

74100792-PGR/R&E 11-1682

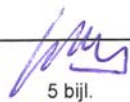
**Effect Drive-in Hornbach Tilburg op de
luchtkwaliteit – revisie 1**

Arnhem, 10 augustus 2011

Auteurs E. Kokmeijer en L. Verhees

In opdracht van Gijs Heutink advocaten

auteur : L. Verhees
B 39 blz.

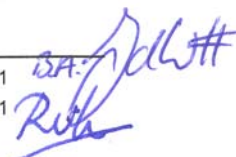
A handwritten signature in blue ink, appearing to be "L. Verhees", written over the text "5 bijl.".

5 bijl.

11-08-11
WSc

beoordeeld : J.J.Erbrink
goedgekeurd : R. van Kessel

11-08-11
11-08-11

A handwritten signature in blue ink, appearing to be "R. van Kessel", written over the date "11-08-11".



© KEMA Nederland B.V., Arnhem, Nederland. Alle rechten voorbehouden.

Dit document bevat vertrouwelijke informatie. Overdracht van de informatie aan derden zonder schriftelijke toestemming van of namens KEMA Nederland B.V. is verboden. Hetzelfde geldt voor het kopiëren van het document of een gedeelte daarvan.

Het is verboden om dit document op enige manier te wijzigen, het opsplitsen in delen daarbij inbegrepen. In geval van afwijkingen tussen een elektronische versie (bijv. een PDF bestand) en de originele door KEMA verstrekte papieren versie, prevaleert laatstgenoemde.

KEMA Nederland B.V. en/of de met haar gelieerde maatschappijen zijn niet aansprakelijk voor enige directe, indirecte, toekomstige of gevolgschade ontstaan door of bij het gebruik van de informatie of gegevens uit dit document, of door de onmogelijkheid die informatie of gegevens te gebruiken.

INHOUD

blz.

SAMENVATTING	4
1 Inleiding	5
1.1 Achtergrond	5
1.2 Juridisch kader.....	6
1.3 Doelstelling	7
1.4 Aanpak.....	8
1.5 Modelkeuze	9
2 Overzicht van de invoergegevens	10
2.1 Inleiding	10
2.2 Ligging van de weggedeelten	10
2.3 Verkeersintensiteiten	12
2.4 Overige toegepaste invoergegevens	14
2.5 Receptorpunten voor de berekeningen	15
3 Resultaten.....	17
3.1 Toetsing aan de grenswaarden	18
4 Conclusies	20
REFERENTIES	21
Bijlage A Berekening luchtkwaliteit met STACKS.....	22
Bijlage B Invoerparameters van de gemodelleerde wegen	28
Bijlage C Gegeven verkeersintensiteiten	30
Bijlage D Contourplots NO ₂	35
Bijlage E Contourplots PM ₁₀	38

SAMENVATTING

Hornbach Bouwmarkt Nederland B.V. is voornemens bij de bestaande Hornbach vestiging in Tilburg aan de Hestiastraat een drive-in voor bouwmaterialen te realiseren. De drive-in is geprojecteerd aan de Boterberg. De gemeente Tilburg is een bestemmingsplan aan het opstellen dat de realisatie van de drive-in mogelijk maakt. Door de vestiging van de drive-in wordt een toename van het verkeer verwacht van 390 voertuigbewegingen per weekdag.

Het doel van dit onderzoek is om het effect van de realisatie van de drive-in op de luchtkwaliteit te bepalen. Het betreft hierbij het berekenen van de jaargemiddelde concentraties NO_2 en PM_{10} alsmede het aantal overschrijdingsdagen voor PM_{10} (= aantal dagen met een maximale dagconcentratie van meer dan $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$) en het aantal overschrijdingsuren NO_2 (=aantal uur met een maximale uurgemiddelde concentratie van meer dan $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$).

Voor het luchtkwaliteitonderzoek zijn de concentraties berekend van de stoffen PM_{10} en NO_2 voor de zichtjaren 2012, 2015 en 2022. Voor alle jaren is de plansituatie met drive-in berekend. Voor 2012 is daarnaast de autonome situatie zonder drive-in doorgerekend. De berekeningen zijn uitgevoerd met het verspreidingsmodel KEMA STACKS+, versie 2011.1.

In de modelberekeningen zijn (delen van) de volgende wegen betrokken: Burgemeester Letschertweg, Burgemeester Baron van Voorst tot Voorstweg, Dongenseweg, Brakman, Hestiastraat, Selenakker, Boterberg en Kranenberg. Er is een gebied van $1,5 \times 1,5 \text{ km}$ doorgerekend.

Uit de berekeningen volgt dat de grenswaarden voor buitenlucht voor NO_2 en PM_{10} in geen van de doorgerekende jaren worden overschreden. De hoogste concentraties aan PM_{10} en NO_2 worden (voor zowel de autonome- als de plansituatie) berekend langs de Burgemeester Baron van Voorst tot Voorstweg. Het verschil in jaargemiddelde bronbijdrage tussen de autonome en de plansituatie is klein en bedraagt in 2012 maximaal $0,14 \mu\text{g}/\text{m}^3$ voor NO_2 . Voor PM_{10} is het verschil maximaal $0,02 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Op basis hiervan luidt de eindconclusie: zowel in de huidige situatie 2012 als de plansituatie in de jaren 2012, 2015 en 2022 wordt ruimschoots voldaan aan het gestelde in hoofdstuk 5 titel 5.2 van de Wet milieubeheer. Het aspect luchtkwaliteit vormt geen belemmering om het bestemmingsplan vast te stellen en tot uitvoering te brengen.

1 INLEIDING

1.1 Achtergrond

Hornbach Bouwmarkt Nederland B.V. is voornemens bij de bestaande Hornbach vestiging in Tilburg aan de Hestiastraat een drive-in voor bouwmaterialen te realiseren. De drive-in is geprojecteerd aan de Boterberg (zie figuur 1). In 2008 heeft KEMA een luchtkwaliteitsonderzoek uitgevoerd naar de effecten van de verkeersaantrekkende werking van de drive-in op de luchtkwaliteit (KEMA, 2008). De drive-in zal worden opgenomen in een bestemmingsplan. In het kader van deze bestemmingsplanprocedure is het gewenst het onderzoek van KEMA te actualiseren.

Actualisatie van het onderzoek uit 2008 is nodig omdat:

- de achtergrondconcentraties en emissiefactoren voor verkeer jaarlijks worden aangepast
- de regelgeving op enkele punten is gewijzigd (bijvoorbeeld de toetsafstand voor NO₂)
- de uitgangspunten van het nader rapport van BRO verwerkt moeten worden (BRO, 2009) en
- er een actualisatie van de verkeersgegevens heeft plaatsgevonden (BRO, 2011).



Figuur 1 Ligging van de Hornbach en de drive-in vestiging (rode blokje)

Het voorliggende rapport geeft een beschrijving van het uitgevoerde onderzoek. In hoofdstuk 2 zijn de gebruikte invoergegevens beschreven en in hoofdstuk 3 de resultaten van de berekeningen. Tot slot zijn in hoofdstuk 4 de conclusies van het onderzoek geformuleerd.

1.2 Juridisch kader

Het luchtkwaliteitonderzoek wordt uitgevoerd in het kader van de Wet milieubeheer. Sinds 15 november 2007 zijn de belangrijkste bepalingen over luchtkwaliteitseisen opgenomen in de Wet milieubeheer (hoofdstuk 5, titel 5.2 Wm). Hiermee is het Besluit luchtkwaliteit 2005 (Blk 2005) vervallen. Omdat titel 5.2 handelt over luchtkwaliteit staat deze ook wel bekend als de 'Wet luchtkwaliteit'. Specifieke onderdelen van de wet zijn uitgewerkt in amvb's en ministeriële regelingen. De belangrijkste regeling met betrekking tot het uitvoeren van een luchtkwaliteitonderzoek betreft de Regeling beoordeling luchtkwaliteit 2007 (Rbl).

In het kader van de Wet milieubeheer kunnen met name de NO_2 en PM_{10} concentraties problematisch zijn. Voor de overige stoffen waarvoor grenswaarden zijn opgenomen in de Wet milieubeheer treden naar verwachting nergens langs het Nederlandse wegennet overschrijdingen op (Ministerie Infrastructuur & Milieu (I&M), 2011a, B4.2 Beschouwde stoffen).

Concentratieberekeningen kunnen zich daarom conform de 'Handreiking rekenen aan luchtkwaliteit' (Ministerie I&M), 2011a) beperken tot:

- de jaargemiddelde concentratie NO_2
- de jaargemiddelde concentratie PM_{10}
- het aantal dagen in een jaar met overschrijdingen van de grenswaarde voor de 24-uurgemiddelde concentratie PM_{10}
- het aantal uren in een jaar met overschrijdingen van de grenswaarde voor de uurgemiddelde concentratie NO_2 .

Het gaat bij de berekeningen om de bepaling van de bijdragen van het verkeer aan de NO_2 en de fijn stof concentraties (PM_{10}). Naast PM_{10} wordt met ingang van 2015 ook voor $\text{PM}_{2,5}$ (zeer fijn stof) een grenswaarde van kracht. De normen waaraan getoetst is, zijn gegeven in tabel 1.

Voor $\text{PM}_{2,5}$ is er nog geen toetsverplichting. $\text{PM}_{2,5}$ is in principe een deel van PM_{10} zodat de bronbijdrage $\text{PM}_{2,5}$ maximaal gelijk is aan de bronbijdrage PM_{10} . Op basis van de beschik-

bare achtergrondconcentraties voor $PM_{2,5}$ wordt aangenomen dat wanneer aan de norm voor PM_{10} wordt voldaan er ook geen overschrijdingen $PM_{2,5}$ zijn (PBL, 2010), (Ministerie I&M, 2011a).

In 2009 heeft de Europese Commissie ingestemd met het Nederlandse verzoek tot uitstel voor het voldoen aan de luchtkwaliteitsnormen (derogatie). Daarmee geeft de Commissie aan vertrouwen te hebben in de Nederlandse aanpak en in het Nationaal Samenwerkingsprogramma luchtkwaliteit (NSL). Als gevolg van de derogatie zijn de data waarop de grenswaarden zoals genoemd in tabel 1 van kracht worden, uitgesteld. Het tijdstip waarop aan de normen voor fijn stof (PM_{10}) moet worden voldaan is uitgesteld tot 11 juni 2011 (was 2005). Het tijdstip waarop aan de jaargrenswaarde voor stikstofdioxide (NO_2) moet worden voldaan is uitgesteld tot 1 januari 2015 (was 2010). Tot 1 januari 2015 geldt een tijdelijke grenswaarde voor NO_2 van $60 \mu g/m^3$.

Tabel 1 Te onderzoeken stoffen en de betreffende grenswaarden volgens de Wet milieubeheer

stof	uurgemiddelde	24 uurgemiddelde	jaargemiddelde
stikstofdioxide (tot uiterlijk 01-01-2015)	$300 \mu g/m^3$ (mag max. 18x per jaar worden overschreden)		$60 \mu g/m^3$
stikstofdioxide (vanaf 01-01-2015)	$200 \mu g/m^3$ (mag max. 18x per jaar worden overschreden)		$40 \mu g/m^3$
zwevende deeltjes (PM_{10}) (vanaf 11-06-2011)		$50 \mu g/m^3$ (mag max. 35x per jaar worden overschreden)	$40 \mu g/m^3$
zwevende deeltjes ($PM_{2,5}$)			$25 \mu g/m^3$ (m.i.v. 2015) $20 \mu g/m^3$ (m.i.v. 2020)*

* indicatieve waarde

1.3 Doelstelling

Het doel van dit onderzoek is om na te gaan of de ontwikkeling van de drive-in Hornbach voldoet aan de wet- en regelgeving inzake luchtkwaliteit. Het betreft daarbij het berekenen van de jaargemiddelde concentraties NO_2 en PM_{10} alsmede het aantal overschrijdingsdagen voor PM_{10} (= aantal dagen met een maximale dagconcentratie van meer dan $50 \mu g/m^3$) en

overschrijdingsuren NO_2 (= aantal uur met een maximale uurgemiddelde concentraties van meer dan $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$ respectievelijk $300 \mu\text{g}/\text{m}^3$ in de periode tot 1-1-2015).

De toetsjaren voor het onderzoek betreffen voor de huidige situatie het jaar 2012 en voor de situatie na planrealisatie de jaren 2012, 2015 en 2022. Het bestemmingsplan wordt volgens planning rond de jaarwisseling 2011-2012 vastgesteld. Omdat het bestemmingsplan pas in 2012 in werking treedt is als eerste toetsjaar 2012 doorgerekend. Het tweede toetsjaar (2015) betreft het jaar waarin de grenswaarden voor NO_2 van kracht worden en 2022 een toetsing 10 jaar na het in werking treden van het bestemmingsplan.

Het onderzoek moet daarbij antwoord geven op de volgende vragen:

- 1 welke PM_{10} - en NO_2 -concentraties worden in het studiegebied berekend voor de toetsjaren in de huidige situatie 2012 en voor de plansituatie in 2012, 2015 en 2022?
- 2 treden er overschrijdingen op van de grenswaarden als benoemd in de Wet milieubeheer (hoofdstuk 5.2) (zie tabel 1)? En zo ja op welke locaties treden de knelpunten op?

1.4 Aanpak

Om de in de doelstelling gegeven vragen te kunnen beantwoorden, zijn de hierna genoemde stappen doorlopen:

- vaststellen uitgangspunten (in overleg met de opdrachtgever). Dit betreft:
 - het bepalen van de relevante wegen, en de omgevingsparameters die in de modellering worden meegenomen
 - omvang van de relevante verkeersstromen in de huidige situatie en de drie door te rekenen toetsjaren.
- op basis van de uitgangspunten zijn de invoerbestanden ten behoeve van de modellering opgesteld. Voor het onderhavige onderzoek is waar mogelijk uitgegaan van de beschikbare modellering uit de eerdere luchtkwaliteitsberekeningen (KEMA, 2008)
- uitvoeren van verspreidingsberekeningen NO_2 en PM_{10} voor 2012, 2015 en 2022. Om te waarborgen dat er representatief onderzoek gedaan wordt, wordt er voor toekomstige jaren altijd meerjarige meteorologie (1995 tot en met 2004) gebruikt bij de berekeningen. Dit is conform de Rbl
- evaluatie en visualisatie van berekeningsresultaten. Berekeningsresultaten worden gepresenteerd in de vorm van contourplots van het gebied, zodat de ruimtelijke verdeling van de concentraties goed zichtbaar wordt.

1.5 Modelkeuze

De berekeningen zijn uitgevoerd met het STACKS+ model versie 2011.1 van KEMA (bijlage A geeft een korte uitleg van het model). Het STACKS+ model is gebaseerd op het Nieuw Nationaal Model met uitbreidingen, modificaties en verbeteringen voor integrale toepassing op verkeerswegen. STACKS+ is in overeenstemming met de Rbl van het ministerie van I&M; het ministerie heeft goedkeuring gegeven voor gebruik van het model binnen het toepassingsbereik van SRM 1, SRM 2 en SRM 3 (Ministerie van I&M, 2011b).

2 OVERZICHT VAN DE INVOERGEGEVENS

2.1 Inleiding

Voor het uitvoeren van de modelberekeningen is voor elk door te rekenen toetsjaar de volgende informatie van belang:

- overzicht van de door te rekenen wegdelen. Voor deze wegdelen wordt in de berekeningen de bronbijdrage (de emissie van het verkeer) bepaald
- de verkeersintensiteit op elk van de door te rekenen wegdelen
- de verdeling van het verkeer in verschillende verkeersstromen (met elk hun specifieke emissie): personenauto's, licht vrachtverkeer en zwaar vrachtverkeer en
- de verdeling van het verkeer over de uren van de dag.

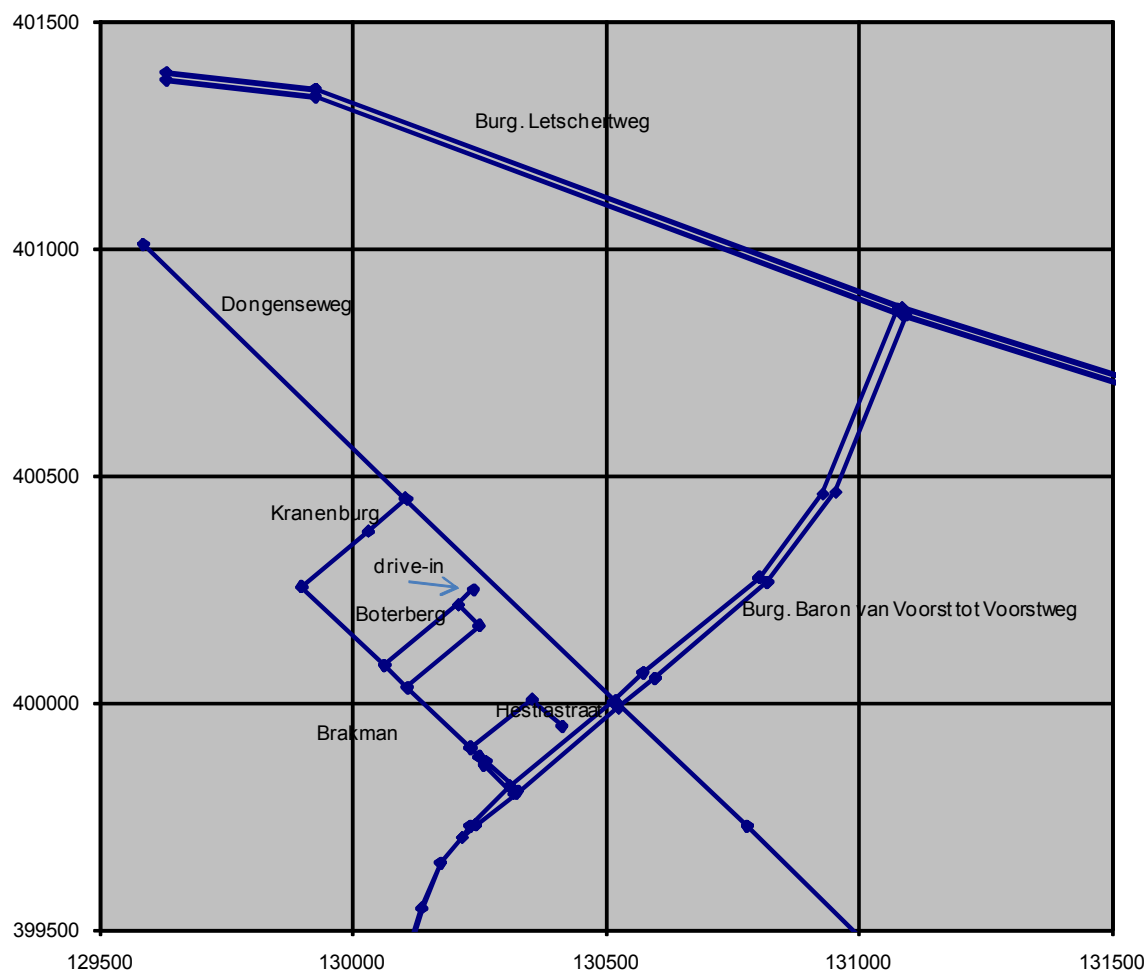
Op basis van deze informatie worden invoerfiles samengesteld waarmee vervolgens de modelberekeningen worden uitgevoerd.

2.2 Ligging van de weggedeelten

In een luchtkwaliteitsonderzoek worden niet alle wegen binnen het studiegebied gemodelleerd. In principe zijn alle verkeersbewegingen immers al in de grootschalige achtergrondconcentraties opgenomen (van zowel snelwegen als secundaire wegen). In het algemeen worden de volgende wegen meegenomen: snelwegen, belangrijke secundaire aders, belangrijke knooppunten en wegen waar de verkeersintensiteit door de planrealisatie significant toeneemt/afneemt. De keuze van de in dit model opgenomen wegdelen heeft plaatsgevonden in overleg met de opdrachtgever die vervolgens voor deze wegen ook de verkeersintensiteiten heeft aangeleverd. Het studiegebied betreft een gebied van 1,5 x 1,5 km (coördinaten linksonder: 129500, 399500).

Voor de huidige situatie zijn in de modellering (delen van) de volgende wegen meegenomen (zie figuur 1 en 2):

- Brakman
- Hestiastraat
- Selenakker
- Boterberg
- Kranenberg
- Dongenseweg
- Burgemeester Baron van Voorst tot Voorstweg
- Burgemeester Letschertweg.



Figuur 2 Overzicht van de gemodelleerde wegen (getallen langs de assen betreffen rijkzdriehoekskoördinaten)

Voor elk weggedeelte moeten de coördinaten in het rijkzdriehoekstelsel van het begin- en eindpunt worden ingevoerd. Daarmee liggen de lengte van het wegdeel en de oriëntatie vast. Daarnaast worden de breedte van de weg, rijksnelheid en verkeersintensiteit opgegeven.

Omdat per gemodelleerde weg één set parameters (verkeersintensiteit, richting, snelheid) kan worden ingevoerd moeten de beschouwde weggedelen soms worden opgesplitst in rechte stukken met een unieke set invoerparameters. In figuur 2 is een overzicht gegeven van de gemodelleerde weggedeelten. In bijlage B staan de gedetailleerde invoergegevens.

Bij de berekeningen moet waar nodig rekening gehouden worden met de bebouwing langs de wegen. Het effect van bebouwing is alleen relevant wanneer er sprake is van min of meer

aaneengesloten bebouwing en de afstand van de wegas tot de bebouwing minder is dan, afhankelijk van de mate van bebouwing, anderhalf of driemaal de hoogte van deze bebouwing (conform de Rbl). Op geen van de gemodelleerde wegdelen voldoet de bebouwing aan de gestelde criteria voor de typering 'bebouwde straat' zodat de bebouwing niet in het model is meegenomen.

2.3 Verkeersintensiteiten

Met betrekking tot de verkeersintensiteiten zijn de volgende gegevens van belang:

- weekdagintensiteit per etmaal
- verdeling van de verkeersstroom over de dag-, avond- en nachturen
- verdeling van de verkeersstroom over personenverkeer, licht en zwaar vrachtverkeer voor zowel de dag-, avond- als nachturen.

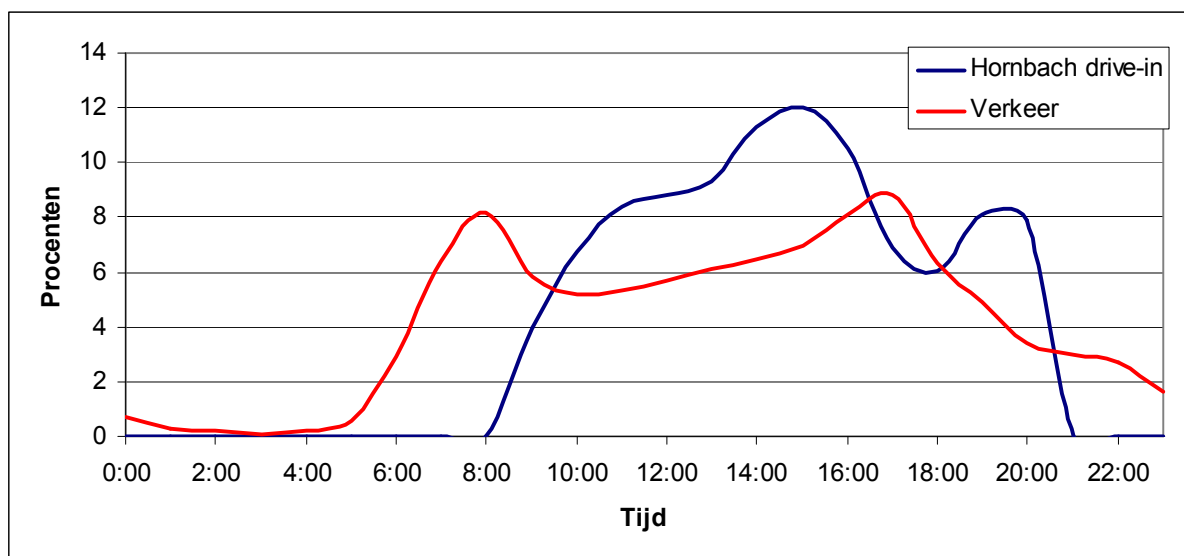
De verkeersgegevens met betrekking tot de verkeersaantrekkende werking van de drive-in komen uit de rapporten van BRO (BRO 2008, BRO 2009 en BRO 2011). De verkeersintensiteiten voor de situatie zonder drive-in zijn afkomstig van het verkeersmodel Versie 6.2 en verkregen van de Gemeente Tilburg. De figuren waarin de intensiteiten voor 2015 en 2022 staan, zijn opgenomen in bijlage C. Conform de handreiking is gerekend op basis van weekdagcijfers.

Het aantal motorvoertuigen dat gemiddeld per weekdag naar de bestaande vestiging komt bedraagt 1100 (BRO, 2008 – bijlage 1). Op basis daarvan is de verkeersintensiteit op de Hestiastraat gesteld op 2265 mvt/etmaal (rekening houdend met maximaal 3% verkeer als gevolg van bevoorrading). Voor de volledigheid is tevens de parkeerplaats bij de huidige vestiging in het model opgenomen.

Het verwachte aantal motorvoertuigbewegingen door klanten bij de drive-in bedraagt 390 mvt/etmaal (BRO, 2008). Aangezien 67% van de bezoekers van de drive-in in de huidige situatie al bezoeker is van de Hornbach vestiging, bedraagt de toename in verkeersintensiteit op de Hestiastraat $33\% \times 390 = 130$ mvt/etmaal (weekdagintensiteit). De bezoekers die al klant zijn bij Hornbach, zijn inbegrepen in de verkeersintensiteit van de Hestiastraat (2265 mvt/etmaal). De bezoekers van de drive-in, zowel de bestaande als de nieuwe bezoekers van Hornbach, rijden na het bezoek aan de Hornbach vestiging aan de Hestiastraat, door naar de drive-in. Na het bezoek aan de drive-in verspreiden de voertuigen zich verder over de wegen in de omgeving. In tabel C.1 is de toename van het totale aantal voertuigbewegingen ten gevolge van de drive-in weergegeven.

De extra bevoorrading voor de drive-in wordt vanuit de huidige bevoorrading geregeld. Dat betekent dat een aantal vrachtwagens (verwacht circa 5 per dag) naast de huidige vestiging ook een stop maken bij de drive-in. Ofwel het totale vrachtverkeer in de omgeving neemt niet toe: alleen op de Boterberg neemt het vrachtverkeer toe met 10 bewegingen per dag (bron: BRO, 2009).

De verdeling van het verkeer over de dag is volgens een standaard verdeling. Deze verdeling is weergegeven in figuur 3 als 'verkeer'. De verdeling van de verkeersintensiteit over de dag voor de drive-in van Hornbach is afgeleid uit het kassabonnen overzicht van een Hornbach vestiging. Hierin staan het gemiddeld aantal betalingen per uur die bij de kassa zijn gedaan. Dit is gedaan omdat Hornbach alleen extra verkeer aantrekt tijdens openingstijden. Deze verdeling is in figuur 3 weergegeven als 'Hornbach drive-in'. De toename als gevolg van de verkeersaantrekkende werking van de drive-in is conform deze afwijkende etmaalverdeling per uur toegekend.



Figuur 3 Dagverdeling van standaard verkeer en van het verkeer bij de Hornbach drive-in

Voor de verdeling van het verkeer naar type voertuigen zijn de wegen verdeeld in drie groepen. De eerste groep omvat de doorgaande wegen; Dongenseweg en de Burg van Voorstweg en Burg. Letschertweg. Hier is de verdeling 92% personenauto's, 6% midden-zwaar vrachtverkeer en 2% zwaar vrachtverkeer. De tweede groep zijn de wegen op het industrieterrein; Brakman, Kranenberg, Boterberg en de Selenakker. Hier is de verdeling

over de voertuigen 95% personenauto's 4% middelzwaar vrachtverkeer en 1% zwaar vrachtverkeer. De drive-in van Hornbach betreft de derde groep bestaande uit 98% personenauto's en 2% middelzwaar vrachtverkeer en 0% zwaar vrachtverkeer voor wat betreft de klanten (390 voertuigbewegingen) en voor wat betreft de bevoorrading 10 voertuigbewegingen zwaar vrachtverkeer (zijnde 5 vrachtauto's) (BRO, 2009). Gezien de aard van de goederen van de drive in is aangenomen dat een deel van de klanten met een voertuig komt dat valt in de categorie middelzwaar verkeer. Het extra zwaar vrachtverkeer betreft vrachtauto's die in de huidige situatie al rijden naar de bestaande vestiging en in de plansituatie een extra stop maken bij de drive-in. Deze vrachtauto's betreffen daarom alleen een toename op de Boterberg.

Voor alle gemodelleerde wegen met uitzondering van de Burg. Letschertweg geldt een maximale toegestane rijsnelheid van 50 km/uur. Voor de Burg. Letschertweg is de maximaal toegestane rijsnelheid 80 km/uur. De in het model ingevoerde rijsnelheden betreffen de werkelijke gemiddelde rijsnelheid op basis van de CAR systematiek (zie bijlage B). Deze lagere snelheid wordt vooral veroorzaakt door stops bij bijvoorbeeld kruispunten en verkeerslichten. De emissiefactoren voor niet snelwegen zijn gegeven voor deze werkelijke rijsnelheden waarbij deze gangbare stops en het weer optrekken al in de cijfers zijn opgenomen.

2.4 Overige toegepaste invoergegevens

Zeezout-correctie

De berekende concentratie fijn stof bestaat voor een deel uit zeezout. Omdat dit zeezout geen nadelig effect op de gezondheid heeft, mag conform artikel 5.19 lid 4 van de Wm "indien het kwaliteitsniveau hoger is dan de grenswaarde de concentratiebijdragen van natuurlijke bronnen steeds in aftrek worden gebracht". De aftrek voor het aandeel zeezout is per gemeente vastgesteld waarbij geldt dat naar mate een plaats dicht bij de zee ligt, deze correctie groter is. Deze correctie houdt in dat voor de locatie Tilburg de berekende jaargemiddelde PM₁₀-concentratie mag worden verminderd met 3 µg/m³. Daarnaast mag het aantal berekende overschrijdingsdagen worden verminderd met zes dagen. De in dit rapport vermelde resultaten voor PM₁₀ zijn tenzij anders aangegeven niet gecorrigeerd voor het aandeel zeezout.

Achtergrondconcentraties

Het Planbureau voor de Leefomgeving (PBL) publiceert elk jaar kaarten van de concentraties van luchtverontreinigende stoffen waarvoor in de Europese regelgeving voor luchtkwaliteit grenswaarden zijn vastgesteld. Deze GCN-kaarten (GCN = Grootschalige concentraties in

Nederland) betreffen kaarten voor zowel de toekomst als de afgelopen jaren. Deze gegevens worden gebruikt in het STACKS+ model om de lokale luchtkwaliteit te berekenen. Voor de berekeningen zijn de GCN concentratiekaarten van maart 2011 toegepast welke worden ingelezen via de voorgeschreven Pre-SRM tool.

Gegevens verkeersemissies

Voor de berekeningen is gebruik gemaakt van de verkeersemissiecijfers die zijn vrijgegeven in maart 2011.

Meteorologische gegevens en terreinruwheid

Ten aanzien van de meteogegevens is voor de berekeningen op locatie van Tilburg gebruik gemaakt van een locatiespecifieke meteo op basis van de gegevens van de meteostations van Schiphol en Eindhoven. Deze methode is eveneens conform de standaard rekenmethode van STACKS+. Er is voor de toekomstige jaren gerekend met de 10 meteorologische jaren van 1995 tot en met 2004. Historische jaren worden doorgerekend op basis van de meteorologische gegevens van het betreffende jaar.

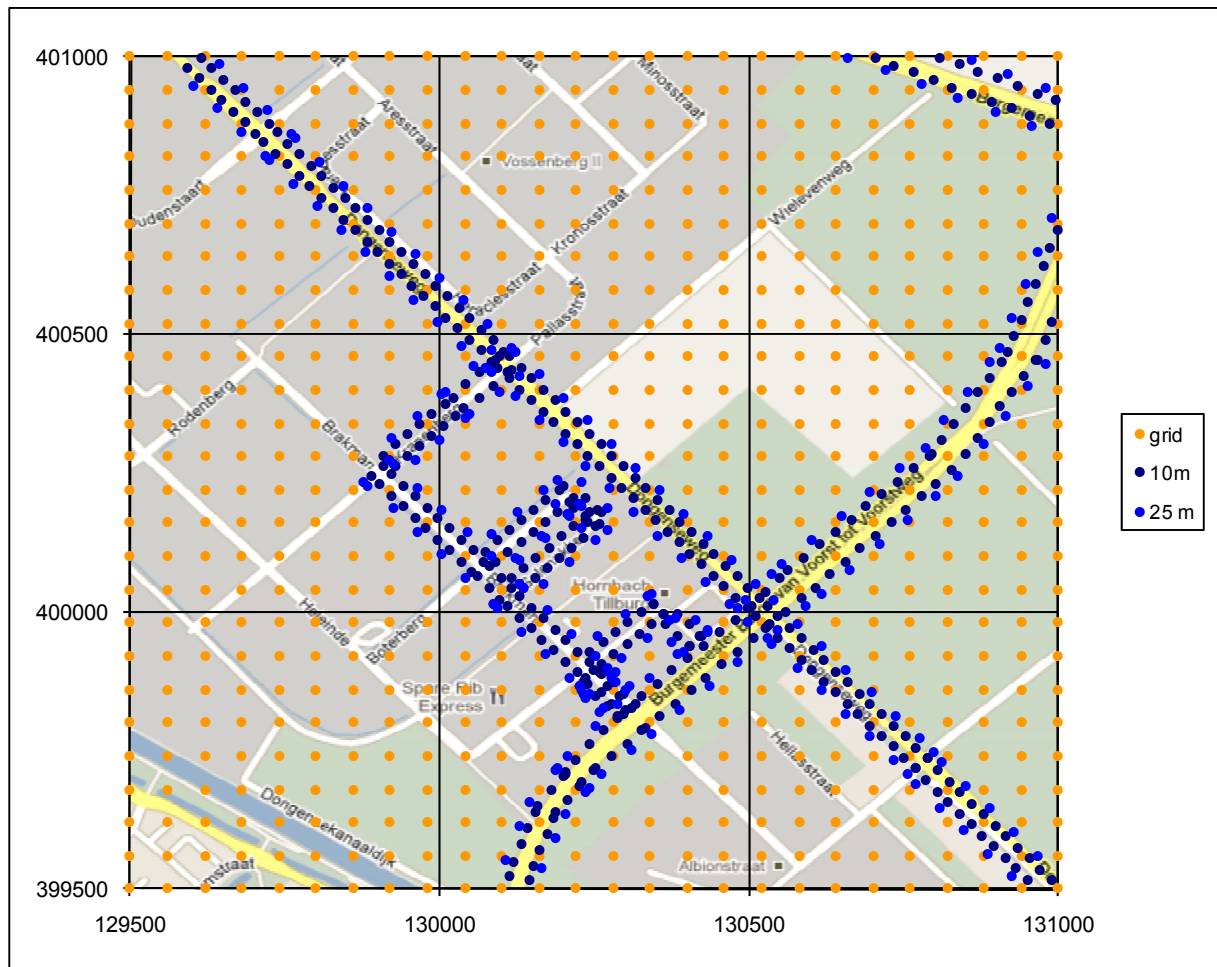
De terreinruwheid is bepaald aan de hand van de digitale terreinruwheidskaart¹ en bedraagt 1,1 m voor het studiegebied. Toegepast is de maximaal toegestane ruwheid conform NNM: 1,0 m.

2.5 Receptorpunten voor de berekeningen

De berekeningen worden uitgevoerd in vooraf bepaalde punten (receptorpunten). In deze studie zijn de berekeningen uitgevoerd aan een gebied van 1,5 x 1,5 km. Dit gebied is zó gekozen dat effecten van de bouwplannen op de luchtkwaliteit daar ruim binnen vallen. Aangezien de resultaten worden gepresenteerd als contourplots, worden de receptorpunten gelijk verdeeld over het plangebied en worden zogeheten gridberekeningen² uitgevoerd. Op dit gebied is een raster gelegd van 60 x 60 m. Conform de Rbl, zijn aan dit raster toetspunten toegevoegd op 10 meter afstand van de wegrand. Tot slot zijn voor het verbeteren van de kwaliteit van de contourplots ook punten op 25 m van de wegrand toegevoegd. Figuur 4 geeft een overzicht van alle punten waarop de berekeningen zijn uitgevoerd.

¹ Deze ruwheidskaart is net als de GCN-concentratiekaarten door het ministerie van I&M beschikbaar gesteld en is verplicht te gebruiken voor verspreidingsberekeningen luchtkwaliteit.

² Dit zijn berekeningen van de verspreiding van de emissies in de atmosfeer vanuit de bronnen (de weggedeelten) naar receptorpunten die met elkaar een grid (rooster) vormen.



Figuur 4 Overzicht van de doorgerekende rasterpunten (in rijksdriehoekscoördinaten) bij gridberekeningen

3 RESULTATEN

Tabel 2 geeft een overzicht van de resultaten van de doorgerkende receptorpunten voor de componenten NO₂ en PM₁₀. In de tabel wordt het bereik van de achtergrondconcentratie in het modelgebied gegeven, de maximale bronconcentratie en de maximale totale concentratie, zijnde de som van de achtergrondconcentratie en de bronconcentratie. De bronconcentratie is de toename van de concentratie ten gevolge van het gemodelleerde wegverkeer. Daarnaast wordt in tabel 2 het maximum aantal overschrijdingsdagen PM₁₀ en overschrijdingsuren NO₂ gegeven over alle receptorpunten. In bijlage D en E zijn contourplots opgenomen van alle doorgerkende scenario's.

Tabel 2 Samenvatting van de resultaten van de gridberekeningen. De gegeven waarden (minimum, maximum en gemiddelde) hebben betrekking op alle doorgerkende toetspunten

parameter	grens- waarde	2012	2012	2015	2022
PM₁₀ jaargemiddeld		huidig	plan	plan	plan
achtergrond (µg/m ³)	40 µg/m ³	24,4-24,7	24,4-24,7	23,7-24,2	23,3-23,8
maximum bronconcentratie (µg/m ³)	-	1,0	1,0	0,8	0,8
maximum totale concentratie (µg/m ³)	40 µg/m ³	25,6	25,6	24,7	23,3
PM₁₀ 24 uurgemiddeld (50 µg/m³)					
max. aantal overschrijdingsdagen	35 dagen	17	17	16	12
NO₂ jaargemiddeld					
achtergrond (µg/m ³)	40 µg/m ³ *	19,9-22,0	19,9-22,0	17,9-19,9	14,6-16,3
maximum bronconcentratie (µg/m ³)	-	6,6	6,7	5,9	3,5
maximum totale concentratie (µg/m ³)	40 µg/m ³ *	28,2	28,2	25,2	19,2
NO₂ uurgemiddeld (200 µg/m³) *					
maximum aantal overschrijdingen	18 uren	0	0	0	0

* deze grenswaarden gelden vanaf 1 januari 2015 tot die datum geldt een jaargemiddelde concentratie van 60 µg/m³ en uurgemiddelde concentratie van 300 µg/m³ (zie ook tabel 1)

3.1 Toetsing aan de grenswaarden

PM₁₀ jaargemiddelde concentratie

Uit tabel 2 blijkt dat de jaargemiddelde concentratie van PM₁₀ (niet gecorrigeerd voor zeezout) overal ruim onder de grenswaarde van 40 µg/m³ ligt, zowel in de autonome situatie en de plansituatie.

De achtergrondconcentraties PM₁₀ bepalen voor het overgrote deel de totale concentratie in het onderzoeksgebied. De bijdrage van de verkeersemissies aan de totale concentraties is maximaal 1,0 µg/m³. Dit is ruim 4% van de totale concentratie. De hoogste concentraties worden berekend langs de Burgemeester Baron van Voorst tot Voorstweg, zie de contourplots in bijlage E.

PM₁₀ 24 uur gemiddelde concentratie

Het maximaal aantal toegestane overschrijdingen van de 24-uurgemiddelde PM₁₀ concentratie van 50 µg/m³ wordt in geen van de doorerekende situaties overschreden. Het maximale aantal overschrijdingsdagen blijft met 17 dagen (zonder zeezoutcorrectie) ver onder de toegestane 35 dagen en is in de autonome en de plansituatie aan elkaar gelijk.

PM_{2,5} jaargemiddelde concentratie

De totale jaargemiddelde concentratie is steeds opgebouwd uit een gegeven achtergrondconcentratie plus de bijdrage van de gemodelleerde lokale bronnen (in dit geval wegverkeer). PM_{2,5} is een deel van PM₁₀ ofwel de bronbijdrage van PM_{2,5} is maximaal gelijk aan de bronbijdrage PM₁₀. De maximale bronbijdrage PM₁₀ is 1,0 µg/m³ in 2012 en 0,8 µg/m³ in 2015 en 2022. De achtergrondconcentraties zijn beschikbaar per kilometervak. De achtergrondconcentraties voor PM_{2,5} in het modelgebied bedragen 17,2 – 17,7 µg/m³ in 2010 (voor 2012 is geen aparte kaart beschikbaar), 15,0 – 15,3 µg/m³ in 2015 en 13,8 – 14,1 µg/m³ in 2020 (voor 2022 is geen aparte kaart beschikbaar). De som van de maximale bronbijdrage PM₁₀ en de maximale achtergrondwaarde PM_{2,5} kan beschouwd worden als bovengrens voor de jaargemiddelde concentratie PM_{2,5}. Dit betekent een maximale jaargemiddelde concentratie PM_{2,5} van maximaal 18,7 µg/m³ in 2012, 16,1 µg/m³ in 2015 en 14,9 µg/m³ in 2020. Met een grenswaarde van 25 µg/m³ vanaf 2015 en streefwaarde van 20 µg/m³ vanaf 2020 kan gesteld worden dat de jaargemiddelde concentraties ruim onder de grenswaarde van PM_{2,5} blijven.

NO₂ jaargemiddelde concentratie

De jaargemiddelde concentratie blijft in alle doorerekende jaren steeds ruim onder de norm van 40 µg/m³ (of 60 µg/m³ voor 2012). Zowel in de autonome situatie als in de plansituatie 2012 bedraagt de maximale jaargemiddelde concentratie 28,2 µg/m³.

Evenals bij PM_{10} geldt ook hier dat de achtergrondconcentratie een belangrijke bijdrage levert aan de gemiddelde jaarconcentratie. De gemiddelde bronbijdrage van het plaatselijke wegverkeer is wel groter dan bij PM_{10} . De bijdrage van de verkeersemisies aan de totale concentraties NO_2 is maximaal $6,7 \mu g/m^3$. Dit is ongeveer 24% van de totale concentratie. De hoogste concentraties worden berekend langs de Burgemeester Baron van Voorst tot Voorstweg, zie de contourplots in bijlage D.

NO_2 uurgemiddelde concentratie

Het aantal uren waarop de uurgemiddelde concentratie NO_2 van $200 \mu g/m^3$ wordt overschreden (maximaal 18 overschrijdingen zijn toegestaan) is nul. De uurgemiddelde concentratie blijft steeds (ook in 2012) ver onder de $200 \mu g/m^3$.

Het effect van de planrealisatie op de concentraties

Het verschil in bronbijdrage NO_2 (de bijdrage ten gevolge van het gemodelleerde wegverkeer, zonder de achtergrondconcentraties in ogenschouw te nemen) van het gemodelleerde wegverkeer tussen de autonome en de plansituatie is klein. Het verschil in de jaargemiddelde bronbijdrage NO_2 tussen de autonome en de plansituatie in 2012 bedraagt maximaal $0,14 \mu g/m^3$ en wordt berekend langs de straten Brakman en Boterberg, zie figuur D5 in Bijlage D. Voor PM_{10} is het verschil maximaal $0,02 \mu g/m^3$ voor wat betreft de jaargemiddelde concentratie.

4 CONCLUSIES

Op basis van de berekeningen met het STACKS+ model naar het effect van de realisatie van een drive-in bij de vestiging van Hornbach te Tilburg op de luchtkwaliteit kunnen de onderstaande conclusies worden getrokken:

- de luchtkwaliteit in het studiegebied wordt in de eerste plaats bepaald door de achtergrondconcentratie van NO₂ en PM₁₀
- de hoogste concentraties aan PM₁₀ en NO₂ worden (voor zowel de autonome- als de plansituatie) berekend langs de Burgemeester Baron van Voorst tot Voorstweg
- de jaargemiddelde concentratie NO₂ blijft in alle scenario's ruim onder de 40 µg/m³ (de grenswaarde vanaf 1-1-2015). De maximale concentratie bedraagt in zowel de autonome situatie als de plansituatie 28,2 µg/m³. Het verschil in jaargemiddelde bronbijdrage NO₂ tussen de autonome en de plansituatie is klein en bedraagt in 2012 maximaal 0,14 µg/m³ en wordt berekend langs de straten Brakman en Boterberg
- de uurgemiddelde concentratie NO₂ blijft altijd onder de grenswaarde van 200 µg/m³
- de jaargemiddelde concentratie voor PM₁₀ blijft in alle scenario's ruim onder de grenswaarde van 40 µg/m³. Voor het toetsjaar 2012 bedraagt de maximale jaargemiddelde concentratie 25,6 µg/m³ voor zowel de autonome- als de plansituatie. Het verschil in jaargemiddelde bronbijdrage PM₁₀ tussen de autonome en de plansituatie is klein en bedraagt in 2012 maximaal 0,02 µg/m³
- het maximale aantal overschrijdingen van de daggemiddelde PM₁₀ grenswaarde blijft ruim onder de grenswaarde van 35 dagen. Het maximale aantal overschrijdingsdagen bedraagt 17 dagen in zowel de autonome- als de plansituatie
- de jaargemiddelde concentraties PM_{2,5} blijven ruim onder de grenswaarde van 25 µg/m³ (geldt vanaf 2015) en de streefwaarde van 20 µg/m³ (geldt vanaf 2020).

Slotconclusie: Na realisatie van de drive-in bij de Hornbach vestiging te Tilburg wordt voldaan aan de normen zoals neergelegd in de Wet milieubeheer in hoofdstuk 5 titel 5.2. Van een overschrijding van de grenswaarden als bedoeld in artikel 5.16 lid 1 sub a van de Wet milieubeheer is geen sprake. Het aspect luchtkwaliteit vormt geen belemmering om het bestemmingsplan vast te stellen en tot uitvoering over te gaan.

REFERENTIES

BRO, 2008. Verkeerseffecten drive-in Hornbach Tilburg. Rapportnummer 203X00373.042541_5.

BRO, 2009. Advies: Reactie op zienswijzen drive-in Hornbach Tilburg. Notitie d.d. 24 maart 2009 opgesteld door L. van Oort. Projectnummer: 203X00373.042540_1.

BRO, 2011. Actualisatie cijfers verkeersonderzoek drive-in Hornbach Tilburg. Notitie 25 juli 2011 opgesteld door L. van Oort. Projectnummer 203x00839.

ERBRINK, 1995. Turbulent Diffusion from Tall Stacks. The use of advanced boundary layer meteorological parameters in the Gaussian dispersion model "STACKS", Academisch proefschrift, April 1995, 228 pp.

INFOMIL, 1998. "Het Paarse Boekje": Nieuw Nationaal Model. Verslag van het onderzoek van de Projectgroep. Revisie nationaal Model. InfoMil, 1998, Den Haag.

KEMA, 2008. Effect op de luchtkwaliteit van bouw drive-in Hornbach. Rapportnummer 50863197-TOS-ECC 08-9159, juli 2008.

MINISTERIE I&M, 2011a. Handreiking Rekenen aan Luchtkwaliteit. Actualisatie juni 2011

MINISTERIE I&M, 2011b. www.rijksoverheid.nl/onderwerpen/luchtkwaliteit/documenten-en-publicaties/regelingen/2011/07/04/overzicht-goedgekeurde-rekenmethoden.html.

MNP, 2006. Nieuwe inzichten in de omvang van de fijnstofproblematiek. MNP rapport 500093003/2006, maart 2006.

PBL, 2010. Concentratiekaarten voor grootschalige luchtverontreiniging in Nederland, rapportage 2010. PBL rapportnummer 500088006.

BIJLAGE A BEREKENING LUCHTKWALITEIT MET STACKS

In deze bijlage wordt de modelkeuze toegelicht en de principes van de toegepaste modellering kort uitgelegd. De modelkeuze en het bepalen van de emissiefactoren zijn essentieel voor dit onderzoek. Daarbij wordt ingegaan op de werkwijze om het effect van afzonderlijke wegen aan te geven.

Modelkeuze

De bijdrage van de emissies van voertuigen en bedrijfsactiviteiten op de luchtkwaliteit wordt vastgesteld met modelberekeningen. Om goed rekening te kunnen houden met de daggang en seizoengang van emissies, meteorologie en achtergrondconcentraties biedt een dynamisch verspreidingsmodel, dat rekent van uur-tot-uur, grote voordelen, vooral als een verkeersmodel de verkeersintensiteiten ook op een uur-tot-uur-basis opgeeft. KEMA-Stacks is zo'n gedetailleerd model: het is gebaseerd op de computercode van het NNM die bij KEMA is ontwikkeld (Erbrink, 1995, InfoMil, 1998). Door gebruik van dit model wordt maximaal inzicht in de effecten van verkeer en industrie en achtergrond op de luchtkwaliteit verkregen. Bij de berekeningen die zijn uitgevoerd voor dit rapport is daarom gebruik gemaakt van Stacks voor het berekenen van de bijdrage van het verkeer en de bedrijfsactiviteiten in combinatie met de achtergrond.

Het verspreidingsmodel Stacks is door KEMA geschikt gemaakt voor het doorrekenen van verkeerswegen (naast industriële bronnen, waar het NNM primair voor bedoeld is). Daarbij is uitgegaan van het NNM (dat een betrouwbaar consensus model is) met eigen ontwikkelingen, verbeteringen en toevoegingen voor verkeersemisies. Voordelen hiervan zijn:

- er wordt gedetailleerd rekening gehouden met het dagverloop van verkeer
- invloed van verkeer en achtergrond worden voor elk uur opgeteld
- de effecten van industriële bronnen kunnen integraal meeberekend worden
- de berekende uurgemiddelden, daggemiddelden, het aantal overschrijdingsuren NO_2 , het aantal overschrijdingsdagen PM_{10} , enzovoorts, volgen direct uit de berekeningen: hiervoor hoeven geen (aanvechtbare) aannamen gedaan te worden zoals gebeurt in SRM 1 en SRM 2 modellen
- omdat van NNM is uitgegaan, worden de verbeterde inzichten in de verspreiding van luchtverontreiniging toegepast.

Stacks met verkeersmodules is bruikbaar voor zowel industriële als verkeersbronnen. En verder is Stacks:

- ✓ in lijn met internationale modelformuleringsprincipes
- ✓ gebaseerd op rationele fysische en chemische formuleringen en
- ✓ met een minimum aan experimentele en dus situatiegebonden correctiefactoren

Korte Modelbeschrijving Stacks

Algemeen

Emissies door verkeer op een autosnelweg kunnen niet met de standaardversie van het Nieuwe Nationaal Model worden doorerekend. Dit is in de beschrijving van het model (het Paarse Boekje) duidelijk aangegeven. De achterliggende reden hiervoor is dat het NNM geen rekening houdt met:

- het lijnbronkarakter van een verkeersweg, met name op de NO₂-vorming
- de emissiekarakteristieken van verkeer
- de eigen turbulentie gegenereerd door het wegverkeer
- de aanwezigheid van geluidsschermen, verhoogde/verlaagde weg
- bebouwing aan weerszijden van de weg
- de wijze waarop het geëmitteerde NO naar NO₂ wordt omgezet in de atmosfeer.

Voor het modelleren van deze aspecten bestaat geen nationale consensus. Andere modellen (CAR, VLW et cetera) houden met deze aspecten wel (ten dele) rekening. KEMA-Stacks bevat echter meer mogelijkheden dan de standaardversie van het NNM. In het navolgende wordt kort aangegeven hoe hiermee omgegaan wordt. Dit betekent dat er met een hoog niveau aan details gerekend is.

Het lijnbronkarakter van een verkeersweg

Voor puntvormige bronnen (lees: de meeste industriële bronnen) is een nationale consensus opgezet om uit de NO-emissies NO₂-concentraties in de omgeving te berekenen. Dit is in het "Paarse Boekje" beschreven. Het NNM gaat uit van berekeningen die van uur-tot-uur worden uitgevoerd om op een zo hoog mogelijk detailniveau het gevormde NO₂ te kunnen berekenen. Voor PM₁₀ geldt dit uiteraard niet.

Daarbij wordt rekening gehouden met de initiële verdunning door turbulentie van het verkeer zelf en met de extra turbulentie die wordt gegenereerd door een eventueel geluidsscherm. De initiële waarde van sigma-z wordt vergroot, afhankelijk van de grootte van het geluidsscherm.

Om NO₂-concentraties te berekenen uit NO_x-concentraties (die uur-voor-uur zijn berekend) bevat KEMA-Stacks een CAR-achtige-methodiek.

De emissiekaracteristieken van verkeer

KEMA-Stacks berekent de verkeersemisatie op basis van drie te onderscheiden verkeersstromen: personenauto's (pa), licht vrachtverkeer (mv) en zwaar vrachtverkeer (zv). KEMA-Stacks is daarbij een uur-voor-uur model; hiervan wordt geprofiteerd door de uurlijkse variatie van de verkeersemisatie ook daadwerkelijk te verrekenen. In KEMA-Stacks wordt daarom rekening gehouden met de dagelijkse gang van de verkeersintensiteit: de verkeersintensiteit is 's nachts laag en tijdens de spitsuren hoog. Hoewel conform de handreiking gerekend mag worden met weekdaggemiddelde intensiteiten kan binnen Stacks ook de wekelijkse variatie (minder verkeer op weekenddagen) worden doorgerekend. Hoeveel het verkeersaanbod op zaterdag en zondag lager is dan op werkdagen verschilt echter van locatie tot locatie. Tenzij meer gedetailleerde gegevens beschikbaar zijn wordt dan uitgegaan van een gemiddelde situatie zoals is gegeven in tabel 1.

Op zaterdagen en zondagen wordt in het model automatisch de afwezigheid van files verrekend.

Tabel A.1 Fracties verkeersaanbod (in %) op werkdagen, zaterdagen en zondagen bij opgave van de intensiteit in werkdagcijfers of weekdagcijfers

	werkdagen			zaterdag			zondag		
	pa	mv	zv	pa	mv	zv	pa	mv	zv
werkdag=100	100	100	100	82	42	25	79	28	12
weekdag =100	106	122	130	87	52	33	84	34	16

Verkeersintensiteiten

Naast de wijze van modellering is voor verkeer de wijze waarop het verkeersaanbod en de emissie wordt ingevoerd van doorslaggevend belang. Op basis van de gegeven verkeersintensiteiten voor de dag-, avond- en nachturen worden, uitgaande van vergelijkbare wegen, zogenaamde uurprofielen gemaakt.

Voor de berekening van de concentraties PM_{10} en NO_2 ten gevolge van de verkeersemisies wordt rekening gehouden met:

- de opgetreden verkeersintensiteiten
- het sterk wisselend verkeersaanbod over de 24 uren van een etmaal (gegeven zijn de dag, avond en de nachtintensiteiten)
- rijsnelheid
- het aandeel vrachtverkeer.

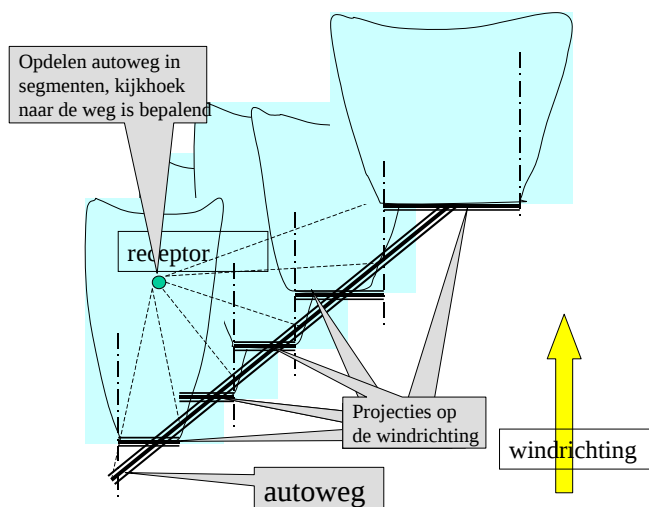
De eigen turbulentie van het verkeer

Voor het berekenen van de concentraties ter zijde van de weg op korte afstanden is het van belang om rekening te houden met de turbulentie die het verkeer zelf veroorzaakt. Dit is in KEMA-STACKS+ geïmplementeerd met functies waarin de windsnelheid en de windrichting van belang zijn. In KEMA-STACKS+ wordt bovendien de invloed van turbulentie door vrachtverkeer afzonderlijk van die van personenauto's in rekening gebracht: vrachtverkeer geeft meer turbulentie dan personenauto's.

Bronconfiguratie

Ten behoeve van de modellering wordt een wegsegment opgedeeld in rechte lijnstukken. De lengten worden zodanig gekozen dat de lijnstukken op elkaar aansluiten. In het rekenmodel wordt elk weggedeelte op zijn beurt weer opgedeeld in meerdere stukken om het mogelijk te maken de immissie van zo'n wegsegment te kunnen berekenen op elk bepaald receptorpunt. Deze opdeling vindt plaats afhankelijk van de "kijkhoek" van receptorpunt naar het wegsegment, deze wordt klein gehouden zodat afstand van begin en einde van dit wegsegment tot het receptorpunt niet erg verschillen.

Elk wegstukje wordt daartoe loodrecht geprojecteerd op de windrichting, zodat de lijnbron benadering zoals die in het NNM beschikbaar is toegepast kan worden (zie figuur A1). Dit wordt voor elk uur apart en binnen een uur voor elk receptorpunt apart gedaan.

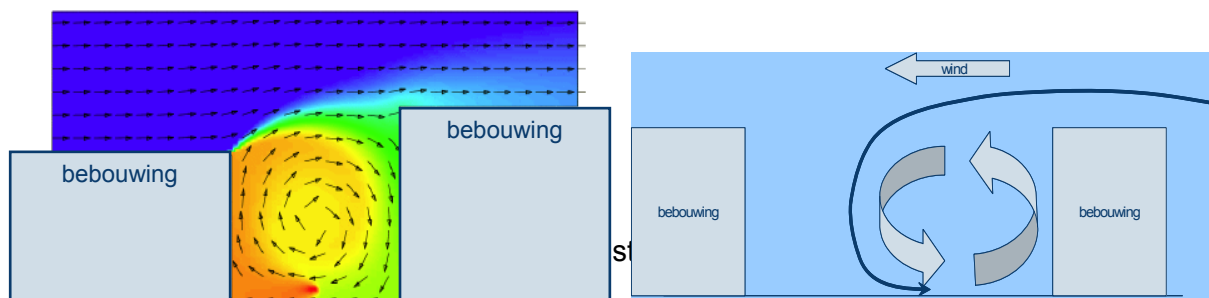


Figuur A.1 In STACKS+ wordt een weggedeelte -afhankelijk van de positie van een receptorpunt -opgedeeld in meerdere lijnbronnen. De emissie wordt hier vanuit verspreid na projectie loodrecht op de windrichting

Voor straten in steden, waar links en rechts of alleen aan een zijde bebouwing aanwezig is, is in KEMA Stacks nu een module operationeel, die beoogt een flinke verbetering te maken ten opzichte van de eenvoudige benadering van CAR. Dit betreft het Deense Operational Street Pollution Model (OSPM).

De basiskennmerken van deze OSPM module zijn:

- houdt volledig rekening met de oriëntatie van de weg
- beschrijft de turbulentie van verkeer (personenauto's en vrachtverkeer (ook bussen worden hierbij meegenomen in het aandeel vrachtverkeer)
- beschrijft de recirculatiezone (vortex) aan een zijde van de straat; de directe bijdrage van verkeer (door integratie van de emissies over het wind-pad) en de indirecte bijdrage (via de andere kant van de straat).



Verkeersemissies en verkeerscategorieën

Relevante emissies van het verkeer zijn stikstofoxiden (NO_x), die in de buitenlucht aanleiding geven tot verhoogde NO_2 -concentraties, fijn stof (PM_{10} : de fractie die inhaleerbaar is) en koolmonoxide (CO). In principe zijn koolwaterstoffen relevant, echter, hiervoor zijn geen grenswaarden gedefinieerd die getoetst kunnen worden. Voor de beoordeling van de verkeersemissies worden de meest recente inzichten in de verkeersemissies van RIVM gehanteerd. De verkeersemissies nemen namelijk in de loop der jaren relatief gezien af. De emissiecijfers voor 2010, 2020 en 2030 zijn gebruikt in de beoordeling. Het aandeel van NO_2 in de uitlaatgassen is afhankelijk van het toetsjaar en de soort verkeersdeelnemer (personenauto, vrachtauto). Dit is conform de emissiegegevens die door I&M ter beschikking zijn gesteld.

BIJLAGE B INVOERPARAMETERS VAN DE GEMODELLEERDE WEGEN

Tabel B.1 Overzicht ligging van de weggedeelten in de autonome situatie. Gegeven zijn de x en y coördinaten (in rijksdriehoekskoördinaten) van het begin en eind van het wegsegment, breedte van de weg (in m) en de ingevoerde rijsnelheid (km/u)

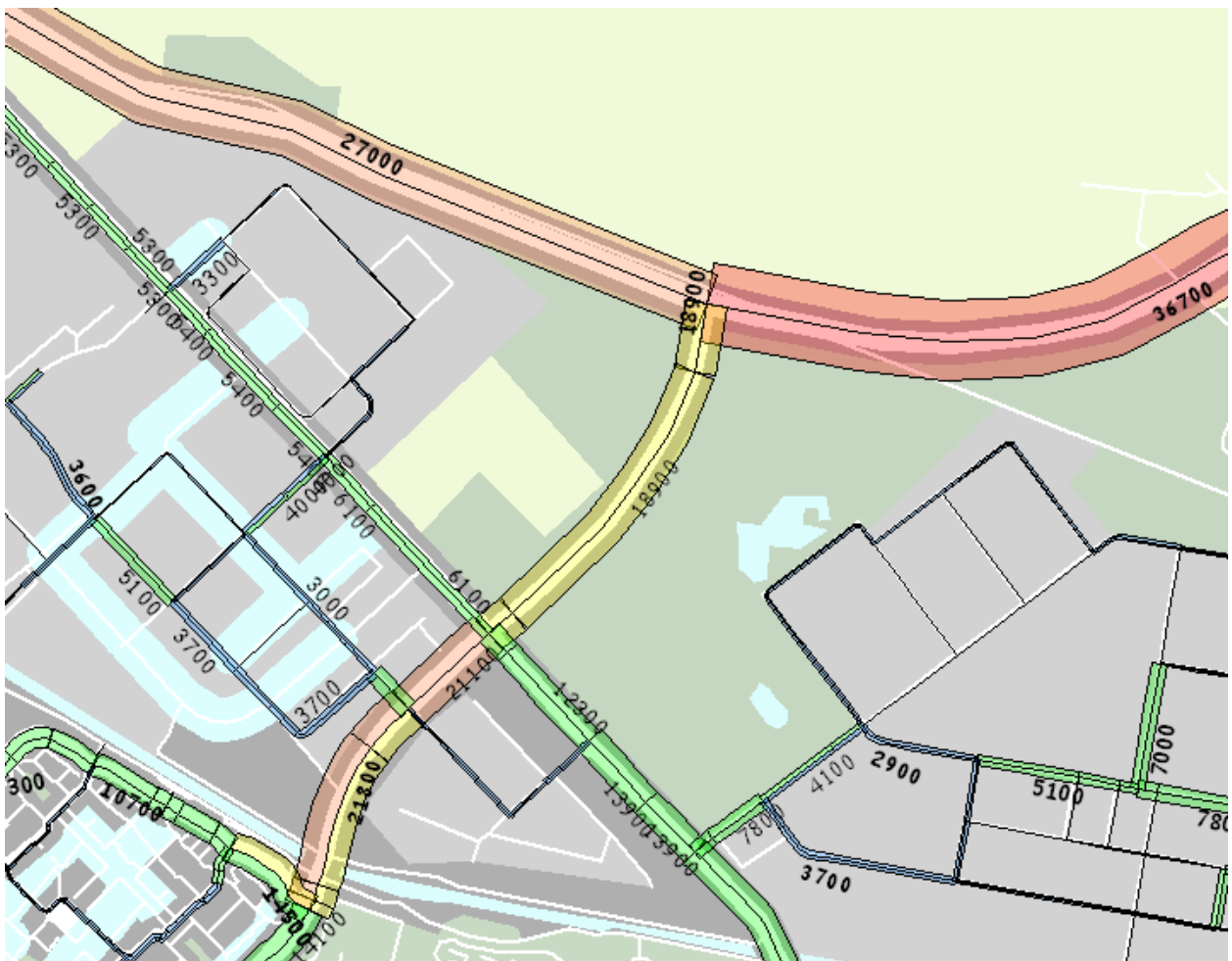
bron	wegdeel	x _{begin}	y _{begin}	x _{eind}	y _{eind}	breedte	snelheid
1	Brakman (N)	130317	399798	130258	399862	7	13
2	Brakman (Z)	130326	399805	130263	399870	7	13
3	Brakman (N)	130258	399862	130250	399879	7	13
4	Brakman (Z)	130263	399870	130250	399879	7	13
5	Brakman	130250	399879	130231	399900	7	13
6	Brakman	130231	399900	130107	400032	7	13
7	Brakman	130107	400032	130062	400081	7	13
8	Brakman	130062	400081	129898	400254	7	13
9	Selenakker	130107	400032	130250	400169	7	13
10	Selenakker	130208	400215	130250	400169	7	13
11	Boterweg	130062	400081	130208	400215	7	13
12	Kranenberg	129898	400254	130030	400376	7	13
13	Kranenberg	130030	400376	130106	400448	12	13
14	Dongenseweg	129585	401010	130103	400450	7	22
15	Dongenseweg	130103	400450	130519	400001	7	22
16	Dongenseweg	130519	400001	130778	399727	7	22
17	Dongenseweg	130778	399727	130996	399488	7	22
18	Burg. Voorstweg	130063	399294	130103	399426	12	37
19	Burg. Voorstweg	130103	399426	130135	399545	12	37
20	Burg. Voorstweg	130135	399545	130173	399645	12	37
21	Burg. Voorstweg	130173	399645	130216	399701	12	37
22	Burg. Voorstweg (L)	130216	399701	130231	399727	7	37
23	Burg. Voorstweg (L)	130231	399727	130309	399815	7	37
24	Burg. Voorstweg (L)	130309	399815	130514	400000	7	37
25	Burg. Voorstweg (L)	130514	400000	130573	400065	7	37
26	Burg. Voorstweg (L)	130573	400065	130803	400275	7	37
27	Burg. Voorstweg (L)	130803	400275	130929	400459	7	37
28	Burg. Voorstweg (L)	130929	400459	131077	400868	7	37
29	Burg. Voorstweg (R)	130216	399701	130242	399728	7	37
30	Burg. Voorstweg (R)	130242	399728	130322	399799	7	37
31	Burg. Voorstweg (R)	130322	399799	130525	399987	7	37
32	Burg. Voorstweg (R)	130525	399987	130597	400053	7	37

bron	wegdeel	x _{begin}	y _{begin}	x _{eind}	y _{eind}	breedte	snelheid
33	Burg. Voorstweg (R)	130597	400053	130818	400265	7	37
34	Burg. Voorstweg (R)	130818	400265	130954	400463	7	37
35	Burg. Voorstweg (R)	130954	400463	131094	400854	7	37
36	Burg. Letscherweg (Z)	131605	400672	131085	400854	7	60
37	Burg. Letscherweg (Z)	131085	400854	129925	401336	7	60
38	Burg. Letscherweg (Z)	129925	401336	129631	401373	7	60
39	Burg. Letscherweg (N)	131605	400688	131085	400870	7	60
40	Burg. Letscherweg (N)	131085	400870	129925	401352	7	60
41	Burg. Letscherweg (N)	129925	401352	129631	401389	7	60
42	Drive In	130208	400215	130238	400248	7	13
43	Hestiastraat	130232	399899	130354	400005	7	13
44	Hestiastraat	130354	400005	130413	399947	7	13
45	Parkeerplaats Hestiastr.*	130423	399999				

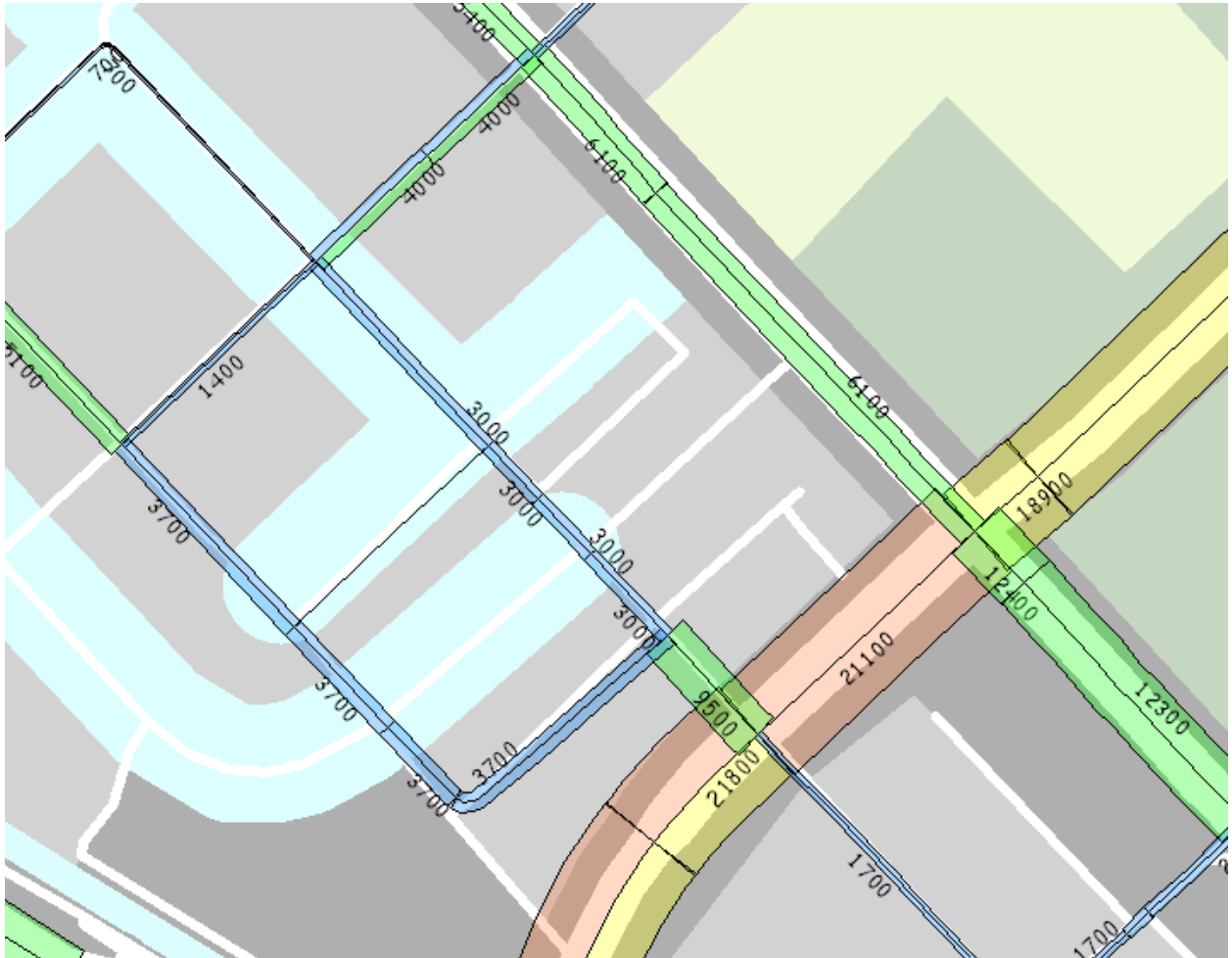
- * de parkeerplaats is gemodelleerd op basis van het middelpunt, een lengte van 80 m en breedte van 70 m

BIJLAGE C GEGEVEN VERKEERSINTENSITEITEN

Onderstaande figuren zijn afkomstig van het verkeersmodel van de gemeente Tilburg (versie 6.2). De cijfers betreffen weekdagcijfers. De intensiteiten voor 2022 zijn oorspronkelijk geprognosticeerd voor 2020 maar door de crisis is de groei vertraagd waardoor de cijfers bruikbaar zijn voor 2022 (opgave gemeente). De intensiteit voor 2012 is bepaald door lineaire extrapolatie tussen de jaren 2015 en 2022.

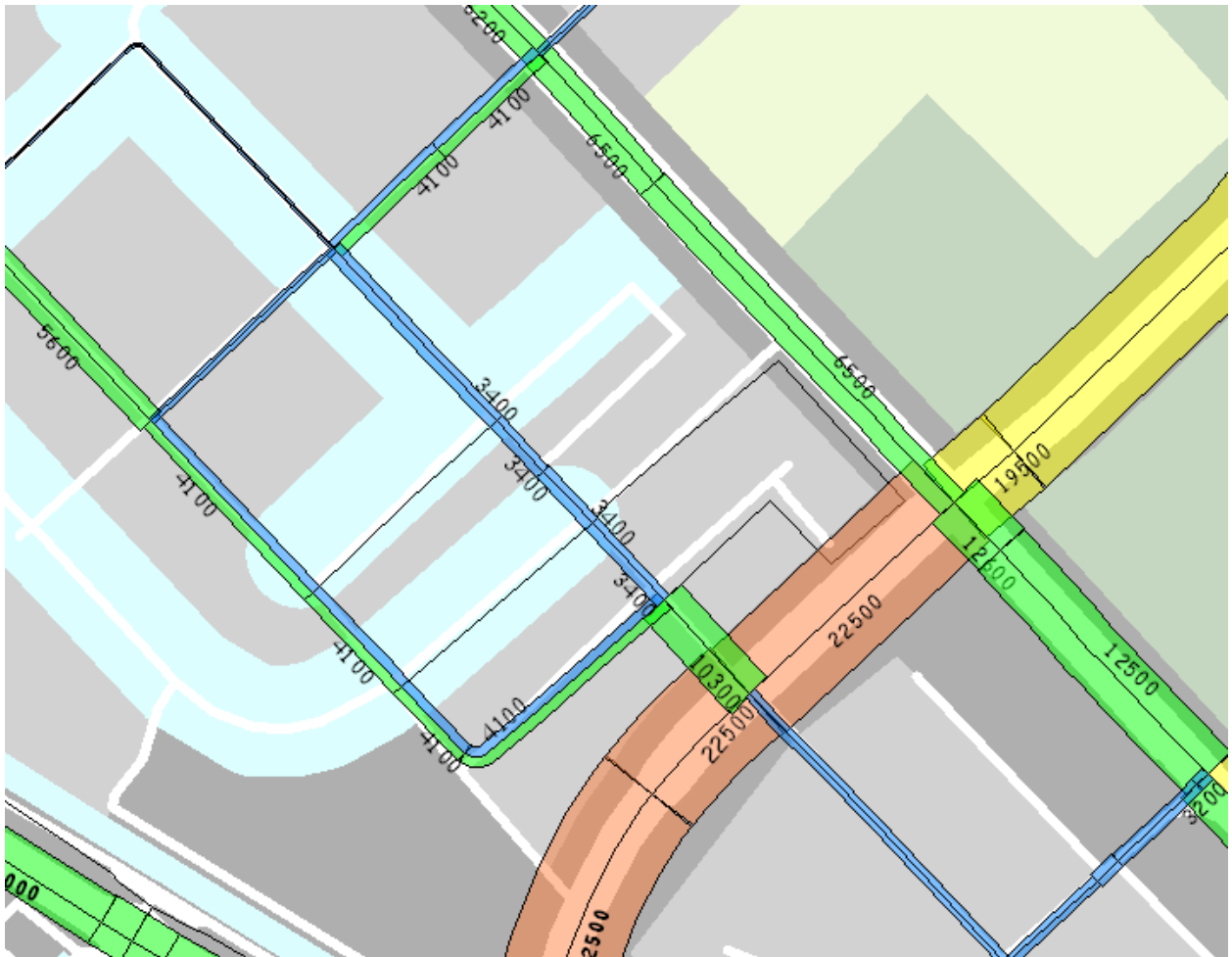


Figuur C1 Verkeersintensiteiten planrealisatie 2015



Figuur C2 Detail verkeersintensiteiten planrealisatie 2015 van straten rondom Hornbach vestiging

Figuur C3 Verkeersintensiteiten planrealisatie 2022



Figuur C4 Detail verkeersintensiteiten planrealisatie 2022 van straten rondom Hornbach vestiging

Bijlage C blad 5

Tabel C.1 Toegepaste verkeersintensiteiten per wegdeel (weekdagintensiteiten). In de kolom Hornbach Drive-in is de verkeersaantrekkende werking gegeven door de drive-in. Voor de plansituatie is deze opgeteld bij de gegeven autonome intensiteit voor de jaren 2012, 2015 en 2022

bronnr	straat	van-tot	Hornbach Drive-in	2012	2015	2022
1	Brakman (noordbaan)	Burg.Voorstweg-Aphroditestr	188	4579	4750	5150
2	Brakman (zuidbaan)	Burg.Voorstweg-Aphroditestr	188	4579	4750	5150
3	Brakman (noordbaan)	Burg.Voorstweg-Aphroditestr	188	4579	4750	5150
4	Brakman (zuidbaan)	Burg.Voorstweg-Aphroditestr	188	4579	4750	5150
5	Brakman	Burg.Voorstweg-Aphroditestr	375	9157	9500	10300
6	Brakman	Aphroditestr-Boterberg	375	2829	3000	3400
7	Brakman	Selenakker-Boterweg	375	2829	3000	3400
8	Brakman	Boterberg-Kranenberg	25	2829	3000	3400
9	Selenakker		100	300	300	300
10	Selenakker	Selenakker-Boterberg	100	300	300	300
11	Boterweg		300	589	600	625
12	Kranenberg		25	3957	4000	4100
13	Kranenberg		25	3957	4000	4100
14	Dongenseweg	Oudenstraat-Kranenburg	50	4929	5400	6500
15	Dongenseweg	Kranenburg-Burg. Voorstweg	50	5929	6100	6500
16	Dongenseweg	Burg. Voorstweg-Albionstr.	100	12214	12300	12500
17	Dongenseweg	Albionstr-Swaardvenstraat	100	13471	13900	14900
18	Burg. Voorstweg	Moersedreef-Brakman	175	21500	21800	22500
19	Burg. Voorstweg	Moersedreef-Brakman	175	21500	21800	22500
20	Burg. Voorstweg	Moersedreef-Brakman	175	21500	21800	22500
21	Burg. Voorstweg	Moersedreef-Brakman	175	21500	21800	22500
22	Burg. Voorstweg (L)	Moersedreef-Brakman	88	10750	10900	11250
23	Burg. Voorstweg (L)	Moersedreef-Brakman	88	10750	10900	11250
24	Burg. Voorstweg (L)	Brakman-Dongenseweg	100	10250	10550	11250
25	Burg. Voorstweg (L)	Dongenseweg-Burg. Letschertweg	25	9321	9450	9750
26	Burg. Voorstweg (L)	Dongenseweg-Burg. Letschertweg	25	9321	9450	9750
27	Burg. Voorstweg (L)	Dongenseweg-Burg. Letschertweg	25	9321	9450	9750
28	Burg. Voorstweg (L)	Dongenseweg-Burg. Letschertweg	25	9321	9450	9750
29	Burg. Voorstweg (R)	Moersedreef-Brakman	88	10750	10900	11250
30	Burg. Voorstweg (R)	Moersedreef-Brakman	88	10750	10900	11250
31	Burg. Voorstweg (R)	Brakman-Dongenseweg	100	10250	10550	11250
32	Burg. Voorstweg (R)	Dongenseweg-Burg. Letschertweg	25	9321	9450	9750
33	Burg. Voorstweg (R)	Dongenseweg-Burg. Letschertweg	25	9321	9450	9750
34	Burg. Voorstweg (R)	Dongenseweg-Burg. Letschertweg	25	9321	9450	9750
35	Burg. Voorstweg (R)	Dongenseweg-Burg. Letschertweg	25	9321	9450	9750
36	Burg. Letscherweg (Z)	ten oosten Letschertweg	15	17921	18350	19350
37	Burg. Letscherweg (Z)	ten westen Letschertweg	10	13264	13500	14050
38	Burg. Letscherweg (Z)	ten westen Letschertweg	10	13264	13500	14050
39	Burg. Letscherweg (N)	ten oosten Letschertweg	15	17921	18350	19350
40	Burg. Letscherweg (N)	ten westen Letschertweg	10	13264	13500	14050
41	Burg. Letscherweg (N)	ten westen Letschertweg	10	13264	13500	14050
42	Drive In*		400			
43	Hestiastraat		130	2266	2266	2266
44	Hestiastraat		130	2266	2266	2266
45	parkeerplaats		130	1100	1100	1100

* 390 voertuigbewegingen door klanten en 10 voor de bevoorrading

BIJLAGE D CONTOURPLOTS NO₂



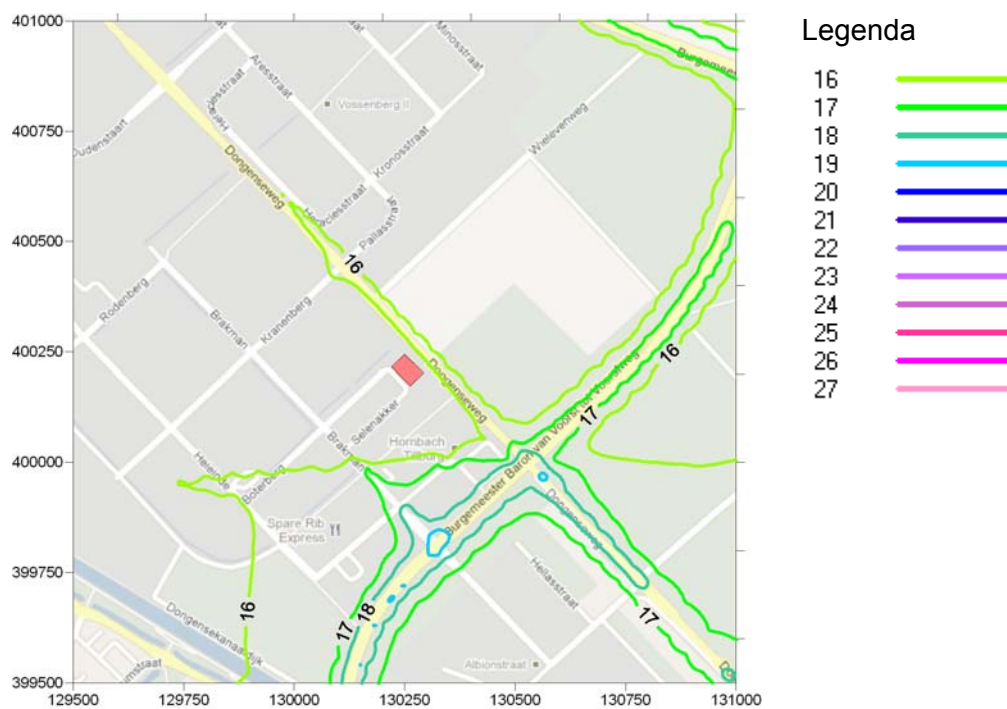
Figuur D1 Contourplot NO₂ jaargemiddelde concentratie (µg/m³): Huidige situatie, 2012



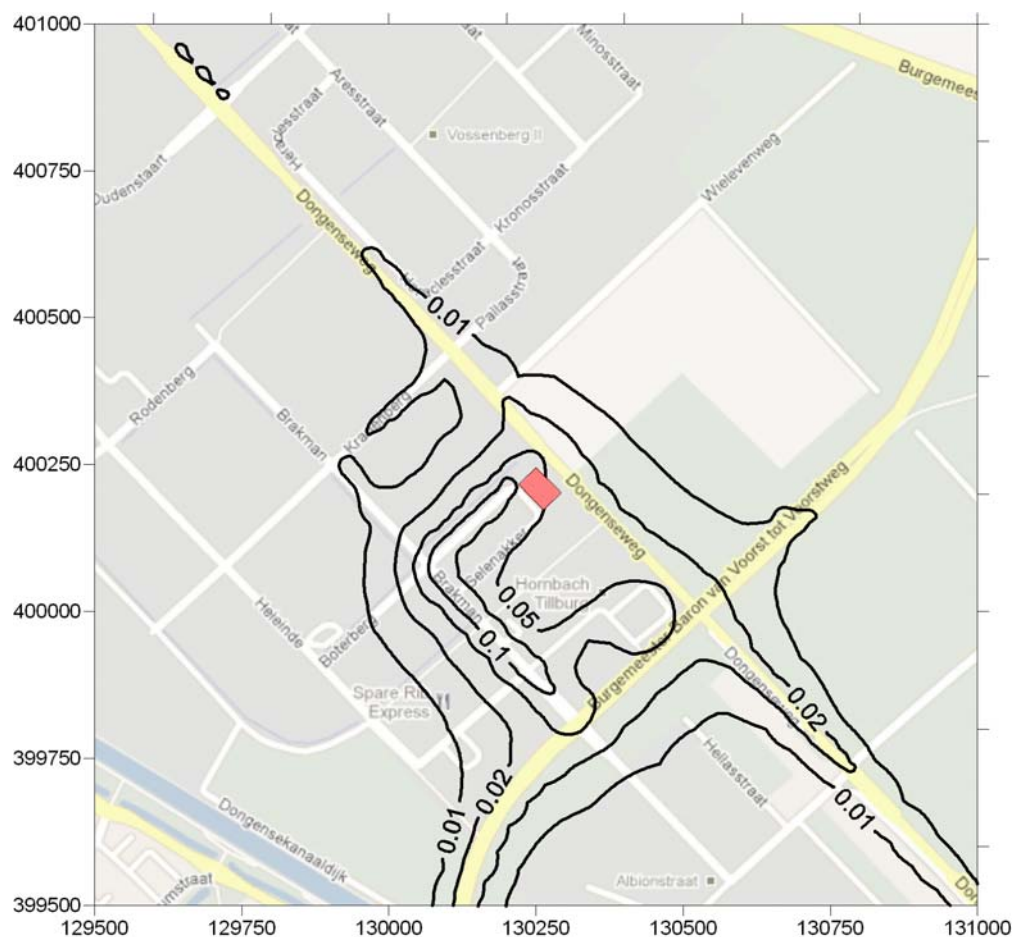
Figuur D2 Contourplot NO₂ jaargemiddelde concentratie (µg/m³): Planrealisatie, 2012



Figuur D3 Contourplot NO₂ jaargemiddelde concentratie (µg/m³): Planrealisatie, 2015



Figuur D4 Contourplot NO₂ jaargemiddelde concentratie (µg/m³): Planrealisatie, 2022

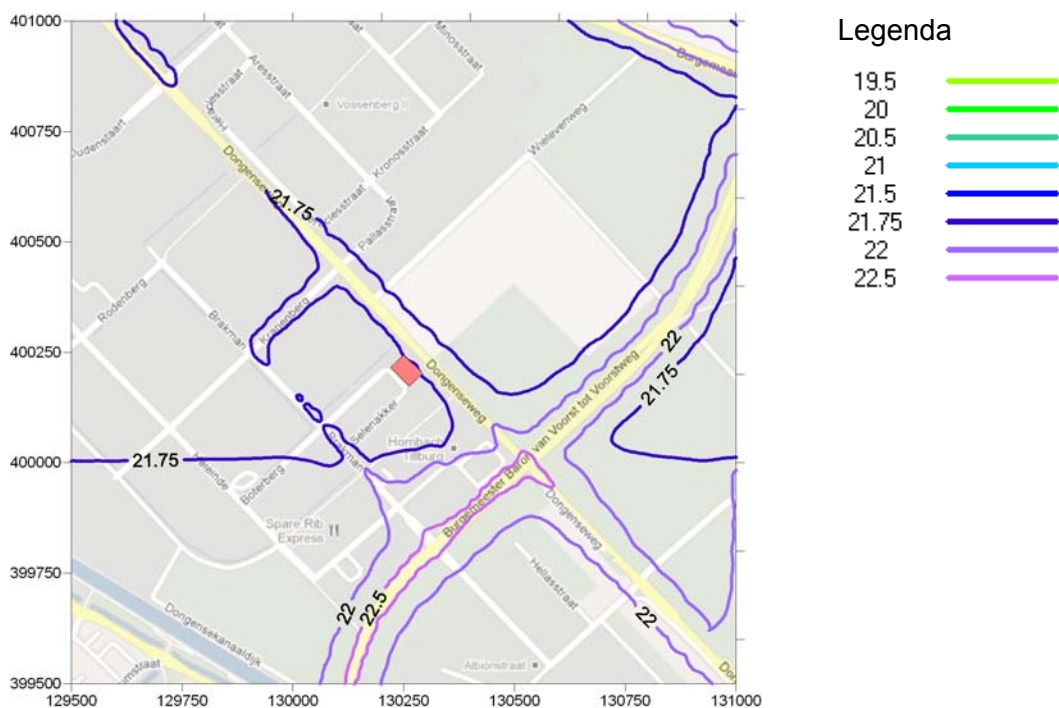


Figuur D5 Contourplot verschil jaargemiddelde NO₂ concentratie tussen autonome
situatie 2012 en planrealisatie 2012

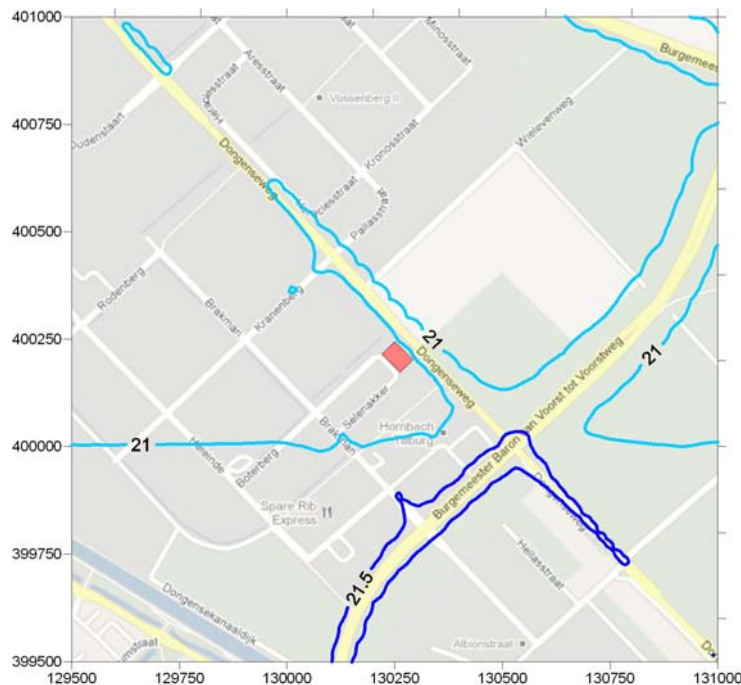
BIJLAGE E CONTOURPLOTS PM₁₀



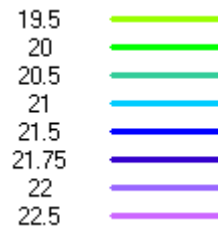
Figuur E.1 Contourplot PM₁₀ jaargemiddelde concentratie (µg/m³)*: Huidige situatie, 2012



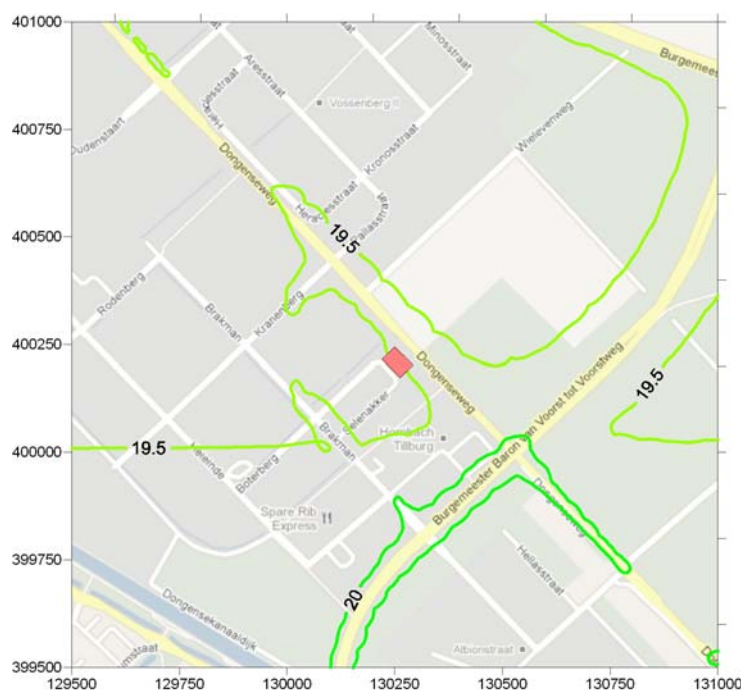
Figuur E2 Contourplot PM₁₀ jaargemiddelde concentratie (µg/m³)*: Planrealisatie, 2012



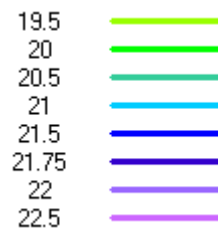
Legenda



Figuur E3 Contourplot PM₁₀ jaargemiddelde concentratie (µg/m³)*: Planrealisatie, 2025



Legenda



Figuur E4 Contourplot PM₁₀ jaargemiddelde concentratie (µg/m³)*: Planrealisatie, 2022

* de contourplots in bijlage E tonen de PM₁₀ jaargemiddelde concentratie inclusief zeezout-aftrek van 3 µg/m³