de resultaten, in de vorm van emissies voor NO_x en PM_{10} , concentraties voor NO_2 en PM_{10} , overschrijdingsoppervlakken en contourkaarten, voor het basisjaar (2000), de autonome ontwikkeling (2010), het voorkeursalternatief (2010) en drie rijsnelheidvarianten (120/80-spits, 100-etmaal en 80-etmaal, 2010) onderzocht. Voor een drietal representatieve locaties zijn tevens concentratiedwarsprofielen gepresenteerd voor de autonome ontwikkeling (2010), het voorkeursalternatief (2010) en voor één van de rijsnelheidvarianten (100-etmaal, 2010). Op basis van emissies voor 2015 en de ontwikkeling van de achtergrondconcentraties tussen 2010 en 2020, is voor de autonome ontwikkeling, het voorkeursalternatief en ook weer de 100-etmaalvariant een schatting gemaakt van de NO_2 - en PM_{10} -concentraties in 2015.

Effecten (lagere NO_x - en PM_{10} -emissies en lagere achtergrondconcentraties) van het zgn. 'Prinsjesdagpakket' zijn niet in het luchtkwaliteitonderzoek betrokken. Het Milieu- en Natuurplanbureau van het RIVM voerde een beoordeling van het pakket uit. Deze beoordeling heeft nog niet geleid tot nieuwe scenario's voor emissiefactoren en achtergrondconcentraties.

Op grond van het voor het A12-traject Zoetermeer-Gouda uitgevoerde luchtkwaliteitonderzoek kan worden geconcludeerd dat de emissies, concentraties en overschrijdingsoppervlakken voor de 100-etmaalvariant (2010) licht verbeteren ten opzichte van dezelfde grootheden voor het voorkeursalternatief (zoals gedefinieerd in de MER) en de autonome ontwikkeling (2010).

De 80-etmaal variant (2010) scoort qua emissies, concentraties en overschrijdingsoppervlakken het best.

De grenswaarde voor uurgemiddelde NO_2 -concentraties wordt in 2010 in het rapportagegebied niet overschreden. De grenswaarde voor jaargemiddelde PM_{10} -concentraties wordt in 2010 in het rapportagegebied niet overschreden.

In de autonome ontwikkeling zullen de grenswaarden voor de 24-uurgemiddelde PM_{10} -concentratie en de jaargemiddelde NO_2 concentratie in 2010 in het rapportagegebied worden overschreden.

In het voorkeursalternatief (snelheidsverlaging in de spits tot 100 km/uur) zal de overschrijding iets toenemen door het toenemende aantal voertuigbewegingen.

Door verdere beperking van de rijnsnelheid in 2010 wordt het gebied waar de overschrijdingen optreden kleiner ten opzichte van de autonome ontwikkeling. Wanneer de verschillende varianten in volgorde van grootte van het overschrijdingoppervlak worden gerangschikt ontstaat de volgende reeks:
voorkeursalternatief (120/100-spits) > 2010 autonoom > 120/80-spits > 100-etmaal > 80-etmaal.

Deze rangorde geldt in het algemeen ook voor de afstand t.o.v. de wegas waar de grenswaarde wordt overschreden. Voor de jaargemiddelde NO_2 concentratie treden de overschrijdingen voornamelijk midden op de weg op. Voor de 24-uursgemiddelde PM_{10} -concentratie is de overschrijdingsafstand ten opzichte van de wegas groter, tot maximaal 30 meter. Ter hoogte van knooppunten zijn de overschrijdingsafstanden tot maximaal 30 meter voor NO_2 t.o.v. de wegas en voor PM_{10} 80 meter.

Naar verwachting zijn de jaargemiddelde NO_2 -concentraties in 2015 1 à 1,5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ lager dan in 2010. Ondanks deze verbetering zal de grenswaarde in 2015 naar verwachting worden overschreden. Ook hier geldt dat de 100-etmaalvariant een lager overschrijdingsoppervlak zal hebben dan de autonome ontwikkeling en het voorkeursalternatief.

Voor de jaargemiddelde PM_{10} -concentratie wordt een afname van ca. 0,5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ verwacht. Ondanks deze verbetering zal de dagnorm in 2015 naar verwachting worden overschreden. Ook hier geldt dat de 100-etmaalvariant een lager overschrijdingsoppervlak zal hebben dan de autonome ontwikkeling en het voorkeursalternatief.

Voor de overige Blk-stoffen (koolmonoxide, zwaveldioxide, lood en benzeen), voor zo ver relevant voor wegverkeer, is het verschil tussen de grenswaarde en de som van de bijdrage van het wegverkeer en de achtergrondconcentratie dermate groot dat overschrijding van de grenswaarden in 2010 en 2015 en de tussenliggende jaren redelijkerwijs kan worden uitgesloten.

Inhoudsopgave

Samenvatting	2
1. Inleiding	5
2. Uitgangspunten, invoergegevens en werkwijze.....	6
2.1 Onderzochte situaties.....	6
2.2 Rapportagegebied	6
2.3 Verkeersgegevens	7
2.4 Invoergegevens luchtkwaliteitberekeningen.....	7
2.5 Werkwijze	8
3. Resultaten van emissieberekeningen	10
4. Resultaten van concentratieberekeningen.....	14
4.1 Overschrijdingsoppervlakken.....	14
4.2 Grenswaardecontouren	14
4.3 NO ₂ -concentraties	15
4.3.1 Jaargemiddelde NO ₂ -concentratie	15
4.3.2 NO ₂ -concentratiedwarsprofielen	19
4.3.3 Uurgemiddelde NO ₂ -concentratie	22
4.4 PM ₁₀ -concentraties	23
4.4.1 Jaargemiddelde PM ₁₀ -concentratie	23
4.4.2 24-uurgemiddelde PM ₁₀ -concentraties	23
4.4.3 PM ₁₀ -concentratiedwarsprofielen	25
4.5 Doorkijk naar 2015 (NO ₂ - en PM ₁₀ -concentraties).....	28
4.6 Concentraties van andere Blk-stoffen	30
5. Conclusies.....	31
6. Referenties	35
7. Verantwoording	36
Bijlage A Verkeersgegevens	
Bijlage B Emissiefactoren en achtergrondconcentraties	
Bijlage C Resultaten voor NO ₂	
Bijlage D Resultaten voor PM ₁₀	

1. Inleiding

De wegaanpassingsprojecten in het kader van de Spoedwet wegverbreding beogen zo spoedig mogelijk de capaciteit van een aantal specifieke hoofdwegen, gedurende de spitsperiode, te vergroten ter bestrijding van de fileproblematiek.

Het voorliggende rapport heeft betrekking op het luchtkwaliteitonderzoek in relatie tot de wegaanpassing betreffende het **A12-traject Zoetermeer - Gouda**^{1,2)}.

In dit rapport worden de uitgangspunten, de werkwijze en de resultaten, in de vorm van emissies voor NO_x en PM₁₀, concentraties voor NO₂ en PM₁₀, overschrijdingsoppervlakken en contourkaarten, voor het basisjaar (2000), de autonome ontwikkeling (2010), het voorkeursalternatief (2010) en drie rijsnelheidvarianten (120/80-spits, 100-etmaal en 80-etmaal, 2010) onderzocht. Voor een drietal representatieve locaties zijn tevens concentratiedwarsprofielen gepresenteerd voor de autonome ontwikkeling (2010), het voorkeursalternatief (2010) en voor één van de rijsnelheidvarianten (100-etmaal, 2010). Op basis van emissies voor 2015 en de ontwikkeling van de achtergrondconcentraties tussen 2010 en 2020, is voor de autonome ontwikkeling, het voorkeursalternatief en ook weer de 100-etmaalvariant een schatting gemaakt van de NO₂- en PM₁₀-concentraties in 2015.

Ten behoeve van de huidige studies voor Spoedwetprojecten is een separaat bijlagenrapport geschreven (Wesseling et al., 2005). In dat rapport worden alle relevante aspecten betreffende de toetsing van luchtkwaliteit nabij wegen beschreven.

Effecten (lagere NO_x- en PM₁₀-emissies en lagere achtergrondconcentraties) van het zgn. 'Prinsjesdagpakket'³ zijn niet in dit onderzoek betrokken. Het Milieu- en Natuurplanbureau van het RIVM voerde een beoordeling van het pakket uit (RIVM, Milieu- en Natuurplanbureau, 2005). Deze beoordeling heeft nog niet geleid tot nieuwe scenario's voor emissiefactoren en achtergrondconcentraties.

In hoofdstuk 2 worden de uitgangspunten, de belangrijkste invoergegevens en de wijze van uitvoering van de studie toegelicht. In de hoofdstukken 3 en 4 worden de berekeningsresultaten gepresenteerd. De conclusies worden in hoofdstuk 5 weer gegeven.

¹ Het jaar van openstelling is 2009.

² De berekeningen worden uitgevoerd voor het eerste volledige kalenderjaar (2010) na ingebruikname.

³ Zie de brief van 20 september 2005 van de Minister en de Staatssecretaris van VROM aan de voorzitter van de Tweede Kamer (Tweede Kamer, vergaderjaar 2005-2006, 30 175, nr 10).

2. Uitgangspunten, invoergegevens en werkwijze

2.1 Onderzochte situaties

Het uitgevoerde luchtkwaliteitonderzoek heeft betrekking op:

- het **basisjaar (2000)** met maximum snelheid van 120 km/u (etmaal);
- de **autonome ontwikkeling (2010)** met maximum snelheid van 120 km/u (etmaal);
- het **voorkeursalternatief (2010)** met een verlaging van de maximum rijsnelheid met 20 km/uur tijdens de openstelling van de spitsstrook (**120/100-spits**);
- een doorkijk naar de toekomst (**2015**).

Voor het voorkeursalternatief (2010) is tevens een aantal rijsnelheidvarianten onderzocht:

- een maximum rijsnelheid van 80 km/uur tijdens de openstelling van de spitsstrook (**120/80-spits**);
- een maximum snelheid van 100 km/uur gedurende het etmaal (**100-etmaal**) en
- een maximum snelheid van 80 km/uur gedurende het etmaal (**80-etmaal**).

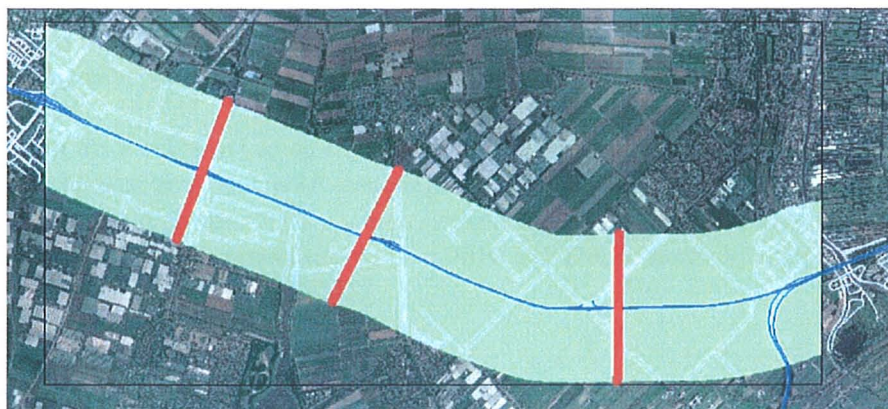
Een doorkijk naar de toekomst (2015) is uitgevoerd voor de autonome ontwikkeling, het voorkeursalternatief en de 100-etmaalvariant. De kwalitatieve doorkijk qua concentraties is gebaseerd op de voor 2015 berekende emissies en verkeersprestaties en de ontwikkeling van de achtergrondconcentraties tussen 2010 en 2020.

Het jaar van openstelling van de wegaanpassing is 2009.

2.2 Rapportagegebied

Het rapportagegebied betreft een gebied met een breedte van 1000 meter aan weerszijden van de A12 tussen Zoetermeer en Gouda (zie figuur 2.1). Het rapportagegebied wordt begrensd door de Rijksdriehoekscoördinaten linksonder (94750, 447170) en rechtsboven (105250, 452120). De gegevens met betrekking tot de ligging van de wegvakken zijn aan het Nederlands Wegenbestand (NWB) van Rijkswaterstaat ontleend.

De emissies en concentraties zijn berekend voor de wegvakken in het rapportagegebied (licht groene zone in figuur 2.1). Het A12-traject binnen het rapportagegebied heeft een lengte van ruim 11 km. Het rapportagegebied heeft een oppervlak van 2243 ha.



Figuur 2.1 Rapportagegebied (licht groene zone), dwarsprofiellocaties Bleiswijk (west), Zevenhuizen midden) en Zevenhuizen Bredeweg (oost) (rode lijnen) met schematisering van de A12- (en A20-) wegvakken (blauw).

2.3 Verkeersgegevens

De berekende emissies en concentraties zijn gebaseerd op weekdaggemiddelde verkeersintensiteiten, rijsnelheden en congestiepercentages (fractie van het verkeer dat in de vrije doorstroming wordt belemmerd) zoals door de opdrachtgever, grotendeels in digitale vorm, zijn verstrekt (zie bijlage A). De verkeersgegevens zijn ontleend aan het Randstad-verkeersmodel.

2.4 Invoergegevens luchtkwaliteitsberekeningen

De emissies worden berekend op basis van verkeerskenmerken en emissiefactoren. Het verspreidingsmodel maakt gebruik van meteogegevens voor het berekenen van de verkeersbijdrage aan de concentraties. De totale concentratie bestaat uit de som van de bijdrage tengevolge van het wegverkeer en de achtergrondconcentratie. In deze paragraaf worden de gebruikte emissiefactoren, meteogegevens en achtergrondconcentratie toegelicht. De details betreffende deze grootheden zijn in bijlage B vastgelegd.

- Emissiefactoren

In deze studie is voor NO_x en PM_{10} gebruik gemaakt van emissiefactoren die het RIVM in het kader van het scenario Uitwerkingsnotitie Referentieraming (UNRR, maart 2005) heeft afgeleid. De set emissiefactoren bestaat uit emissiefactoren voor combinaties van verschillende rijsnelheden en voertuigcategorieën (licht, middel-zwaar en zwaar wegverkeer).

Voor een (maximum) rijsnelheid van 80 km/uur op autosnelwegen is, een door TNO Automotive berekende set met emissiefactoren, toegepast. Deze nieuwe set betreft emissiefactoren voor personenauto's en vrachtwagens. De uitgangspunten

en de bepalingsmethodiek voor deze set emissiefactoren worden toegelicht in het bijlagenrapport (Wesseling et al., 2005).

Voor het berekenen van de emissies voor het basisjaar (2000) is, wegens het niet beschikbaar zijn van UNRR-emissiefactoren voor 2000, gebruik gemaakt van emissiefactoren voor 2001. De emissiefactoren voor 2015 zijn verkregen door interpolatie tussen emissiefactoren voor 2010 en 2020, conform de interpolatie-aanbevelingen van het RIVM.

- Meteorologische gegevens

De berekende NO_2 - en PM_{10} -achtergrondconcentraties zijn gebaseerd op meerjarige meteo-gegevens (1977-1987) van de regio Zuid-Holland (regio 1210). Het meteo-bestand bestaat uit een tabel met de frequenties van voorkomen van de verschillende combinaties van windrichting en windsnelheid.

- Achtergrondconcentraties

De NO_2 - en PM_{10} -achtergrondconcentraties zijn ontleend aan het Uitwerkingsnotitie Referentieramingsscenario (UNRR, maart 2005). Voor NO_2 is gecorrigeerd voor het optreden van een dubbeltelling in de totale NO_2 -concentratie.

2.5 Werkwijze

Om inzicht te krijgen in de ontwikkeling van de luchtkwaliteit is naast de situatie in 2000, de autonome ontwikkeling (2010) en het voorkeursalternatief (2010) onderzocht. Tevens zijn voor een aantal rijnsnelheidvarianten (2010) berekeningen uitgevoerd. De verschillen tussen de autonome ontwikkeling (2010) en het voorkeursalternatief (2010) hebben betrekking op de verkeersintensiteit, het aandeel vrachtverkeer, de rijnsnelheid gedurende de spitsuren en de mate van congestie.

Voor 2015 is voor de autonome ontwikkeling, het voorkeursalternatief en de 100-etmaalvariant een emissieberekening uitgevoerd. De resultaten van deze emissieberekeningen vormen tezamen met de ontwikkeling van de achtergrondconcentraties tussen 2010 en 2020 de basis voor beschrijving van de in 2015 te verwachten luchtkwaliteit.

De berekende NO_2 - en PM_{10} -concentraties zijn jaargemiddelde concentraties en worden getoetst aan de overeenkomstige grenswaarde. Deze concentraties worden tevens getoetst aan indicator concentraties¹ voor de uurgemiddelde (NO_2) of

¹ De grenswaarde voor uurgemiddelde NO_2 - en de 24-uurgemiddelde PM_{10} -concentratie worden getoetst aan de hand van een statistische relatie tussen jaargemiddelde en uurgemiddelde concentraties (NO_2) en jaargemiddelde en 24-uurgemiddelde concentraties (PM_{10}). De jaargemiddelde concentraties, de indicator concentraties, worden voor de grenswaardetoets gebruikt.

24-uurgemiddelde (PM_{10}) concentraties. De procedure wordt toegelicht in het bijlagenrapport (Wesseling et al., 2005).

De berekende concentratiegrids worden gebruikt voor het bepalen van het overschrijdingsoppervlak voor de verschillende grenswaarden voor NO_2 en PM_{10} .

Uit de grids worden tevens de grenswaardencontouren, die op luchtfoto's worden geprojecteerd, afgeleid.

Het combineren van contouren en luchtfoto's geeft inzicht in de aard van de ondergrond (woningen, weiland, etc.) in relatie tot de berekende NO_2 - en PM_{10} -concentratieniveaus.

Door het combineren van contourkaarten (contourlijnen op luchtfoto's) en Adres Coördinaten Nederland (ACN-bestand, versie oktober 2004) wordt door middel van 'gele stippen' gevisualiseerd waar adressen voorkomen, die al dan niet worden blootgesteld aan concentraties hoger dan de verschillende grenswaarden (zie bijlage C, figuur C.4 t/m figuur C.12). Het merendeel van de in het ACN-bestand voorkomende adressen betreft woningen.

Voor de luchtkwaliteit zijn de stoffen NO_2 en PM_{10} maatgevend omdat de achtergrondconcentratie van deze stoffen de grenswaarden reeds benaderen en soms zelfs overschrijden.

Voor de overige Blk-stoffen (zwaveldioxide, koolmonoxide, lood en benzeen) is met behulp van het CAR II model een screening uitgevoerd. Voor deze stoffen, voor zo ver relevant voor wegverkeer, is het verschil tussen de grenswaarde en de som van de bijdrage van het wegverkeer en de achtergrondconcentratie dermate groot dat overschrijding van de grenswaarden in 2010 en 2015 en de tussenliggende jaren redelijkerwijs kan worden uitgesloten. In het bijlagenrapport (Wesseling et al., 2005) wordt dit nader toegelicht en onderbouwd.

3. Resultaten van emissieberekeningen

Emissies en verkeersprestaties zijn bepaald voor het jaar 2000 (basisjaar), 2010 (autonoom, voorkeursalternatief en alle rijsnelheidvarianten) en voor 2015 (autonoom, voorkeursalternatief en 100-etmaalvariant). De resultaten in tabel 3.1 (volgende pagina) hebben betrekking op alle wegverkeer op wegvakken van de A12 in het rapportagegebied (zie figuur 2.1). De emissies en de verkeersprestaties van de A20 zijn, omwille van de vergelijkbaarheid, hier buiten beschouwing gelaten. De emissies van de A20 zijn wél in de concentratieberekeningen betrokken.

- Autonome ontwikkeling (2000 – 2010 – 2015)

Uit de emissies en verkeersprestaties in tabel 3.1 blijkt dat, zonder de beoogde wegaanpassing, en ondanks een toename van de verkeersprestatie tussen 2000 en 2010 (autonome ontwikkeling) met ca. 21%, de emissies van NO_x en PM₁₀ toch afnemen met respectievelijk ca. 53% en ca. 32%. Dit is het gevolg van de afname van de emissie per voertuig (emissiefactoren). Tussen 2010 en 2015 (autonoom) stijgt de verkeersprestatie met circa 1%. De emissies dalen in die periode voor NO_x verder met circa 21 % en voor PM₁₀ met circa 2 à 3 %, voornamelijk vanwege de geringere emissie van (schonere) vrachtwagens.

- Voorkeursalternatief 120/100-spits (2010-2015)

Na realisatie van de wegaanpassing is de verkeersprestatie voor het voorkeursalternatief (en voor de verschillende rijsnelheidvarianten) ca. 4,5% hoger dan voor de autonome ontwikkeling. Bij een snelheidsregime van 120/100-spits (voorkeur) zijn de volgende emissies berekend:

De **NO_x-emissie** is in 2010 ten opzichte van de autonome ontwikkeling circa 1,6% hoger (geringe verslechtering). In 2015 is dat circa 1,5 % hoger dan de autonome ontwikkeling (2015).

De **PM₁₀-emissie** is in 2010 ten opzichte van de autonome ontwikkeling circa 0,6 % hoger (geringe verslechtering). In 2015 is de emissie gelijk aan de autonome ontwikkeling (2015).

De toename van de emissies is minder sterk dan de toename van de verkeersprestatie omdat bij het voorkeursalternatief minder congestie optreedt en omdat de maximum snelheid in de spitsuren in het voorkeursalternatief (100 km/u) lager is dan autonoom (120 km/u).

Tabel 3.1 Verkeersprestaties (km/etmaal) en emissies (ton/jaar) door het A12-wegverkeer in het rapportagegebied in 2000, 2010 en 2015.

	2000 basisjaar 120-etmaal	2010 autonoom 120-etmaal	2010 voorkeur 120/100-spits ¹⁾	2010 120/80-spits ²⁾	2010 100-etmaal	2010 80-etmaal	2015 autonoom 120-etmaal	2015 voorkeur 120/100- spits	2015 100-etmaal
NO_x									
- totaal	531	252	256	251	243	223	198	201	188
- personenauto's	292	97	98	92	87	63	98	99	88
- vrachtwagens	239	155	158	159	156	160	100	102	100
PM₁₀									
- totaal	25,4	17,2	17,3	16,7	16,2	13,5	16,8	16,8	15,3
- personenauto's	18,3	12,9	12,9	12,3	11,6	9,1	13,7	13,6	12,0
- vrachtwagens	7,1	4,3	4,4	4,4	4,6	4,4	3,1	3,2	3,3
Verkeersprestatie									
- totaal	823800	1000400	1045600	1045600	1045600	1045600	1009600	1054900	1054900
- personenauto's	754500	916300	957700	957700	957700	957700	924700	966200	966200
- vrachtwagens	69300	84100	87900	87900	87900	87900	84900	88700	88700

1) Buiten de spitsuren rijden personenauto's (maximaal) 120 km/uur en vrachtwagens 90 km/uur

Tijdens de spitsuren rijden personenauto's (maximaal) 100 km/uur en vrachtwagens 80 km/uur

2) Buiten de spitsuren rijden personenauto's (maximaal) 120 km/uur en vrachtwagens 90 km/uur

Tijdens de spitsuren rijden personenauto's (maximaal) 80 km/uur en vrachtwagens 80 km/uur

- Rijsnelheidsvarianten (2010)

Net als bij het voorkeursalternatief is de verkeersprestatie voor de rijsnelheidsvarianten in 2010 circa 4,5 % hoger dan in de autonome ontwikkeling. Voor de diverse rijsnelheidsvarianten (120/80-spits, 100-etmaal en 80-etmaal) zijn de volgende emissies berekend:

De **NO_x-emissie** van de 120/80-spitsvariant is ten opzichte van de autonome ontwikkeling circa 0,4% lager (zeer geringe verbetering). In de etmaalvarianten is sprake van een significante verbetering ten opzichte van autonoom, namelijk bij de 100-etmaalvariant een afname met circa 3,5 % en bij de 80-etmaalvariant een afname met circa 12 %. In 2010 is de volgorde van afnemende emissies voor NO_x: 120/100-spits (voorkeur) > autonoom > 120/80-spits > 100-etmaal > 80-etmaal.

De **PM₁₀-emissie** van de 120/80-spitsvariant ten opzichte van de autonome ontwikkeling circa 3% lager (geringe verbetering). Ook in de etmaalvarianten is sprake van een verbetering ten opzichte van autonoom, namelijk bij de 100-etmaalvariant een afname met circa 6 % en bij de 80-etmaalvariant een afname met circa 22 %. In 2010 is de volgorde van afnemende emissies voor PM₁₀: 120/100-spits (voorkeur) > autonoom > 120/80-spits > 100-etmaal > 80-etmaal.

Ondanks het feit dat door de wegaanpassing de verkeersprestatie met 4,5 % toeneemt zijn de emissies in 2010 voor alle rijsnelheidsvarianten (van het voorkeursalternatief) lager dan in de autonome ontwikkeling. Dit komt doordat in de diverse rijsnelheidsvarianten –ten opzichte van autonoom- minder congestie optreedt en omdat de maximum snelheid in de spitsuren (120/80-spitsvariant) of gedurende het etmaal (100-etmaal en 80-etmaalvariant) lager is dan autonoom (120-etmaal). In de 100-etmaalvariant daalt de PM₁₀-emissie nog verder dan de emissie van de autonome ontwikkeling (ca. 6%). De emissie van de 80-etmaalvariant is het laagst (ca. 22% lager dan de emissie van de autonome ontwikkeling).

De 100-etmaalvariant kent een lagere emissie dan de 120/100-spitsvariant en de autonome ontwikkeling ten gevolge van een afname van de rijsnelheid en de congestie. Voor de 100-etmaalvariant treedt niet of nauwelijks congestie op, terwijl dat in de autonome ontwikkeling (120-etmaal) wel het geval is (tussen Zoetermeer en Zevenhuizen).

- De 100-etmaalvariant (2015)

Voor de 100-etmaalvariant zijn in het jaar 2015 de volgende emissies berekend:

De **NO_x-emissie** van de 100-etmaalvariant ten opzichte van de autonome ontwikkeling (2015) is circa 5,5% lager (verbetering).

De **PM₁₀-emissie** van de 100-etmaalvariant ten opzichte van de autonome ontwikkeling (2015) is circa 9 % lager (verbetering).

- Resumé

Uit de resultaten van de emissieberekeningen blijkt dat in 2010 ná wegaanpassing er bij het voorkeursalternatief (120/100-spits) sprake is van een toename van NO_x

met 1,6 % en voor PM_{10} een toename met 0,6 % ten opzichte van de autonome ontwikkeling. Bij de 120/80-spitsvariant is de emissie (nagenoeg) gelijk of beter. Bij de etmaalvarianten (100-etmaal en 80-etmaal) is sprake van een significante afname van de emissies in het onderzoeksgebied, zowel in 2010 als 2015. De 80-etmaalvariant heeft de laagste emissies.

4. Resultaten van concentratieberekeningen

In dit hoofdstuk worden de resultaten van de concentratieberekeningen in de vorm van tabellen (overschrijdingsoppervlakken) en figuren (contouren op luchtfoto's en concentratiedwarsprofielen) gepresenteerd en toegelicht.

4.1 Overschrijdingsoppervlakken

Met behulp van de berekende concentratiegrids en de geografische informatie over het rapportagegebied is een inventarisatie gemaakt van de oppervlakken waar de grenswaarden worden overschreden. Het resultaat wordt in tabel 4.1 weergegeven.

Tabel 4.1 Oppervlakken waar grenswaarden worden overschreden

Toetsing aan		2000 basis- jaar 120- etmaal	2010 Auto- noom 120- etmaal	2010 voorkeur 120/100- spits	2010 120/80- spits	2010 100- etmaal	2010 80- etmaal
24-uurgemiddelde grenswaarde PM ₁₀	ha ¹	2240	101	112	97	93	73
Jaargemiddelde grenswaarde PM ₁₀	ha	<< 1	0	0	0	0	0
Uurgemiddelde grenswaarde NO ₂	ha	0	0	0	0	0	0
Jaargemiddelde grenswaarde NO ₂	ha	265	10	17	10	10	8

De jaargemiddelde NO₂-concentraties en de 24-uurgemiddelde PM₁₀-concentraties midden op de weg zijn (vrijwel) altijd hoger dan de grenswaarde. De rekenresultaten op de weg zijn echter niet met behulp van meetwaarden gevalideerd.

In bijlage C (figuur C.4 t/m figuur C.12) zijn contourkaarten opgenomen waarin tevens, in de vorm van 'gele stippen', de adressen volgens Adres Coördinaten Nederland (ACN-bestand) zijn opgenomen.

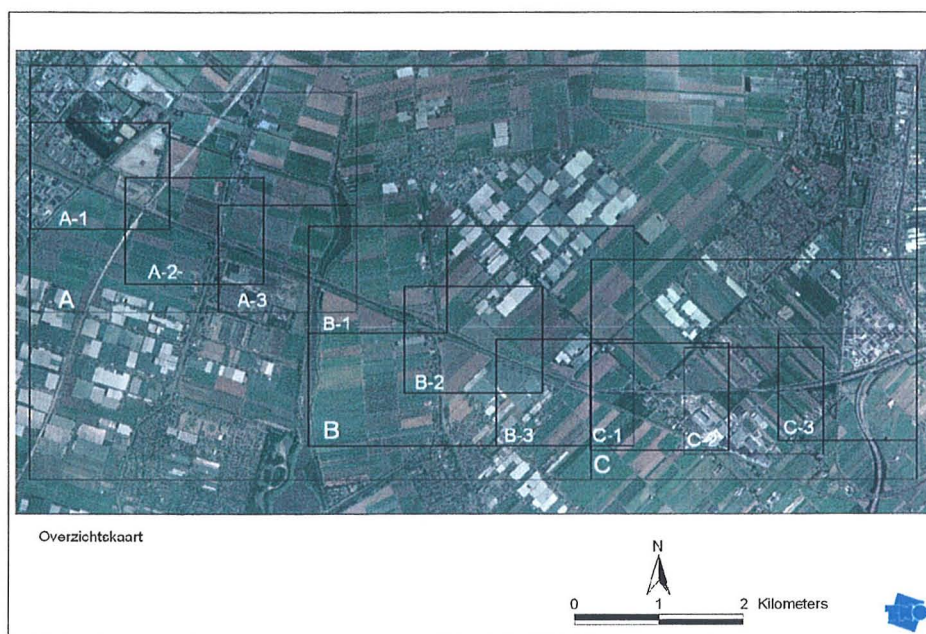
4.2 Grenswaardecontouren

Op basis van de berekende NO₂- en PM₁₀-concentratiegrids zijn grenswaardecontourlijnen berekend. Door de beschikbaarheid van gedetailleerde luchtfoto's is het

¹ ha, totaal: het totale aantal hectares overschrijding in het rapportagegebied (oppervlak van het rapportagegebied: 2243 ha).

mogelijk om hierop grenswaardecontouren te projecteren. Deze contourlijnen markeren in het rapportagegebied (of eventueel daar buiten) de grens tussen over- en overschrijding van de grenswaarde.

In figuur 4.1 wordt het rapportagegebied (inclusief het rechthoekig kader er om heen) met een luchtfoto als ondergrond weergegeven. Om in een voldoende mate van detail te kunnen vaststellen waar in het rapportagegebied grenswaarden worden overschreden is het rapportagegebied in drie deelgebieden (A, B en C) gesplitst. Deze deelgebieden zijn onderverdeeld in drie delen (A-1, A-2, A-3, B-1, B-2, B-3, etc.). De NO₂-contourkaarten zijn voor beide detailniveaus gemaakt. Voor PM₁₀ zijn contourkaarten voor de deelgebieden A, B en C gemaakt.



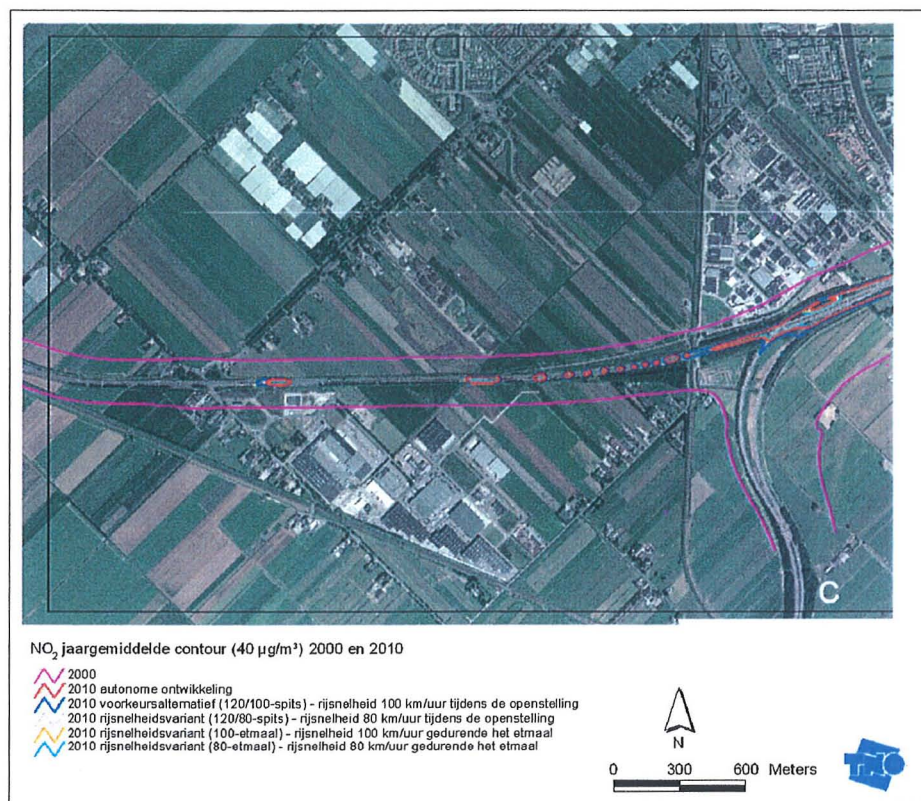
Figuur 4.1 Overzicht van het rapportagegebied met de indeling van de kaarten.

4.3 NO₂-concentraties

4.3.1 Jaargemiddelde NO₂-concentratie

In deze paragraaf worden, voor de onderscheiden detailniveaus, enkele contourkaarten weergegeven. Een voorbeeld van een deelcontourkaart wordt getoond in figuur 4.2. Alle deelcontourkaarten A t/m C, evenals alle detailkaarten A-1 t/m C-3 zijn opgenomen in bijlage C. De contouren voor de onderscheiden situaties worden met verschillende kleuren aangegeven. In het algemeen, voor zo ver de contouren in het rapportagegebied kunnen worden weergegeven, is de relatieve ligging (van ver van de wegas naar dicht bij de wegas) van de contouren als volgt: 2000 > 2010

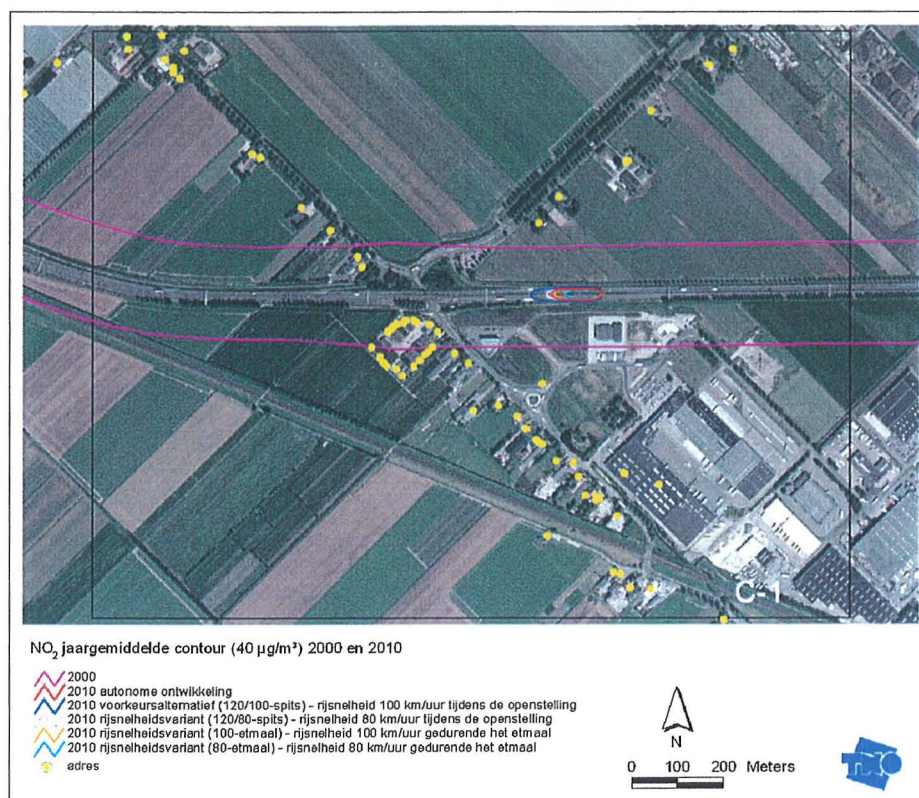
voorkeursalternatief (120/100-spits) > 2010 autonoom > 120/80-spits > 100-etmaal > 80-etmaal.



Figuur 4.2 Deelcontourkaart C van het rapportagegebied (knooppunt A12-A20).

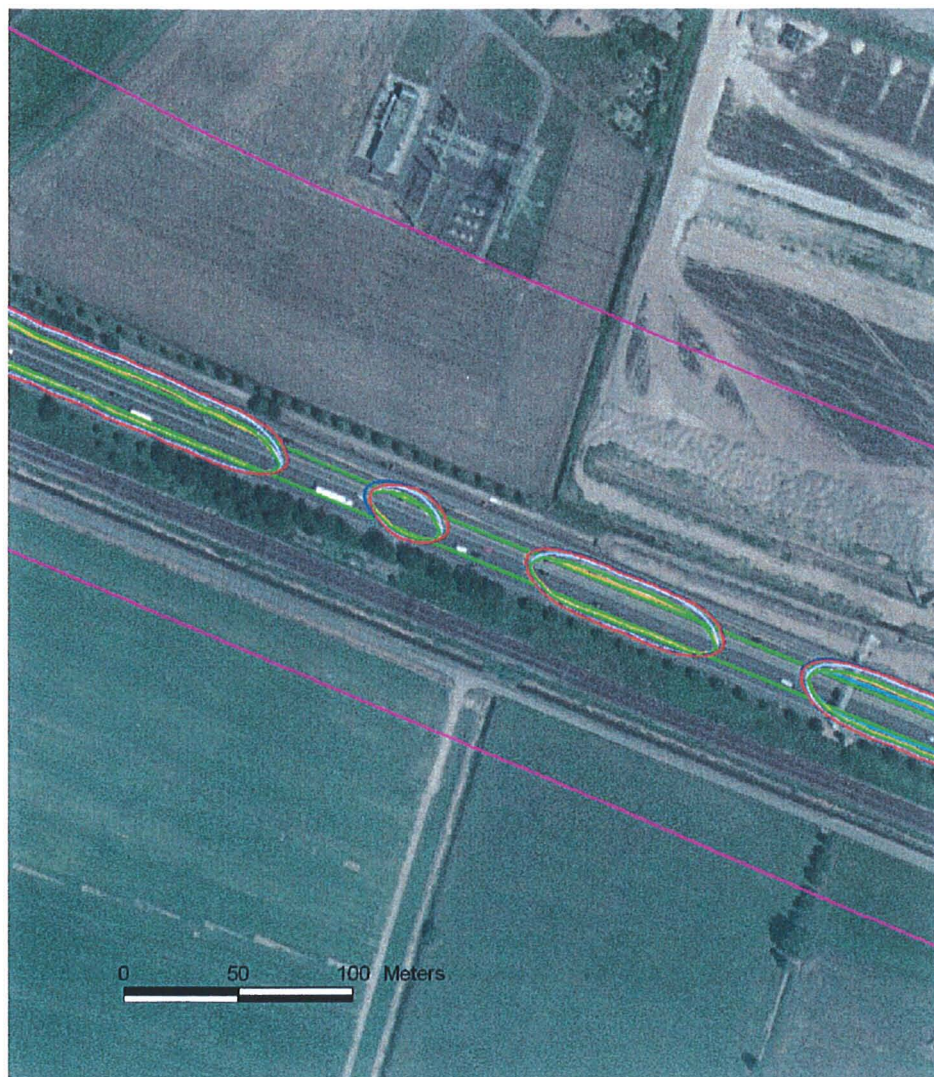
Een voorbeeld van een detailcontourkaart (kaart C-1) wordt in figuur 4.3 weer-gegeven.

De berekende concentraties variëren, afhankelijk van o.a. de hoogteligging van de weg, de congestie voor het wegvak, de oriëntatie van de weg ten opzichte van de overwegende windrichting, de aan- of afwezigheid van schermen en vooral de waarde van de achtergrondconcentratie ter plaatse.



Figuur 4.3 Detailcontourkaart C-1 van het rapportagegebied (gele stippen: adressen).

De contourkaarten kunnen op een nog groter detailniveau dan het A-1 t/m C-3-detailniveau worden weergegeven. Figuur 4.4 is een voorbeeld van een dergelijk detailniveau. De toedeling van de kleuren aan de contour is overeenkomstig de legenda (zie bijlage C). In de (deel)contourkaarten zijn de verschillende contouren niet altijd zichtbaar. Uit figuur 4.4 blijkt dat ook bij een grotere vergroting de contouren deels over elkaar vallen.



Figuur 4.4 Uitvergroting van een detailkaart van de snelweg.

Vooraf aan de contour voor de NO_2 -concentraties (2000) is te zien hoe de contour aan de zuid-/zuidwestkant van de A12 aanmerkelijk dichterbij de weg ligt dan aan de noord-/noordoostkant. De reden hiervoor is dat het in grote delen van Nederland aanmerkelijk vaker uit het (zuid)westen waait dan uit het (noord)oosten. Als gevolg hiervan wordt de emissie van wegverkeer op de A12 veel vaker naar het (noord)oosten dan naar het (zuid)westen geblazen. Tevens geldt dat de achtergrondconcentratie voor NO_2 - en ozon afhankelijk is van de windrichting en daarmee ook de ligging van de NO_2 contouren bepaalt.

Met betrekking tot de figuren in bijlage C kan het volgende in algemene zin worden opgemerkt. De contouren (punten waar de grenswaarde wordt overschreden) kunnen niet overal worden weergegeven daar niet overal de grenswaarde wordt

overschreden. Gerangschikt naar de afstand van de grenswaardecontour tot de doorgetrokken streep is het algemene beeld voor 2010:
voorkeursalternatief (120/100-spits) > autonome ontwikkeling > 120/80-spits
> 100-etmaal > 80 etmaal.

In het algemeen liggen de NO₂-contouren voor 2010 op maximaal 3 meter buiten de doorgetrokken streep¹. Dit geldt zowel voor de noord/noordoostzijde als de zuid/zuidwestzijde van de A12. Ter hoogte van knooppunten wordt de grenswaarde op grotere afstand ten opzichte van de doorgetrokken streep overschreden. Bijvoorbeeld bij knooppunt Gouwe loopt de overschrijdingsafstand (t.o.v. de doorgetrokken streep) op tot maximaal 30 meter (voor het voorkeursalternatief).

De grenswaardecontouren voor het voorkeursalternatief (120/100-spits) ligt ongeveer op 2 tot 5 meter buiten de contour voor de autonome ontwikkeling.

De grenswaardecontouren voor de 100-etmaalvariant, voor zover deze kunnen worden weergegeven, liggen dicht bij de doorgetrokken streep dan bij de autonome ontwikkeling en bij het voorkeursalternatief (op of tot maximaal 3 meter van de doorgetrokken streep). Dit geldt voor beide zijden van de A12. Voor knooppunt Gouwe loopt de overschrijdingsafstand (t.o.v. de doorgetrokken streep) op tot maximaal 22 meter.

De grenswaardecontour voor de 100-etmaalvariant ligt ongeveer 1 meter binnen de contour voor de autonome ontwikkeling.

De contour voor de rijsnelheidsvariant 80-etmaal, voor zover kan worden weergegeven, ligt het dichtst bij de doorgetrokken streep of valt samen met de doorgetrokken streep. Het verschil in onderlinge afstand is klein (zie figuur 4.4).

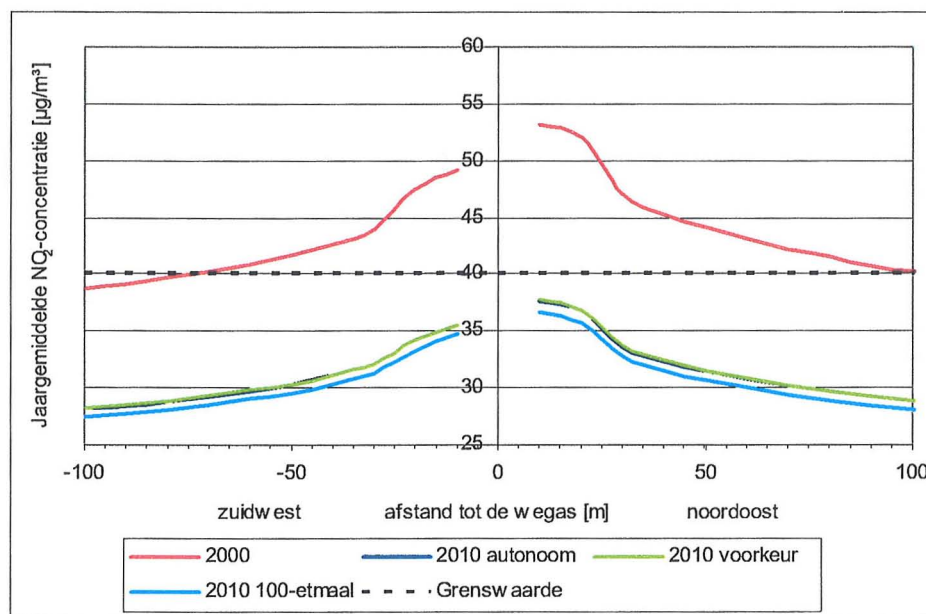
4.3.2 NO₂-concentratiedwarsprofielen

Concentratiedwarsprofielen zijn in de rapportage opgenomen om het concentratieverloop loodrecht op de weg te illustreren en inzicht te geven in het concentratieverloop tussen de doorgetrokken streep² en de grenswaardecontour. Voor de representatieve locaties Bleiswijk (west) (km 18,1), Zevenhuizen (km 20,5) en Zevenhuizen (Bredeweg) (km 24,1) (zie figuur 2.1) zijn concentratiedwarsprofielen berekend. Deze dwarsprofielen geven voor de beschreven locaties een gedetailleerd beeld van de concentratie als functie van de afstand t.o.v. de weg en de plaats waar de grenswaarde al dan niet wordt overschreden. Dit in aanvulling op de vorige paragraaf waar de afstanden alleen in globale zin werden beschreven.

¹ Onder doorgetrokken streep wordt verstaan de buitenste doorgetrokken streep die de rijbaan scheidt van de vluchstrook

² De concentraties voor de concentratiedwarsprofielen zijn berekend tot op een afstand van ca. 10 meter van de weg.

Figuur 4.5, figuur 4.6 en figuur 4.7 geven voor respectievelijk de locaties Bleiswijk, Zevenhuizen en Zevenhuizen (Bredeweg) de concentratiedwarsprofielen voor jaargemiddelde NO_2 -concentraties voor het basisjaar 2000 en voor 2010 weer (voor de autonome ontwikkeling, het voorkeursalternatief (120/100-spits) en de 100-etmaalvariant).



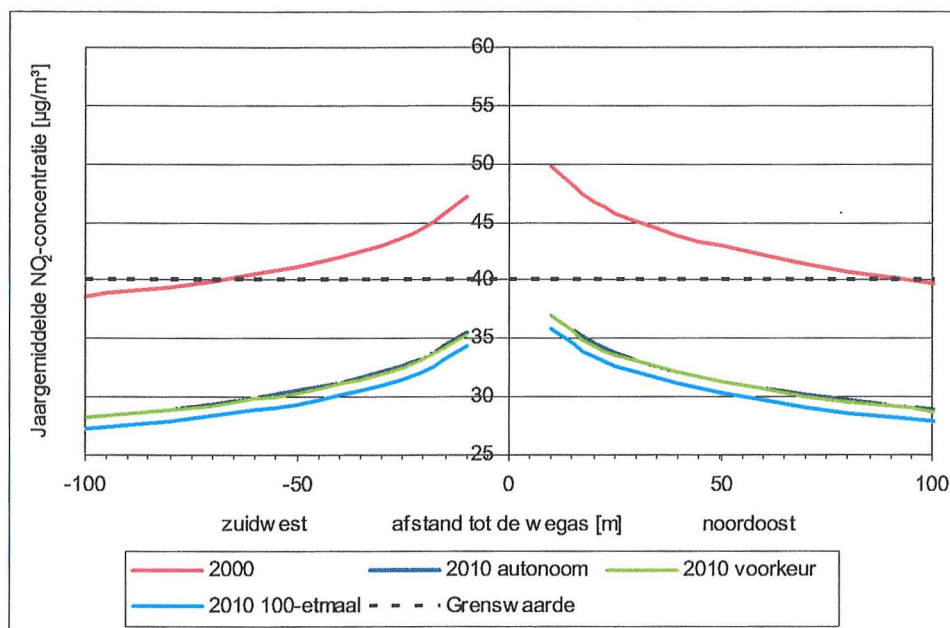
Figuur 4.5 Jaargemiddelde NO_2 -concentratie ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) – dwarsprofiellocatie Bleiswijk (km 18,1).

Uit figuur 4.5 blijkt dat in het basisjaar 2000 voor locatie Bleiswijk de grenswaarde aan de noordoostzijde van de A12 tot op 110 meter t.o.v. de weg wordt overschreden. Voor de zuidwestzijde is de overschrijdingsafstand tot bijna 80 meter. De berekende concentraties in de noordoostzijde van het dwarsprofiel zijn hoger daar het profiel hier over een afrit naar de A12 loopt.

Verder blijkt uit figuur 4.5 dat tussen 2000 en 2010 autonoom de NO_2 -concentraties met ongeveer $16 \mu\text{g}/\text{m}^3$ afnemen op een afstand van 10 meter van de weg. Deze afname leidt ertoe dat de grenswaarde in 2010 niet meer wordt overschreden op deze locatie (met uitzondering van -hooguit- enkele plaatsen midden boven de weg).

De NO_2 concentratie voor het voorkeursalternatief (120/100-spits) is ongeveer $0,1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ hoger dan in de autonome ontwikkeling (2010). Beide dwarsprofielen liggen praktisch op elkaar.

De NO_2 concentratie voor de 100-etmaalvariant is ongeveer $1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ lager dan in de autonome ontwikkeling.

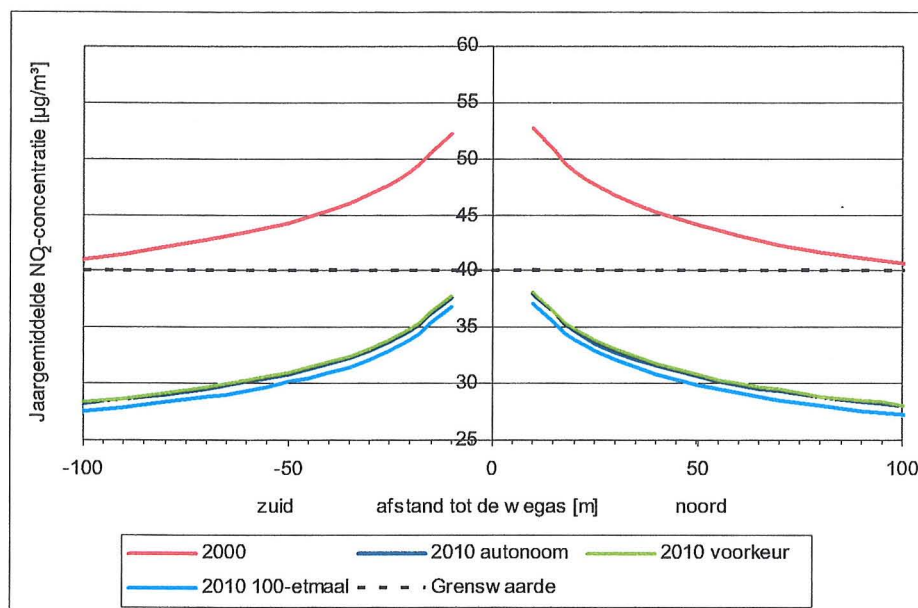


Figuur 4.6 Jaargemiddelde NO_2 -concentratie ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) – dwarsprofiellocatie Zevenhuizen (km 20,5).

Uit figuur 4.6 blijkt dat in 2000 voor locatie Zevenhuizen de grenswaarde aan de noordoostzijde van de A12 tot op bijna 100 meter (t.o.v. wegas) wordt overschreden. Voor de zuidwestzijde is de overschrijdingsafstand ruim 80 meter. Tussen 2000 en 2010 daalt de NO_2 -concentratie ongeveer $14 \mu\text{g}/\text{m}^3$ op een afstand van 10 meter van de wegas. Deze afname leidt ertoe dat de grenswaarde in 2010 niet meer wordt overschreden op deze locatie (met uitzondering van -hooguit- enkele plaatsen midden boven de weg).

De NO_2 concentratie voor het voorkeursalternatief (120/100-spits) is maximaal $0,1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ hoger dan in de autonome ontwikkeling (2010). Beide dwarsprofielen liggen praktisch op elkaar.

De NO_2 concentratie voor de 100-etmaalvariant is ongeveer $1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ lager dan in de autonome ontwikkeling.



Figuur 4.7 Jaargemiddelde NO_2 -concentratie ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) – dwarsprofiellocatie Zevenhuizen (Bredeweg) (km 24,1).

Uit figuur 4.7 blijkt dat in 2000 voor locatie Zevenhuizen (Bredeweg) de grenswaarde aan de noordzijde en zuidzijde van de A12 tot op meer dan 100 meter t.o.v. de wegas wordt overschreden. Tussen 2000 en 2010 daalt de NO_2 -concentratie maximaal $15 \mu\text{g}/\text{m}^3$ op een afstand van 10 meter van de weg. Deze afname leidt ertoe dat de grenswaarde in 2010 niet meer wordt overschreden op deze locatie (met uitzondering van -hooguit- enkele plaatsen midden boven de weg).

De NO_2 concentratie voor het voorkeursalternatief (120/100-spits) is ongeveer $0,1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ hoger dan in de autonome ontwikkeling (2010). Beide dwarsprofielen liggen praktisch op elkaar.

De NO_2 concentratie voor de 100-etmaalvariant is ongeveer $1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ lager dan in de autonome ontwikkeling.

4.3.3 Uurgemiddelde NO_2 -concentratie

Naast het toetsen van de berekende jaargemiddelde NO_2 -concentraties, is ook het aantal maal dat de uurgemiddelde grenswaarde per jaar wordt overschreden, getoetst. Omdat voor het berekenen van uurgemiddelde NO_2 -concentraties gedetailleerde gegevens (o.a. verkeers- en meteogegevens en achtergrondconcentraties op uurbasis) nodig zijn en de benodigde rekeninspanning vele malen groter is dan voor het berekenen van jaar gemiddelde NO_2 -concentraties, is gebruik gemaakt van een statistische relatie. Deze relatie legt op basis van meetdata van het RIVM een verband tussen jaargemiddelde en uurgemiddelde NO_2 -concentraties. In het bijla-

genrapport (Wesseling, et al., 2005) is een uitgebreide technische toelichting opgenomen.

Uit de statistische analyse blijkt dat in het algemeen een overschrijding van de uurgemiddelde grenswaarde plaats vindt bij een jaargemiddelde NO_2 -concentratie van $82 \mu\text{g}/\text{m}^3$ of hoger. Uit de berekende concentraties blijkt dat de grenswaarde voor de jaargemiddelde NO_2 -concentratie in 2010 niet wordt overschreden in het studiegebied (met uitzondering van -hooguit- enkele plaatsen midden boven de weg).

4.4 PM_{10} -concentraties

4.4.1 Jaargemiddelde PM_{10} -concentratie

Uit tabel 4.1 blijkt dat in 2010 de grenswaarde voor de jaargemiddelde PM_{10} -concentratie in het rapportagegebied niet wordt overschreden (voor de autonome ontwikkeling, het voorkeursalternatief en de verschillende rijnsnelheidsvarianten).

De totale (jaargemiddelde) PM_{10} -concentratie wordt vooral door de achtergrondconcentratie bepaald. In 2000 loopt de (jaargemiddelde) UNRR-achtergrondconcentratie in het rapportagegebied uiteen van 34 tot $35 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (of 28 tot $29 \mu\text{g}/\text{m}^3$ met zeezoutcorrectie). De grenswaarde voor jaargemiddelde PM_{10} -concentraties (van $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$) wordt in 2000 (met zeezoutcorrectie) hooguit op enkele plaatsen midden boven de weg overschreden. Voor jaargemiddelde PM_{10} -concentraties worden daarom geen contouren weergegeven.

vgl A7: 24-29.5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

Voor 2010 is de concentratierange 30 tot $31 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (of 24 tot $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (inclusief zeezoutcorrectie)). De PM_{10} -bijdrage van het verkeer op de A12 varieert voor 2010 tussen circa $2 \mu\text{g}/\text{m}^3$ op 50 meter van de doorgetrokken streep tot $1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ op 100 meter. Verder van de weg is de bijdrage nog kleiner.

4.4.2 24-uurgemiddelde PM_{10} -concentraties

Voor het bepalen van het aantal malen dat de dagnorm wordt overschreden wordt gebruik gemaakt van een statistische relatie¹ die gebaseerd is op meetdata van het RIVM. In het bijlagenrapport (Wesseling et al., 2005) is een uitgebreide technische toelichting opgenomen. De relatie tussen het aantal keren per jaar dat de 24-uurgemiddelde concentratie $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ of meer is en de jaargemiddelde PM_{10} -concentratie is als volgt:

¹ Omdat 24-uur gemiddelde concentraties (nog) niet kunnen worden berekend (zie sub-paragraaf 4.3.3), wordt gebruik gemaakt van een uit meetresultaten (RIVM) afgeleide relatie tussen 24-uur- en jaargemiddelde PM_{10} -concentraties.

aantal dagen met overschrijding = $5,34 \cdot \text{jaargemiddelde concentratie} - 132$

Uit deze vergelijking kan afgeleid worden dat voor een jaargemiddelde PM_{10} -concentratie van $32,4 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (inclusief zeezoutcorrectie¹) of hoger de grenswaarde voor 24-uurgemiddelde PM_{10} -concentraties (de dagnorm²) wordt overschreden. De contourkaarten behorende bij deze specifieke waarde van de jaargemiddelde PM_{10} -concentratie zijn in bijlage D opgenomen.

De contour voor de PM_{10} -dagnorm in 2000 is in geen van de figuren (zie bijlage D) zichtbaar. Omdat de (niet zeezout gecorrigeerde) jaargemiddelde UNRR-achtergrondconcentratie in het gehele rapportagegebied (en de rechthoek er omheen) groter is dan $32,4 \mu\text{g}/\text{m}^3$ kan de contour voor de dagnorm niet worden weergegeven.

In 2010 is de jaargemiddelde achtergrondconcentratie in het gehele rapportagegebied kleiner dan $32,4 \mu\text{g}/\text{m}^3$. De dagnorm wordt op grond van de achtergrondconcentratie niet overschreden. Echter, ten gevolge van de bijdrage van het verkeer wordt de dagnorm voor de PM_{10} -concentratie in het rapportagegebied plaatselijk wel overschreden. In de navolgende alinea's wordt een nadere analyse gegeven.

Voor 2010 kunnen voor alle onderscheiden varianten contouren voor de dagnorm in het rapportagegebied worden weergegeven (zie bijlage D). In het algemeen is voor het voorkeursalternatief (120/100-spits) in 2010 de afstand tussen de contour en de doorgetrokken streep het grootst en voor de 80-etmaalvariant het kleinst. De overschrijdingsafstand voor de 100-etmaalvariant is kleiner dan het voorkeursalternatief (120/100-spits) en kleiner dan de autonome ontwikkeling (2010).

Om een indruk te geven van de mate van overschrijding van de dagnorm in de directe omgeving van de weg zijn in bijlage D (figuren D.4 t/m D.6) contourkaarten opgenomen waarop de contouren behorende bij 41, 46 en 51 (statistische) overschrijdingen van de dagnorm per jaar voor het voorkeursalternatief (120/100) worden weergegeven.

De contour voor 46 overschrijdingen ligt 15 tot 25 meter dichter (oplopend in oostelijke richting) bij de doorgetrokken streep dan de contour voor 41 overschrijdingen (dagnorm, incl. zeezoutcorrectie) voor het voorkeursalternatief (120/100)

¹ De invloed van de in de buitenlucht aanwezige concentratie zeezout op het aantal dagen waarop de concentratie van PM_{10} de waarde van $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ overschrijdt, is voor heel Nederland nagenoeg gelijk. Uit gaande van de niet voor zeezout gecorrigeerde jaargemiddelde concentratie van fijn stof (PM_{10}), wordt een voor zeezout gecorrigeerde 24-uurgemiddelde concentratie verkregen door het op de gebruikelijke wijze bepaalde aantal overschrijdingsdagen met 6 te verminderen. Praktisch komt het er op neer dat voor 41 ($35 + 6$) overschrijdingsdagen de jaargemiddelde zee-zoutgecorrigeerde jaargemiddelde PM_{10} -concentratie $32,4 \mu\text{g}/\text{m}^3$ is.

² Het toetsen van de dagnorm komt neer op het bepalen van het aantal dagen in een jaar waarop de 24-uurgemiddelde PM_{10} -concentratie hoger dan $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ is.

(2010). De contour voor 51 overschrijdingen (alleen in het oostelijk deel van het rapportagegebied nabij de A20) ligt 35 tot 40 meter van de dagnormcontour van het voorkeursalternatief (120/100).

Ten aanzien van de overschrijding van de PM_{10} -dagnorm geldt dat de berekeningen uitwijzen dat een permanente snelheidsverlaging naar 100 km/uur (100-etmaalvariant) de overschrijdingscontour met 3 tot 5 meter doet teruglopen ten opzichte van de autonome ontwikkeling. Een permanente snelheidsverlaging naar 80 km/uur (80-etmaalvariant) laat de overschrijdingscontour met circa 15 meter teruglopen.

4.4.3 PM_{10} -concentratiedwarsprofielen

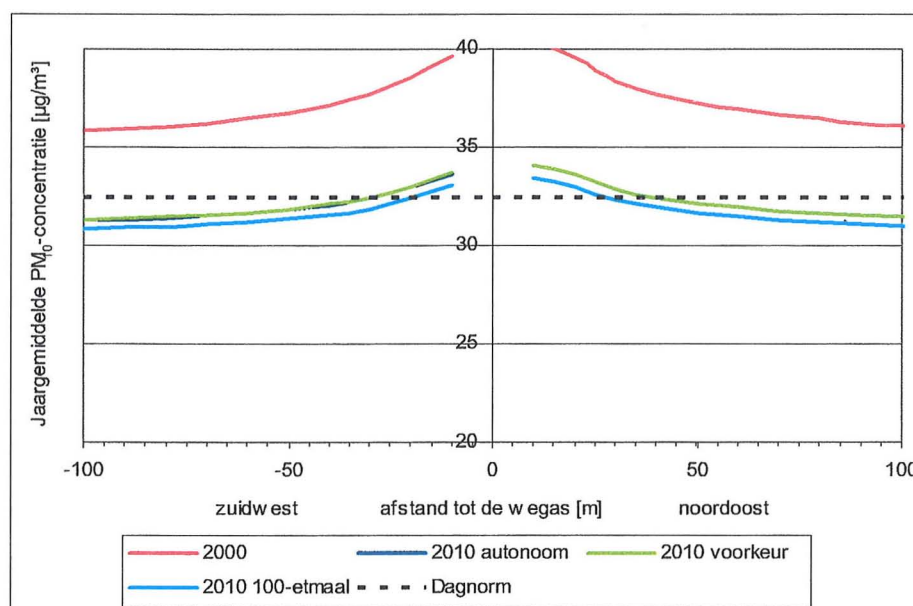
De grenswaarde voor jaargemiddelde PM_{10} -concentraties (met zeezoutcorrectie) wordt in het rapportagegebied hooguit op enkele plaatsen midden boven de weg overschreden. De in deze sub-paragraaf weergegeven concentratiedwarsprofielen¹ voor jaargemiddelde PM_{10} -concentraties worden alleen aan de dagnorm (equivalente jaargemiddelde concentratie van $32,4 \mu\text{g}/\text{m}^3$) getoetst.

In figuur 4.8, figuur 4.9 en figuur 4.10 worden voor de locaties Bleiswijk, Zevenhuizen en Zevenhuizen (Bredeweg) de concentratiedwarsprofielen voor PM_{10} -concentraties voor 2000, de autonome ontwikkeling (2010), het voorkeursalternatief (2010) en de 100-etmaalvariant weergegeven. De concentratiedwarsprofielen geven inzicht in het concentratieverloop tussen de doorgetrokken streep en de grenswaardecontour.

Op afstanden van meer dan 80 meter ten opzichte van de wegas is de concentratieafname als functie van de afstand klein (vrijwel horizontale ligging van het dwarsprofiel). Dit houdt in dat een kleine verandering in concentratie een grote verandering in overschrijdingsafstand geeft. Omdat de concentratie voor een groot gedeelte bepaald wordt door de achtergrondconcentratie is de overschrijdingsafstand daarom ook gevoelig voor de 'keuze'² van de achtergrondconcentratie.

¹ Om de 24-uurgemiddelde PM_{10} -concentraties aan de grenswaarden te kunnen toetsen, zijn de (jaargemiddelde) dwarsprofielconcentraties niet voor zeezout gecorrigeerd. De correctie is onderdeel van de equivalente jaargemiddelde concentratie: $32,4 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

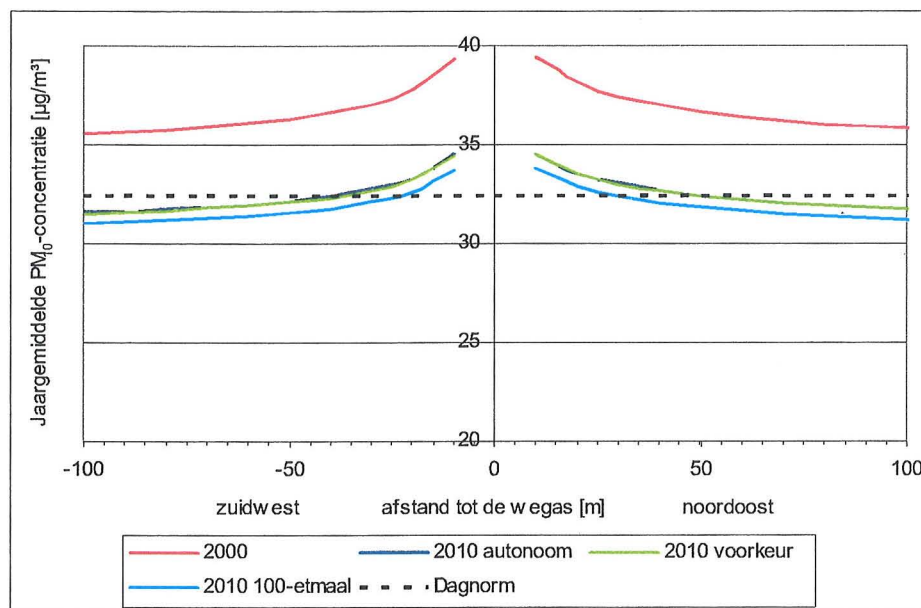
² Voor de concentratiedwarsprofielen is gebruik gemaakt van de achtergrondconcentratie op ca. 500 meter van de wegas.



Figuur 4.8 Jaargemiddelde PM_{10} -concentratie ($\mu g/m^3$) – dwarsprofiellocatie Bleiswijk (km 18,1).

Uit figuur 4.8 blijkt dat ter hoogte van dwarsprofiellocatie Bleiswijk in 2000 de grenswaarde voor de PM_{10} -dagnorm in het hele studiegebied wordt overschreden.

In 2010 verbetert de situatie met de autonome ontwikkeling al aanzienlijk (met maximaal $6 \mu g/m^3$). De dagnorm wordt dan nog overschreden binnen een afstand van 40 meter (zuidwest) en 50 meter (noordoost) t.o.v. de wegas. Het dwarsprofiel voor het voorkeursalternatief (120/100-spits) valt ongeveer samen met de autonome ontwikkeling. Voor de 100-etmaalvariant is de PM_{10} -concentratie circa $0,5 \mu g/m^3$ lager, en neemt de afstand tot de wegas waarbinnen de grenswaarde wordt overschreden met 10 en 20 meter af (respectievelijk voor de zuidwest en noordoost zijde)

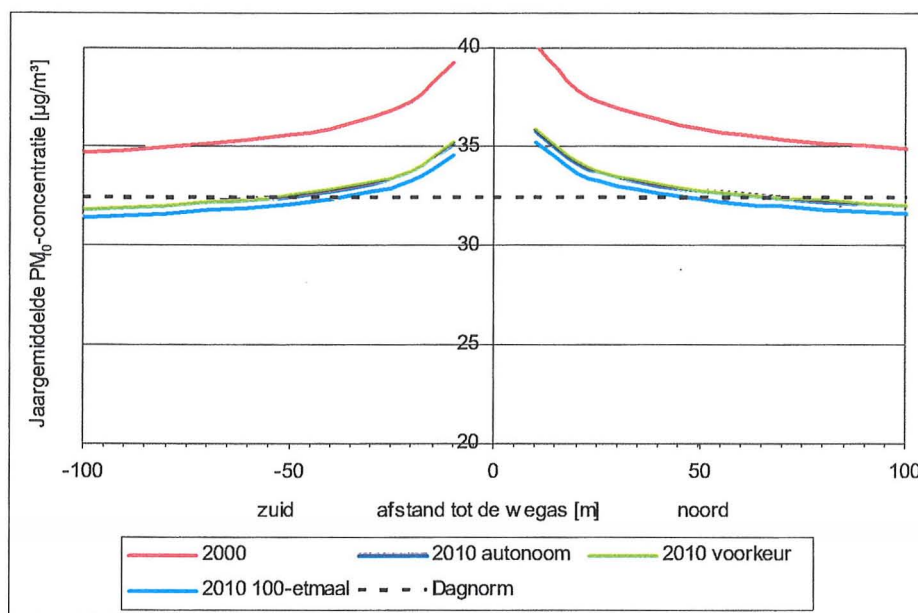


Figuur 4.9 Jaargemiddelde PM_{10} -concentratie ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) – dwarsprofiellocatie Zevenhuizen (km 20,5).

Uit figuur 4.9 blijkt dat ter hoogte van dwarsprofiellocatie Zevenhuizen in 2000 de grenswaarde voor de PM_{10} -dagnorm in het hele studiegebied wordt overschreden.

In 2010 verbetert de situatie met de autonome ontwikkeling al aanzienlijk (met maximaal $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$). De dagnorm wordt dan nog overschreden binnen een afstand van minder dan 50 meter (zuidwest) en

60 meter (noordoost) t.o.v. de wegas. Het dwarsprofiel voor het voorkeursalternatief (120/100-spits) valt ongeveer samen met de autonome ontwikkeling. Voor de 100-etmaalvariant is de PM_{10} -concentratie circa $0,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ lager, en neemt de afstand tot de wegas waarbinnen de grenswaarde wordt overschreden met 20 meter af.



Figuur 4.10 Jaargemiddelde PM_{10} -concentratie ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) – dwarsprofiellocatie Zevenhuizen (Bredeweg) (km 24,1).

Figuur 4.10 illustreert dat in 2000 de PM_{10} -dagnorm voor dwarsprofiellocatie Zevenhuizen (Bredeweg) in het hele rapportagegebied wordt overschreden.

In 2010 verbetert de situatie met de autonome ontwikkeling al aanzienlijk (met maximaal $4 \mu\text{g}/\text{m}^3$). De dagnorm wordt dan nog overschreden binnen een afstand van circa 60 meter (zuidwest) en 80 meter (noordoost) t.o.v. de wegas. Het dwarsprofiel voor het voorkeursalternatief (120/100-spits) valt ongeveer samen met de autonome ontwikkeling. Voor de 100-etmaalvariant is de PM_{10} -concentratie circa $0,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ lager dan voor de autonome ontwikkeling en het voorkeursalternatief. De afstand tot de wegas waarbinnen de grenswaarde wordt overschreden neemt met 10 en 20 meter af (respectievelijk voor de zuidwest en noordoost zijde).

4.5 Doorkijk naar 2015 (NO_2 - en PM_{10} -concentraties)

In deze paragraaf wordt op basis van de voor de autonome ontwikkeling (2015), het voorkeursalternatief (2015) en de 100-etmaalvariant (2015) berekende NO_x - en PM_{10} -emissie (zie hoofdstuk 3) en de ontwikkeling van de NO_2 - en PM_{10} -achtergrondconcentraties tussen 2010 en 2020, een schatting gemaakt van de in 2015 te verwachten (jaargemiddelde) NO_2 - en PM_{10} -concentraties.

Tussen 2010 en 2020 neemt de achtergrondconcentratie naar verwachting voor zowel NO_2 als PM_{10} af. Voor NO_2 gaat het in het rapportagegebied om een afname van $0,9$ à $1,2 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Voor PM_{10} is de afname $0,1$ à $0,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

- NO₂-concentraties

Tussen 2010 en 2015 neemt de NO_x-emissie met ca. 21% af (voor de autonome ontwikkeling, het voorkeursalternatief en de 100-etmaalvariant). De NO_x-emissie voor personenauto's stijgt licht (ca. 1%) en is ongeveer gelijk aan de toename van de verkeersprestatie van personenauto's. De NO_x-emissie van vrachtwagens daalt (ca. 35%), terwijl de verkeersprestatie met ca. 1% stijgt.

Door de afname van de NO_x-emissie zal de NO₂-bijdrage van het wegverkeer met ca. 10% afnemen. De grootteorde van de afname is 1 µg/m³. Deze afname kan niet zondermeer bij de afname van de achtergrondconcentratie worden opgeteld. De verwachte afname van de achtergrond wordt voor een deel bepaald door de afname van de verkeersemissie. Aannemelijk is dat de totale NO₂-concentratie in het rapportagegebied in 2015 1 à 1,5 µg/m³ lager zal zijn dan in 2010.

Omdat de grenswaarde voor de **uurgemiddelde** NO₂-concentraties in 2010 niet wordt overschreden zal dit in 2015 ook niet het geval zijn. Dit geldt dan ook voor het voorkeursalternatief en de 100-etmaalvariant.

Naar verwachting is de genoemde afname van de NO₂-concentratie niet voldoende om de **jaargemiddelde** NO₂ concentratie in het studiegebied in 2015 onder de grenswaarde te doen dalen. Omdat de verkeersprestaties van het voorkeursalternatief hoger zijn dan de autonome ontwikkeling zal naar verwachting de overschrijding groter zijn dan voor de autonome ontwikkeling in 2015. De 100-etmaalvariant zal naar verwachting een lagere overschrijding kennen dan de autonome ontwikkeling.

- PM₁₀-concentraties

In 2015 is de PM₁₀-emissie circa 2, 3 en 5% lager dan in 2010 (voor respectievelijk de autonome ontwikkeling, het voorkeursalternatief en de 100-etmaalvariant). Voor personenauto's stijgt (als gevolg van de toename van de gemiddelde emissie per personenauto) de emissie met 5 tot 6 %. Voor vrachtwagens neemt de emissie met 26 % tot 27 % af. Deze afname is voldoende om de toename van de emissie van personenauto's te compenseren. Als gevolg van de afname van de bijdrage van het wegverkeer en de afname van de achtergrondconcentratie zal de totale PM₁₀-concentratie in 2015 lager zijn dan in 2010. Naar schatting is in 2015 de jaargemiddelde PM₁₀-concentratie in het rapportagegebied ca. 0,5 µg/m³ lager dan in 2010.

Omdat in 2010 de grenswaarde voor de **jaargemiddelde** PM₁₀-concentraties in het rapportagegebied niet wordt overschreden, zal dit in 2015 (voor zowel het voorkeursalternatief en de 100-etmaalvariant) ook niet het geval zijn.

Het aantal dagen met overschrijding van de dagnorm zal in 2015 in het rapportagegebied naar verwachting ca. 3 dagen kleiner zijn dan in 2010. De figuren D.4 t/m D.6 (zie bijlage D) zijn illustratief voor de afname van het overschrijdingsopper-

vlak bij een afname van 3 dagen waarop de dagnorm (niet meer) wordt overschreden.

Naar verwachting zal ook in 2015 de dagnorm (24 uurgemiddelde grenswaarde) nog worden overschreden, maar in beperkter omvang dan in 2010. Omdat de verkeersprestaties van het voorkeursalternatief hoger zijn dan de autonome ontwikkeling zal naar verwachting de overschrijding groter zijn dan voor de autonome ontwikkeling in 2015. De 100-etmaalvariant zal naar verwachting een lagere overschrijding kennen dan de autonome ontwikkeling.

4.6 Concentraties van andere Blk-stoffen

Ter controle van de concentratieniveaus van koolmonoxide, benzeen en zwaveldioxide is met behulp van het CAR II-programma¹ een screening uitgevoerd. In het bijlagenrapport (Wesseling, et al., 2005) is een toelichting opgenomen. Een berekening met de meest recent vrijgegeven verwachtingen voor achtergrondconcentraties en emissies in 2005, 2010 en 2015 leert dat voor de genoemde stoffen het verschil tussen de grenswaarde en de som van de bijdrage van het wegverkeer en de achtergrondconcentratie dermate groot is dat overschrijding van de grenswaarden in genoemde jaren en de tussenliggende jaren redelijkerwijs kan worden uitgesloten.

Voor de toetsing van lood is door het Ministerie van VROM geen informatie voor toetsing in stedelijk gebied met behulp van CAR II beschikbaar gesteld. In de Nota van toelichting bij het Besluit luchtkwaliteit (2001) wordt op pagina 19 echter het volgende gesteld: "Voor de stoffen zwaveldioxide en lood wordt nu reeds in Nederland aan de in de dochterrichtlijn gestelde grenswaarden voldaan."

In <http://www.mnp.nl/mnc/i-nl-0486.html> schrijven het Milieu- en Natuurplanbureau van het RIVM en CBS over de periode 1990-2003: "De laatste jaren stabiliseren de jaargemiddelde concentraties in lucht van de zware metalen arseen, cadmium en lood. De normen voor deze stoffen worden niet overschreden." Het RIVM rapport voor haar meetstations in http://www.rivm.nl/milieukwaliteit/lucht/Images/overschrijdingen2003_tcm50-19417.pdf dat in 2003 voor lood de grenswaarde niet wordt overschreden.

¹ Screeningtool in het kader van het Besluit luchtkwaliteit 2005 (Blk) beschikbaar gesteld door het Ministerie van VROM.

5. Conclusies

Op basis van het onderzoek kan met betrekking tot stikstofdioxide (NO₂), fijn stof (PM₁₀) en de overige Blk-stoffen het volgende worden geconcludeerd.

- Emissies (autonome ontwikkeling 2000, 2010 en 2015)

Tussen 2000 en 2010 (autonome ontwikkeling) neemt de NO_x-emissie, als gevolg van een afname van de emissie per voertuig, met ca. 53% af. Deze afname komt tot stand ondanks een toename van de verkeersprestatie met ca. 21%.

Tussen 2010 en 2015 (autonome ontwikkeling) stijgt de verkeersprestatie met ca. 1% en daalt de NO_x-emissie met ca. 21%.

Tussen 2000 en 2010 (autonome ontwikkeling) neemt de PM₁₀-emissie met ca. 32% af. In de periode 2010 tot 2015 (autonome ontwikkeling) daalt de PM₁₀-emissie verder met ca. 2 %.

- Emissies (voorkeursalternatief en rijsnelheidvarianten 2010)

De NO_x-emissie voor het voorkeursalternatief (120/100-spits) is ca. 1,6% hoger, en van de 100-etmaalvariant ca. 3,5% lager dan de emissie voor de autonome ontwikkeling (2010). De afname, ondanks de verkeerstoename, is het gevolg van een lagere rijsnelheid en minder congestie.

De 80-etmaalvariant heeft de laagste NO_x-emissie voor 2010 (ca. 8% lager t.o.v. de 100-etmaalvariant en 12% t.o.v. de autonome ontwikkeling).

De PM₁₀-emissie voor het voorkeursalternatief (120/100-spits) is ca. 0,6% hoger, en van de 100-etmaalvariant ca. 6% lager dan de emissie van de autonome ontwikkeling (2010).

Voor 2010 is de PM₁₀-emissie van de 80-etmaalvariant het laagst (ca. 17% t.o.v. dan de 100-etmaalvariant en 22% t.o.v. de autonome ontwikkeling).

- Emissies (voorkeursalternatief en rijsnelheidvarianten 2015)

Tussen 2010 en 2015 neemt de NO_x-emissie af met ca 21%, ondanks een stijging van de verkeersintensiteit. De emissie van personenauto's stijgt tussen 2010 en 2015, die van vrachtwagens daalt.

De emissie van het voorkeursalternatief is in 2015 0,5% hoger dan de in de autonome ontwikkeling. De emissie van de 100-etmaalvariant daalt in deze periode met ca. 23% en is in 2015 circa 5% lager dan de autonome ontwikkeling en circa 7% lager dan in het voorkeursalternatief.

Tussen 2010 en 2015 daalt de PM₁₀-emissie voor de autonome ontwikkeling met circa 2 %. De emissie van het voorkeursalternatief daalt met ca. 3% maar is in 2015 gelijk aan de emissie van de autonome ontwikkeling. Deze afname is de resultante van een toename van de emissie van personenauto's en een afname van de emissie van vrachtwagens.

De emissie van de 100-etmaalvariant daalt in deze periode met ca. 6% en is in 2015 circa 9% lager dan de autonome ontwikkeling en het voorkeursalternatief.

- NO₂- en PM₁₀-concentraties (2000)

In 2000 wordt de grenswaarde voor **jaargemiddelde NO₂-concentraties** tot ca. 120 meter van de rand van de doorgetrokken streep (noord/noordoostzijde) en ca. 140 meter (zuid/zuidwestzijde) overschreden.

De grenswaarde voor **uurgemiddelde NO₂-concentraties** wordt in 2000 in het rapportagegebied niet overschreden.

De grenswaarde voor **jaargemiddelde PM₁₀-concentraties** wordt in 2000 (inclusief zeezoutcorrectie) hooguit op enkele plaatsen midden op de weg overschreden.

De grenswaarde voor **24-uurgemiddelde PM₁₀-concentraties** (dagnorm) wordt in 2000, op grond van de hoogte van de achtergrondconcentratie ($> 32,4 \mu\text{g}/\text{m}^3$) in vrijwel het hele rapportagegebied overschreden.

- NO₂-concentraties (2010)

De grenswaarde voor **uurgemiddelde NO₂-concentraties** wordt voor de autonome ontwikkeling, het voorkeursalternatief (120/100-spits) en de rijsnelheidvarianten in 2010 niet overschreden in het rapportagegebied.

De grenswaarde voor **jaargemiddelde NO₂-concentraties** wordt voor de autonome ontwikkeling overschreden. De overschrijdingen van de grenswaarde treden voornamelijk midden op de weg op. De resterende overschrijdingen treden met name op bij knooppunten waar de overschrijdingscontour op een grotere afstand (tot ca. 30 meter) t.o.v. de wegas van de A 12 ligt.

Qua netto-overschrijdingsoppervlak is de volgorde van de onderzochte 2010-situaties (qua afstand ten opzichte van de wegas van groot naar klein): het voorkeursalternatief (120/100-spits) > 2010 autonome ontwikkeling = 100-etmaal = 120/80-spits > 80-etmaal. Het verschil tussen het grootste en het kleinste overschrijdingsoppervlak is ca. 9 ha.

De overschrijdingscontouren liggen voor de 100-etmaalvariant circa 1 meter dichterbij de wegas dan in de autonome ontwikkeling.

- PM₁₀-concentraties (2010)

De grenswaarde voor **jaargemiddelde PM₁₀-concentraties** wordt voor de autonome ontwikkeling, het voorkeursalternatief (120/100-spits) en de rijsnelheidvarianten in 2010 niet overschreden in het rapportagegebied.

De grenswaarde voor **24-uurgemiddelde PM₁₀-concentraties** (dagnorm) wordt in de directe omgeving van de A12 overschreden. Dit blijkt ook uit de concentra-

tiedwarsprofielen. Ter hoogte van knooppunten kan de overschrijdingsafstand oplopen tot maximaal 50 meter t.o.v. de wegas van de A12.

Het dagnorm-overschrijdingsoppervlak is voor de 100-etmaalvariant 8 ha kleiner dan voor de autonome ontwikkeling en 19 ha kleiner dan voor het voorkeursalternatief.

- NO₂-concentraties (2015)

Op grond van de hoogte van de concentraties in 2010 en de verwachte ontwikkeling in emissies en achtergrondconcentratie wordt de grenswaarde voor **uurgemiddelde NO₂-concentraties** in 2015 niet overschreden.

Tussen 2010 en 2015 neemt de NO_x-emissie met ca. 21% af. De NO_x-emissie voor personenauto's stijgt licht (ca. 1%) en is ongeveer gelijk aan de toename van de verkeersprestatie van personenauto's. De NO_x-emissie van vrachtwagens daalt (ca. 35%), terwijl de verkeersprestatie met ca. 1% stijgt.

Tussen 2010 en 2020 neemt naar verwachting voor NO₂ de achtergrondconcentratie met 0,9 à 1,2 µg/m³ af. Combinerend met een afnemende emissie, wordt de afname van de **jaargemiddelde NO₂-concentratie** in het rapportagegebied tussen 2010 en 2015 geschat op 1 à 1,5 µg/m³. Deze afname is naar verwachting niet voldoende om de NO₂-concentratie in 2015 in het hele rapportagegebied onder de grenswaarde te brengen. Naar verwachting zal ook voor het voorkeursalternatief en de 100-etmaalvariant de grenswaarde in 2015 worden overschreden, echter voor de 100-etmaalvariant in mindere mate.

- PM₁₀-concentraties (2015)

Op grond van de hoogte van de concentraties in 2010 en de verwachte ontwikkeling in emissies en achtergrondconcentratie wordt de grenswaarde voor **jaargemiddelde PM₁₀-concentratie** in 2015 niet overschreden.

In 2015 is de PM₁₀-emissie 2 tot 5% lager dan in 2010. Voor personenauto's stijgt (als gevolg van de toename van de gemiddelde emissie per personenauto) de emissie met 5 à 6 %.

Voor vrachtwagens neemt de emissie met 26 % à 27 % af. Deze afname is voldoende om de toename van de emissie van personenauto's te compenseren.

Voor PM₁₀ neemt de achtergrondconcentratie tussen 2010 en 2020 met 0,1 à 0,5 µg/m³ af. In combinatie met een afnemende emissies zal naar schatting de **jaargemiddelde PM₁₀-concentratie** in het rapportagegebied in 2015 ca. 0,5 µg/m³ lager zijn dan in 2010.

De grenswaarde voor **24-uurgemiddelde PM₁₀-concentraties** (dagnorm) zal in 2015 overschreden worden. Een afname van de jaargemiddelde concentratie met ca. 0,5 µg/m³ leidt tot een afname van het aantal overschrijdingsdagen met ca. 3 en

een afname van het overschrijdingsoppervlak zoals berekend voor 2010 (autonome ontwikkeling, het voorkeursalternatief en 100-etmaalvariant). De verwachte overschrijding geldt ook voor het voorkeursalternatief en de 100-etmaalvariant in 2015. De verwachting is dat de 100-etmaalvariant een kleinere overschrijding zal kennen dan de autonome ontwikkeling en het voorkeursalternatief.

- Concentraties overige Blk-stoffen

Voor de overige Blk-stoffen (koolmonoxide, zwaveldioxide, lood en benzeen), voor zo ver relevant voor wegverkeer, is het verschil tussen de grenswaarde en de som van de bijdrage van het wegverkeer en de achtergrondconcentratie dermate groot dat overschrijding van de grenswaarden in 2010, 2015 en de tussenliggende jaren redelijkerwijs kan worden uitgesloten.

- Resumé

Op grond van de uitgevoerde berekeningen wordt geconcludeerd dat ten opzichte van de autonome ontwikkeling het voorkeursalternatief leidt tot een verslechtering en de 100-etmaalvariant leidt tot een verbetering van de luchtkwaliteit voor PM₁₀ en NO₂ (zowel voor 2010 als 2015).

6. Referenties

Boeft, J. den, O. Weinhold (2004)
Effectbeoordeling (luchtkwaliteit) wegverbreding ZSM/Spoedwet: Deelproject 26:
A12 Zoetermeer - Zevenhuizen (2000 en 2010).
TNO-Rapport R2003/294, maart 2004

Boeft, J. den, O. Weinhold (2003)
Effectbeoordeling (luchtkwaliteit) wegverbreding ZSM/Spoedwet: Deelproject 27:
A12 Zevenhuizen - Gouda (2000 en 2010).
TNO-Rapport R2003/293, december 2003

Wesseling, J.P. en P.Y.J. Zandveld (2005)
Bijlagen bij de luchtkwaliteitberekeningen in het kader van de ZSM/Spoedwet
TNO-Rapport R2005/149, oktober 2005

RIVM, Milieu- en Natuurplanbureau, 2005 Beoordeling van het prinsjesdagpakket
Aanpak Luchtkwaliteit 2005
RIVM-rapport 500037010/2005, september 2005

7. Verantwoording

Naam en adres van de opdrachtgever:

Rijkswaterstaat
Dienst Weg- en Waterbouwkunde

Namen en functies van de projectmedewerkers:

J. den Boeft
H. L. M. Verhagen
O. Weinhold
J. P. Wesseling
P. Y. J. Zandveld

Namen van instellingen waaraan een deel van het onderzoek is uitbesteed:

-

Datum waarop, of tijdsbestek waarin, het onderzoek heeft plaatsgehad:

november - december 2005

Ondertekening:



P. Coenen
Projectleider

Goedgekeurd door:



Dr. M.P. Keuken
Afdelingshoofd Milieukwaliteit

Bijlagen

- A Verkeersgegevens
- B Emissiefactoren en achtergrondconcentraties
- C Resultaten voor NO₂
- D Resultaten voor PM₁₀

Bijlage A Verkeersgegevens

De in de tabellen A.1 t/m A.3 vermelde verkeersintensiteiten zijn een samenvatting van de voor de berekeningen gebruikte weekdaggemiddelde verkeersintensiteiten op de A12 (en A20). De onderverdeling middelzwaar/zwaar vrachtverkeer is door de opdrachtgever aangeleverd.

Tabel A.1 Etmaalintensiteiten [motorvoertuigen/etmaal], rijsnelheden [km/uur] en congestie [% van etmaalintensiteit] in 2000.

Snelweg	Wegvak van	naar	Per- so- nen- auto's	Middel- zwaar vrachtver- keer	Zwaar vrachtver- keer	Rijsnel- heid per- sonen- auto's	Rijsnel- heid vracht- wagens	Congestie (aandeel etmaalin- tensiteit)
A12	Zoetermeer	Bleiswijk	39316	2346	1416	120	90	1,6
A12	Bleiswijk	Zoetermeer	39316	2346	1416	120	90	4,4
A12	Bleiswijk	Zevenhuizen	38681	2308	1393	120	90	0,9
A12	Zevenhuizen	Bleiswijk	38681	2308	1393	120	90	3,8
A12	Zevenhuizen	Waddinxveen	35113	1672	1429	120	90	0,0
A12	Waddinxveen	Zevenhuizen	35113	1672	1429	120	90	0,0
A12	Waddinxveen	kp. Gouwe	29287	1395	1192	120	90	0,0
A12	kp. Gouwe	Waddinxveen	29287	1395	1192	120	90	0,0
A20	kp. Gouwe	Moordrecht	31412	1632	1696	120	90	0,0
A20	Moordrecht	kp. Gouwe	31412	1632	1696	120	90	0,0

Tabel A2 Etmaalintensiteiten [motorvoertuigen/etmaal], rijsnelheden [km/uur] en congestie [% van etmaalintensiteit] in 2010 (autonoom).

Snelweg	Wegvak van	naar	Per- so- nen- auto's	Middel- zwaar vrachtver- keer	Zwaar vrachtver- keer	Rijsnel- heid per- sonen- auto's	Rijsnel- heid vracht- wagens	Congestie (aandeel etmaalin- tensiteit)
A12	Zoetermeer	Bleiswijk		2603	1571	120	90	4,0
A12	Bleiswijk	Zoetermeer	43616	2603	1571	120	90	0,0
A12	Bleiswijk	Zevenhuizen	51009	3044	1837	120	90	12,9
A12	Zevenhuizen	Bleiswijk	51009	3044	1837	120	90	2,1
A12	Zevenhuizen	Waddinxveen	39033	1859	1588	120	90	0,0
A12	Waddinxveen	Zevenhuizen	39033	1859	1588	120	90	0,0
A12	Waddinxveen	kp. Gouwe	39033	1859	1588	120	90	0,0
A12	kp. Gouwe	Waddinxveen	39033	1859	1588	120	90	0,0
A20	kp. Gouwe	Moordrecht	35236	1831	1902	120	90	0,0
A20	Moordrecht	kp. Gouwe	35236	1831	1902	120	90	0,0

Tabel A.3 Etmaalintensiteiten [motorvoertuigen/etmaal], rijsnelheden [km/uur] en congestie [% van etmaalintensiteit] in 2010 (rijsnelheidvarianten 1).

Snelweg	Wegvak van	naar	Per- so- nen- auto's	Middel- zwaar vrachtver- keer	Zwaar vrachtver- keer	Rijsnel- heid per- sonen- auto's	Rijsnel- heid vracht- wagens	Congestie (aandeel etmaalin- tensiteit)
A12	Zoetermeer	Bleiswijk	45341	2706	1633	120	90	0,0
A12	Bleiswijk	Zoetermeer	45341	2706	1633	120	90	0,0
A12	Bleiswijk	Zevenhuizen	53555	3196	1929	120	90	0,0
A12	Zevenhuizen	Bleiswijk	53555	3196	1929	120	90	1,7
A12	Zevenhuizen	Waddinxveen	40687	1938	1655	120	90	0,0
A12	Waddinxveen	Zevenhuizen	40687	1938	1655	120	90	0,0
A12	Waddinxveen	kp. Gouwe	40687	1938	1655	120	90	0,0
A12	kp. Gouwe	Waddinxveen	40687	1938	1655	120	90	0,0
A20	kp. Gouwe	Moordrecht	35236	1831	1902	120	90	0,0
A20	Moordrecht	kp. Gouwe	35236	1831	1902	120	90	0,0

- 1) Rijsnelheidsvariant: personenauto's 100 km/uur en vrachtwagens 80 km/uur (gedurende de spitsuren) (120/100-spits)
 Rijsnelheidsvariant (120/80-spits): personenauto's 80 km/uur en vrachtwagens 80 km/uur (gedurende de spitsuren)
 Rijsnelheidsvariant (100-etmaal): personenauto's 100 km/uur en vrachtwagens 80 km/uur (gedurende het gehele etmaal)
 Rijsnelheidsvariant (80 etmaal): personenauto's 80 km/uur en vrachtwagens 80 km/uur (gedurende het gehele etmaal)

Bijlage B Emissiefactoren en achtergrondconcentraties

Invoergegevens luchtkwaliteitberekeningen

De kwantitatieve beschrijving van het aspect lokale luchtkwaliteit bestaat uit de berekening van emissies en jaargemiddelde concentraties in het rapportagegebied. De emissies en concentratievelden zijn berekend voor stikstofoxiden (NO_x) en voor fijn stof (PM_{10}).

- Emissiefactoren

In deze studie is voor NO_x gebruik gemaakt van de Referentieraming volgens de uitvoeringsnotitie¹ (UNRR) emissiefactoren (stand van zaken maart 2005). De UNRR-emissiefactoren voor de verschillende snelheden en voertuigcategorieën (licht, middelzwaar en zwaar wegverkeer) voor 2001, 2010 en 2015 staan weergegeven in tabel B.1, tabel B.2 en tabel B.3. Voor 2000 zijn geen emissiefactoren beschikbaar, daarom zijn de 2001-emissiefactoren voor 2000 gebruikt.

Voor de (maximum) rijsnelheid van 80 km/uur (autosnelweg), voor zowel personenauto's als vrachtwagens, is door TNO Automotive een set emissiefactoren gemaakt. In de UNRR-set ontbreken de emissiefactoren voor deze rijsnelheid-wegtypecombinatie.

Voor de varianten waarbij personenauto's 100 km/uur en vrachtwagens 80 km/uur (gedurende spitsuren of het gehele etmaal) rijden is voor het berekenen van de emissie van het vrachtverkeer gebruik gemaakt van UNRR-emissiefactoren. Uit een vergelijkende emissieberekening is gebleken dat de totale NO_x -emissie maximaal 2% lager is dan de emissie op basis van de TNO Automotive-emissiefactoren (80 km/uur). De PM_{10} -emissie is maximaal 1% hoger.

De emissiefactoren voor 2015 betreffen interpolaties tussen emissiefactoren voor 2010 en 2020. Bij de interpolatie zijn de aanbevelingen van het RIVM toegepast. Tussen 2010 en 2015 nemen de NO_x - en PM_{10} -emissiefactoren van personenauto's met 20% per jaar af. Tussen 2015 en 2020 nemen de emissiefactoren niet verder af. De afname van de emissiefactoren van middelzware en zware vrachtwagens is in de periode 2010-2015 16% per jaar. Tussen 2015 en 2010 is de afname 4%.

¹ UNRR – Uitvoeringsnotitie Referentieraming – Betreft een actualisering van het Referentieraming scenario (Brink, R.M.M. v.d.(2003)), Actualisatie van de emissieprognoses verkeer en vervoer voor 2010 en 2020. Bilthoven, NMP.

Tabel B.1 Emissiefactoren (g/km/voertuig) voor verschillende rijsnelheden in 2001 (UNRR) (gebruikt voor 2000-berekeningen).

Voertuigtype	Rijsnelheid [km/uur]	NO _x	PM ₁₀
licht wegverkeer	120	1,06	0,066
	100	0,83	0,052
middelzwaar vrachtverkeer	90	8,21	0,245
	80	8,06	0,262
zwaar vrachtverkeer	90	10,91	0,320
	80	10,70	0,342

Tabel B.2 Emissiefactoren (g/km/voertuig) voor verschillende rijsnelheden in 2010 (UNRR).

Voertuigtype	Rijsnelheid [km/uur]	NO _x	PM ₁₀
licht wegverkeer	120	0,29	0,038
	100	0,25	0,033
	80 (snelweg) ¹⁾	0,18	0,026
middelzwaar vrachtverkeer	90	4,45	0,123
	80 (snelweg) ¹⁾	4,45	0,124
zwaar vrachtverkeer	90	5,60	0,152
	80 (snelweg) ¹⁾	5,70	0,156

Tabel B.3 Emissiefactoren (g/km/voertuig) voor verschillende rijsnelheden in 2015 (UNRR).

Voertuigtype	Rijsnelheid [km/uur]	NO _x	PM ₁₀
licht wegverkeer	120	0,29	0,040
	100	0,25	0,034
	80 (snelweg) ¹⁾	0,18	0,027
middelzwaar vrachtverkeer	90	2,79	0,085
	80 (snelweg) ¹⁾	2,80	0,086
zwaar vrachtverkeer	90	3,66	0,122
	80 (snelweg) ¹⁾	3,71	0,118

- Congestie

Indien congestie optreedt, neemt de gemiddelde snelheid (ten opzichte van de waarde vermeld in bovenstaande tabellen) af. Op basis van het onderzoek 'Emissie en files'²⁾, zijn factoren afgeleid waarmee de toename van de emissie kan worden berekend. Deze 'emissietoeslag', bovenop de emissie die op grond van de emissie-

¹⁾ Bron: TNO Automotive

²⁾ Gense, N. L. J.; I. R. Wilmink; I. de Vlioger, "Emissies en Files", TNO rapport: 99.OR.VM.023.1/NG, TNO Wegtransportmiddelen, december 1999.

factoren in bovenstaande tabellen wordt berekend, heeft betrekking op dat deel van de etmaalintensiteit dat aan congestie onderhevig is. Voor personenauto's is voor NO_x de emissietoename enkele procenten. Voor vrachtverkeer gaat het om ongeveer een factor 2. Voor PM_{10} is voor personenauto's de emissietoename bijna 70% en voor vrachtwagens iets meer dan een factor 2.

- Toetswaarden luchtkwaliteit

In de studie worden alleen berekeningen uitgevoerd voor de jaargemiddelde NO_2 - en PM_{10} -concentraties. Tevens wordt voor NO_2 en PM_{10} het aantal overschrijdingen van uur- respectievelijk 24 uurgemiddelde concentratie getoetst aan de hand van een 'indicator' voor de jaargemiddelde concentraties.

Voor de overige stoffen waarvoor normen in het Besluit luchtkwaliteit 2005 zijn opgenomen, zijn geen emissie- en concentratieberekeningen uitgevoerd. Voor zo ver deze stoffen voor wegverkeer relevant zijn, geldt in het algemeen dat het verschil tussen de grenswaarde en de som van achtergrondconcentratie en de bijdrage van het wegverkeer zodanig is, dat overschrijding van de grenswaarde in 2010 niet waarschijnlijk is, zie het bijlagenrapport (Wesseling et al., 2005) voor nadere toelichting.

- Achtergrondconcentraties

De basisachtergrondconcentraties zijn voor 2000 ontleend aan meetresultaten van het Landelijk Meetnet Luchtkwaliteit (LML-RIVM). Voor 2010 zijn de NO_2 -achtergrondconcentraties ontleend aan het Referentieramingsscenario (volgens uitwerkingsnotitie) 2010 (RIVM; stand van zaken maart 2005). De NO_2 -achtergrondconcentratie voor 2015 betreft een interpolatie tussen 2010 en 2020. Voor NO_2 is gecorrigeerd voor het optreden van een dubbeltelling in de totale NO_2 -concentratie. In het bijlagenrapport wordt de procedure hiervoor beschreven. Voor PM_{10} is eveneens gebruik gemaakt van het UNRR-scenario. In het bijlagenrapport (Wesseling et al., 2005) wordt hierop een toelichting gegeven.

- Meteorologische gegevens

De berekende NO_2 - en PM_{10} -concentraties zijn gebaseerd op meerjarige klimatologie (1977-1987) van de regio Zuid-Holland (regio 1210). Het meteorologische bestand bestaat uit een tabel met de frequenties van voorkomen van de verschillende combinaties van windrichting en windsnelheid¹.

- Geluidsbeperkende voorzieningen

De bestaande (en toekomstige) geluidsbeperkende voorzieningen zijn in de berekeningen betrokken.

¹ TNO-MT, Handleiding Pluimplus-programmapakket, versie 1.2, 2e druk, Delft, 1989.

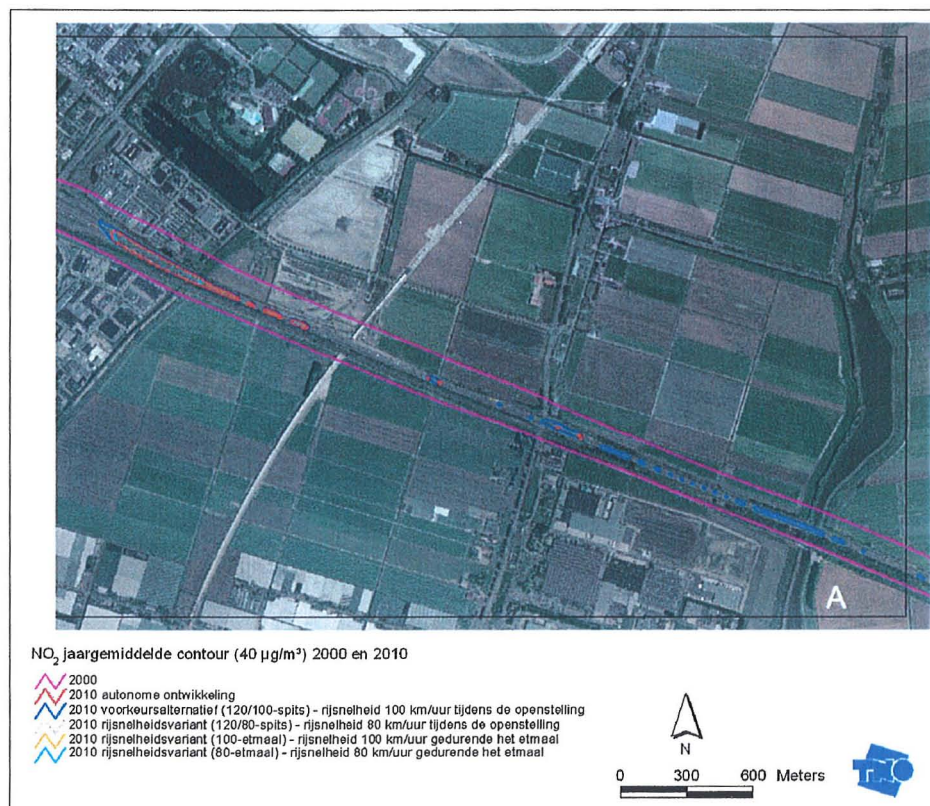
- Verhoogde en verdiepte ligging van de weg

Bij de berekeningen is rekening gehouden (voor zo ver informatie beschikbaar is gesteld) met de ligging van de weg ten opzichte van het maaiveld. De ligging heeft invloed op de initiële pluimhoogte¹.

¹ De pluimhoogte als gevolg van de door de motorvoertuigen opgewekte turbulentie.

Bijlage C Resultaten voor NO₂

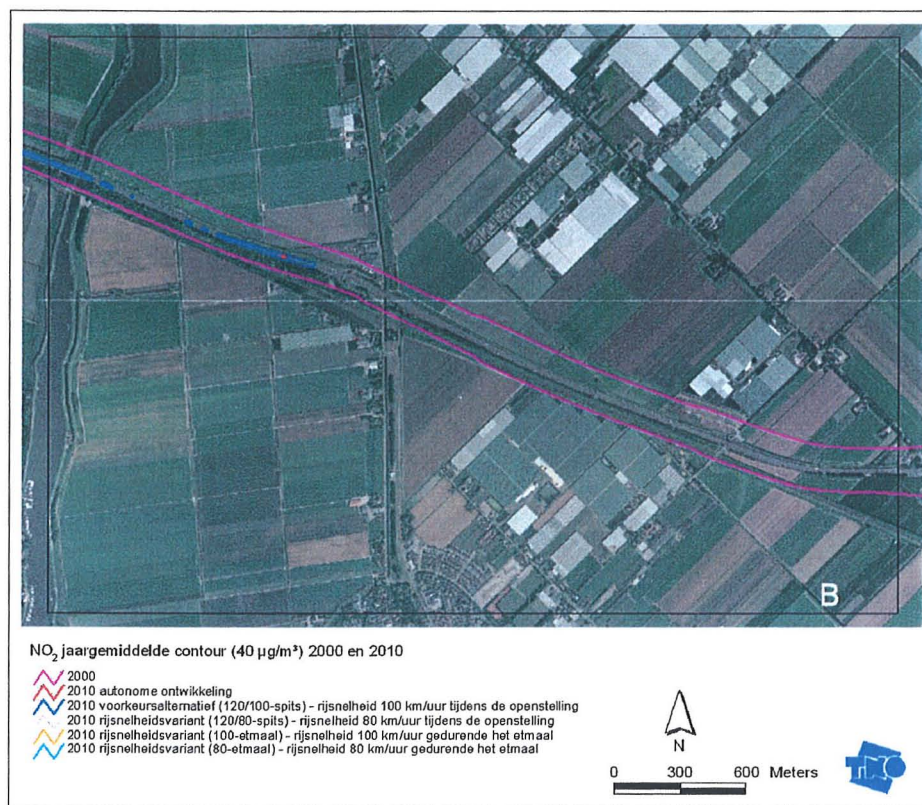
Deeloverzicht kaarten A, B en C



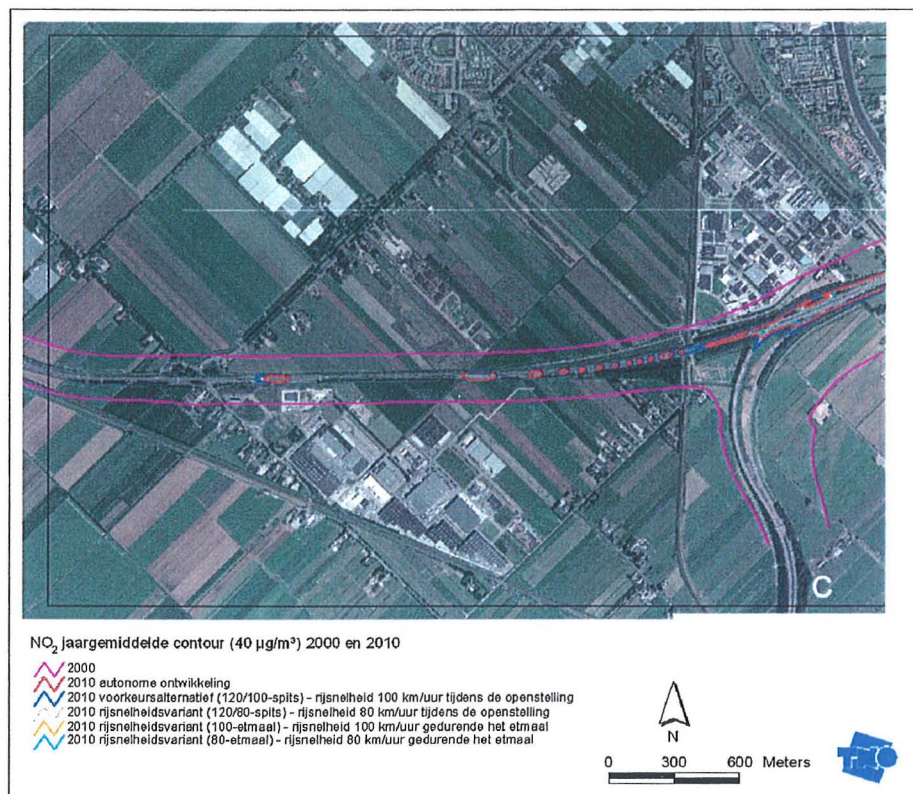
Figuur C.1 Contouren voor 40 µg/m³ (grenswaarde voor jaargemiddelde NO₂-concentraties) voor 2000, de autonome ontwikkeling (2010) en snelheidsvarianten (2010) in deelgebied A.

Toelichting:

Daar waar berekende concentraties juist boven de grenswaarde omsloten worden door concentraties (juist) onder de grenswaarde ontstaan kleine gesloten contouren. Dit verschijnsel treedt vooral op daar waar de concentratiegradiënt groot is. Omdat dit vooral in de directe omgeving van de weg het geval is, worden deze kleine gesloten contouren vooral midden boven de weg aangetroffen.

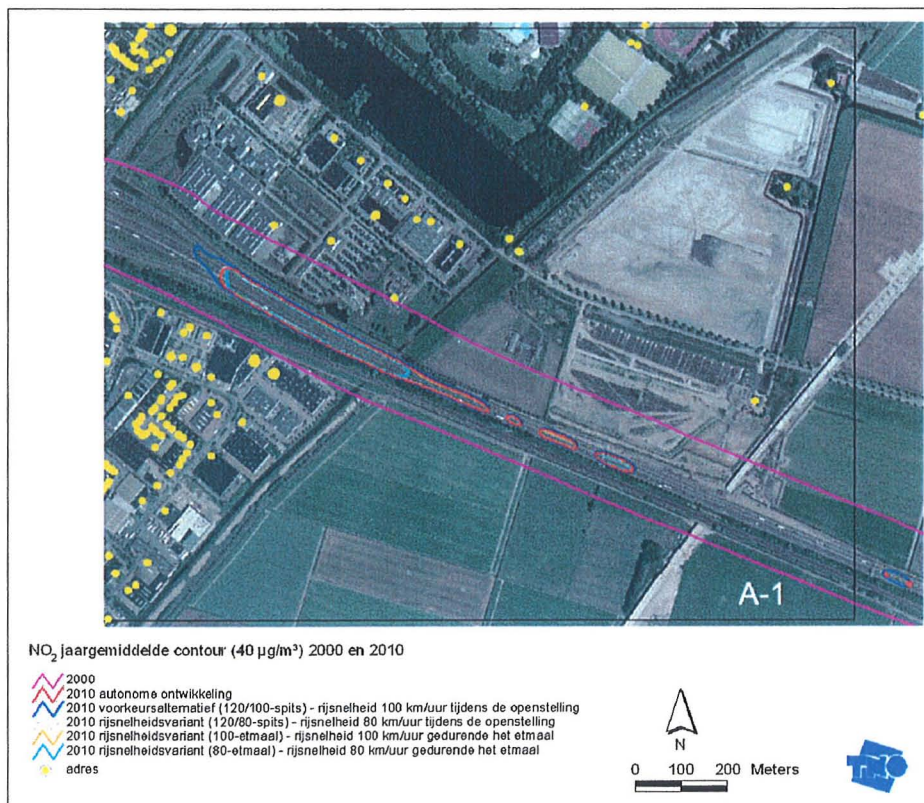


Figuur C.2 Contouren voor 40 µg/m³ (grenswaarde voor jaargemiddelde NO₂-concentraties) voor 2000, de autonome ontwikkeling (2010) en rijsnelheidsvarianten (2010) in deelgebied B.

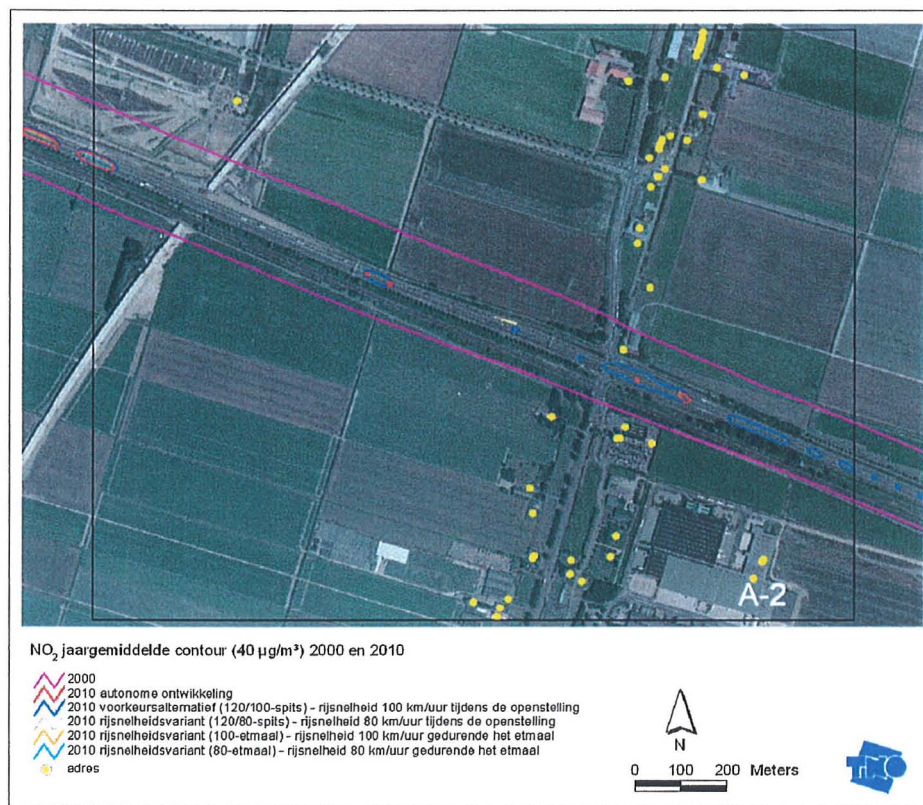


Figuur C.3 Contouren voor 40 µg/m³ (grenswaarde voor jaargemiddelde NO₂-concentraties) voor 2000, de autonome ontwikkeling (2010) en rijsnelheidsvarianten (2010) in deelgebied C.

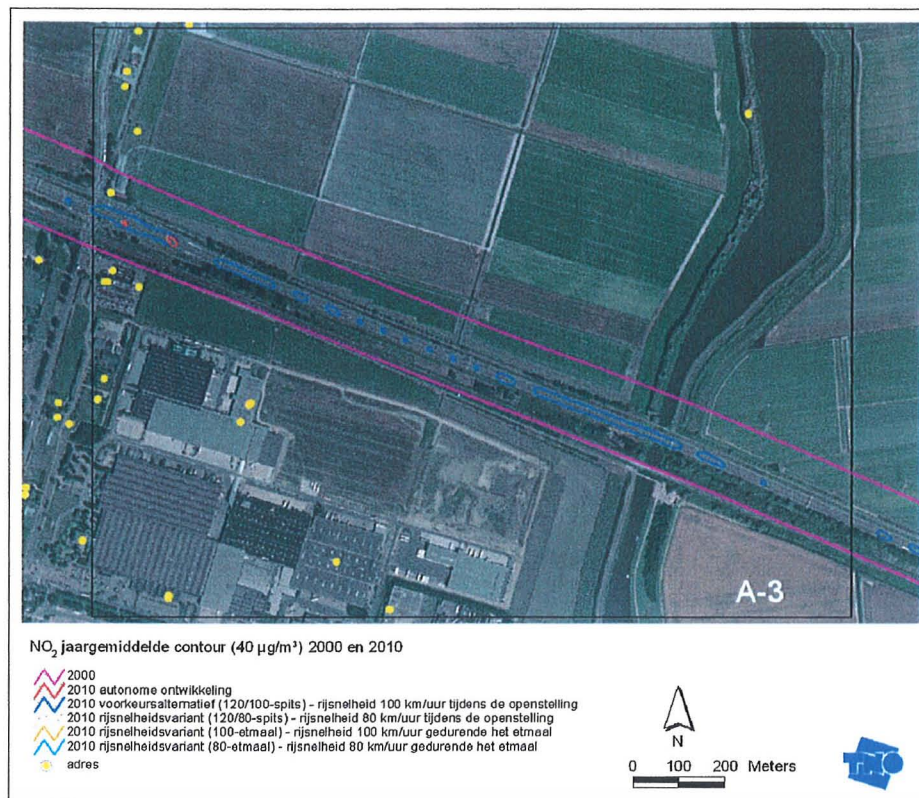
Detailkaarten A-1 t/m C-3



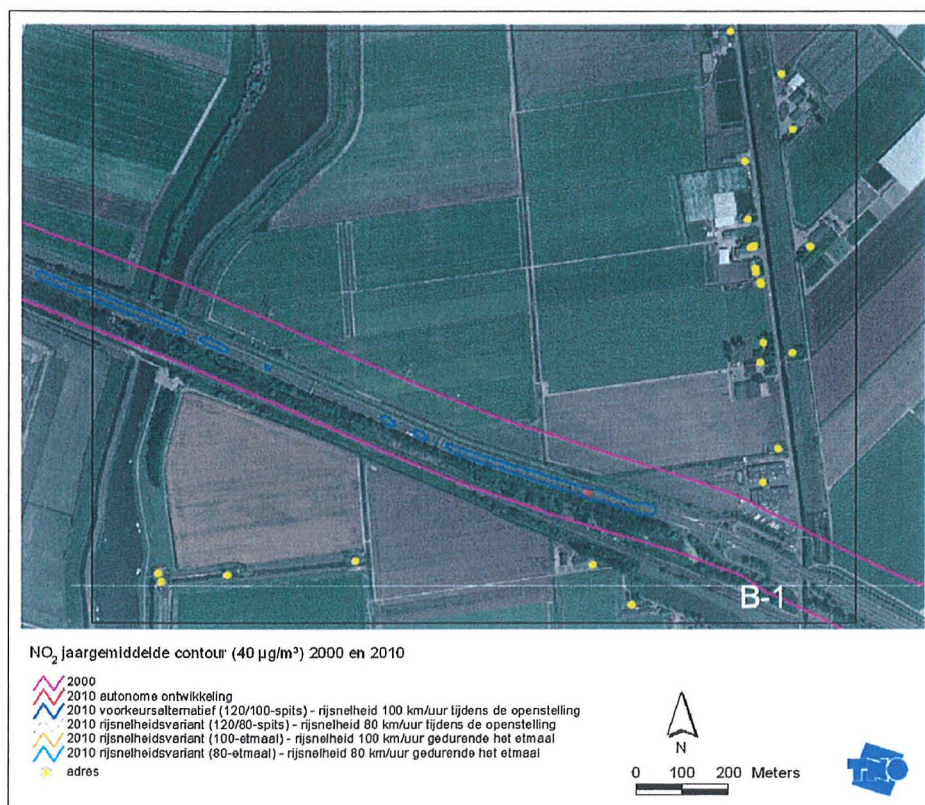
Figuur C.4 Contouren voor 40 µg/m³ (grenswaarde voor jaargemiddelde NO₂-concentraties) voor 2000, de autonome ontwikkeling (2010) en rijsnelheidsvarianten (2010) in deelgebied A-1.



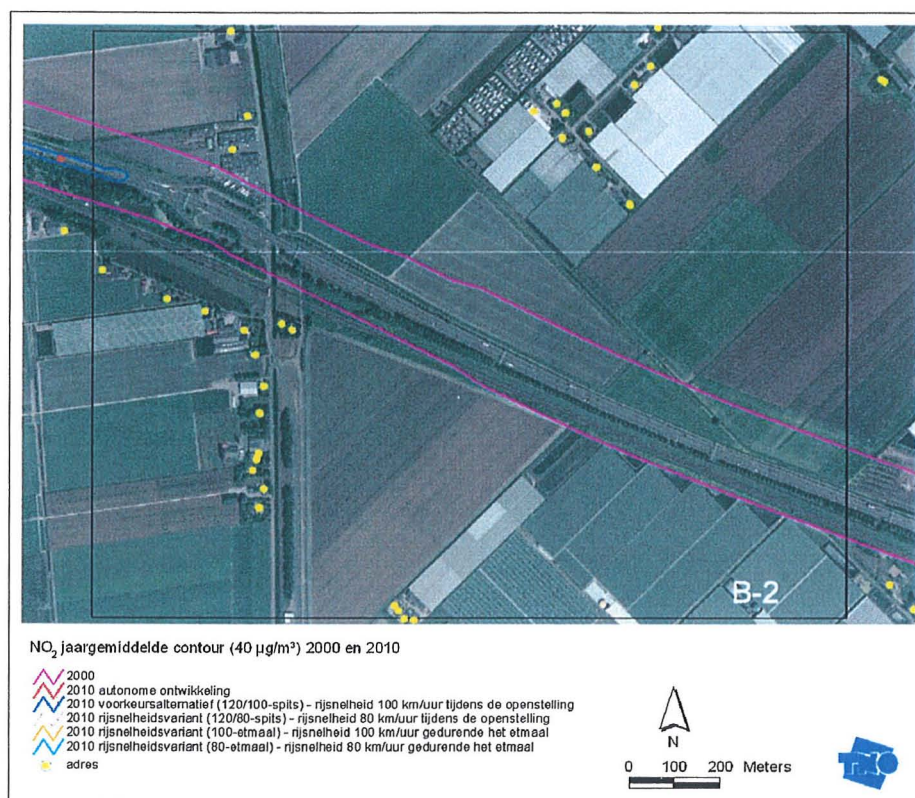
Figuur C.5 Contouren voor 40 µg/m³ (grenswaarde voor jaargemiddelde NO₂-concentraties) voor 2000, de autonome ontwikkeling (2010) en rijsnelheidsvarianten (2010) in deelgebied A-2.



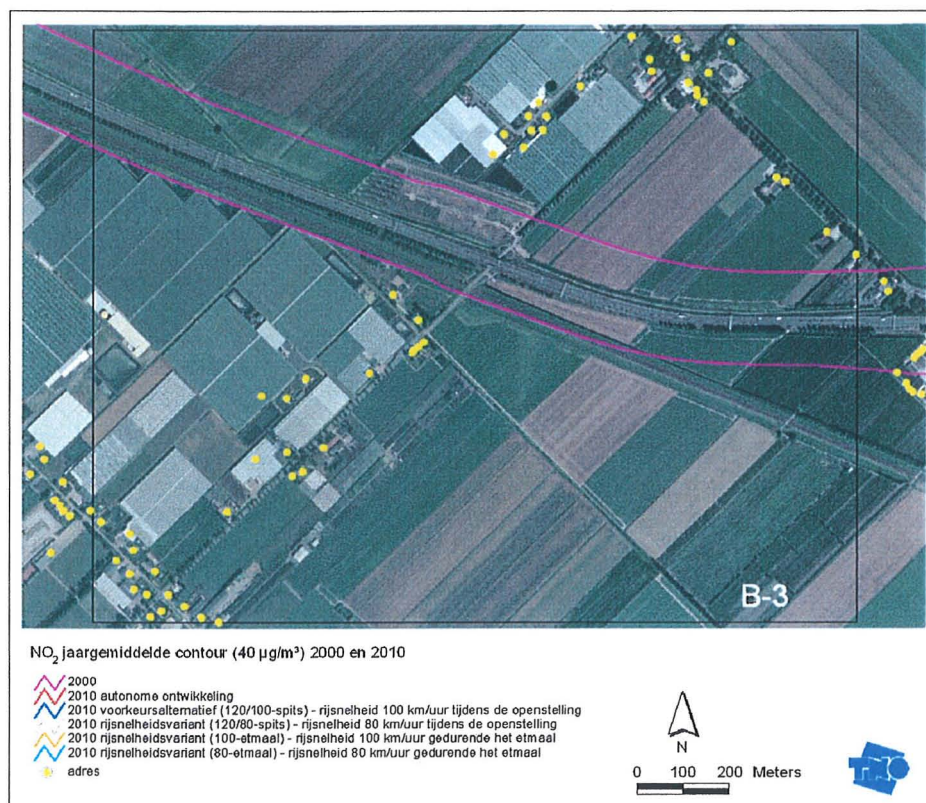
Figuur C.6 Contouren voor 40 µg/m³ (grenswaarde voor jaargemiddelde NO₂-concentraties) voor 2000, de autonome ontwikkeling (2010) en rijsnelheidsvarianten (2010) in deelgebied A-3.



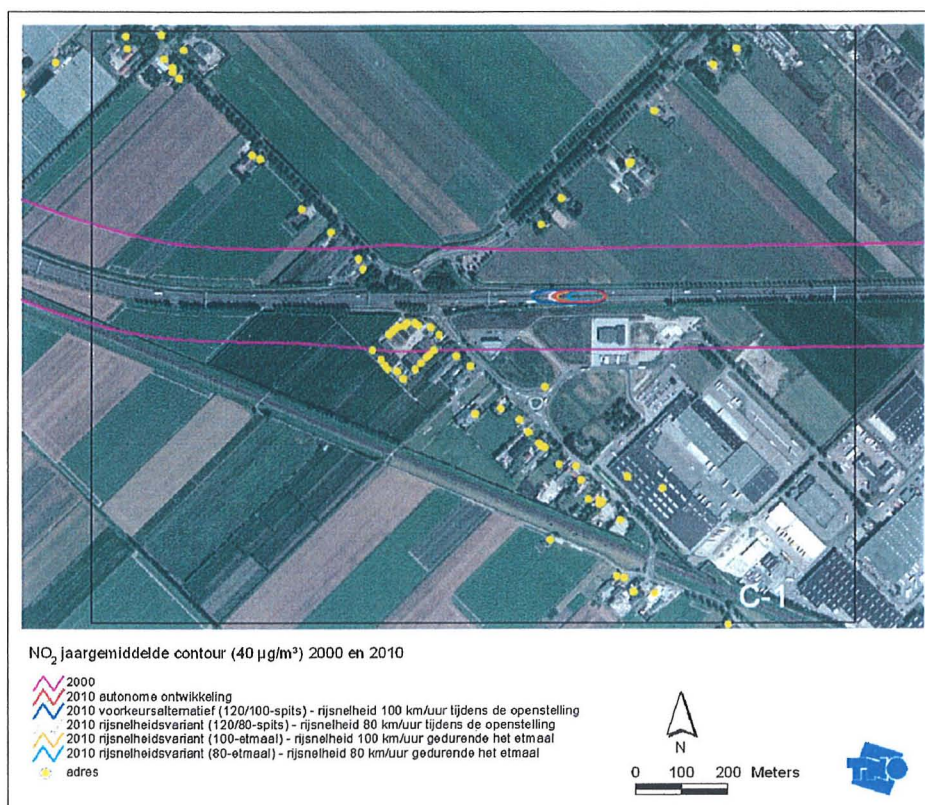
Figuur C.7 Contouren voor 40 µg/m³ (grenswaarde voor jaargemiddelde NO₂-concentraties) voor 2000, de autonome ontwikkeling (2010) en rijsnelheidsvarianten (2010) in deelgebied B-1.



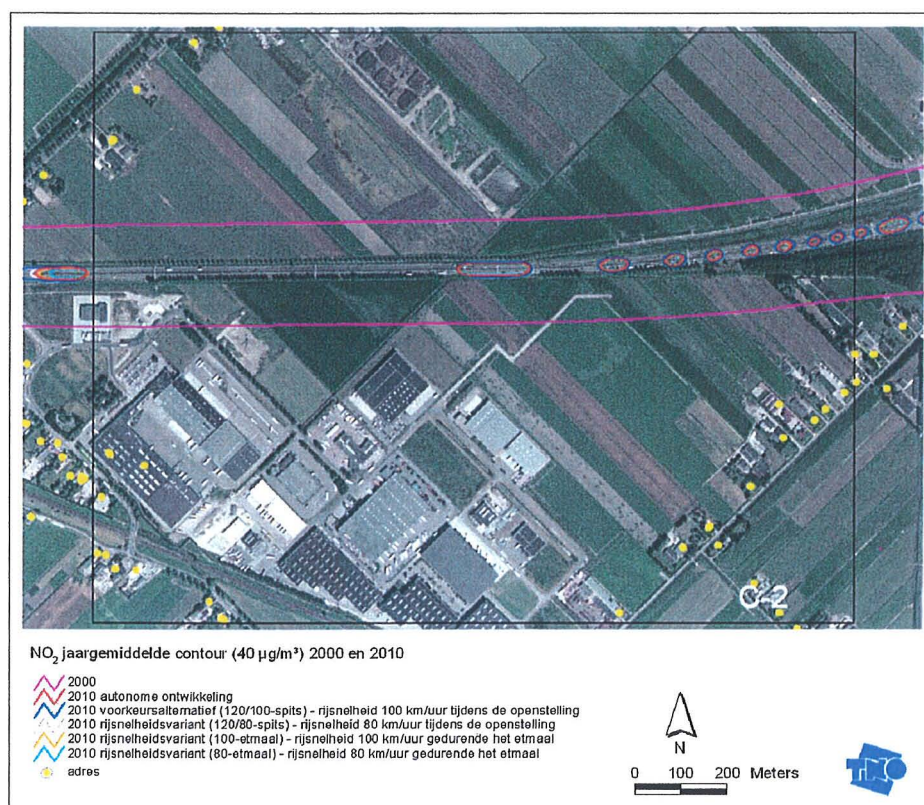
Figuur C.8 Contouren voor 40 µg/m³ (grenswaarde voor jaargemiddelde NO₂-concentraties) voor 2000, de autonome ontwikkeling (2010) en rijsnelheidsvarianten (2010) in deelgebied B-2.



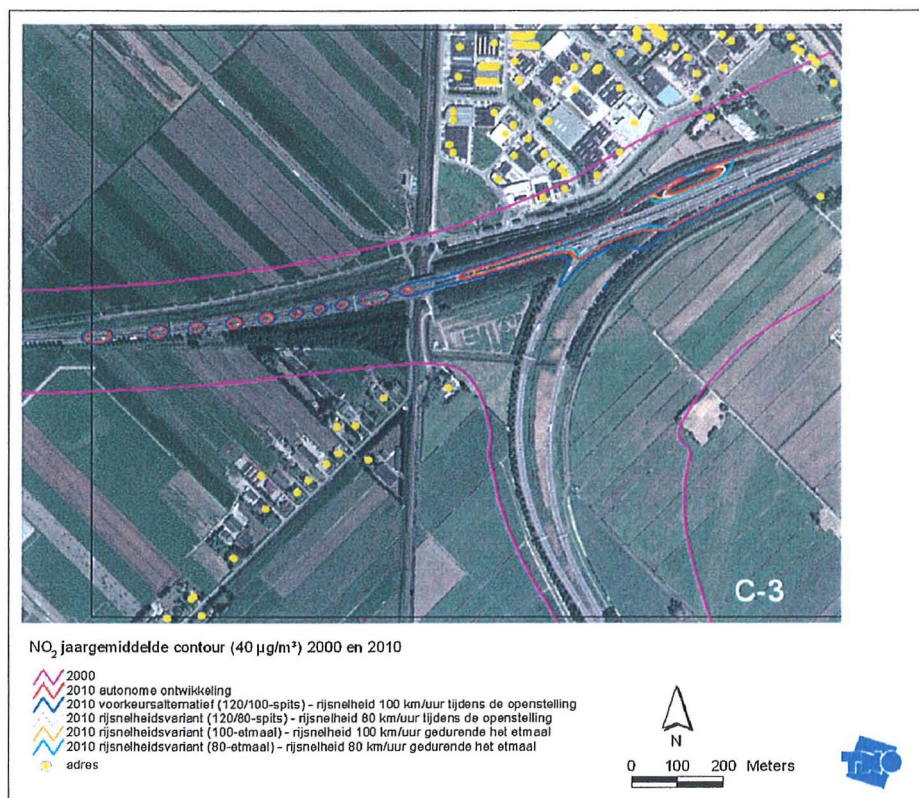
Figuur C.9 Contouren voor 40 µg/m³ (grenswaarde voor jaargemiddelde NO₂-concentraties) voor 2000, de autonome ontwikkeling (2010) en rijsnelheidsvarianten (2010) in deelgebied B-3.



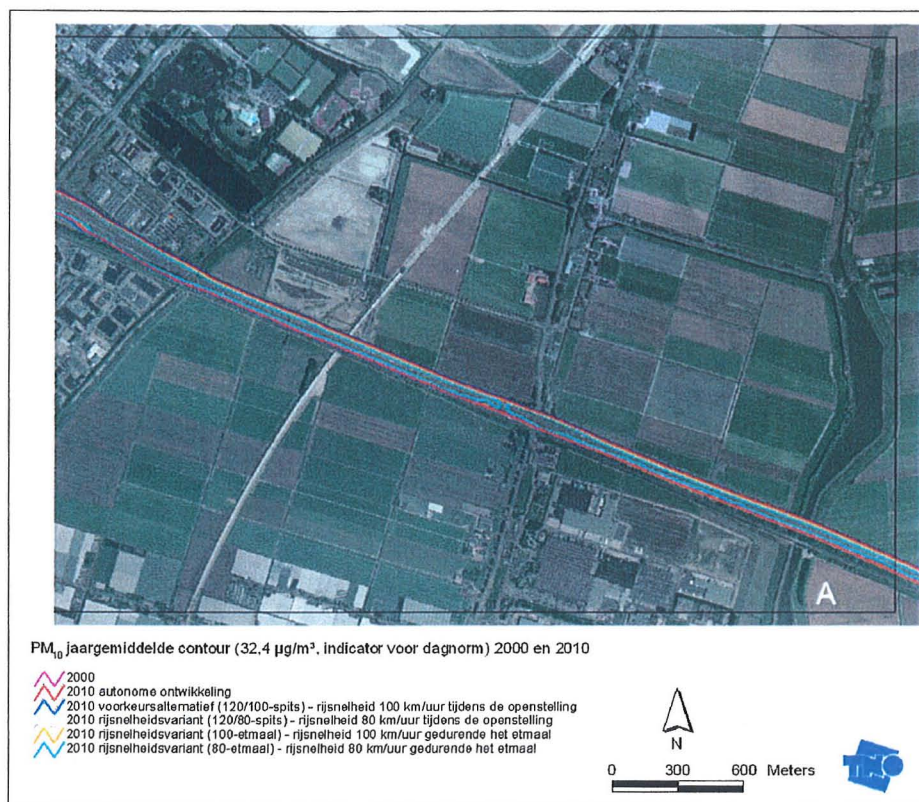
Figuur C.10 Contouren voor 40 µg/m³ (grenswaarde voor jaargemiddelde NO₂-concentraties) voor 2000, de autonome ontwikkeling (2010) en rijsnelheidsvarianten (2010) in deelgebied C-1.



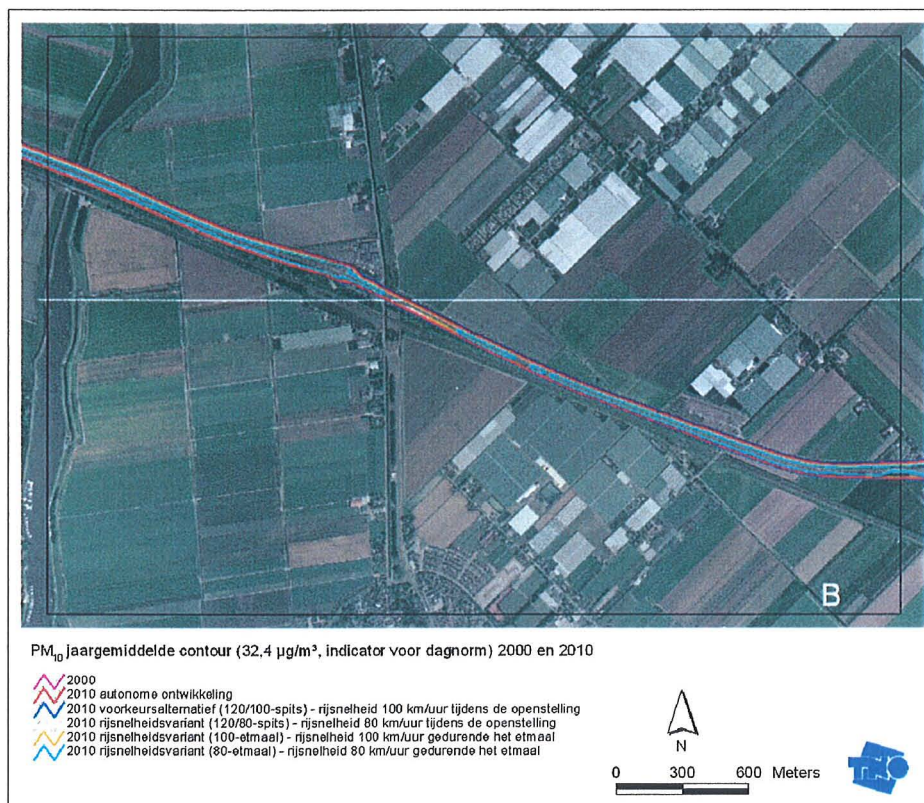
Figuur C.11 Contouren voor 40 µg/m³ (grenswaarde voor jaargemiddelde NO₂-concentraties) voor 2000, de autonome ontwikkeling (2010) en rijsnelheidsvarianten (2010) in deelgebied C-2.



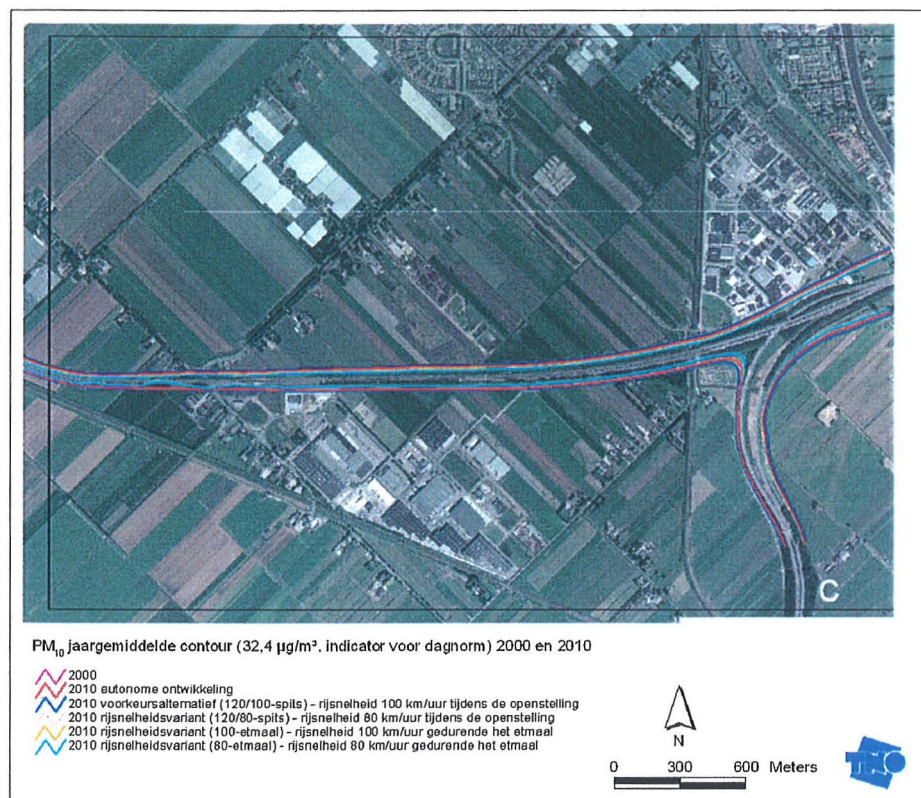
Figuur C.12 Contouren voor 40 µg/m³ (grenswaarde voor jaargemiddelde NO₂-concentraties) voor 2000, de autonome ontwikkeling (2010) en rijsnelheidsvarianten (2010) in deelgebied C-3.

Bijlage D Resultaten voor PM₁₀

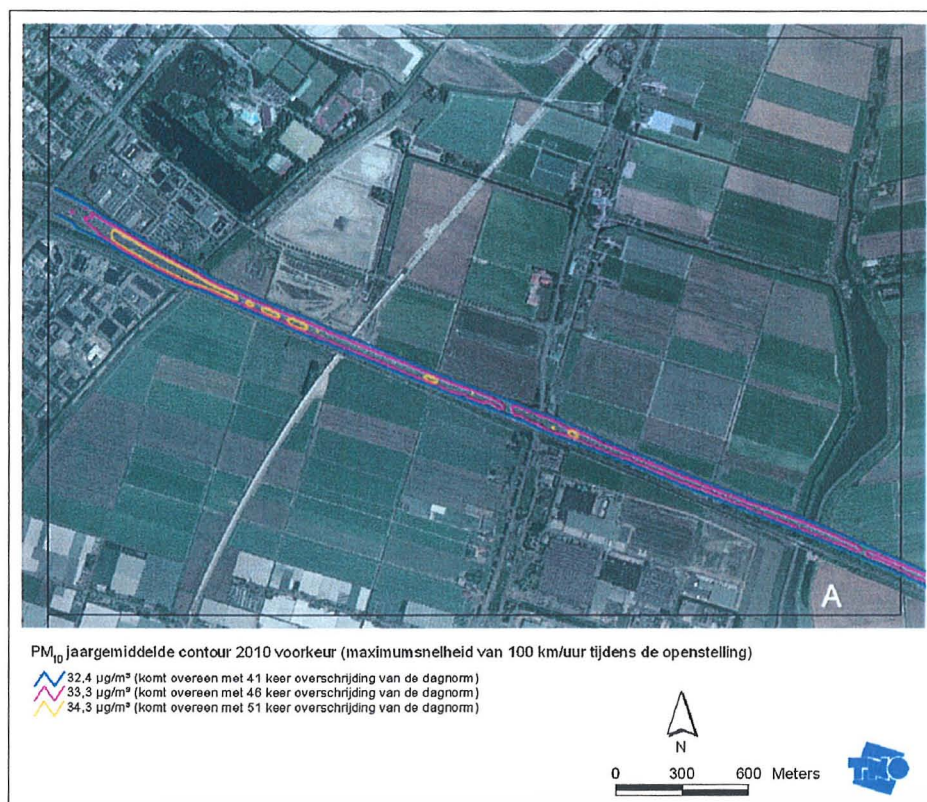
Figuur D.1 Contouren voor 32,4 µg/m³ (grenswaarde voor 24-uurgemiddelde PM₁₀-concentraties) voor 2000, de autonome ontwikkeling (2010) en rijsnelheidsvarianten (2010) in deelgebied A.



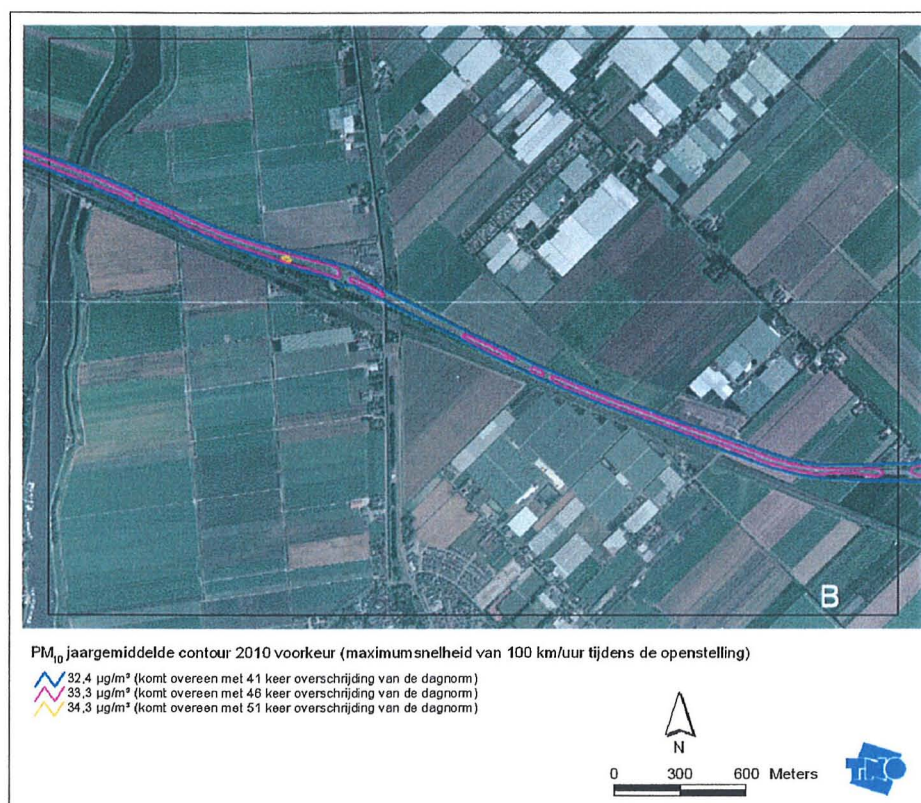
Figuur D.2 Contouren voor 32,4 µg/m³ (grenswaarde voor 24-uurgemiddelde PM₁₀-concentraties) voor 2000, de autonome ontwikkeling (2010) en rijsnelheidsvarianten (2010) in deelgebied B.



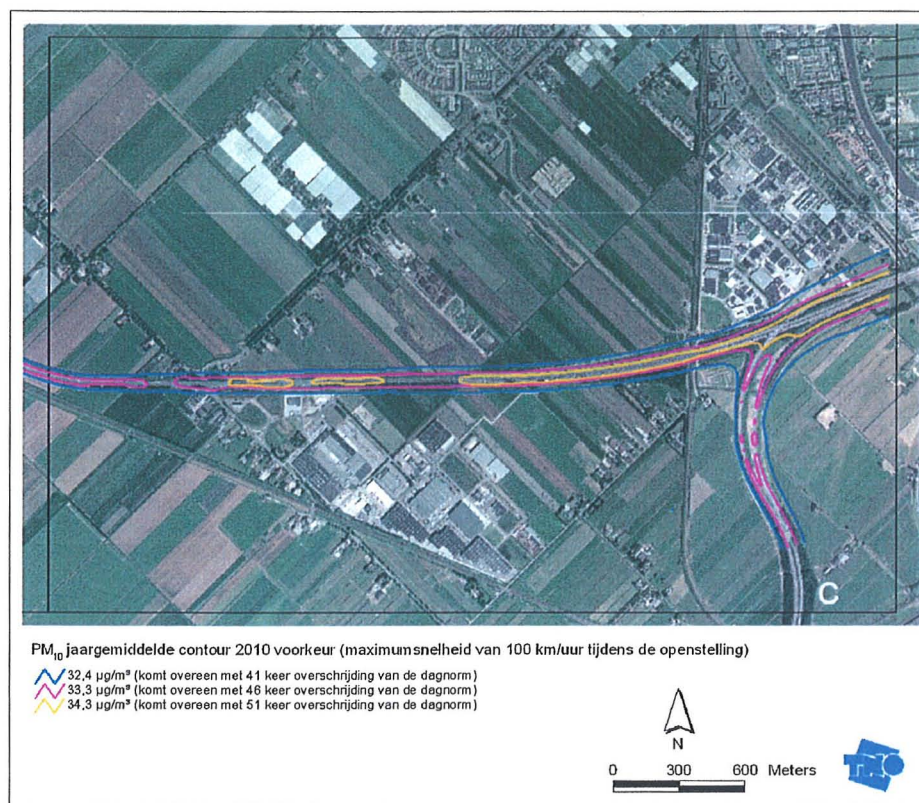
Figuur D.3 Contouren voor 32,4 µg/m³ (grenswaarde voor 24-uurgemiddelde PM₁₀-concentraties) voor 2000, de autonome ontwikkeling (2010) en rijnsnelheidsvarianten (2010) in deelgebied C.



Figuur D.4 Contouren voor de rijsnelheidsvariant (120/100-spits) waar (op basis van de jaargemiddelde concentratie) de 24-uurgemiddelde concentratie van 50 µg/m³ 41, 46 en 51 keer wordt overschreden in deelgebied A.



Figuur D.5 Contouren voor de rijsnelheidsvariant (120/100-spits) waar (op basis van de jaargemiddelde concentratie) de 24-uurgemiddelde concentratie van $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 41, 46 en 51 keer wordt overschreden in deelgebied B.



Figuur D.6 Contouren voor de rijksnelheidsvariant (120/100-spits) waar (op basis van de jaargemiddelde concentratie) de 24-uurgemiddelde concentratie van 50 µg/m³ 41, 46 en 51 keer wordt overschreden in deelgebied C.