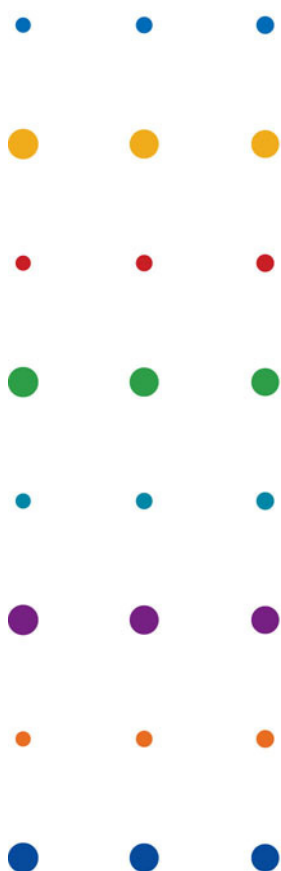


MER verbetering bereikbaarheid Den Haag Luchtkwaliteit onderzoek



Deelrapport

Stadsgewest Haaglanden
mei 2007

MER verbetering bereikbaarheid Den Haag Luchtkwaliteit onderzoek

Deelrapport

dossier : A7841-01.001

registratienummer : WN-ZH20070200

Stadsgewest Haaglanden
mei 2007

INHOUD

BLAD

1	INLEIDING	3
2	BELEID EN REGELGEVING	5
3	UITGANGSPUNTEN	7
3.1	Onderzochte situaties en jaren	7
3.2	Rapportagegebied	7
3.3	Invoergegevens luchtkwaliteitsberekeningen	7
3.4	Werkwijze	9
4	TOETSINGSCRITERIA	11
4.1	Veranderende wetgeving/uitgangspunten	12
5	HUIDIGE SITUATIE EN AUTONOME ONTWIKKELING	15
5.1	Vervoersprestatie	15
5.2	Emissie	15
5.3	Overschrijdingsoppervlakken	15
6	EFFECTBESCHRIJVING	17
6.1	Vergelijking MER-effecten lucht	17
6.2	Vervoersprestatie	17
6.3	Resultaten emissieberekeningen	18
6.4	Resultaten concentratieberekeningen	19
6.5	Overschrijdingsoppervlakken	20
6.6	Conclusies en discussie	22
6.6.1	Conclusies	22
6.6.2	Discussie	24
7	REFERENTIES	27
8	COLOFON	29

BIJLAGEN

1	Toegepaste emissiefactoren
2	Onzekerheden bij modellering
3	Vervoersprestaties
4	Emissies door het wegverkeer in het rapportagegebied
5	Overschrijdingsoppervlakken
6	Kaartmateriaal

DHV B.V.

1 INLEIDING

In het voorliggende rapport wordt het onderzoek naar de luchtkwaliteit in het kader van het MER Trekvliet-tracé beschreven. In het onderzoek zijn de effecten van verschillende alternatieven die in het MER beschouwd worden berekend en getoetst aan de grenswaarden uit het Besluit luchtkwaliteit (Blk) 2005. Dit rapport dient als afweging voor de alternatieven in het MER. In een later stadium (wanneer bijvoorbeeld bestemmingsplanaanpassing aan de orde is) zal de luchtkwaliteit opnieuw en in meer detail worden beoordeeld op basis van de dan geldende wet- en regelgeving.

Ten behoeve van het luchtonderzoek zijn de NO₂-jaargemiddelde en PM₁₀-jaargemiddelde concentraties bepaald voor het jaar 2015. Daarnaast is ook het aantal dagen berekend waarbij overschrijding optreedt van de PM₁₀-etmaalgrenswaarde. De overige stoffen uit het Blk 2005 zijn alleen in kwalitatieve zin behandeld. De reden hiervoor is dat de stoffen NO₂ en PM₁₀ het meest kritisch zijn in relatie tot de normen uit het Blk 2005. Van de andere stoffen uit het Blk 2005 is uit andere onderzoeken bekend dat de normen voor deze stoffen niet worden overschreden.

Inperking onderzoek

De wetgeving rond luchtkwaliteitonderzoeken is continu in beweging. Zo ook de uitgangspunten die bij luchtkwaliteitonderzoeken gebruikt worden, zoals emissiefactoren en achtergrondconcentraties. Door deze continue veranderingen bestaat de mogelijkheid dat tijdens of net na de uitvoering van een luchtkwaliteitonderzoek de uitgangspunten veranderen waardoor het uitgevoerde onderzoek niet strookt met de laatste stand van zaken. Dit laatste wil overigens niet zeggen dat het uitgevoerde onderzoek niet goed uitgevoerd zou zijn. In het geval van het voorliggende luchtkwaliteitonderzoek in het kader van het MER Trekvliet-tracé heeft deze situatie zich voorgedaan. Kort na het afronden van de luchtkwaliteitberekeningen is het 'Meet- en rekenvoorschrift bevoegdheden luchtkwaliteit' (Mrv) verschenen. Hierin staat beschreven wanneer welke invoergegevens en uitgangspunten gehanteerd moeten worden en welke verspreidingsmodellen hiervoor geschikt zijn. De richtlijnen die het Mrv geeft wijken af van de uitgangspunten zoals deze in voorliggende luchtkwaliteitonderzoek zijn gehanteerd. Hierdoor voldoet het voorliggende luchtkwaliteitonderzoek niet aan de meeste recente eisen maar geeft desalniettemin een goed beeld van de verschillen tussen de diverse alternatieven met betrekking tot het aspect luchtkwaliteit. Zoals in de eerste paragraaf aangegeven houdt dit in dat bij de keuze van het definitieve alternatief er zeer waarschijnlijk nog een luchtkwaliteitonderzoek uitgevoerd dient te worden volgens de dan geldende wet- en regelgeving en met de meest recente uitgangspunten.

Het uitgevoerde onderzoek heeft primair tot doel een vergelijking tussen de alternatieven te maken met betrekking tot het aspect luchtkwaliteit. Het pretendeert niet een onderzoek te zijn dat voldoet aan de eisen die gesteld worden aan bestemmingsplannen en volgens de meest recente wet- en regelgeving. Een van de redenen dat het onderzoek niet voldoet aan eisen die bestemmingsplannen worden gesteld is dat voor een aantal alternatieven de uitwerking op detailniveau nog niet heeft plaatsgevonden. Dit vindt plaats in een latere fase in de besluitvorming rond het Trekvliet-tracé. Het voorliggende onderzoek moet dus ook niet worden geïnterpreteerd als het finale luchtkwaliteitonderzoek. Mede daarom is op het onderzoek de volgende disclaimer van toepassing:

Het luchtkwaliteitonderzoek in het kader van de MER Trekvliet-tracé is bedoeld voor vergelijking van alternatieven en niet bedoeld als basis voor bestemmingsplanprocedures.

Alternatieven

In het onderzoek zijn effecten op de luchtkwaliteit berekend voor alternatieven zoals in tabel 1 weergegeven.

Tabel 1 Onderzochte alternatieven

Alternatieven	Omschrijving
R	Referentiealternatief
2003	Huidige situatie
C	Combinatiealternatief
T2 en T2F	Trekvliettracé met een aansluiting op het verlengde van de Binckhorstlaan
T3 en T3F	Trekvliettracé met een loodrechte aansluiting op de Binckhorstlaan
B	Tracé Prinses Beatrixlaan
H en HF	Tracé Haagweg
M	Tracé Mercuriusweg
BTK	Boortunneltracé, korte variant
BTL	Boortunneltracé, lange variant
V2 en V2F	Tracé Voorburg

In aanvulling op bovenstaande alternatieven zijn 2 geoptimaliseerde varianten van het T2- en V2-alternatief gedefinieerd. In deze geoptimaliseerde varianten worden het T2- en V2-alternatief als geboorde varianten uitgevoerd, met als naamgeving respectievelijk Noordelijke Boortunnel (NBT) en Trekvliet Boortunnel (TBT)¹. De geoptimaliseerde varianten NBT en TBT zijn niet apart berekend. De effecten van deze varianten kunnen als een combinatie tussen de varianten BTK en V2 respectievelijk T2 beschouwd worden. Wel is het zo dat op (zeer) lokale schaal verschillen tussen de geoptimaliseerde varianten en de berekende varianten kunnen optreden die niet rechtstreeks uit een combinatie van de berekende resultaten is af te leiden (bijvoorbeeld eventuele overschrijding bij de tunnelmonden).

Voor een aantal alternatieven is zowel een gewone als een F-variant doorgerekend. Hierbij staat de F-variant voor fasering: eerst wordt een gelijkvloerse aansluiting nabij het knooppunt Ypenburg gerealiseerd.

¹ Zie de notitie "Een analyse van verschillende boortunnel alternatieven" van DHV B.V. d.d. 7 maart 2007.

2 BELEID EN REGELGEVING

Het Besluit luchtkwaliteit 2005 (Blk 2005) is de Nederlandse regelgeving voor luchtkwaliteit in de buitenlucht. Het is de Nederlandse implementatie van de EU richtlijnen voor luchtkwaliteit. Daarnaast is er een Meetregeling luchtkwaliteit (Mlk 2005), een Regeling saldering luchtkwaliteit (RSlk 2005) en een Meet- en rekenvoorschrift bevoegdheden luchtkwaliteit (Mrv, 2006) van kracht.

Wanneer de grenswaarden en plandempels uit het Besluit worden overschreden op een locatie, zijn maatregelen vereist. Het bevoegd gezag kan in een overschrijdingssituatie toch een positief besluit nemen over de realisatie van een ontwikkeling op grond van een aangetoonde “nul-bijdrage” (bijdrage draagt niet aantoonbaar bij aan de achtergrond) of een positief effect van het plan (Blk 2005; Art.7, lid 1). Ook bij een lichte verslechtering is compensatie met een maatregel mogelijk via de saldobenadering (Blk 2005; Art.7, lid 2). De eisen die aan de saldering gesteld worden zijn opgenomen in de Salderingsregeling van 17 maart 2006.

Verwachte ontwikkelingen regelgeving luchtkwaliteit

De huidige beleidsontwikkeling bestaat uit het opnemen van de luchtkwaliteitsregelgeving in de Wet milieubeheer (Wet luchtkwaliteit). Het wetsvoorstel zal in de eerste helft van 2007 in de Eerste Kamer worden behandeld. De kern van het wetsvoorstel bestaat uit de programmatische aanpak, waarbij maatregelen en plannen van gemeente, provincie en het rijk in een regio per saldo tot verbetering van de luchtkwaliteit moeten leiden. Toetsing van plannen en ontwikkelingen vindt vervolgens plaats aan het programma luchtkwaliteit (uitwerking van het Nationaal Samenwerkingsprogramma Luchtkwaliteit, NSL)². Plannen die niet in betekenende mate bijdragen, hoeven niet getoetst te worden. De minister stuurt aan op een toetsingsgrens van 3% van de jaargemiddelde norm.

Op EU-niveau zijn voorstellen gedaan om de Richtlijnen aan te passen. Er is onder meer voorgesteld om naast de huidige stoffen ook een norm voor de fijn stof fractie PM_{2,5} vast te stellen. Deze fractie veroorzaakt de meeste gezondheidsschade. Het vaststellen van een norm is in voorbereiding. Wat de norm zal worden is op dit moment nog niet bekend.

Daarnaast heeft Nederland de EU gevraagd om uitstel van de invoering van de grenswaarde voor NO₂ en PM₁₀ naar 2015. Uitstel is nog niet toegekend. De tweede lezing van de aangepaste Richtlijnen zal hier in de loop van 2007 duidelijkheid over geven.

Bijdrage natuurlijke bronnen

Concentraties die zich van nature in de lucht bevinden en die niet schadelijk zijn voor de gezondheid van de mens en haar milieu, worden bij het beoordelen van de luchtkwaliteit voor zwevende deeltjes (PM₁₀) buiten beschouwing gelaten. Er is voor de fractie fijn stof afkomstig van zeezout in de Mlk2005 een reductie vastgesteld voor de jaargemiddelde concentraties en het etmaalgemiddelde aantal dagen overschrijding. Er is sprake van een correctie achteraf van gemeten en berekende waarden.

² Het project Trekvliettracé is een project dat in aanmerking komt om opgenomen te worden in het NSL. In voorbereiding op het NSL heeft op Zuidvleugel niveau al een inventarisatie plaatsgevonden van in betekenende mate projecten. Het Trekvliettracé is één van de opgenomen projecten.

DHV B.V.

3 UITGANGSPUNTEN

3.1 Onderzochte situaties en jaren

In dit onderzoek zijn de varianten zoals weergegeven in de inleiding in tabel 1 onderzocht. De ligging van de wegvakken in de verschillende varianten is ontleend aan de modellen van het akoestisch onderzoek. De concentratieberekeningen zijn uitgevoerd voor het jaar 2015. Dit is het jaar het dichtst bij het jaar van openstelling. De verkeersgegevens zijn daarentegen berekend voor het jaar 2020. De uitgangspunten waarop de verkeersintensiteiten zijn berekend maakten het niet mogelijk om een goed onderbouwde schatting te maken van de verkeersintensiteiten in 2015 op basis van de berekende intensiteiten voor 2020. Om toch een uitspraak te kunnen doen over de luchtkwaliteit in het jaar 2015 zijn de concentratieberekeningen uitgevoerd met de verkeersintensiteiten van het jaar 2020 en de emissiefactoren en achtergrondconcentraties behorende bij het jaar 2015. Deze werkwijze leidt tot een overschatting van de concentraties in 2015 (de verkeersintensiteiten zijn immers te hoog), maar staat een goede vergelijking tussen de alternatieven niet in de weg. Bovendien leidt deze worstcase benadering niet tot een onderschatting van het probleem.

3.2 Rapportagegebied

De luchtkwaliteit is in beeld gebracht voor het gebied dat wordt ingesloten door de rijkswegen A12 en A4 en de overige wegen Beatrixlaan en Bezuidenhoutseweg in de gemeente Den Haag. De verkeersprestaties, emissieberekeningen en concentraties zijn berekend voor het zogenaamde rapportagegebied. Het rapportagegebied omvat een gebied van 1000 meter aan beide zijden van de weg van de onderzochte wegvakken. In tabel 2 wordt de begrenzing van het rapportagegebied in rijksdriehoekscoördinaten weergegeven. Het rapportagegebied is dus aanmerkelijk groter dan het plangebied (= het gebied waar daadwerkelijk infrastructurele aanpassingen worden doorgevoerd).

Tabel 2 Begrenzing van het rechthoekige rapportagegebied

Grenspunt	Rijksdriehoekscoördinaten	
	x	y
Linksboven (noordwest)	79.800	448.700
rechtsonder (zuidoost)	87.000	456.000

De concentratieberekeningen zijn voor het rapportagegebied uitgevoerd aan de hand van een regelmatig grid met een celgrootte van 25 bij 25 meter.

3.3 Invoergegevens luchtkwaliteitberekeningen

De berekeningen zijn uitgevoerd met door TNO ontwikkelde verspreidingsmodel Pluim Snelweg, versie 1.1. De emissies van het wegverkeer zijn berekend op basis van verkeerskenmerken en emissiefactoren. Pluim Snelweg maakt gebruik van meteorologische gegevens voor het berekenen van de verkeersbijdrage aan de concentraties. De berekende totale concentratie bestaat uit de som van de bijdrage ten gevolge van het wegverkeer en de achtergrondconcentratie. De berekende emissies en concentraties zijn gebaseerd op weekdaggemiddelde verkeersintensiteiten en rijsnelheden. Hierna worden de gebruikte verkeersgegevens, emissiefactoren, meteorologische gegevens en achtergrondconcentratie toegelicht.

Verkeersgegevens

De toegepaste verkeersintensiteiten zijn gebaseerd op prognoses voor 2020 uit het Questor-prognosemodel van DHV B.V. en dateren van 2006. De verkeersgegevens uit het verkeersmodel bestaan uit de uurintensiteiten voor de avondspits. Deze gegevens zijn volgens een vaste factor (9,63) omgerekend naar etmaalintensiteiten op basis van weekdaggemiddelden. De verdeling van deze etmaalintensiteit over de voertuigcategorieën licht, middel zwaar en zwaar verkeer is per wegvak voor alle alternatieven gelijk gehouden. De verkeersgegevens van 2020 zijn aangepast voor het jaar 2015. Daar geen gegevens voor 2010 met Trekvliettracé beschikbaar waren zijn de verkeersintensiteiten 2020 teruggerekend naar 2015 waarbij is aangenomen dat er een verkeersgroei is van 1% per jaar. Het aantal voertuigen in congestie is berekend uit de I/C-verhouding in de avondspits, waarbij aangenomen is dat de ochtendspits gelijk is aan de avondspits.

Voor de verantwoording van de gebruikte verkeersgegevens wordt verwezen naar het deelrapport Verkeer en vervoer dat deel uitmaakt van de MER Trekvliettracé.

Emissiefactoren

Om de emissies van het verkeer op de weg te bepalen is het nodig zicht te hebben op de uitstoot per gereden kilometer voor verschillende soorten voertuigen. Deze uitstoot wordt beschreven met behulp van zogenaamde emissiefactoren. Emissiefactoren geven de uitstoot per voertuig per verreden kilometer weer en is afhankelijk van de rijnsnelheid. De emissiefactoren zijn op basis van het Referentie scenario (maart 2006) door het MNP opgesteld. De set emissiefactoren bestaat uit emissiefactoren voor combinaties van verschillende rijnsnelheden en voertuigcategorieën (licht, middelzwaar en zwaar wegverkeer). In bijlage 1 is het overzicht opgenomen van de emissiefactoren die in dit onderzoek zijn toegepast.

Achtergrondconcentraties

Achtergrondconcentraties zijn het gevolg van de emissies van internationale, nationale en lokale bronnen, zoals industrie, huishoudens; alle verkeer (auto's, schepen, vliegtuigen); natuurlijke emissies, etc. Voor gepasseerde jaren worden de achtergrondconcentraties door het RIVM bepaald met behulp van metingen (Landelijke Meetnet Luchtkwaliteit) en berekeningen. De in dit onderzoek toegepaste achtergrondconcentraties zijn afkomstig uit de GCN-database³ van het RIVM, daterend van maart 2006. De achtergrondconcentraties zijn gebaseerd op het Referentie scenario. Tabel 3 geeft, ter illustratie, een overzicht van de achtergrondconcentraties in het rapportagegebied.

Tabel 3 Jaargemiddelde NO₂ en PM₁₀ achtergrondconcentraties

Jaar	NO ₂	PM ₁₀
2015	26-30*	25-27*

* de achtergrond concentraties in het rapportagegebied variëren tussen genoemde concentraties

Meteorologische gegevens

De berekende NO₂- en PM₁₀-concentraties zijn gebaseerd op meerjarige klimatologie (1995-1999) van de regio Schiphol. Het meteorologisch bestand bestaat uit een tabel met de frequenties van voorkomen van de verschillende combinaties van windrichting en windsnelheid.

³ GCN = Generieke Concentraties Nederland.

Correctie voor PM₁₀ met een natuurlijke herkomst

Voor PM₁₀ dat zich van nature in de lucht bevindt en niet schadelijk is voor de volksgezondheid, zijn de berekende fijn stof concentraties conform de Meetregeling luchtkwaliteit⁴ (Mlk) van juli 2005 gecorrigeerd voor de zeezoutbijdrage. Het aandeel zeezout (aërosol) in PM₁₀ is plaatsafhankelijk. De plaatsafhankelijke correctie is aan gemeenten gekoppeld. Voor de gemeente Den Haag (waarbinnen het rapportagegebied gelegen is) bedraagt de correctie voor zeezoutaërosol 6 µg/m³. Van de berekende totale jaargemiddelde PM₁₀-concentratie is daarom 6 µg/m³ afgetrokken.

De invloed van de in de buitenlucht aanwezige concentraties zeezout op het aantal dagen waarop de concentratie van PM₁₀ de waarde van 50 µg/m³ overschrijdt, is in geheel Nederland nagenoeg gelijk. Uitgaande van een niet voor zeezout gecorrigeerde jaargemiddelde concentratie van PM₁₀, wordt een voor zeezout gecorrigeerde 24-uurgemiddelde concentratie verkregen door het op de gebruikelijke wijze bepaalde aantal overschrijdingsdagen met 6 te verminderen.

Hoogteligging wegvakken, afscherpende voorzieningen en ruwheid

De hoogteligging van wegvakken, afscherpende voorzieningen (zoals geluidsschermen en –wallen) en de ruwheid van het terrein hebben invloed op de verspreiding van luchtverontreinigingen. In de berekeningen is er vanuit gegaan dat alle wegen, met uitzondering van de tunnelbakken op maaiveldniveau liggen. Voor de tunnelbakken is rekening gehouden met verdiepte ligging hiervan ten opzichte van het maaiveld. Er is geen rekening gehouden met aanwezigheid van schermen.

De terreinruwheid is een belangrijke parameter bij het beschrijven van de verspreiding. Voor het vaststellen van de terreinruwheid is gebruik gemaakt van de KNMI Roughness Map⁵ met ruwheidlengten. De ruwheidlengte is een parameter die de mechanische wrijving tussen de luchtstromen en het landoppervlak beschrijft. De waarde van deze parameter wordt bepaald door de aanwezigheid en de aard van obstakels. De ruwheidlengte heeft invloed op de verdunning van de luchtverontreinigende emissies. Op basis van de ruwheidlengte is de ruwheidsklasse bepaald. Aan elk wegvak is, op basis van de ruwheidskaart, een oppervlakteruwheid toegekend die het beste van toepassing is. Het grootste deel van het rapportagegebied heeft een ruwheid toegekend die past bij een stedelijke omgeving (bodem regelmatig en volledig bedekt met vrij grote obstakels).

3.4 Werkwijze

Om inzicht te krijgen in de ontwikkeling van de luchtkwaliteit zijn de verschillende varianten berekend voor het jaar 2015⁶. Op basis van de invoergegevens (verkeersintensiteiten, wegligging, emissiefactoren e.d.) zijn de jaargemiddelde NO₂ en PM₁₀ concentraties berekend langs de in beschouwing genomen wegvakken met het verspreidingsmodel Pluim Snelweg versie 1.1.

Met het Pluim Snelweg-model zijn NO₂- en PM₁₀-jaargemiddelde concentraties berekend. Op basis van de berekende jaargemiddelde concentraties is een uitspraak gedaan over de (eventuele) overschrijding van de korte termijn grenswaarden (uurgemiddelde grenswaarde voor NO₂ en etmaalgemiddelde grenswaarde voor PM₁₀). Op basis van de berekende concentraties is het oppervlak waar overschrijding van grenswaarden uit het Besluit luchtkwaliteit 2005 berekend.

Voor de luchtkwaliteit zijn de stoffen NO₂ en PM₁₀ maatgevend. Voor de overige Blk-stoffen (zwaveldioxide, koolmonoxide, lood en benzeen) is met behulp van het CARII-model een screening uitgevoerd. Voor deze stoffen, voor zo ver relevant voor wegverkeer, is het verschil tussen de

⁴ De Meetregeling luchtkwaliteit is een uitwerking van het gestelde in art. 5 lid 1 in het Blk 2005.

⁵ Zie: http://www.knmi.nl/samenw/hydra/roughness_map/index.html

⁶ In bijlage 2 zijn de onzekerheden bij modelberekeningen van de luchtkwaliteit beschreven.

grenswaarde en de som van de bijdrage van het wegverkeer en de achtergrondconcentratie dermate groot dat overschrijding van de grenswaarden in 2005, 2010 en 2015 en in de tussenliggende jaren redelijkerwijs kan worden uitgesloten. In het bijlagenrapport van TNO (Weinhold et al, 2006) wordt dit nader toegelicht en onderbouwd.

4 TOETSINGSCRITERIA

In het Blk 2005 zijn normen (grenswaarden, plandrempels en alarmdrempels⁷) opgenomen. Het besluit geeft normen voor zeven stoffen in de buitenlucht, te weten zwaveldioxide (SO₂), stikstofdioxide (NO₂), stikstofoxiden (NO_x), zwevende deeltjes (fijn stof, afgekort PM₁₀), benzeen (C₆H₆), koolmonoxide (CO) en lood (Pb). De grenswaarden uit het Blk 2005 zijn in tabel 4 opgenomen.

Tabel 4 Toetsingskader op basis van het Blk 2005.

Stof	Grenswaarden	Toetsingsperiode
NO ₂ (stikstofdioxide)	40 µg/m ³	Jaargemiddelde
	200 µg/m ³	Uurgemiddelden, mag max. 18x per kalenderjaar overschreden worden ¹⁾
CO (koolmonoxide)	10.000 µg/m ³	8 uurgemiddelde
C ₆ H ₆ (benzeen)	5 µg/m ³	Jaargemiddelde
SO ₂ (zwaveldioxide)	125 µg/m ³	24 uurgemiddelden, mag max. 3x per kalenderjaar overschreden worden
PM ₁₀ (fijn stof)	40 µg/m ³	Jaargemiddelde
	50 µg/m ³	24 uurgemiddelden, mag maximaal 35 maal per kalenderjaar overschreden worden.

1) Alleen geldig voor wegen met intensiteiten van ten minste 40.000 motorvoertuigen per etmaal

De grenswaarden als genoemd in tabel 1 gelden voor de genoemde stoffen vanaf 2005, met uitzondering van stikstofdioxide en fijn stof. De grenswaarden voor stikstofdioxide en benzeen gelden vanaf 2010. In de jaren tot 2010 zijn er zogenaamde plandrempels voor stikstofdioxide en benzeen geformuleerd.

Naast een toetsing van de jaargemiddelde toetsingswaarde is er sprake van een toetsing van een termijn gemiddelde waarde die een aantal maal per jaar mag worden overschreden. Voor stikstofdioxide ligt de jaargemiddelde waarde veelal kritischer dan de uurgemiddelde waarde. Voor fijn stof ligt de etmaalgemiddelde toetsingswaarde kritisch ten opzichte van de jaargemiddelde toetsingswaarde.

De concentraties van stikstofdioxide en fijn stof zijn in de Nederlandse situatie het meest kritisch. Voor stikstofoxiden (NO_x) is toetsing alleen relevant voor specifieke ecosystemen, als omschreven in het Blk. Het plangebied en invloedsgebied van het MER Trekvliettracé vallen niet onder deze omschrijving. Toetsing aan deze norm is daarom voor deze studie niet relevant.

Toetsingslocatie

Bij het vaststellen van de effecten van de alternatieven op de luchtkwaliteit is het van belang op welke toetsingslocaties de effecten worden bepaald. Hierbij zijn de mogelijkheden van de beschikbare modellen maatgevend en is geldende wet- en regelgeving bepalend. In het Blk 2005 wordt aangegeven dat de luchtkwaliteit in zijn algemeen moet worden beschouwd. Er is geen onderscheid in bijvoorbeeld meer of minder gevoelige bestemmingen.

In de Blk 2005 (Art. 9) is voor monsternamen voor NO₂ een afstand gegeven van maximaal 5 meter tot de rand van de weg en voor PM₁₀ geldt een afstand van 0,5 meter uit de rooilijn.

⁷ Alarmdrempels zijn bedoeld voor acute overschrijdingssituaties (b.v. door calamiteiten of meteo-omstandigheden en dus niet relevant bij toetsing van plannen of ontwikkelingen)

In het voorliggende onderzoek is hier in mindere mate rekening mee gehouden. De reden hiervoor is dat het onderzoek primair is gericht op het afwegen van de alternatieven. Het onderzoek is in mindere mate gericht op het toetsen aan Blk 2005.

Door een grid van 25*25 meter te hanteren is gestreefd zo dicht mogelijk bij de eisen uit het blk 2005 te blijven zonder dat de rekentijd exorbitant groot wordt.

Toetsing in 3 stappen

In het Blk wordt eerste getoetst of in de nieuwe situatie aan de norm wordt voldaan (stap 1). Is er sprake van een overschrijding, dan wordt vervolgens getoetst wat de bijdrage vanwege het te nemen besluit is op de luchtkwaliteit (stap 2). Als de bijdrage nul of positief is, is dit toegestaan. Als de bijdrage negatief is, kan het besluit alleen genomen worden als door toepassing van een gerelateerde saldo-maatregel aangetoond kan worden dat de luchtkwaliteit niet negatief beïnvloed wordt (stap 3).

4.1 Veranderende wetgeving/uitgangspunten

Ondanks dat de Europese wetgeving ten aanzien van de luchtkwaliteit mbt fijn stof en NO₂ in juli 2001 van kracht is geworden is de Nederlandse wetgeving nog steeds volop in beweging. Na het besluit luchtkwaliteit 2001 is in 2005 het besluit luchtkwaliteit 2005 hiervoor in de plaats gekomen. Daarnaast is er de nodige jurisprudentie ontwikkeld wat iets meer handvatten geeft hoe het besluit geïnterpreteerd moet/kan worden. Tevens zijn er meerdere handreikingen en Ministeriële regelingen⁸ van VROM verschenen. Ondanks deze regelingen en jurisprudentie zijn er nog steeds aspecten in het luchtkwaliteitsdossier die voor discussie vatbaar zijn en waardoor in hele specifieke situaties het na uitvoering van luchtkwaliteitsonderzoeken niet helder is of luchtkwaliteit een potentieel obstakel is in de besluitvoering of niet. Het project Trekviethacé is hier een voorbeeld van. Tenslotte zijn er nog nieuwe ontwikkelingen in de luchtkwaliteit regelgeving te verwachten (zie kader).

Verwachte ontwikkelingen regelgeving luchtkwaliteit

De huidige beleidsontwikkeling bestaat uit het opnemen van de luchtkwaliteitsregelgeving in de Wet milieubeheer (Wet luchtkwaliteit). Het wetsvoorstel zal in de eerste helft van 2007 in de Eerste Kamer worden behandeld. De kern van het wetsvoorstel bestaat uit de programmatische aanpak, waarbij maatregelen en plannen van gemeente, provincie en het rijk in een regio per saldo tot verbetering van de luchtkwaliteit moeten leiden. Toetsing van plannen en ontwikkelingen vindt vervolgens plaats aan het programma luchtkwaliteit. Plannen die niet in betekenende mate bijdragen, hoeven niet getoetst te worden. De minister stuurt aan op een toetsingsgrens van 3% van de jaargemiddelde norm.

Op EU-niveau zijn voorstellen gedaan om de Richtlijnen aan te passen. Er is onder meer voorgesteld om naast de huidige stoffen ook een norm voor de fijn stof fractie PM_{2,5} vast te stellen. Deze fractie veroorzaakt de meeste gezondheidsschade. Het vaststellen van een norm is in voorbereiding. Wat de norm zal worden is op dit moment nog niet bekend.

Daarnaast heeft Nederland de EU gevraagd om uitstel van de invoering van de grenswaarde voor NO₂ en PM₁₀ naar 2015. Uitstel is nog niet toegekend. De tweede lezing van de aangepaste Richtlijnen zal hier in de loop van 2007 duidelijkheid over geven.

⁸ Meetregeling luchtkwaliteit (StC 26-07-2005), Regeling saldering luchtkwaliteit (StC 53, 2006) en Meet- en Rekenvoorschrift bevoegdheden luchtkwaliteit (StC 215, 2006).

Veranderingen wetgeving en MER Trekvliet

In de periode dat het luchtkwaliteitonderzoek naar het Trekvliettracé is uitgevoerd zijn enkele uitgangspunten voor luchtonderzoeken gewijzigd. Hierdoor voldoet het uitgevoerde onderzoek niet aan de eisen die aan een luchtkwaliteitonderzoek worden gesteld zoals deze momenteel (april 2007) tbv bestemmingsplannen worden gesteld. Desalniettemin is het uitgevoerde onderzoek zeer goed geschikt om de verschillen tussen de diverse alternatieven mbt het aspect luchtkwaliteit te beoordelen.

DHV B.V.

5 HUIDIGE SITUATIE EN AUTONOME ONTWIKKELING

De huidige situatie en autonome ontwikkeling voor het aspect lucht worden beschreven voor een drietal aspecten:

- vervoersprestatie;
- emissie;
- overschrijdingsoppervlak.

5.1 Vervoersprestatie

De toename van het verkeer in de periode 2003-2010 is duidelijk terug te zien in de berekende vervoersprestaties, zoals weergegeven in tabel 5. De vervoersprestatie in 2003 is 30% lager dan in het referentiealternatief. Hoe dit verschil doorwerkt in de uitstoot door het verkeer wordt in de volgende paragraaf 'emissie' beschreven.

Tabel 5 Vervoersprestaties huidige situatie en 2015.

Alternatief	Vervoersprestatie [km/etmaal]	Fractie t.o.v. R
2003	2.432.030	0,70
R	3.492.260	1,00

5.2 Emissie

Zoals weergegeven in tabel 6 is de emissie in de autonome ontwikkeling zo'n 50% minder dan in 2003. De NO_x emissie in het referentiealternatief is 828 ton per jaar en de PM₁₀ emissie 43,2 ton per jaar.

Hoewel de vervoersprestatie in het referentiealternatief meer was dan in 2003, wordt de totale emissie minder in de toekomst. Deze verbetering is te danken aan de lagere uitstoot per voertuig, als gevolg van technologische maatregelen met name ingegeven door strengere emissie-eisen.

Tabel 6 Emissies NO₂ en PM₁₀ huidige situatie en 2015

Alternatief	NO _x		PM ₁₀	
	Emissie [ton/jaar]	Fractie t.o.v. R	Emissie [ton/jaar]	Fractie t.o.v. R
2003	1.240	1,50	68,9	1,60
R	828	1,00	43,2	1,00

5.3 Overschrijdingsoppervlakken

Op basis van de emissies per wegvak zijn de jaargemiddelde NO₂ en PM₁₀-concentraties berekend voor een groot aantal receptorpunten. De resultaten van deze berekeningen zijn gebruikt voor het berekenen van de overschrijdingsoppervlakte (het totale overschrijdingsoppervlak in het rapportagegebied) van zowel de NO₂ grenswaarden als de PM₁₀-grenswaarden. De grenswaarden zoals deze vanaf 2010 gelden worden in 2003 op grote schaal overschreden, dit geldt zowel voor de NO₂-jaargemiddelde grenswaarde als de PM₁₀-etmaalgemiddelde grenswaarde. In het referentiealternatief is het overschrijdingsoppervlak aanzienlijk lager dan in 2003. Ook wordt de PM₁₀ etmaalgemiddelde grenswaarde in het referentiealternatief niet meer overschreden (zie ook tabel 7).

Tabel 7 Overschrijdingsoppervlakken NO₂ en PM₁₀ huidige situatie en 2015

Alternatief	NO ₂		PM ₁₀	
	Oppervlak [ha]	Fractie t.o.v. R	Oppervlak [ha]	Fractie t.o.v. R
2003	3.628	21,14	2757,8	-
R	172	1,00	0	-

Het aantal woningen en personen binnen de grenswaarden geeft de urgentie aan van de huidige situatie. In de toekomstige situatie is een groot deel van het probleem 'verdwenen' vanwege de lagere uitstoot per voertuig

Tabel 8 Aantal woningen en personen binnen overschrijdingscontouren NO₂ en PM₁₀

Alternatief	Concentratie NO ₂ boven 40 µg/m ³		Concentratie PM ₁₀ etm boven 35 µg/m ³	
	# woningen	# personen	# woningen	# personen
2003	813.634	1.631.217	910.633	1.835.560
R	109	244	0	0

6 EFFECTBESCHRIJVING

6.1 Vergelijking MER-effecten lucht

Voor het aspect lucht worden de alternatieven beoordeeld door middel van een kwantitatieve analyse van een drietal aspecten:

- vervoersprestatie;
- emissie;
- overschrijdingsoppervlak.

Daarnaast worden de resultaten van de concentratieberekeningen kwalitatief beschreven.

De referentiesituatie waartegen de effecten van de alternatieven zijn afgezet, is het referentie-alternatief. Om te beoordelen of er sprake is van een overschrijding van de grenswaarden, is ook een vergelijking gemaakt met de "huidige situatie". Hiervoor is het referentiejaar 2003 aangehouden.

In hoofdstuk 3 zijn de uitgangspunten bij de berekeningen beschreven.

6.2 Vervoersprestatie

Voor de alternatieven is de vervoersprestatie berekend. In tabel 9 staat per alternatief de vervoersprestatie (verreden km per etmaal, dit is de vermenigvuldiging van de etmaalgemiddelde verkeersintensiteit per wegvak en de lengte van het wegvak in kilometers) weergegeven. In bijlage 3 staan de resultaten in een grafiek weergegeven, in deze grafiek is tevens onderscheid gemaakt tussen de verschillende vervoersklassen. In het referentiealternatief is de vervoersprestatie zo'n 3.500.000 km/etmaal.

Vergelijking alternatieven ten opzichte van het referentiealternatief

Het verschil in vervoersprestaties tussen de verschillende alternatieven is gering. Het verschil in vervoersprestaties in de alternatieven ten opzichte van het referentiealternatief bedraagt maximaal 4%. In de meeste alternatieven is het vervoersprestatie hoger dan in het referentiealternatief. In een drie alternatieven is het vervoersprestatie lager.

Het minste aantal kilometers per etmaal wordt verreden in alternatief HF. Percentueel ten opzichte van het referentiealternatief scoort het HF alternatief dus het laagst (96%). In het combinatiealternatief en BTL alternatief zijn de vervoersprestaties nagenoeg dezelfde als het referentiealternatief.

Het tracé Prinses Beatrixlaan heeft de hoogste vervoersprestatie (104%), gevolgd door T2f-T2-T3f-BTK-V2 (103%), T3-H (102%) en M (101%).

Tabel 9 **Vervoersprestaties per alternatief**

Alternatief	Vervoersprestatie [km/etmaal]	Fractie t.o.v. R
2003	2.432.030	0,70
R	3.492.260	1,00
C	3.477.169	1,00
T2F	3.598.329	1,03
T2	3.598.813	1,03
T3F	3.605.937	1,03
T3	3.556.802	1,02
B	3.625.395	1,04
HF	3.362.871	0,96
H	3.568.037	1,02
M	3.525.048	1,01
BTK	3.598.813	1,03
BTL	3.481.595	1,00
V2	3.598.813	1,03

6.3 Resultaten emissieberekeningen

Per alternatief zijn de totale emissies in het studiegebied berekend. De resultaten van de berekening staan weergegeven in tabel 10. In bijlage 4 staan de resultaten in een grafiek weergegeven.

De emissie is berekend door per wegvak de intensiteit te vermenigvuldigen met de uitstoot per voertuig maal de lengte van het wegvak. Hierbij is rekening gehouden met de rijsnelheid en de verschillen in uitstootkarakteristieken per voertuigcategorie. In het onderzoek is onderscheid gemaakt naar de voertuigcategorieën licht, middel zwaar en zwaar verkeer. Daar waar relevant is de emissiefactor gecorrigeerd voor het effect van congestie op de uitstoot. De gepresenteerde uitkomst is de som van de emissies van alle geselecteerde wegvakken.

Vergelijking alternatieven ten opzichte van het referentiealternatief

Tabel 10 laat zien dat de NO_x en PM₁₀ emissies in de alternatieven HF,H en BTL lager zijn dan bij de autonome ontwikkeling (bij H is PM₁₀ gelijk aan nulalternatief). De overige alternatieven zijn de emissies gelijk aan of hoger dan het referentiealternatief. Het tracé Prinses Beatrixlaan heeft de hoogste emissie tot gevolg.

Vanwege het geringe verschil in congestie tussen de alternatieven, is de congestie niet van grote invloed geweest op het emissieverschil tussen de alternatieven. Het emissieverschil is daarmee voornamelijk het effect van het verschil in vervoersprestatie.

Tabel 10 Emissies NO₂ en PM₁₀

Alternatief	NO _x		PM ₁₀	
	Emissie [ton/jaar]	Fractie t.o.v. R	Emissie [ton/jaar]	Fractie t.o.v. R
2003	1.240	1,50	68,9	1,60
R	828	1,00	43,2	1,00
C	824	1,00	43,0	1,00
T2F	846	1,02	44,5	1,03
T2	827	1,00	44,3	1,03
T3F	839	1,01	44,5	1,03
T3	824	1,00	43,8	1,01
B	856	1,03	44,8	1,04
HF	795	0,96	41,6	0,96
H	819	0,99	43,1	1,00
M	837	1,01	43,6	1,01
BTK	827	1,00	44,3	1,03
BTL	813	0,98	42,9	0,99
V2	827	1,00	44,3	1,03

6.4 Resultaten concentratieberekeningen

Op basis van de berekende emissies is langs alle wegvakken de luchtkwaliteit berekend. De concentratieberekeningen zijn uitgevoerd voor de stoffen stikstofdioxide (NO₂) en fijn stof (PM₁₀). De stikstofdioxide concentratie is gebaseerd op de emissie van stikstofoxiden (NO_x). In de atmosfeer wordt een deel van de geëmitteerde NO_x onder invloed van ozon (O₃) omgezet in NO₂. Met deze omzetting is in de concentratieberekeningen rekening gehouden.

In de berekeningsresultaten is te zien dat de concentraties langs sommige wegen toenemen en langs andere wegen afnemen. Dit patroon volgt nagenoeg 1 op 1 de veranderingen in de verkeersstromen. Zo neemt op de Neherkade in alle alternatieven (m.u.v. het combinatiealternatief) de concentratie ten opzichte van het referentiealternatief toe. De afname van de concentraties doet zich met name voor langs de snelwegen (o.a. A12 Utrechtsebaan en A4 tussen knppnt Ypenburg en knppnt Pr. Clausplein).

Uit de resultaten van de concentratieberekening blijkt dat de jaargemiddelde NO₂ grenswaarde voornamelijk wordt overschreden nabij de snelwegen. Nabij de tunnelmonden ontstaan in de meeste alternatieven nieuwe overschrijdingssituaties. Dit laatste kan mogelijk tot complicaties leiden in relatie tot het Besluit Luchtkwaliteit 2005. Een nadere toelichting hierop staat beschreven in hoofdstuk 3. De uurgemiddelde NO₂-grenswaarde (maximaal 18 uren met een uurgemiddelde concentratie van meer dan 200 µg/m³) wordt in het gehele studiegebied bij geen van de alternatieven overschreden. In bijlage 6 zijn kaarten weergegeven met daarin opgenomen de jaargemiddelde concentraties NO₂ voor de verschillende varianten.

De jaargemiddelde PM₁₀-grenswaarde (40 µg/m³) wordt in het gehele studiegebied bij geen van de alternatieven overschreden. De etmaalgemiddelde PM₁₀-grenswaarde (maximaal 35 dag met een etmaalgemiddelde concentratie van meer dan 50 µg/m³) alleen bij de tunnelmond in de Lange Boortunnel (BTL) en H-alternatief op zeer beperkte schaal (< 1 ha) overschreden.

Concentraties overige stoffen uit BLK⁹

Ter controle van de concentratieniveaus van koolmonoxide, benzeen en zwafeldioxide is door TNO¹⁰ met behulp van het CAR II-programma een screening uitgevoerd. Berekeningen 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 zwafeldioxide 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 rapporteert voor haar meetstations in http://www.rivm.nl/milieukwaliteit/lucht/Images/overhschrijdingen2003_tcm055-19417.pdf dat in 2003 voor lood de grenswaarde niet wordt overschreden.

6.5 Overschrijdingsoppervlakken

Aan de hand van de concentratieberekeningen voor een grid van 25x25 meter is het overschrijdingsoppervlak van de grenswaarden uit het Besluit luchtkwaliteit 2005 berekend. In tabel 11 staat per alternatief het overschrijdingsoppervlak van de NO₂ jaargemiddelde norm en in het overschrijdingsoppervlak van het aantal overschrijdingen van de etmaalgemiddelde PM₁₀ grenswaarde. Bij de inventarisatie van het overschrijdingsoppervlak is geen rekening gehouden met het feit dat veel van de overschrijding op het wegoppervlak zelf plaatsvindt¹¹. In bijlage 5 staan de resultaten in een grafiek weergegeven.

Vergelijking alternatieven ten opzichte van het referentiealternatief (stap 3 van de toetsing aan het Blk 2005)

Naast het overschrijdingsoppervlak is in tabel 4 tevens het overschrijdingsoppervlak van de alternatieven afgezet tegen het referentiealternatief, dit om inzichtelijk te maken of de alternatieven per saldo een groter of kleiner overschrijdingsoppervlak hebben ten opzichte van het referentiealternatief.

Uit tabel 11 blijkt dat het NO₂ overschrijdingsoppervlak bij de alternatieven T2, T3, BTK en V2 het kleinst is (89%). Ook in de alternatieven T3f, Hf, H en BTL is het overschrijdingsoppervlak NO₂ kleiner dan in het referentiealternatief.

In het combinatiealternatief is het overschrijdingsoppervlak nagenoeg gelijk aan het referentiealternatief. De alternatieven T2f, B en M hebben een groter overschrijdingsoppervlak NO₂ dan het referentiealternatief, van deze drie alternatieven kan worden gezegd dat de luchtkwaliteit in slechter wordt dan in het referentiealternatief.

⁹ Tekst overgenomen uit de TNO rapportage R2005/130 "Effectbeoordeling (luchtkwaliteit) wegverbreding ZSM/Spoodwet, Spoodwet project: A12 Veenendaal-Ede"

¹⁰ Wesseling, J.P. en P.Y.J. Zandveld, Bijlagen bij de luchtkwaliteitsberekeningen in het kader van de ZSM/Spoodwet, TNO-Rapport R2005/149, oktober 2005.

¹¹ De luchtkwaliteit op het wegoppervlak zelf wordt in het Blk 2005 buiten beschouwing gelaten.

In het alternatief BTL is er ook een overschrijding van de etmaalgemiddelde PM₁₀ grenswaarde waar te nemen.

Tabel 11 Overschrijdingsoppervlak NO₂ en PM₁₀ etmaalgemiddelde grenswaarde

Alternatief	NO ₂		PM ₁₀	
	Oppervlak [ha]	Fractie t.o.v. R	Oppervlak [ha]	Fractie t.o.v. R
2003	3.628	21,14	2.757,8	-
R	172	1,00	0	-
C	171	1,00	0	-
T2F	175	1,02	0	-
T2	152	0,89	0	-
T3F	163	0,95	0	-
T3	152	0,89	0	-
B	181	1,06	0	-
HF	165	0,96	0	-
H	162	0,94	0	-
M	174	1,01	0	-
BTK	152	0,89	0	-
BTL	159	0,93	0,16	-
V2	152	0,89	0	-

Naast het overschrijdingsvlak is ook het aantal woningen en personen binnen dit oppervlak in beeld gebracht, zoals weergegeven in tabel 12. Dit criterium is niet in de beoordeling meegenomen, omdat daarmee sprake zou zijn van een dubbeltelling.

Tabel 12 Aantal woningen en personen binnen overschrijdingscontouren NO₂ en PM₁₀

Alternatief	Concentratie NO ₂ boven 40 µg/m ³		Concentratie PM ₁₀ etm boven 35 µg/m ³	
	# woningen	# personen	# woningen	# personen
2003	813.634	1.631.217	910.633	1.835.560
R	109	244	0	0
C	69	168	0	0
T2F	109	244	0	0
T2	77	168	0	0
T3F	69	168	0	0
T3	37	92	0	0
B	109	244	0	0
HF	69	168	0	0
H	86	187	0	0
M	114	250	0	0
BTK	77	168	0	0
BTL	37	92	0	0
V2	77	168	0	0

In tabel 13 staan de hoogst voorkomende concentraties weergegeven van de verschillende alternatieven. Uit de tabel komt naar voren dat het tracé Haagweg en de Lange Boortunnel het slechtste scoren. Het

criterium wordt niet meegenomen in de totaalbeoordeling omdat het een extreme concentratie betreft die niet voor het gehele studiegebied geldt. Hiermee zou geen recht gedaan worden aan de alternatieven.

Tabel 13 Hoogst voorkomende jaargemiddelde concentraties NO₂ en PM₁₀ in het rapportagegebied

Alternatief	Hoogst voorkomende concentratie	
	NO ₂ [µg/m ³]	PM ₁₀ [µg/m ³]
2003	68,5	41,9
R	49,5	24,4
C	49,5	24,9
T2F	49,2	26,1
T2	48,1	26,2
T3F	48,9	24,3
T3	48,3	25,7
B	49,6	24,4
HF	49,5	24,4
H	48,9	26,2
M	49,5	24,5
BTK	48,1	26,2
BTL	51,8	28,9
V2	48,1	26,2

6.6 Conclusies en discussie

6.6.1 Conclusies

Tabel 14 geeft een overzicht van de vergelijking van de alternatieven ten opzichte van het referentiealternatief. Een + betekent dat het alternatief beter scoort dan het referentiealternatief (bijv. emissie in het alternatief is lager dan in het referentiealternatief). Een negatieve score (-) houdt in dat het alternatief slechter scoort dan het referentiealternatief (bijv. het overschrijdingsoppervlak is in het alternatief groter dan in het referentiealternatief). Bij de alternatieven met een negatieve score van het overschrijdingsoppervlak wordt er niet voldaan aan het Blk 2005. Een positieve score betekent niet dat er per definitie wel aan het Blk wordt voldaan, het geeft slechts aan dat er sprake is van een betere situatie dan het referentiealternatief.

Tabel 14 Scoring van de alternatieven ten opzichte van het referentiealternatief

Alternatief	Overschrijdings- oppervlak		Emissie		Aantal blootgesteld	
	NO ₂	PM ₁₀	NO _x	PM ₁₀	NO ₂	PM ₁₀
C	0	0	0	0	+	0
T2F	0/-	0	0/-	0/-	0	0
T2	+	0	0	0/-	+	0
T3F	0/+	0	0/-	0/-	+	0
T3	+	0	0	0/-	+	0
B	-	0	0/-	0/-	0	0
HF	0/+	0	+	+	+	0
H	+	0	0/+	0	+	0
M	0/-	0	0/-	0/-	0/-	0
BTK	+	0	0	0/-	+	0
BTL	+	0/-	0/+	0/+	+	0
V2	+	0	0	-	+	0

+ = alternatief scoort beter dan referentie;

+/- = alternatief scoort licht beter dan referentie;

0 = alternatief is gelijke aan referentie;

0/- = alternatief scoort licht slechter dan referentie.

- = alternatief scoort slechter dan referentie.

Uit tabel 14 is op te maken dat alternatief HF het meest milieuvriendelijke alternatief is. Dit alternatief heeft de laagste emissie van alle alternatieven en heeft na alternatief T3 het kleinste overschrijdingsoppervlak. Hoewel alternatief T3 het kleinste overschrijdingsoppervlak heeft, is bij dit alternatief wel een hogere emissie. Naast HF en T3 scoort H ook goed, variant H scoort namelijk op alle parameters beter of gelijk aan het referentiealternatief. De BTL variant scoort op de afzonderlijke aspecten over het algemeen positief, echter de overall beoordeling is niet onverdeeld positief. Als gevolg van de aanleg van de tunnel zal een nieuwe overschrijdingssituatie in Binckhorst worden gecreëerd. Hierdoor worden daar bewoners blootgesteld aan concentraties boven de grenswaarde die in de autonome situatie niet aan dergelijke niveaus worden blootgesteld. Het creëren van een nieuwe overschrijdingssituatie incl. extra blootgesteld is een potentieel risico bij de realisatie van dit alternatief.

De belangrijkste conclusies op basis van het uitgevoerde onderzoek zijn:

1. De NO_x- en PM₁₀-emissies in de alternatieven zijn over het algemeen hoger dan in het referentiealternatief. Alleen in de BTL en het HF alternatief zijn de emissies lager dan in het referentiealternatief.
2. De jaargemiddelde PM₁₀-grenswaarde (40 µg/m³) wordt in geen van de onderzochte situaties overschreden.
3. De uurgemiddelde NO₂-grenswaarde (maximaal 18 uren per jaar met een concentratie hoger dan 200 µg/m³) wordt in geen van de onderzochte situaties overschreden.
4. De etmaalgemiddelde PM₁₀-grenswaarde wordt alleen in het lange boortunnelalternatief (BTL) en het H alternatief, bij de tunnelmond overschreden. In de overige alternatieven wordt de etmaalgemiddelde PM₁₀-grenswaarde niet overschreden.
5. De jaargemiddelde NO₂-grenswaarde (40 µg/m³) wordt voornamelijk langs de snelwegen en nabij de tunnelmonden overschreden.
6. In de alternatieven is het overschrijdingsgebied met betrekking tot de jaargemiddelde NO₂-grenswaarde over het algemeen kleiner dan in het referentiealternatief. Alleen in de T2F, B en M

alternatief wordt de NO₂-grenswaarde in een groter gebied overschreden dan in het referentiealternatief. De laagste overschrijdingsgebieden zijn berekend voor de korte boortunnel, T2, T3 en V2 alternatief.

7. De alternatieven leiden (m.u.v. het combinatiealternatief) tot nieuwe overschrijdingssituaties nabij de tunnelmonden.

6.6.2 Discussie

Op basis van de bovenstaande conclusies blijkt het HF alternatief qua emissies en overschrijdingsoppervlak beter scoort dan in het referentiealternatief. Ook het BTL alternatief scoort qua emissies en NO₂-overschrijdingsoppervlak beter dan het referentiealternatief. Voor wat betreft het overschrijdingsoppervlak van de PM₁₀-etmaalgemiddelde grenswaarde is in het BTL alternatief een kleine toename ten opzichte van het referentie alternatief te verwachten.

Hierbij dient echter de kanttekening gemaakt te worden dat als gevolg van het aanleggen van tunnels de luchtkwaliteit in de directe omgeving van de tunnelmonden slechter is dan in het referentiealternatief. Meer nog, de jaargemiddelde NO₂-concentraties zijn daar boven de grenswaarde. Kortom, door aanleg van de tunnels worden zonder aanvullende maatregelen nieuwe overschrijdingssituaties gecreëerd. Het creëren van nieuwe knelpuntsituaties (= overschrijdingsgebieden) op locaties waar mensen wonen of zich ophouden is ongewenst. Dit laatste is mogelijk het geval bij herinrichting van de Binckhorst. Het is momenteel onduidelijk hoe een bestuursrechter (Raad van State) oordeelt over het creëren van een dergelijke situatie (zie ook onderstaand kader).

Beperking reikwijdte luchtkwaliteitonderzoek

De resultaten van het onderzoeken dienen primair gebruikt te worden voor de afweging van varianten en is niet bedoeld als luchtkwaliteitonderzoek ten behoeve van bestemmingsplanprocedures. Nadat de uiteindelijke keuze is gemaakt voor één van de alternatieven dient ter goedkeuring van het bestemmingsplan uiteindelijk een nieuw luchtkwaliteitonderzoek te worden uitgevoerd. Dit onderzoek dient dan te worden uitgevoerd conform de dan geldende regels en uitgangspunten. Op basis van de resultaten van het dan uit te voeren luchtkwaliteitonderzoek kan blijken dat de luchtkwaliteit nabij de tunnelmonden en enkele binnenstedelijke straten nog niet voldoet aan de luchtkwaliteitsgrenswaarden. In dat geval zijn mogelijk aanvullende maatregelen, bv. afzuiging nabij de tunnelmonden, nodig om te voldoen aan de dan geldende wetgeving.

Trekvlies in Nationaal Samenwerkingsprogramma luchtkwaliteit

Mocht blijken dat het Trekvlies tracé niet voldoet aan de eisen uit het Blk 2005 of de dan geldende luchtkwaliteitseisen dan is de opname van het Trekvlies tracé in het NSL een mogelijke route om de discussie met betrekking tot luchtkwaliteit te beteugelen. In het NSL wordt de luchtkwaliteit op grotere schaal beoordeeld (bv. op Zuidvleugelniveau) en worden projecten niet meer individueel getoetst. Voorwaarde hiervoor is dat grotere projecten (ook wel in-betekennende-mate projecten) aangemeld worden bij de betreffende NSL regio. Het is echter een risico om nu (april 2007) volledig van het NSL uit te gaan daar de wet luchtkwaliteit nog niet officieel bekrachtigd is. Bovendien dienen diverse Ministeriële regelingen uitgewerkt te worden voordat het NSL geëffectueerd kan worden. Vooralsnog is dit laatste voorzien medio 2008 (bij goedkeuring van de wet luchtkwaliteit door de Eerste kamer medio 2007).

Relatie Binckhorst-Trekvljet

De luchtkwaliteitsberekeningen die in het kader van het MER Trekvljet-tracé zijn uitgevoerd laten zien dat de luchtkwaliteit ter hoogte van de Binckhorst in de meeste alternatieven verslechtert ten opzichte van de autonome ontwikkeling. In de meeste gevallen blijven de concentraties onder de grenswaarden maar in de alternatieven met een tunnel wordt de jaargemiddelde NO₂-grenswaarde ter hoogte van de Binckhorst (nabij de tunnelmond) wel overschreden. Het overschrijden van grenswaarde is niet gewenst maar omdat de luchtkwaliteit op andere locaties verbetert en het totaal overschrijdingsgebied afneemt is een dergelijke ontwikkeling volgens het huidige besluit luchtkwaliteit wel toegestaan (in het kader van saldering). Uitzondering hierop is mogelijk het tracé Mercuriusweg: in dit alternatief neemt het aantal blootgestelden licht toe ten opzichte van de autonome ontwikkeling.

In de concentratieberekeningen is met betrekking tot de autonome situatie uitgegaan van de huidige invulling van de Binckhorst en autonome ontwikkeling van het verkeer. In de alternatieven is uitgegaan van de realisatie van een Trekvljettracé en een herontwikkelde Binckhorst met bijbehorende verkeersintensiteiten. De salderingsmogelijkheid gaat dus op voor de combinatie van Trekvljettracé en Binckhorst.

DHV B.V.

7 REFERENTIES

Jonkers, S. en S. Teeuwisse (2006), Handleiding CAR II, versie 5.0, TNO-rapport 2006-A-R0078/B, Apeldoorn, 2006.

Smit, R., Smokers, R. & Schoen, E. (2005) VERSIT+ LD: Development of a new emission factor model for passenger cars linking real-world emissions to driving cycle characteristics, *Proceedings of the 14th Symposium Transport and Air Pollution*, Vol. 1, 1-3 June 2005, Graz, Austria, pp. 177-186.

Smit, R. et al. (2006) A New Modelling Approach for Road Traffic Emissions –VERSIT+ Light Duty, TNO Report 06.OR.VM.016.1/RS (in voorbereiding), 2006.

Teeuwisse, S. (2005), CAR II: Aanpassing van CAR aan de nieuwe Europese richtlijnen, TNO rapport R 2003/119, Apeldoorn, 2005.

Weinhold, O., P.Y.J. Zandveld, J.P. Wesseling (2006), Bijlagen bij de luchtkwaliteitsberekeningen in het kader van de ZSM/Spoedwet; TNO rapport 2006-A-R0010/B, Apeldoorn, december 2006

Wesseling, J., P. Zandveld, S. Teeuwisse (2004): Bijlagen bij de luchtkwaliteitsberekeningen in het kader van ZSM/Spoedwet, TNO rapport R 2004/582, TNO-MEP, Apeldoorn, 2005.

DHV B.V.

8 COLOFON

Opdrachtgever	: Stadsgewest Haaglanden
Project	: MER verbetering bereikbaarheid Den Haag
Dossier	: A7841-01.001
Omvang rapport	: 29 pagina's
Auteur	: Sander Teeuwisse
Bijdrage	: Chantal van der Krogt, Tijmen van de Poll
Projectleider	: Sander Teeuwisse
Projectmanager	: Bart Humblet
Datum	: mei 2007
Naam/Paraaf	:

DHV B.V.

BIJLAGE 1 Toegepaste emissiefactoren

Tabel 1 Emissiefactoren in gram per kilometer per voertuig in 2015

voertuigcategorie	wegtype	gem.		
		rijsnelheid	NO _x	PM ₁₀
personenauto's	bebouwde kom	30	0.34	0.030
		50	0.31	0.028
	buitenweg	70	0.23	0.022
		80	0.20	0.021
	snelweg	80	0.23	0.023
		100	0.27	0.024
		110	0.30	0.025
middel zware vrachtwagens	bebouwde kom	120	0.34	0.025
		30	5.22	0.168
	buitenweg	50	4.79	0.155
		70	3.70	0.121
	snelweg	80	3.34	0.109
		80	2.88	0.093
zware vrachtwagens	bebouwde kom	90	2.88	0.093
		30	7.97	0.167
	buitenweg	50	7.48	0.159
		70	6.23	0.139
	snelweg	80	5.81	0.132
		80	4.79	0.117
		90	4.70	0.115

DHV B.V.

BIJLAGE 2 Onzekerheden bij modellering

Bron: O. Weinhold, P.Y.J. Zandveld, J.P. Wesseling, Bijlagen bij de luchtkwaliteitsberekeningen in het kader van de ZSM/Spoedwet, TNO-MEP, Apeldoorn, oktober 2006.

Er bestaan geen zeer precieze methoden om de concentraties van luchtverontreiniging vast te stellen. Bij de interpretatie van de modelresultaten is het dikwijls van belang een goed beeld van de onzekerheden te hebben. Dit hoofdstuk beoogt de lezer meer inzicht in de onzekerheden te geven.

Metingen

Metingen zijn vaak nauwkeuriger dan modelberekeningen. Maar ook daar zit een onzekerheid in. Met bijvoorbeeld de nauwkeurigheid van 15% die door de Eerste docterrichtlijn luchtkwaliteit voor NO₂ is voorgeschreven (bijlage VIII) – beter is in de praktijk moeilijk haalbaar – is het onzeker of bij een meting van 35 µg/m³ de grenswaarde van 40 µg/m³ al dan niet wordt overschreden. Over de interpretatie van deze onzekerheidsmarge zijn geen procedures afgesproken, maar in de praktijk wordt de waarde van de meting als maatgevend beschouwd: een meting van 40 µg/m³ wordt als geen overschrijding beschouwd, 41 µg/m³ als wel een overschrijding.

Modellen

Meetstations geven puntmetingen in de ruimte; in hoeverre de gemeten concentratie representatief voor andere locaties is kan niet altijd objectief worden vastgesteld. Metingen kunnen bovendien niet in de toekomst worden uitgevoerd. Daarom zijn rekenmethoden bij de beoordeling van de toekomstige luchtkwaliteit noodzakelijk. Berekeningen zijn doorgaans onnauwkeuriger dan metingen. De rekenmethoden kunnen variëren van eenvoudige extrapolaties van gemeten trends tot zeer gecompliceerde en fundamentele methoden. Eenvoudige methoden hebben het bezwaar dat ze nogal onnauwkeurig zijn. Fundamentele methoden zijn echter ongeschikt om in de praktijk toe te passen: een jaar doorrekenen is bij fundamentele modellen in de praktijk ondoenlijk. Bovendien bestaan er geen fundamentele modellen voor bijvoorbeeld de emissie door auto's of de voorspelling van de toekomst. Bij bijvoorbeeld MERs gebruikt men pragmatisch gekozen tussenvormen, waarbij men de aspecten die belangrijk worden geacht in rekening brengt op een manier die de rekenkracht van de huidige computers niet te boven gaat. De verspreiding wordt gewoonlijk met een Gaussisch pluimmodel (TNO-verkeersmodel of HEAVEN model) of met een eenvoudiger semi-empirische methode (CAR) berekend, de emissie door verkeer met uit metingen afgeleide gemiddelden voor een aantal voertuigtypen met een uit metingen geschatte snelheidsafhankelijkheid.

Modelvalidatie door vergelijking met metingen

Een beeld van de nauwkeurigheid kan worden verkregen bij validatie van het model. Daarbij worden de berekeningen vergeleken met metingen. Dit kan alleen op plaatsen waar daadwerkelijk metingen zijn die zo compleet zijn uitgevoerd dat alle voor validatie benodigde gegevens beschikbaar zijn. Dergelijke studies zijn kostbaar, hebben een beperkte representativiteit en verliezen hun houdbaarheid in de loop der jaren (bijvoorbeeld door veranderde emissiefactoren of door verschuiving van emissie van gestroomlijnde passagiersauto's naar vrachtauto's). Daarom is het niet mogelijk zonder subjectieve veronderstellingen de resultaten van de altijd beperkte validatiestudies te vertalen naar kwantitatieve schattingen van de onzekerheden in andere dan de validatiesituatie.

Modelvalidatie door beoordeling door experts

Een minstens even belangrijke manier om een beeld van de nauwkeurigheid te krijgen is beoordeling van de modelconcepten en de invoergegevens die worden gebruikt. Hierbij geeft een expert een oordeel over de berekeningsmethode in relatie tot de omstandigheden waaronder het wordt toegepast. Het voordeel van deze methode is dat een expert een totaalbeeld van de onnauwkeurigheid kan vormen, maar een

bezwaar is de subjectiviteit van de analyse. Interessant is dat de subjectiviteit vaak minder bezwaarlijk wordt gevonden wanneer aan de expertschatting rekenkundige elementen worden toegevoegd; bijvoorbeeld een subjectieve onzekerheidsschatting van de emissie gevolgd door een rekenkundige gevoeligheidsanalyse wordt veel gemakkelijker aanvaard dan een rechtstreekse expertschatting van de onzekerheid van het modelresultaat, ook als de onzekerheid in de emissie dominant is. De procedures en werkwijzen van TNO zijn de laatste jaren meermalen getoetst door experts van, onder andere, het RIVM (Albers, 2004) en het MNP (Brink, 2005). Hierbij is geconstateerd dat de onderzoeksmethoden, inclusief een berekening van de dubbeltelling, goed zijn en voldoen aan de huidige stand der kennis.

Afbakening van het toepassingsgebied van een model

Uit de bovenstaande beschouwing is duidelijk dat er geen scherpe afbakening is van het toepassingsgebied van een model en dat de rol van de toepasser van het model belangrijk kan zijn. Voor berekeningen van luchtverontreiniging door wegverkeer kan uit een spectrum aan mogelijkheden worden gekozen: subjectieve schattingen of/waar er probleemsituaties zouden kunnen zijn, ruwe berekeningen met het CAR-model, nauwkeuriger berekeningen met het TNO-verkeersmodel of HEAVEN model, nog nauwkeuriger berekeningen met fundamentele "Computational Fluid Dynamics" (CFD) modellen of op basis van windtunnelexperimenten. De te kiezen methode wordt vaak niet zozeer bepaald door het toepassingsgebied van het model, maar veeleer door de mate van nauwkeurigheid en/of detaillering die voor de uiteindelijke beoordeling noodzakelijk is. Naarmate de te onderzoeken situaties bijzonderder en gecompliceerder zijn, zijn de standaardmodellen minder geschikt, en is er meer maatwerk nodig. De expert heeft vaak dan twee keuzen: het model aan te passen volgens eigen inzicht of het model ongewijzigd gebruiken en de resultaten achteraf bij te stellen of te relativeren. Enigszins paradoxaal is dat het resultaat door de inbreng van de expert nauwkeuriger wordt, maar dat de subjectiviteit van het expertoordeel het tegelijkertijd moeilijker maakt de onnauwkeurigheid te kwantificeren.

Kwantificeerbaarheid van onzekerheid

De onzekerheid van modellen kan worden gezien als opgebouwd uit kwantificeerbare (bv. het effect van variaties in modelinvoer) en niet-kwantificeerbare elementen (bv. het effect van onderliggende modelaannames). Een groot dilemma bij de analyse van onzekerheden is dat experts meestal wel een idee van de totale onzekerheid hebben, maar alleen een subjectieve, dus "zachte" schatting kunnen geven van de niet-kwantificeerbare onzekerheid.

Het probleem van de niet-kwantificeerbare onzekerheid is principieel niet op te lossen, en daarom zijn experts zeer terughoudend om hier toch cijfers voor te geven. Bij prognostische berekeningen wordt dit in de praktijk als een probleem ervaren. Het feit dat experts het zinvol vinden de kwantitatieve onzekerheid te schatten, maar ook problemen met de niet-kwantitatieve schatting hebben, geeft toch enig houvast: kennelijk zijn beide onzekerheden van dezelfde orde van grootte. Immers, als de kwantificeerbare onzekerheid dominant ten opzichte van de niet-kwantificeerbare zou zijn, zou de expert geen probleem ervaren. Als daarentegen de kwantificeerbare onzekerheid verwaarloosbaar zou zijn ten opzichte van de niet-kwantificeerbare, zou de expert zich de moeite van een kwantitatieve schatting besparen.

Vergelijking met een grenswaarde

Een extra complicatie treedt op wanneer de berekende concentratie met een absolute norm wordt vergeleken. Wettelijk dient te worden vastgesteld of een grenswaarde wel of niet wordt overschreden; een interpretatie in termen van waarschijnlijkheid wordt niet aanvaard. Bij elke rekenmethode kan het verschil tussen voorspelde concentratie en grenswaarde binnen de onzekerheidsmarge blijken te liggen, zodat een externe beslissing nodig wordt om de ja/nee-keuze te doen. Bij nauwkeurige modellen is de kans op een juiste conclusie gewoonlijk groter dan bij onnauwkeurige methoden (maar wanneer de verwachte concentratie grofweg gelijk is aan de grenswaarde geeft zelfs het meest nauwkeurige model geen houvast).

Beslissen in onzekerheid

Er zijn verschillende procedures mogelijk om met deze onzekerheid om te gaan. Men kan zijn beslissing baseren op de meest waarschijnlijke waarde¹², die gewoonlijk midden in het onzekerheidsgebied ligt. Daarmee aanvaardt men een 50% kans dat de werkelijke waarde boven de grenswaarde ligt. Men kan het voorzorgsprincipe toepassen en aan de veilige kant gaan zitten, dat wil zeggen dat men de redelijkerwijs hoogst mogelijke concentratie als uitgangspunt neemt. Het probleem daarbij is, zoals boven aangegeven, dat de hoogst mogelijke concentratie meestal niet objectief kan worden vastgesteld. Uiteraard wordt de beslisprocedure in sterke mate door de consequenties bepaald: wanneer een veilige keuze grote kosten met zich meebrengt zal er neiging zijn de meest waarschijnlijke waarde te kiezen, maar als een toekomstige grenswaarde-overschrijding zwaarwegende consequenties heeft kan een veilige keuze beter zijn. Deze keuze in onzekerheid is principieel een politieke keuze; wetenschappelijk onderzoek kan alleen de onzekerheid verkleinen.

Vaak is het doelmatig deze beslissing met een getrapte analyse te ondersteunen, gaande van een ruwe naar een nauwkeurige analyse:

een expertschatting van mogelijke probleemsituaties;

standaardberekeningen als er mogelijke probleemsituaties zijn;

nauwkeurige berekeningen als er bij zwaarwegende beslissingen grote onzekerheden zijn.

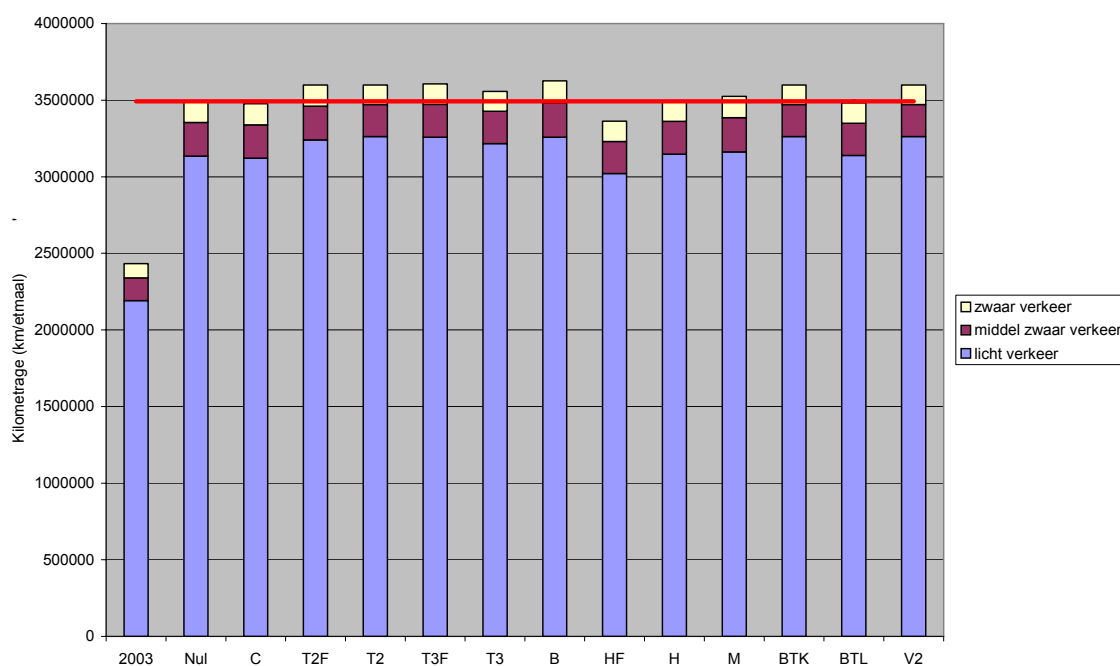
De effectiviteit van een meer nauwkeurige analyse is meestal niet te voorspellen. Als de meer nauwkeurige analyse de onzekerheid kleiner maakt, maar de voorspelde concentratie tevens dichterbij de grenswaarde blijkt te liggen, is de beslisser niet echt geholpen. Daarentegen wordt de beslissing gemakkelijker wanneer de voorspelde concentratie op veilige afstand van de grenswaarde (b)lijkt te liggen.

¹² Daarbij wel rekening houdend met de bekende variabiliteit, met name de variabiliteit van de meteorologie van jaar tot jaar.

DHV B.V.

BIJLAGE 3 Vervoersprestaties

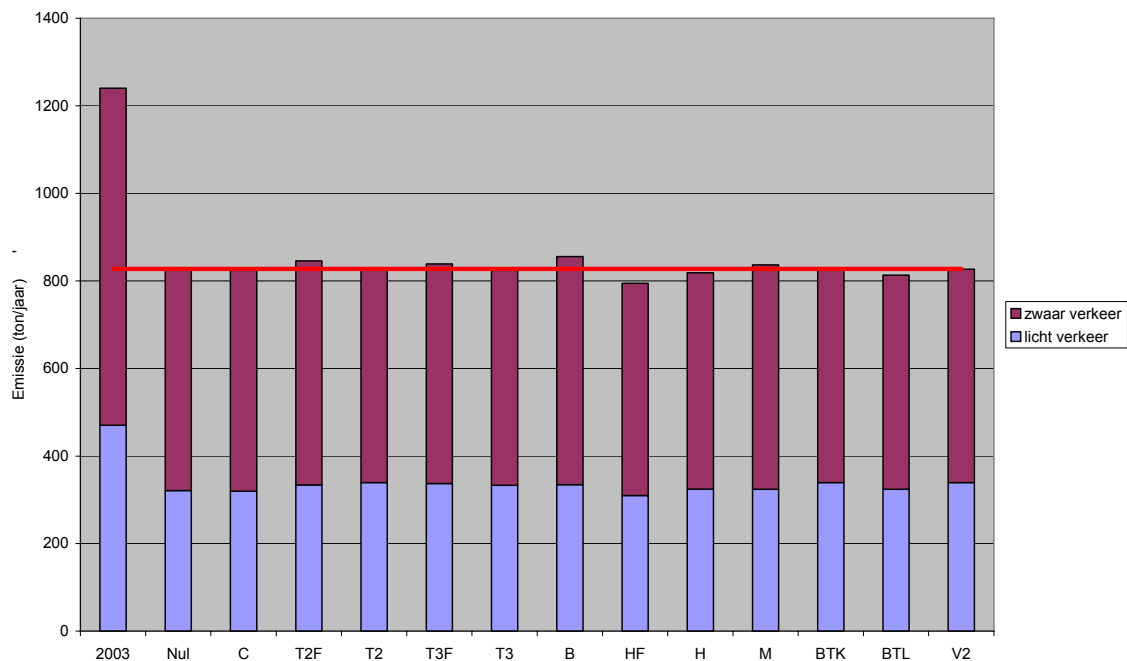
Vervoersprestaties (kilometer per etmaal)



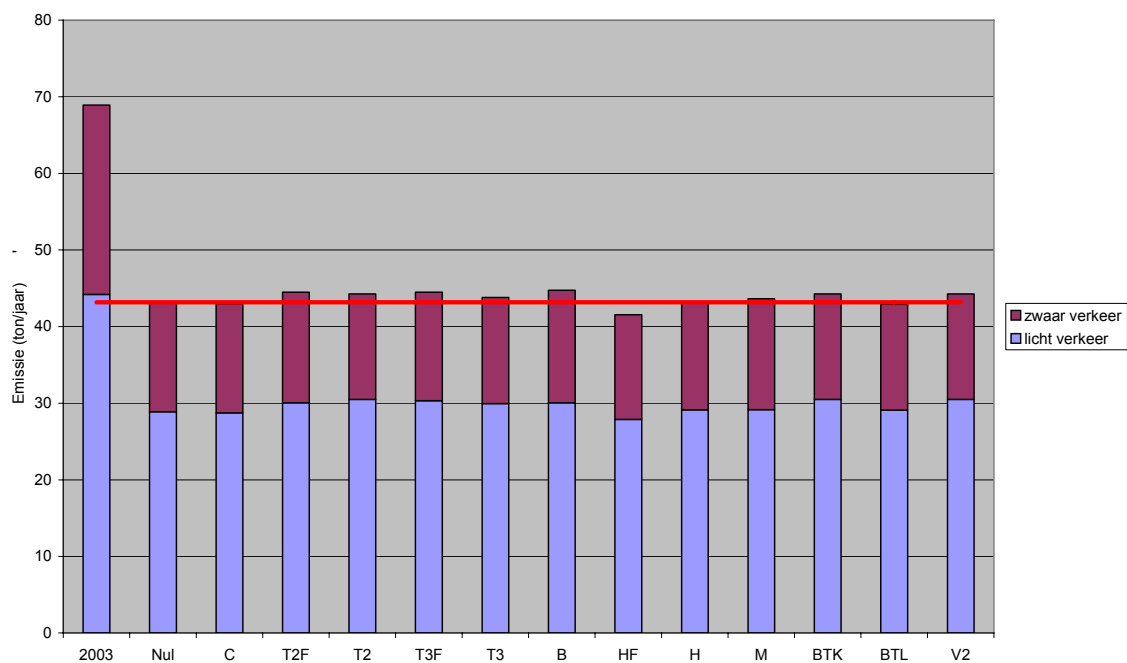
DHV B.V.

BIJLAGE 4 Emissies door het wegverkeer in het rapportagegebied

Emissie NO_x (ton/jaar)



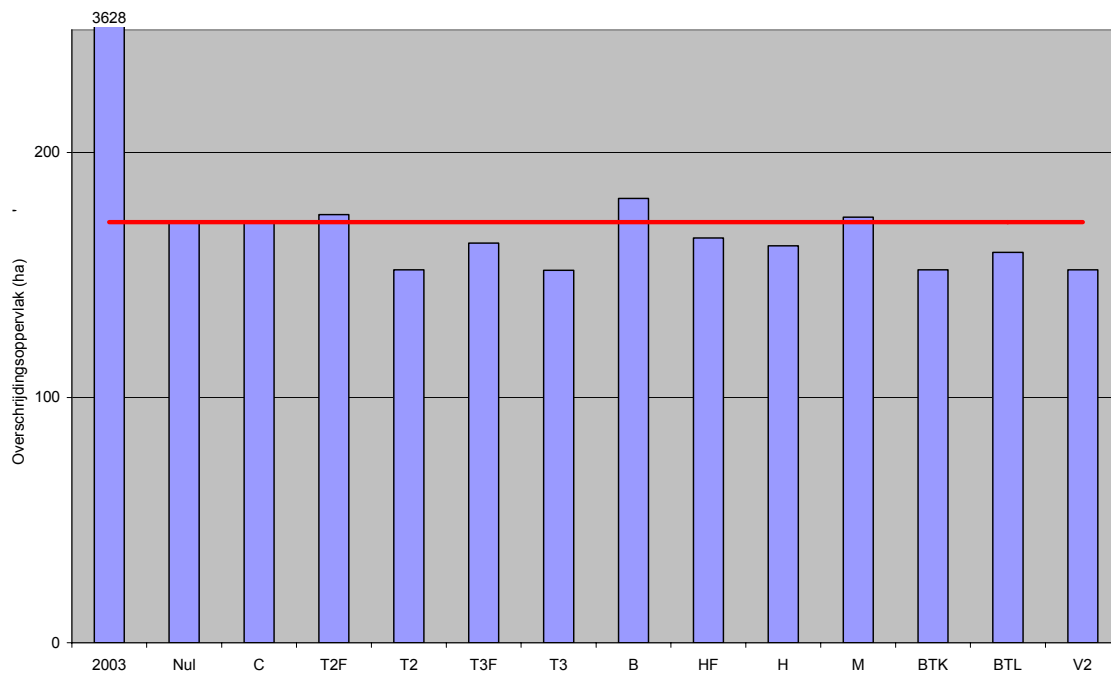
Emissie PM₁₀ (ton/jaar)



DHV B.V.

BIJLAGE 5 Overschrijdingsoppervlakken

Overschrijdingsoppervlak NO₂ (ha)



DHV B.V.

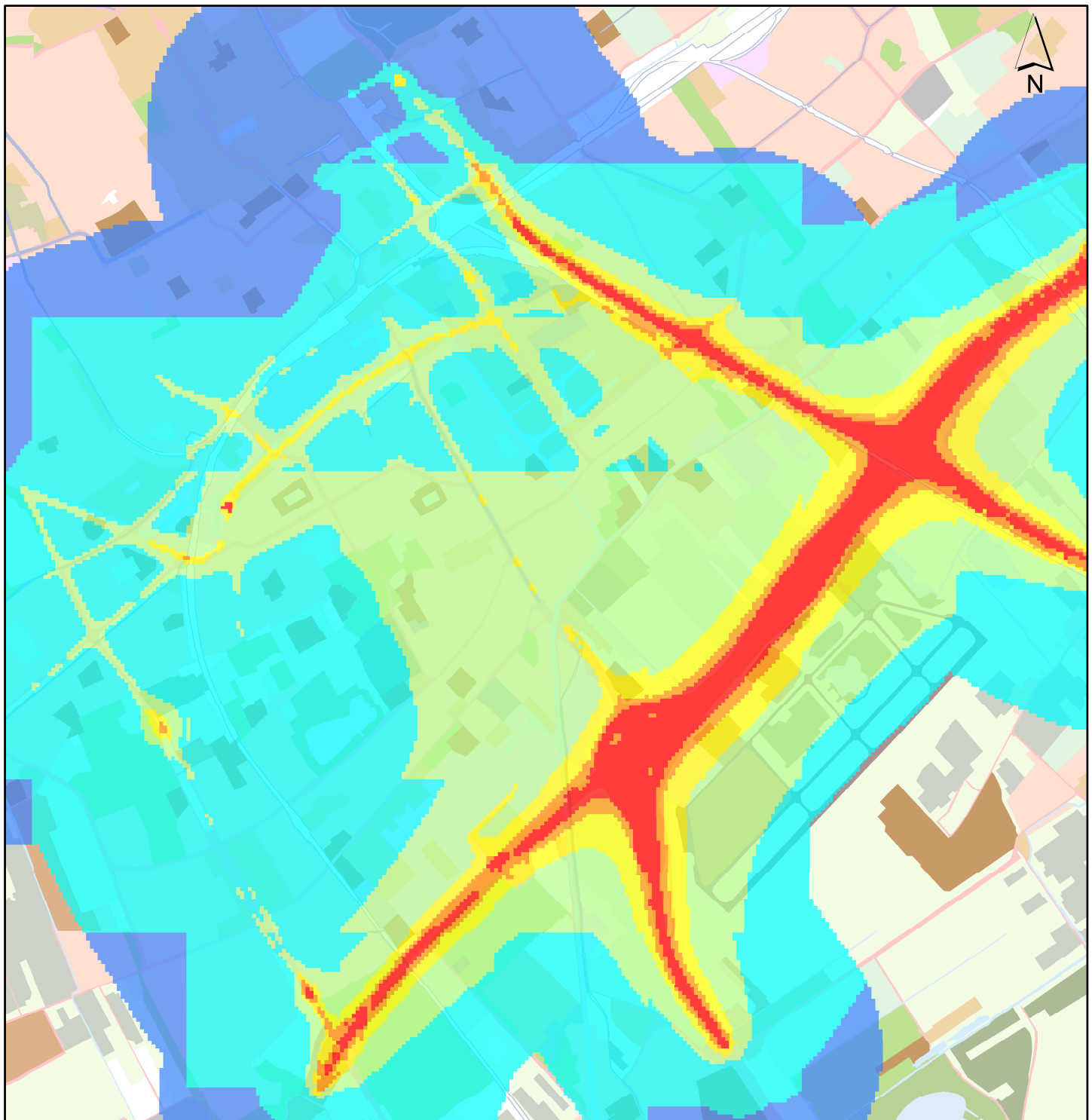
BIJLAGE 6 Concentratiefiguren stikstofdioxide

In deze bijlage zijn de concentratiecontouren voor de onderzochte alternatieven opgenomen. Alleen de concentratiefiguren van de jaargemiddelde NO₂-concentraties worden gepresenteerd omdat deze figuren de meeste inzicht geven in de verschillen tussen de alternatieven. Tevens is NO₂ de enige stof waarbij, op grote schaal, sprake is van overschrijding van de grenswaarde. De jaargemiddelde PM₁₀, de etmaalgemiddelde PM₁₀ en de uurgemiddelde NO₂-grenswaarde wordt niet of nauwelijks overschreden. Het presenteren van concentratiefiguren voor deze stoffen en criteria hebben daarom geen toegevoegde waarde ten opzichte van de gepresenteerde jaargemiddelde NO₂-contouren.

In de bijlage zijn de concentratiefiguren van BTK, V2 zijn niet opgenomen, deze varianten zijn namelijk gelijk gesteld aan de variant T2.

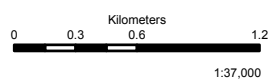
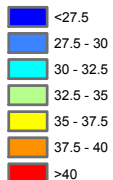
Tracé Prinses Beatrixlaan

Jaargemiddelde NO₂-concentraties 2015



Legenda

Concentratie in $\mu\text{g}/\text{m}^3$



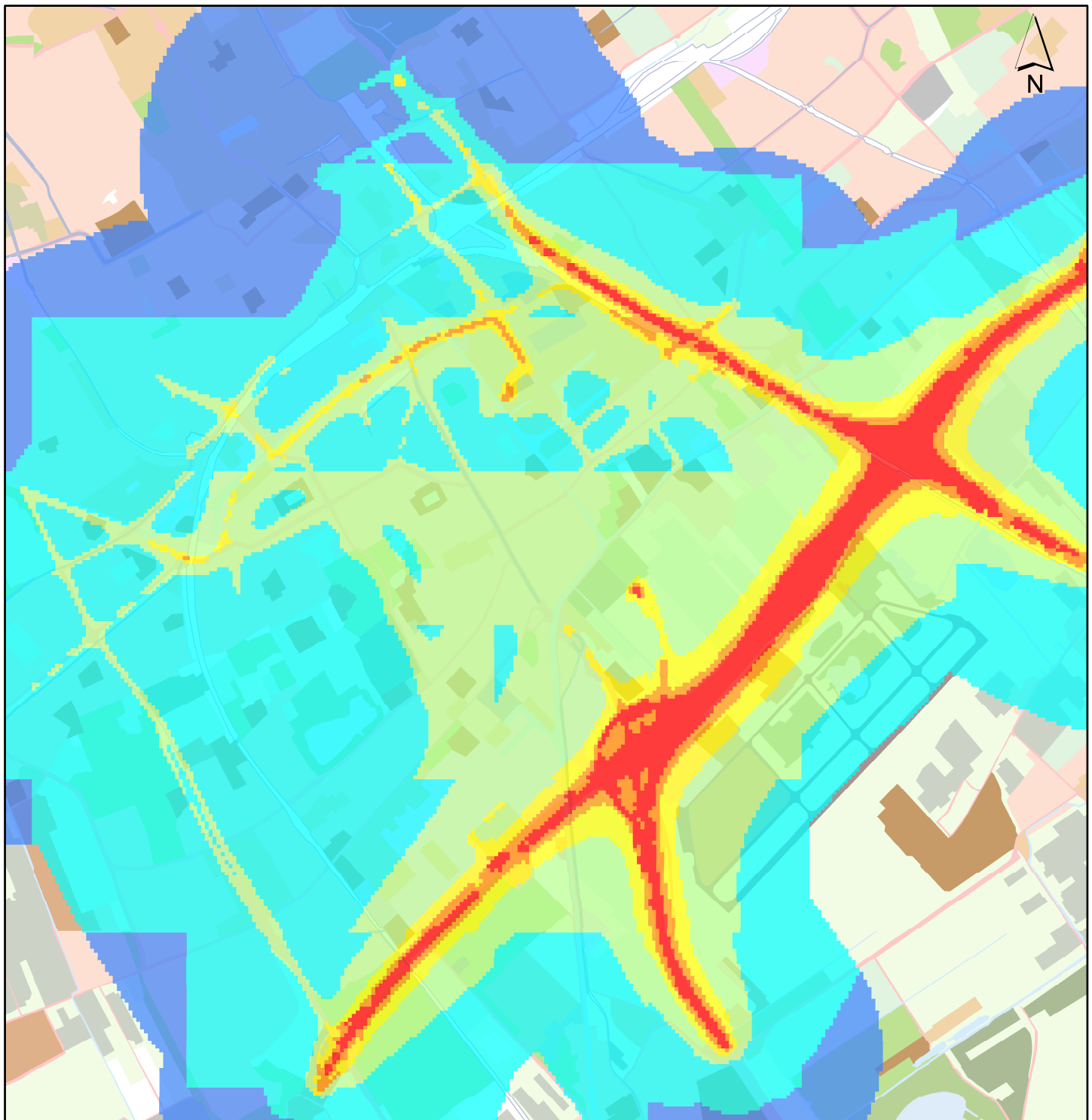
Projectnaam: MER Verbetering bereikbaarheid
Den Haag
Projectnummer: A7841.01-001
Opdrachtgever: Stadsgebied Haaglanden
Kaartnaam: Jaargemiddelde NO₂-concentraties
2015, Tracé Prinses Beatrixlaan
Versie: Definitief
Datum: 10 mei 2007
Opgesteld door: Stefan te Velde, Sander Teeuwisse



© DHV Ruimte & Mobiliteit BV

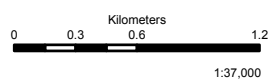
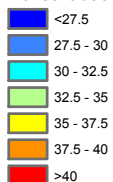
Trekvliettracé, loodrechte aansluiting Binckhorstlaan (T3)

Jaargemiddelde NO₂-concentraties 2015



Legenda

Concentratie in $\mu\text{g}/\text{m}^3$



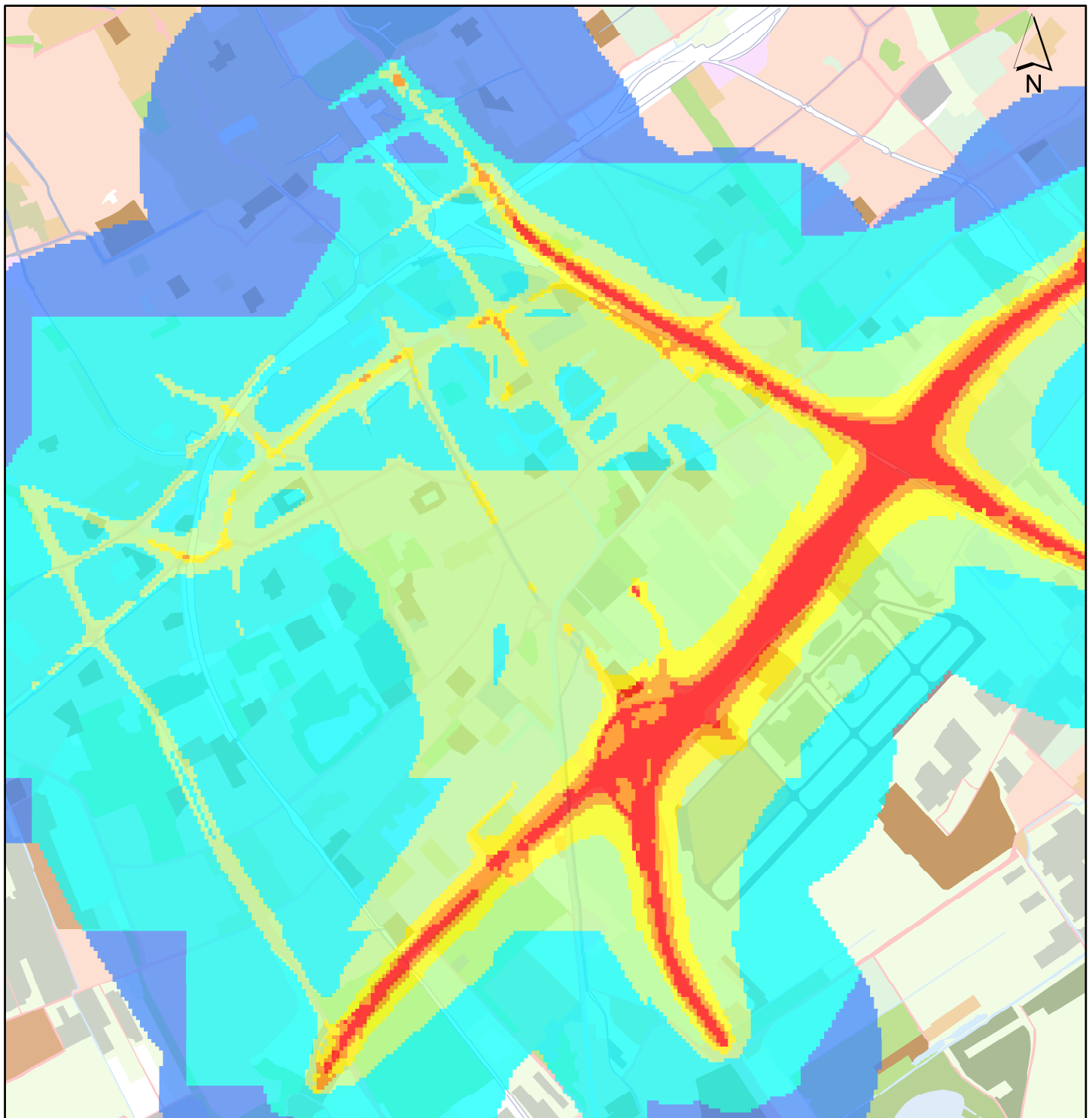
Projectnaam: MER Verbetering bereikbaarheid
Den Haag
Projectnummer: A7841.01-001
Opdrachtgever: Stadsgebied Haaglanden
Kaartnaam: Jaargemiddelde NO₂-concentraties
2015, aansluiting Binckhorstlaan (T3)
Versie: Definitief
Datum: 10 mei 2007
Opgesteld door: Stefan te Velde, Sander Teeuwisse



© DHV Ruimte & Mobiliteit BV

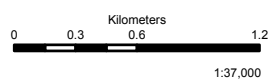
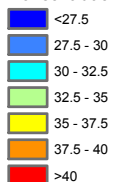
Trekvliettracé, loodrechte aansluiting Binckhorstlaan (T3F)

Jaargemiddelde NO₂-concentraties 2015



Legenda

Concentratie in $\mu\text{g}/\text{m}^3$



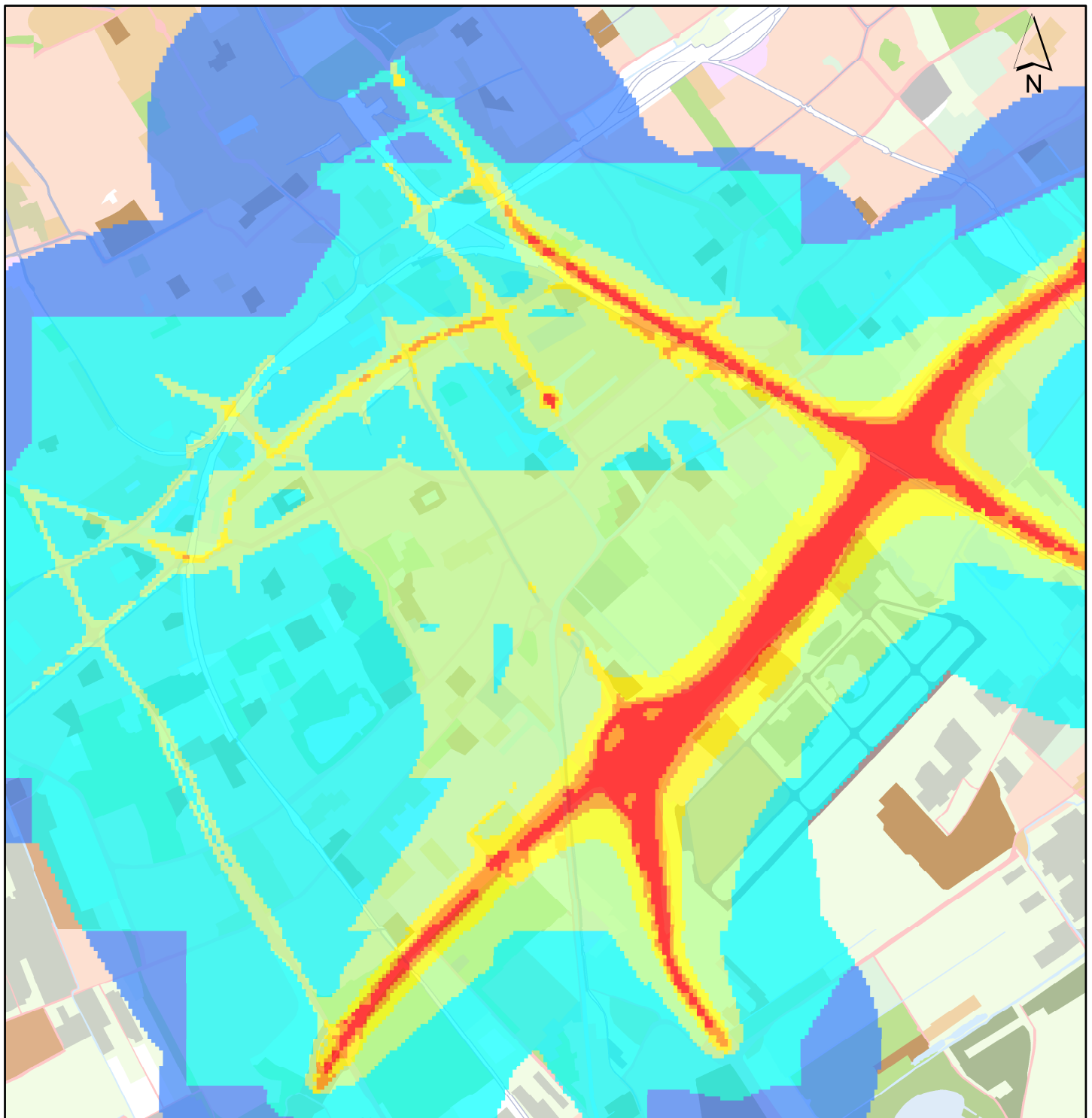
Projectnaam: MER Verbetering bereikbaarheid
Den Haag
Projectnummer: A7841.01-001
Opdrachtgever: Stadsgebied Haaglanden
Kaartnaam: Jaargemiddelde NO₂-concentraties
2015, aansluiting Binckhorstlaan (T3F)
Versie: Definitief
Datum: 10 mei 2007
Opgesteld door: Stefan te Velde, Sander Teeuwisse



© DHV Ruimte & Mobiliteit BV

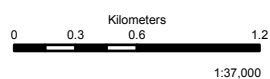
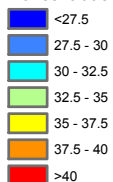
Boortunneltracé Lange Variant

Jaargemiddelde NO2-concentraties 2015



Legenda

Concentratie in $\mu\text{g}/\text{m}^3$



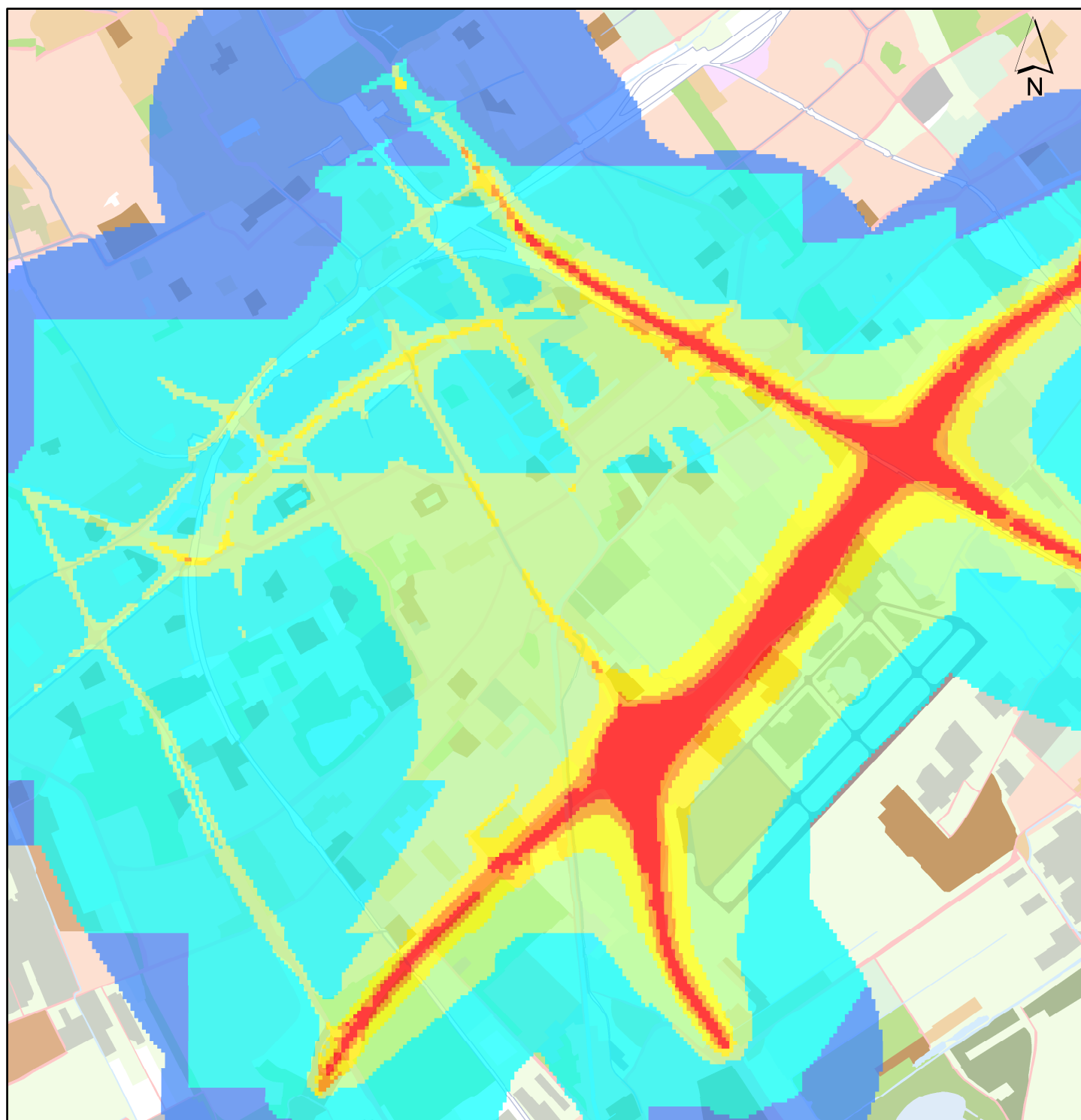
Projectnaam: MER Verbetering bereikbaarheid
Den Haag
Projectnummer: A7841.01-001
Opdrachtgever: Stadsgebied Haaglanden
Kaartnaam: Jaargemiddelde NO2-concentraties
2015, Boortunneltracé Lange Variant
Versie: Definitief
Datum: 10 mei 2007
Opgesteld door: Stefan te Velde, Sander Teeuwisse



© DHV Ruimte & Mobiliteit BV

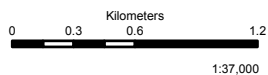
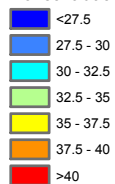
Combinatie alternatief

Jaargemiddelde NO₂-concentraties 2015



Legenda

Concentratie in $\mu\text{g}/\text{m}^3$



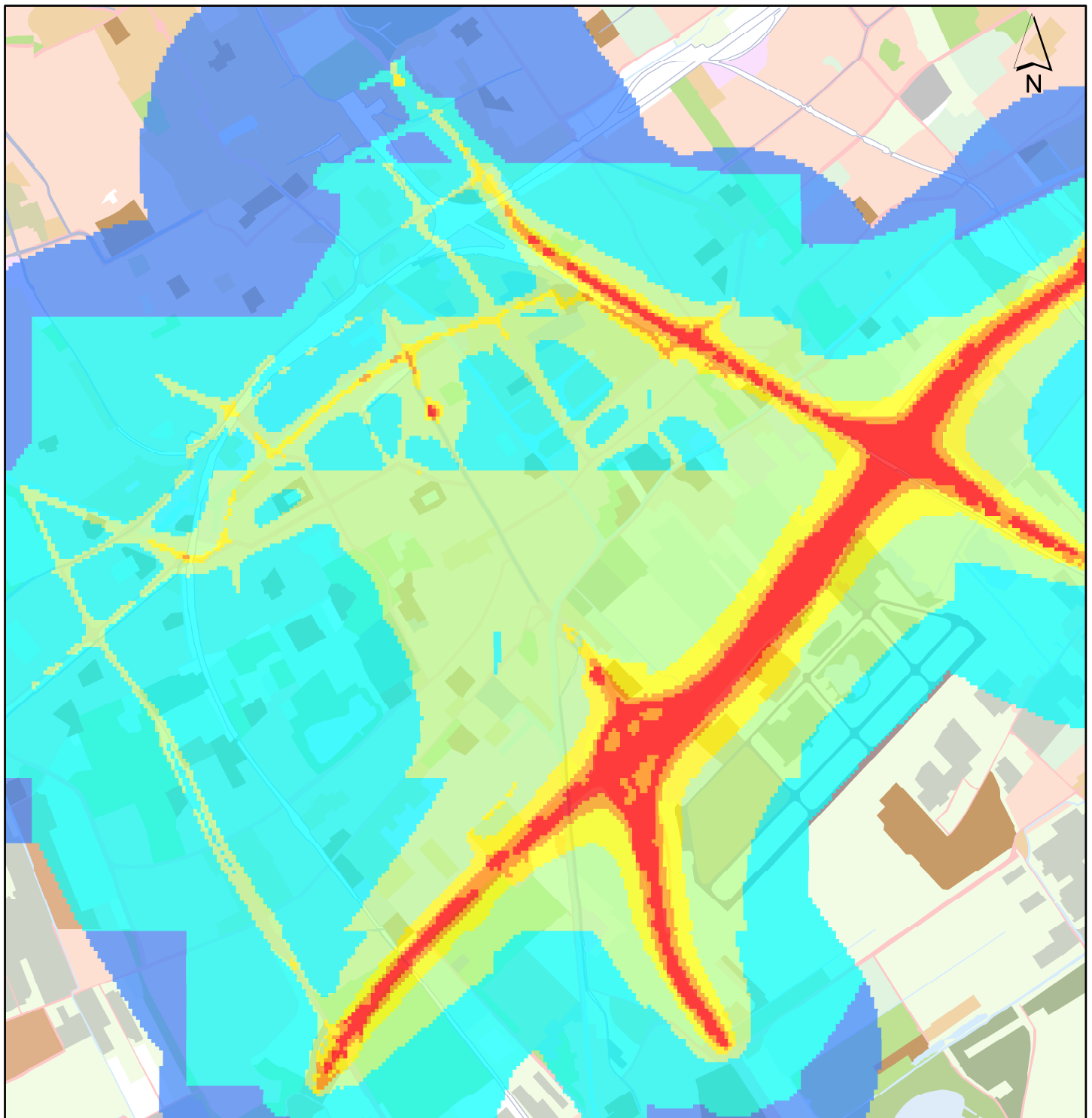
Projectnaam: MER Verbetering bereikbaarheid
Den Haag
Projectnummer: A7841.01-001
Opdrachtgever: Stadsgebied Haaglanden
Kaartnaam: Jaargemiddelde NO₂-concentraties
2015, Combinatie alternatief
Versie: Definitief
Datum: 10 mei 2007
Opgesteld door: Stefan te Velde, Sander Teeuwisse



© DHV Ruimte & Mobiliteit BV

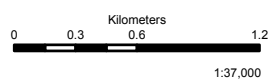
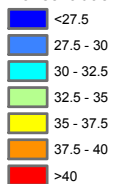
Tracé Haagweg

Jaargemiddelde NO2-concentraties 2015



Legenda

Concentratie in $\mu\text{g}/\text{m}^3$



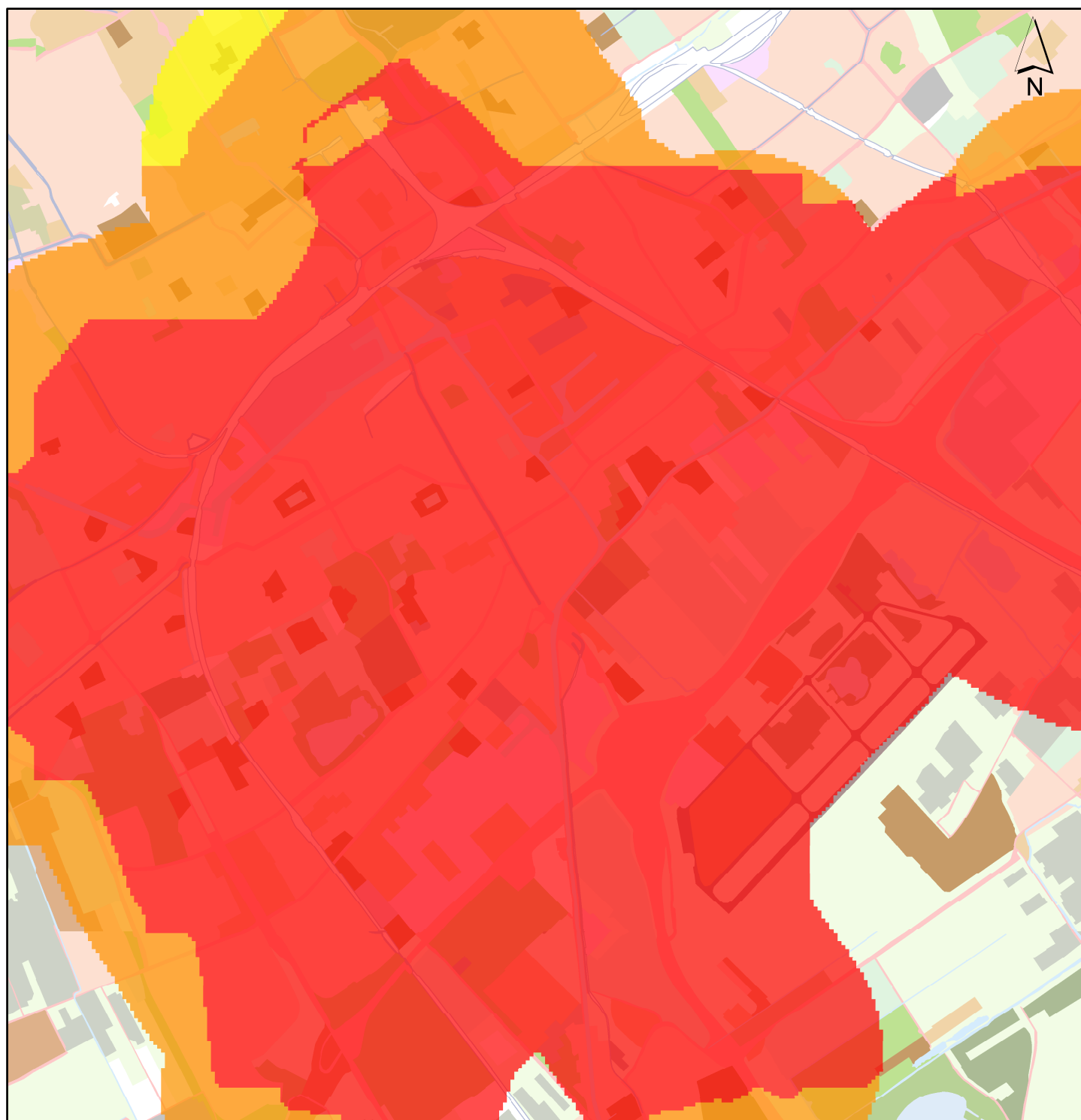
Projectnaam: MER Verbetering bereikbaarheid
Den Haag
Projectnummer: A7841.01-001
Opdrachtgever: Stadsgebied Haaglanden
Kaartnaam: Jaargemiddelde NO2-concentraties
2015, Tracé Haagweg
Versie: Definitief
Datum: 10 mei 2007
Opgesteld door: Stefan te Velde, Sander Teeuwisse



© DHV Ruimte & Mobiliteit BV

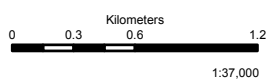
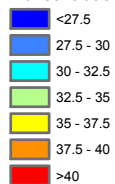
Huidige situatie (2003)

Jaargemiddelde NO₂-concentraties 2015



Legenda

Concentratie in µg/m³



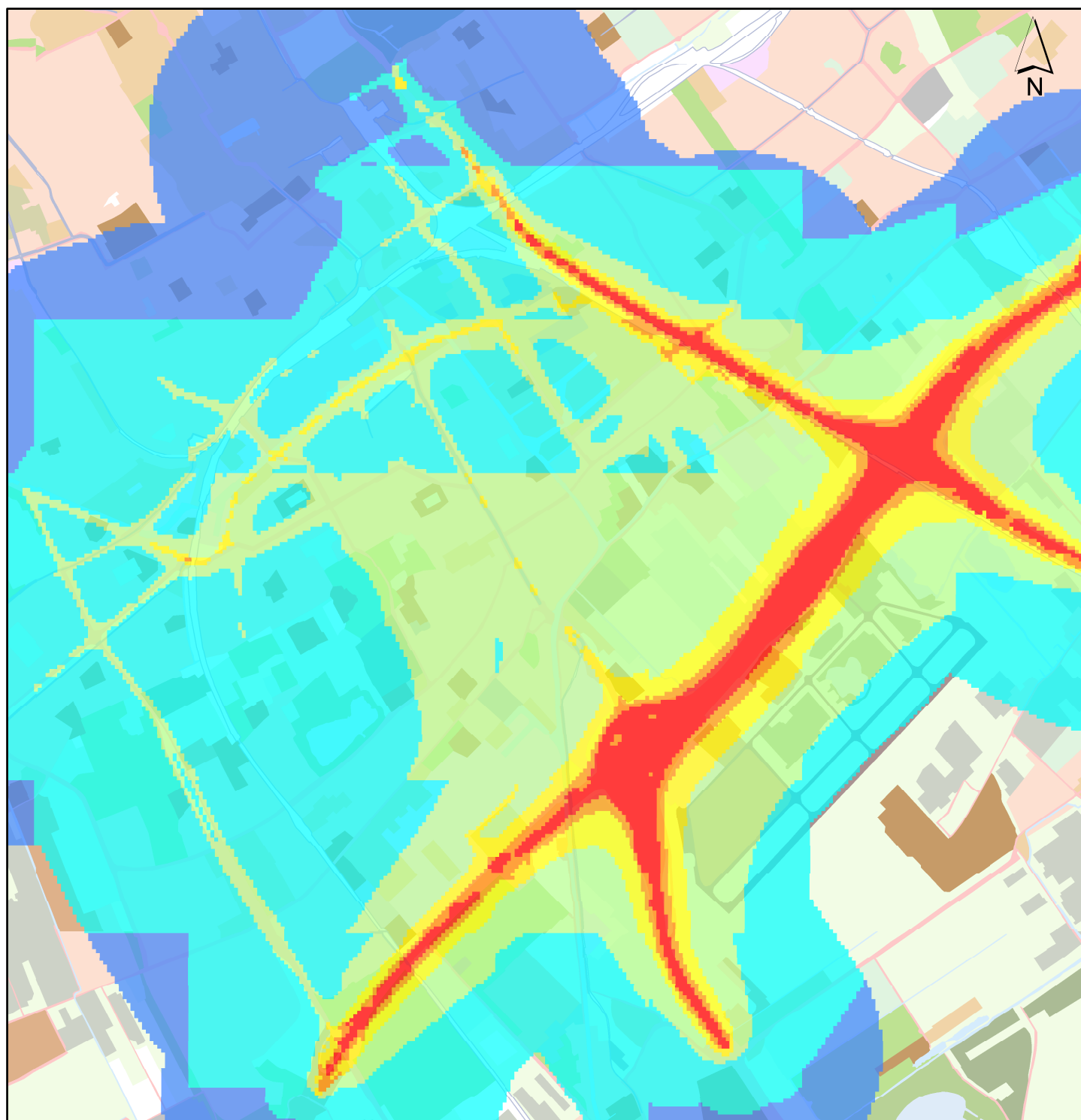
Projectnaam: MER Verbetering bereikbaarheid
Den Haag
Projectnummer: A7841.01-001
Opdrachtgever: Stadsgebied Haaglanden
Kaartnaam: Jaargemiddelde NO₂-concentraties
2015, Huidige situatie (2003)
Versie: Definitief
Datum: 10 mei 2007
Opgesteld door: Stefan te Velde, Sander Teeuwisse



© DHV Ruimte & Mobiliteit BV

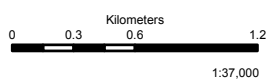
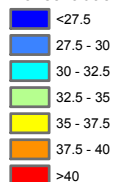
Referentie alternatief

Jaargemiddelde NO₂-concentraties 2015



Legenda

Concentratie in $\mu\text{g}/\text{m}^3$



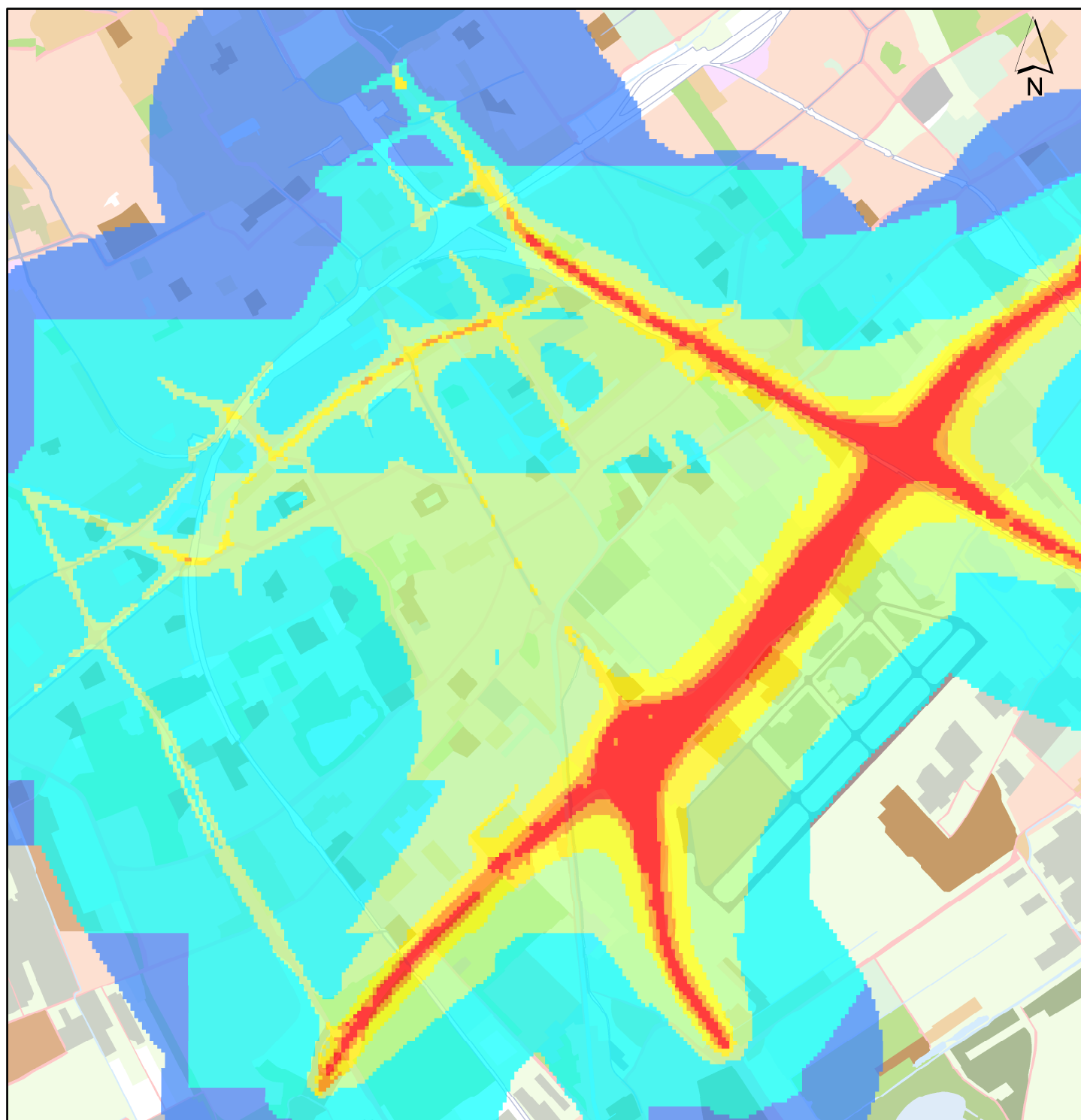
Projectnaam: MER Verbetering bereikbaarheid
Den Haag
Projectnummer: A7841.01-001
Opdrachtgever: Stadsgebied Haaglanden
Kaartnaam: Jaargemiddelde NO₂-concentraties
2015, Referentie alternatief
Versie: Definitief
Datum: 10 mei 2007
Opgesteld door: Stefan te Velde, Sander Teeuwisse



© DHV Ruimte & Mobiliteit BV

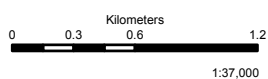
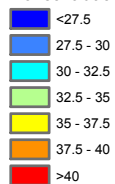
Tracé Mercuriusweg

Jaargemiddelde NO₂-concentraties 2015



Legenda

Concentratie in $\mu\text{g}/\text{m}^3$



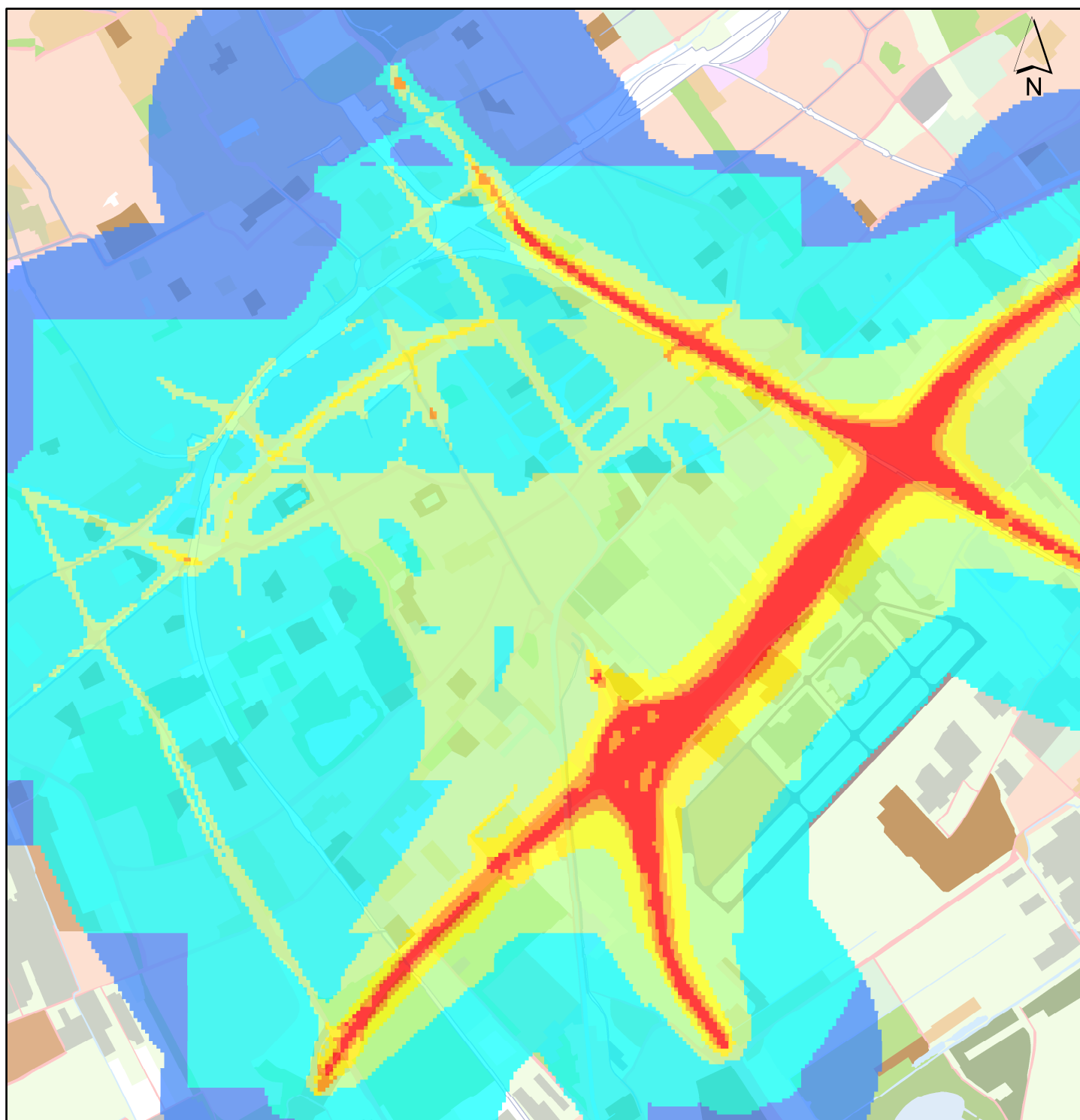
Projectnaam: MER Verbetering bereikbaarheid
Den Haag
Projectnummer: A7841.01-001
Opdrachtgever: Stadsgebied Haaglanden
Kaartnaam: Jaargemiddelde NO₂-concentraties
2015, Tracé Mercuriusweg
Versie: Definitief
Datum: 10 mei 2007
Opgesteld door: Stefan te Velde, Sander Teeuwisse



© DHV Ruimte & Mobiliteit BV

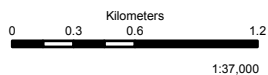
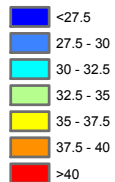
Tracé Haagweg (HF)

Jaargemiddelde NO2-concentraties 2015



Legenda

Concentratie in $\mu\text{g}/\text{m}^3$



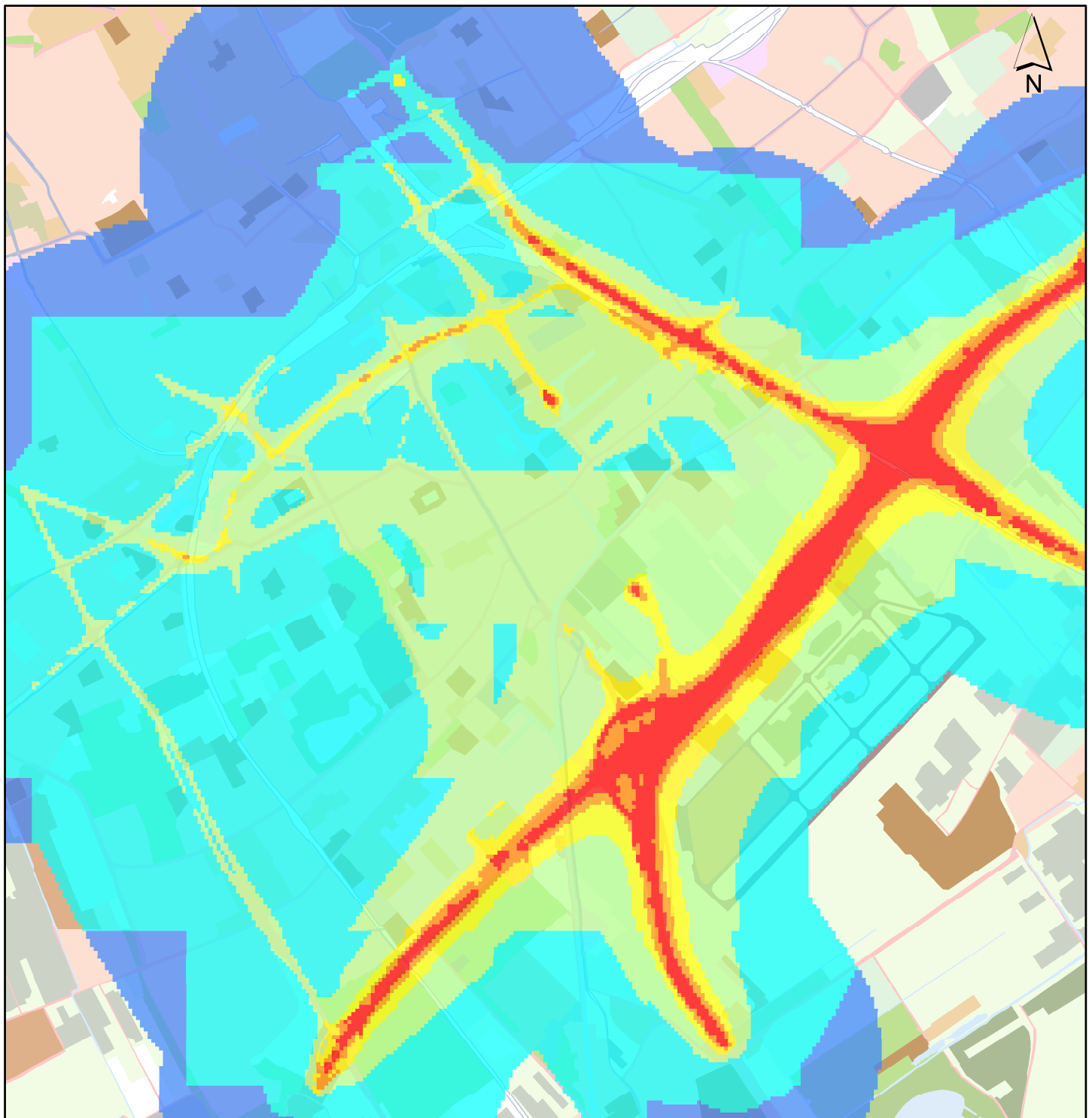
Projectnaam: MER Verbetering bereikbaarheid
Den Haag
Projectnummer: A7841.01-001
Opdrachtgever: Stadsgebied Haaglanden
Kaartnaam: Jaargemiddelde NO2-concentraties
2015, Tracé Haagweg (HF)
Versie: Definitief
Datum: 10 mei 2007
Opgesteld door: Stefan te Velde, Sander Teeuwisse



© DHV Ruimte & Mobiliteit BV

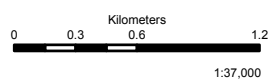
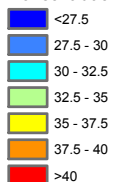
Trekvliettracé, verlengde Binckhorstlaan (T2)

Jaargemiddelde NO₂-concentraties 2015



Legenda

Concentratie in $\mu\text{g}/\text{m}^3$



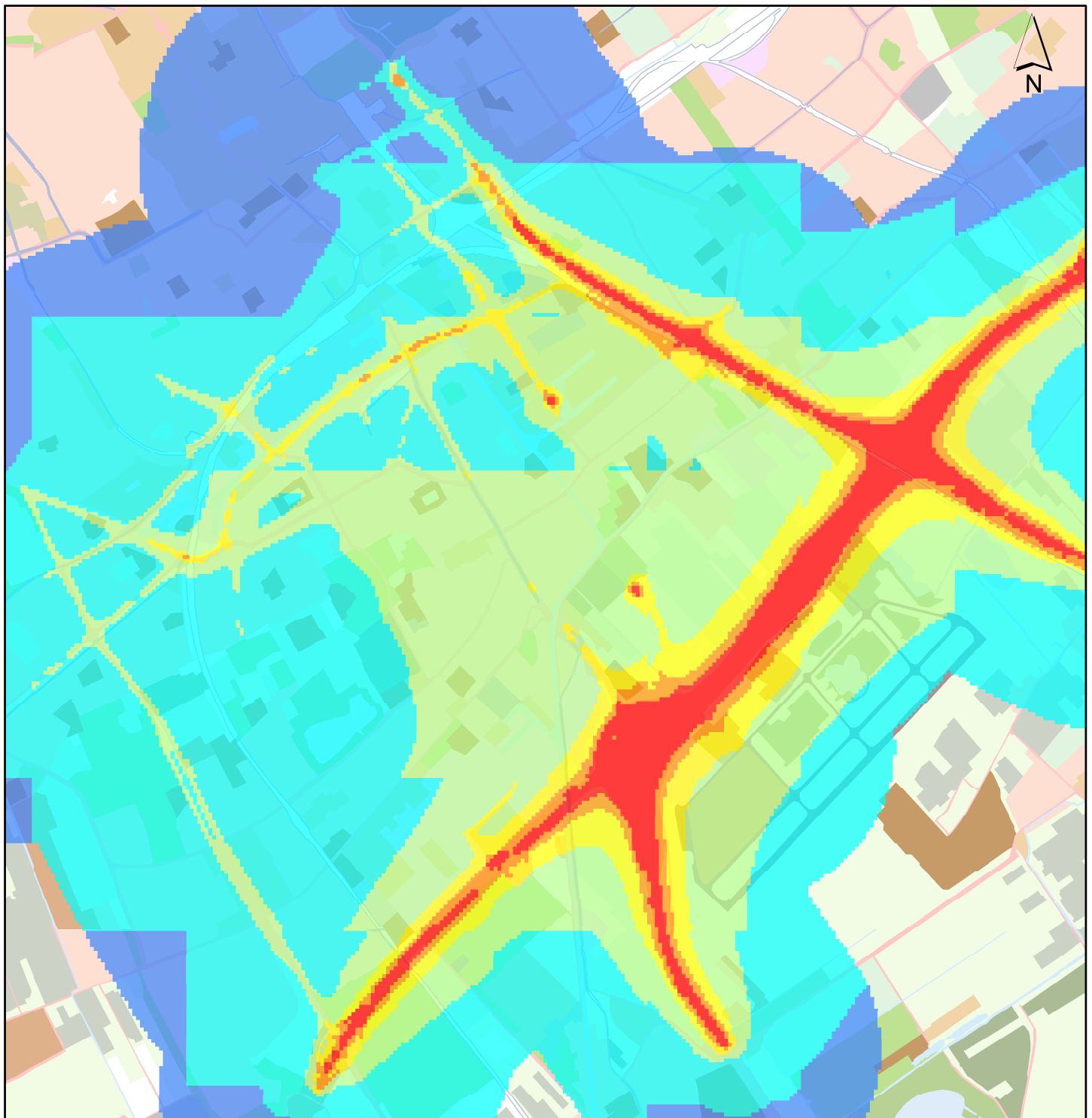
Projectnaam: MER Verbetering bereikbaarheid
Den Haag
Projectnummer: A7841.01-001
Opdrachtgever: Stadsgebied Haaglanden
Kaartnaam: Jaargemiddelde NO₂-concentraties
2015, verlengde Binckhorstlaan (T2)
Versie: Definitief
Datum: 10 mei 2007
Opgesteld door: Stefan te Velde, Sander Teeuwisse



© DHV Ruimte & Mobiliteit BV

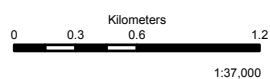
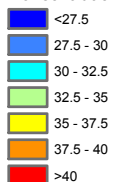
Trekvliettracé, verlengde Binckhorstlaan (T2F)

Jaargemiddelde NO₂-concentraties 2015



Legenda

Concentratie in $\mu\text{g}/\text{m}^3$



Projectnaam: MER Verbetering bereikbaarheid
Den Haag
Projectnummer: A7841.01-001
Opdrachtgever: Stadsgebied Haaglanden
Kaartnaam: Jaargemiddelde NO₂-concentraties
2015, verlengde Binckhorstlaan (T2F)
Versie: Definitief
Datum: 10 mei 2007
Opgesteld door: Stefan te Velde, Sander Teeuwisse



© DHV Ruimte & Mobiliteit BV