

1922-34

**Spoorzone Tilburg.**

**Onderzoek**

**milieualternatieven**

**lucht en geluid.**

Gemeente Tilburg  
Dienst Beleidsontwikkeling  
Afdeling Milieu  
auteurs: boglepe/boopsin/bofryha  
rapport 07-004 d.d. augustus 2007



## Samenvatting

Voor de planMER - procedure Spoorzone is uitgebreid onderzoek gedaan naar de milieueffecten van de ontwikkeling rondom het stationsgebied. Dit rapport gaat in op de aspecten lucht en geluid. Hierbij is niet alleen gekeken naar de effecten binnen het plangebied Spoorzone, maar zijn ook de effecten buiten het plangebied (het effectgebied) in beeld gebracht.

Voor dit onderzoek hebben de richtlijnen uit de "Notitie Reikwijdte en Detailniveau planMER Spoorzone" d.d. 28 juni 2007 als uitgangspunt gediend.

Voor de aspecten lucht en geluid is met name de keuze in de verkeerstructuur voor het wegverkeer van belang. In dit rapport is de invloed van vijf varianten voor de afwikkeling van het wegverkeer onderzocht. Daarnaast is de geluidbelasting als gevolg van het railverkeer onderzocht.

Naast een toets aan de wettelijk grenswaarden is de geluid- en luchtverontreiniging ook in verband gebracht met gezondheid en de kwaliteit in en rondom de woning conform de beoordelingssystematiek van de gezondheidseffectscreening (GES).

Binnen het plangebied zijn 6 homogene deelgebieden onderscheiden, die elk hun eigen kenmerken hebben (locatie 1 t/m 6 uit figuur 2.2). Bij de beoordeling zijn deze gebieden zoveel mogelijk apart beschreven.

Als effectgebied is de hele oude stad binnen de ringbanen, de ringbanen inbegrepen, aangemerkt. Op basis van de uitgevoerde verkeersstudie zijn op 19 relevante wegen de effecten berekend.

### *railverkeer*

Uit de berekeningen blijkt dat in de uitgangssituatie (huidig spoor, zonder bebouwing, zonder maatregelen) het hele gebied een geluidbelasting ondervindt die hoger is dan de voorkeursgrenswaarde van 55 dB. In de deelgebieden B en Cb bedraagt de geluidbelasting op een hoogte van 4,5 m tussen de 63 en 68 dB. In de overige deelgebieden bedraagt de geluidbelasting meer dan 68 dB. Vanuit gezondheidskundig oogpunt kan, volgens de beoordelingssystematiek van de gezondheidseffectscreening (GES), de milieugezondheidskwaliteit, met ca. 7-19% ernstig gehinderden en 5 tot 9 % slaapverstoorden, als "onvoldoende" tot "zeer onvoldoende" worden beoordeeld. De akoestische situatie op een hoogte van 20 m is nog slechter.

Zonder aanvullende maatregelen zal voor het realiseren van geluidsgevoelige bestemmingen in de gebieden A, Ca, Hart van Brabant en Spoorlaan niet of nauwelijks mogelijk zijn omdat de maximale ontheffingswaarden worden overschreden.

Door de inrichting van het gebied kan, als gevolg van de afscherpende werking van de gebouwen, de akoestische situatie binnen het plangebied tot 10 dB verbeteren. Als deze afscherming wordt gerealiseerd met behulp van niet geluidsgevoelige bestemmingen, zoals kantoren en culturele voorziening dan verbetert de gezondheidskundige kwaliteit van de gebieden aanzienlijk. Deze wordt dan aan de noordzijde "vrij matig" tot "onvoldoende". De milieugezondheidskwaliteit aan de zuidzijde blijft "onvoldoende" tot "zeer onvoldoende". De afscherming heeft geen tot weinig effect op de gebieden Hart van Brabant en Spoorlaan.

In het kader van de geluidssanering worden in 2007, aan en langs het spoor dat door het centrum loopt, voorzieningen aangebracht. Deze voorzieningen zijn het aanbrengen van raildempers en een geluidsscherm van 2 m hoog. Bij het spoor dat langs het plangebied loopt worden deze voorzieningen niet getroffen, omdat daar geen saneringsplichtige geluidsgevoelige bestemmingen zijn. Als de voorzieningen langs het plangebied worden aangebracht neemt de geluidbelasting op maaiveld en de onderste bouwlagen flink af en komen de deelgebieden in lagere geluidbelastingklassen met een betere milieugezondheidskwaliteit terecht. Op de hoger gelegen bouwlagen is het effect gering, doordat de afscherpende werking van de geluidsschermen afneemt.

Extra afscherming zou bereikt kunnen worden door het station aan de zijkanten dicht te zetten, zodat de perrons als het ware inpandig komen te liggen. Uit berekeningsresultaten blijkt dat met name in de gebieden A en B de geluidskwaliteit aanzienlijk verbetert. Deze wordt dan zowel "goed" tot "vrij matig", zowel aan de noord- als zuidzijde. In een groot deel van deze gebieden zal aan de voorkeursgrenswaarde voldaan kunnen worden. Ook in de gebieden Hart van Brabant en Spoorlaan wordt met overkapping woningbouw mogelijk, al is nog wel een ontheffing van de voorkeursgrenswaarde nodig.

Een onzekere factor in de berekeningen is de onduidelijkheid betreffende de hoeveelheid goederentreinen over het spoor. Momenteel wordt de geluidbelasting bepaald door goederentreinen in de nachtperiode. Door omleiding van de goederentreinen via de Betuwelijn kan de akoestische situatie veel verbeteren.

#### *wegverkeer*

Binnen het noordelijk deel van het plangebied bepaalt de nieuw aan te leggen Noordlaan de geluidbelasting afkomstig van het wegverkeer.

De verkeersintensiteiten op de Noordlaan variëren voor de beoordeelde varianten tussen de 12070 en de 15720 motorvoertuigen per etmaal. Dit levert een variatie van ten hoogste 1,1 dB op. Berekend is basisvariant 1. De conclusies zijn voor de andere varianten vergelijkbaar. Variant 3 heeft vanuit akoestisch oogpunt de voorkeur omdat deelgebied Cb slechts vanaf één zijde met geluid belast wordt. Het wordt hierdoor gemakkelijker om in dit gebied stille plekken te creëren.

Bij variant 1 vallen de geluidsniveaus in de gebieden A, B en Cb binnen de klasse 53-58 dB. Bij deze geluidsniveaus zijn 5 tot 9 % ernstig gehinderden en 3 tot 5 % slaapverstoorden te verwachten. Vanuit gezondheidskundig oogpunt scoren deze locaties de kwaliteit "matig".

In gebied Ca bedraagt het geluidsniveau meer dan 58 dB. Bij deze geluidsniveaus zijn ca 14-21 % ernstig gehinderden en 7 tot 11 % slaapverstoorden te verwachten. Vanuit gezondheidskundig oogpunt scoren deze locaties "zeer matig" en "onvoldoende".

Binnen het zuidelijk deel van het plangebied is de Spoorlaan bepalend. Voor de locaties Hart van Brabantlaan en Spoorlaan levert dit geluidsniveaus van meer dan 58 dB op. Dit leidt tot ca 14-21 % ernstig gehinderden en 7 tot 11 % slaapverstoorden. Vanuit gezondheidskundig oogpunt scoren deze locaties "matig" tot "onvoldoende". Ter plaatse van de bestaande bebouwing aan de noordzijde van het plangebied zal aan de voorkeursgrenswaarde van 48 dB voldaan kunnen worden.

Bij variant 3 (Noordlaan zoveel mogelijk langs het spoor) zijn op de meeste wegvakken verbetering te verwachten en op de minste wegvakken verslechtering. Ook de gemiddelde toename is hier het kleinst. Van de doorgerekende varianten heeft deze de voorkeur. Variant 2 levert de meeste nadelen op. De overige varianten ontlopen elkaar nauwelijks.

Bij de St. Ceciliastraat, de Gasthuisring, de Spoorlaan en de Heuvelring moet rekening worden gehouden met een reconstructie zoals bedoeld in de Wet geluidshinder. Na de keuze van de verkeersvariant moet dit nader uitgezocht worden en zonodig de geluidstoename teniet gedaan worden.

Door het gemeentelijk beleid om op hoofdwegen bij het onderhoud het asfalt te vervangen door geluidsarm asfalt, zal de geluidbelasting op alle locaties op termijn afnemen. Er zal dan nog steeds voor alle woningen een hogere waarde moeten worden aangevraagd.

Om de geluidskwaliteit in het gebied nog verder te verbeteren zijn stedenbouwkundige maatregelen als afscherming door gebouwen met een niet-geluidsgevoelige functie, bouwen van woningen rondom geluidluwe binnenhoven en zoneren van functies mogelijk.

#### *Cumulatie weg- en railverkeergeluid*

Het railverkeerslawaai is veel hoger dan het wegverkeerslawaai en bepaalt de opgetelde geluidbelasting. De gebieden A en Ca worden door de ligging van de Noordlaan zowel van de zuidzijde (railverkeer) als de noordzijde (wegverkeer) geluidbelast.

Bij situering van geluidsgevoelige bestemmingen in deze gebieden moet bij het ontwerp extra aandacht besteed worden aan het creëren van geluidsluwe gevels en buitenruimten.

Gezien de slechte milieugezondheidskwaliteit wordt geadviseerd bij de ontwikkeling van woongebouwen extra eisen aan de totale akoestische kwaliteit van woningen te stellen overeenkomstig klasse I of II van de NEN1070(1999).



# 1 Inleiding

Voor de planMER - procedure Spoorzone is uitgebreid onderzoek gedaan naar de milieueffecten van de ontwikkeling rondom het stationsgebied. Dit rapport gaat in op de aspecten lucht en geluid. Hierbij is niet alleen gekeken naar de effecten binnen het plangebied Spoorzone, maar zijn ook de effecten buiten het plangebied (het effectgebied) in beeld gebracht.

Voor de aspecten lucht en geluid is met name de keuze in de verkeerstructuur voor het wegverkeer van groot belang. In dit rapport is de invloed van vijf varianten voor de afwikkeling van het wegverkeer onderzocht. Daarnaast is de geluidbelasting als gevolg van het railverkeer onderzocht. Voor alle bronnen heeft een toetsing aan de wettelijke normen plaatsgevonden. Ook is de geluid- en luchtverontreiniging in verband gebracht met gezondheid en de kwaliteit in en rondom de woning. Tot slot worden aanbevelingen gedaan om de negatieve milieugevolgen zoveel als mogelijk te beperken.

Voor dit onderzoek hebben de richtlijnen uit de "Notitie Reikwijdte en Detailniveau planMER Spoorzone" d.d. 28 juni 2007 als uitgangspunt gediend. Hierin is aangegeven dat voor geluid van het wegverkeer de vrije veldcontouren (d.w.z. contouren zonder belemmeringen van gebouwen) van 48 en 58 dB zonder maatregelen en met maatregelen worden berekend, en dat de gevelbelasting op basis van een eerste schets van de inrichting van de Spoorzone wordt berekend. Voor geluid van het railverkeer vinden dezelfde berekeningen plaats maar dan voor de vrije veldcontouren van 55 en 68 dB. Voor luchtkwaliteit is aangegeven dat een toetsing aan het Besluit luchtkwaliteit 2005 plaatsvindt. Daarnaast wordt zoveel mogelijk, als binnen de gedetailleerdheid van het plan voor de Spoorzone mogelijk is, ingegaan op de opmerkingen van de MER-commissie met kenmerk 1922-29/Ha/aa d.d. 3 juli 2007. Concreet houdt dit in dat voor geluid een schatting wordt gemaakt voor het aantal (ernstig) geluidgehinderde en slaapverstoorden, een schatting wordt gegeven voor de gevelbelasting van geluidsgevoelige bestemmingen, de cumulatieve effecten van wegen en railverkeer worden beschouwd en de effecten van mogelijke geluidsreducerende maatregelen in beeld zijn gebracht. Voor luchtkwaliteit wordt voor fijn stof naast de verplichte toetsing voor  $PM_{10}$  ook een kwalitatieve beschouwing gegeven over  $PM_{2,5}$  waarvoor nieuwe normen worden voorbereid.

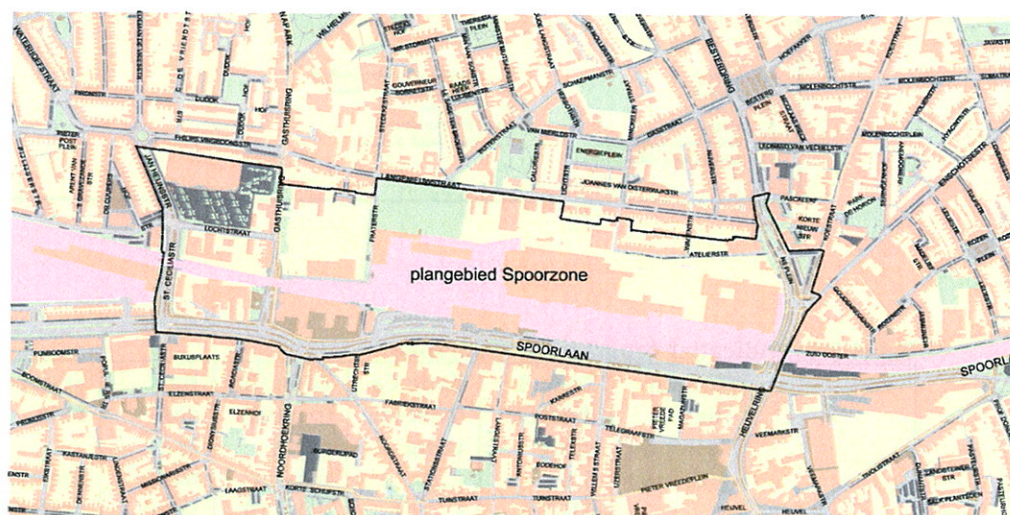


## 2 Planomschrijving

### 2.1 Planomschrijving en situering

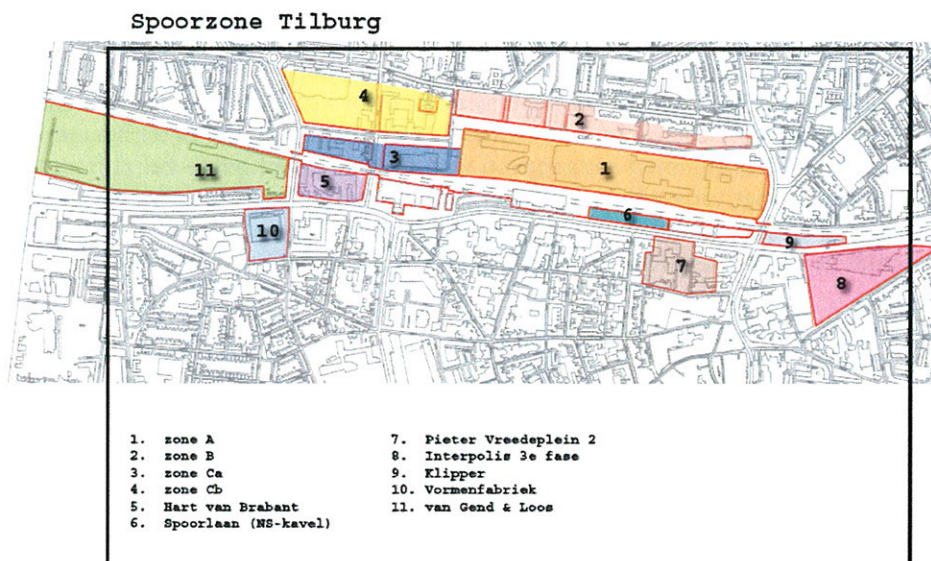
In de Spoorzone zullen woningen, kantoren en detailhandel worden ontwikkeld. Voor de Spoorzone wordt een globaal bestemmingsplan opgesteld. Alleen de verkeersbestemming krijgt een directe bestemming. Door het globale karakter van het bestemmingsplan zijn de precieze bouwmassa's nog niet bekend. In de bestemmingsplankaart is per deelgebied aangegeven wat de maximale hoogte zal zijn en tot welke hoogte er met vrijstelling gebouwd mag worden. De verwachting is dat in 2010 wordt begonnen met de bouw. De gehele Spoorzone zal omstreeks 2020-2025 gerealiseerd zijn. In figuur 2.1 is het plangebied van de Spoorzone weergegeven.

Figuur 2.1: plangebied spoorzone



In figuur 2.2 is een overzicht gegeven in van te ontwikkelen deelgebieden in het centrum. Binnen het plangebied Spoorzone liggen de deelgebieden 1 t/m 6. In tabel 2.1 is per deelgebied het te realiseren programma aangegeven.

Figuur 2.2: ontwikkelingsgebieden rondom het centrum



Tabel 2.1: indicatief programma Spoorzone

	Zone A (bestemming C.1.a)	Zone B (bestemming C.2, GD.2.a GD.2.b GD.2.c GD.2.d)	Zone Ca (bestemming C.3.c C.3.d)	Zone Cb (bestemming GD.1.a GD.1.b)	Hart van Brabantlaan (bestemming C.3.d)	Spoorlaan (bestemming C.1.b)
Woningen (in m <sup>2</sup> BVO)	83400	28300	31000	32400	32700	7200
aantal potentiële bewoners	1700	600	600	650	450	150
Kantoren (in m <sup>2</sup> BVO)	34800	11800	12900	13500	9500	3000
Voorzieningen (in m <sup>2</sup> BVO)	20900	7100	7700	8100	5700	1800

## 3 Uitgangspunten weg- en railverkeer

### 3.1 Wegverkeer

Het plangebied heeft een ontsluitingsweg nodig. Er zijn wel nog enkele keuzevarianten betreffende de uitvoering van deze verkeersontsluiting (de Noordlaan). Dit onderzoek richt zich, vanuit milieuoogpunt, op de mogelijke keuzes in de verkeersstructuur. Door verkeerskundig bureau Goudappel-Coffeng is een verkeersstudie uitgevoerd<sup>1</sup>. Basis voor de studie is het verkeersmodel van de gemeente Tilburg. Hierbij zijn ca 20 varianten onderzocht. Uiteindelijk zijn er berekeningen verricht voor de, de huidige, autonome variant (geen ontwikkeling Spoorzone, geen aanleg Noordlaan), basisvariant 1 en 4 alternatieven van variant 1

Voor elke variant zijn op 19 wegen in het plan- en effectgebied de intensiteiten en verkeersverdelingen bepaald. Deze gegevens zijn weergegeven in bijlage 1 van het bijlagenrapport.

De volgende varianten zijn onderzocht;

- Variant 1 (basisvariant):  
betreft aanleg van de Noordlaan conform het structuurplan Spoorzone en stedenbouwkundige visie van het Atelierrijksbouwmeester, zonder maatregelen om ongewenste effecten op het stadsdeel "Oud Noord" te beperken. Het betreft een stadsboulevard van het NS-plein tot de St.Ceciliastraat, centraal in het plangebied gelegen. De betreffende weg heeft de functie van gebiedsontsluiting voor het nieuwe plangebied, de ontsluiting van het geplande busstation aan de Noordzijde van het NS-station en deels een bovenwijkse ontsluitingsfunctie in oost-west richting vanwege de eenrichtingsstructuur op de Spoorlaan (west-oost).
- Variant 1a:  
betreft de situering van het busstation aan de zuidzijde van het spoor in plaats van de geplande ligging ten noorden van het station. Om de aanrijroutes van de bussen te beperken wordt in deze variant uitgegaan van een route via de Gasthuisring. Deze zal in twee richtingen de functie van gebiedsontsluiting voor autoverkeer hebben voor het wegvak tussen De Hart van Brabantlaan en de nieuwe Noordlaan. De Noordlaan wordt daarmee dus verkort. Het westelijke deel, gelegen tussen de Gasthuisring en de St.Ceciliastraat zal slechts een ontsluitingsfunctie voor de aanliggende percelen hebben. Voor wat betreft de busroutes zullen de van het oosten komende bussen via de Noordlaan en voornoemd deel van de Gasthuisring hun weg naar het busstation vinden. Bussen die vanuit het zuidelijk geprojecteerde busstation westwaarts moeten zullen dit via een vrijliggend stukje busbaan op de Spoorlaan doen.
- Variant 1b:  
dit alternatief gaat uit van dezelfde principes als variant 1a, echter vanwege de sterke toename van de verkeersbelasting op de Gasthuisring in alternatief 1a wordt bij deze variant de Noordlaan niet geheel ingekort, maar zal in het westelijk deel ook nog een hoofdontsluitingsfunctie behouden voor de Spoorzone (in één richting oost-west). De Gasthuisring zal aldus slechts in de noord-zuid richting de vanuit het oosten komende bussen verwerken en in zuid-noord richting het wijkontsluitingsverkeer voor het ten noorden van het station gelegen deel van de Spoorzone.

---

<sup>1</sup> Goudappel-Coffeng Adviseurs verkeer en vervoer, "Uitgangspunten verkeersstructuur Masterplan Spoorzone", d.d. augustus 2007.

Naast akoestische factoren, zoals het geluidniveau en frequentie, spelen niet-akoestische factoren een belangrijke rol in de mate waarin geluidhinder wordt ervaren. De geluidbelasting (akoestische factor) speelt hoogstens voor 50 % een rol bij de hinder (Slob et al, 2001). De invloed van de verschillende factoren verschilt echter per situatie. Een voorbeeld hiervan is de houding ten opzichte van de bron (Woudenberg et al, 2001). Een positieve houding vermindert de hinder, een negatieve houding daarentegen versterkt de hinder. Verwachtingen over de toekomst bepalen ook in belangrijke mate de hinder. Het absolute geluidniveau fungeert daarbij als uitgangspunt, waartegen veranderingen worden beoordeeld. Andere niet-akoestische factoren die een belangrijke rol spelen zijn angst, beheersbaarheid, voorspelbaarheid, vrijwilligheid, de overtuiging dat anderen de geluidbelasting kunnen beïnvloeden en geluidgevoeligheid (Rutten, 2000, Woudenberg et al, 2001, Hegger et al, 2000).

Er is nog weinig (goed) onderzoek naar de ervaren hinder in goed geïsoleerde woningen (Fast et al, 2006). Vooral nog is het hierdoor moeilijk de effecten van isolatie op de ervaren hinder precies aan te geven. Dit geldt nog meer voor de effecten van dove gevels en andere innovatieve concepten. Deze isolatiemaatregelen kunnen enkele nadelige neveneffecten hebben waardoor de positieve effecten op de ervaren hinder weer teniet gedaan kunnen worden. Voorbeelden van deze negatieve effecten zijn, dat mensen geen raam kunnen openen of als het wel te openen is, alsnog hinder ondervinden. Ook de verwachtingen die men heeft over het geluidniveau in een goed geïsoleerde woning kunnen tegenvallen, waardoor de ervaren hinder niet veel afneemt. Al met al lijkt het verstandig om bij het toepassen van constructies die een meer dan gemiddelde geluidisolatie beogen nader te beoordelen of de nagestreefde positieve effecten wel reëel zijn, na te gaan wat de mogelijke nadelige effecten zijn en of deze te beïnvloeden zijn.

In opdracht van de ministeries van VWS en VROM, de Gezondheidseffectscreening (GES) Stad & Milieu ontwikkeld. Dit is een kwantitatieve methodiek om lokale gezondheidseffecten van stedelijke ontwikkelingsprojecten zichtbaar te maken<sup>2</sup>.

Aan de GES-scores kunnen de volgende milieu-gezondheidskwaliteiten gekoppeld worden:

0. Zeer goed
1. Goed
2. Redelijk
3. Vrij matig
4. Matig
5. Zeer matig
6. Onvoldoende
7. Ruim onvoldoende
8. Zeer onvoldoende

Tabel 4.1: toetsingskader wegverkeer op basis van gezondheid

Lden wegverkeer (dB)	Ernstig gehinderden (%)	Ernstig slaapverstoorden (%)	GES-score	Beoordeling GES
<43	0	<2	0	Zeer goed
43-48	0-3	2	1	Goed
48-53	3-5	2-3	2	Redelijk
53-58	5-9	3-5	4	Matig
58-63	9-14	5-7	5	Zeer matig
63-68	14-21	7-11	6	Onvoldoende
68-73	21-31	11-14		Ruim onvoldoende
≥73	≥31	≥14	8	Zeer onvoldoende

Tabel 4.2: toetsingskader railverkeer op basis van gezondheid

Lden railverkeer (dB)	Ernstig gehinderden* (%)	Ernstig slaapverstoorden* (%)	GES-score	beoordeling GES
<48	<1	<2	0	Zeer goed
48-58	1-4	2-3	1	Goed
58-63	4-7	3-5	3	Vrij matig
63-68	7-12	5-6	6	Onvoldoende
68-73	12-19	6-9	7	Ruim onvoldoende
≥73	≥9	≥9	8	Zeer onvoldoende

<sup>2</sup> Gezondheidseffectscreening Stad & Milieu 2006. Handboek voor een gezonde inrichting van de woon-omgeving. GGD Nederland. Versie 1.3. Oktober 2006.

### 4.3 Wet geluidhinder

De normen uit de Weg geluidhinder gelden voor geluidgevoelige bestemmingen. Geluidgevoelige bestemmingen zijn bijvoorbeeld woningen, scholen, ziekenhuizen en verzorgingstehuizen. Kantoren, winkels en uitgaansgelegenheden zijn geen geluidgevoelige bestemmingen. Vanuit de Wet geluidhinder hoeven alleen geluidgevoelige bestemmingen getoetst te worden. Binnen het plangebied is onder andere de vestiging van woningen en scholen toegestaan. Voor deze geluidgevoelige bestemmingen gelden de onderstaande normen.

#### *Wegverkeer*

Voor nieuw te bouwen geluidgevoelige bestemmingen of voor bestaande woningen langs een nieuw aan te leggen weg geldt een voorkeursgrenswaarde van 48 dB. Wanneer de geluidbelasting hoger is dan deze 48 dB kan de gemeente onder voorwaarden de nieuwe situatie toch toestaan. Hiervoor moet in het kader van de bestemmingsplanprocedure een "hogere waarde" besluit genomen worden. Hierbij dient onderzocht te worden of door het nemen van bron- of overdrachtsmaatregelen het mogelijk is de geluidbelasting op de te bouwen woningen te verlagen. Voordat toetsing plaatsvindt aan de normen uit de Wet geluidhinder mag, voor wegen met een maximumsnelheid van lager dan 70 km/h, de berekende geluidsniveaus met 5 dB worden verlaagd.

#### *Railverkeer*

Voor nieuw te realiseren geluidgevoelige bestemmingen geldt een voorkeursgrenswaarde van 55 dB. Wanneer de geluidbelasting hoger is dan deze voorkeursgrenswaarde kan de bouw van geluidgevoelige bestemmingen onder voorwaarden plaatsvinden. Hierbij geldt dezelfde systematiek als voor wegverkeerslawaai. Er geldt een maximum ontheffingswaarde van 68 dB. Bij een geluidbelasting boven de 58 dB kunnen er nadere eisen aan de indeling van de geluidgevoelige bestemming worden gesteld.

#### *Reconstructie in het kader van de Wet geluidhinder*

In sommige gevallen kan het voorkomen dat er sprake van een 'reconstructie in het kader van de Wet geluidhinder'. Kort gezegd komt het er op neer dat door een verkeerskundige of fysieke wijziging aan een weg de geluidbelasting op de aanliggende woningen niet met 2 dB of meer mag toenemen. Hierbij worden de geluidbelastingen één jaar voor reconstructie en tien jaar na de reconstructie met elkaar vergeleken. Indien de geluidbelasting met 2dB of meer toeneemt moet de wegbeheerder maatregelen nemen om de toename van de geluidbelasting teniet te doen. Dit kunnen maatregelen aan de weg zijn (stiller wegdek) of in de overdracht zijn. In het uiterste geval kunnen maatregelen aan de woninggevel (betere geluidsisolatie) genomen worden. Op grond van artikel 99 lid 2 Wgh gelden deze regels ook voor die wegen waar als gevolg van een reconstructie elders een toename van 2 dB of meer te verwachten is.

#### 4.4 Gemeentelijk beleid betreffende geluid

##### *Geluidsarm asfalt*

In het kader van het milieueffectonderzoek bij het Tilburgs verkeers- en vervoersplan is door de raad is besloten dat bij het onderhoud van de (aanvullende) hoofdwegen, zoveel mogelijk, gebruik gemaakt moet worden van geluidsarm asfalt. Sinds 2006 is er voor de komende 10 jaar budget beschikbaar gesteld om de meerkosten voor geluidsarm asfalt bij onderhoud van (aanvullende) hoofdwegen. Binnen de periode van 10 jaar moeten alle (aanvullende) hoofdwegen voorzien zijn van geluidsarm asfalt.

##### *Hogere waarden*

Bij de wijziging van de Wet geluidhinder op 1 januari 2007 is de bevoegdheid om hogere waarden te verlenen verschoven van de provincies naar de gemeenten. Het Tilburgs college heeft besloten om het hogere waarde beleid van de provincie<sup>3</sup> voorlopig door te zetten. Het hogere waarde beleid onderschrijft het principe van de Wet geluidhinder om, voordat een hogere waarde wordt verleend, te onderzoeken of bron- of overdrachtsmaatregelen mogelijk zijn. Dit geldt zowel voor weg- als railverkeer. Als een hogere waarde van meer dan 53 dB wordt verleend moeten woningen de beschikking hebben over een geluidluwe zijde waaraan tenminste één verblijfsruimte, bij voorkeur de hoofdslaapkamer, en de buitenruimte is gesitueerd. De achterliggende gedachte hierbij is dat bewoners altijd een plek hebben waar zij buiten of met raam open rustig kunnen verblijven, zonder overmatig geluidhinder te ondervinden.

---

<sup>3</sup> Ontheffingenbeleid Wet geluidhinder. Wegverkeerslawaai, spoorweglawaai en industrielawaai, provincie Noord-Brabant, april 1998.



## 5 Toetsingskader luchtkwaliteit

### 5.1 Luchtkwaliteit en gezondheid

De buitenluchtkwaliteit is van belang voor de gezondheid van de mens. Via de luchtwegen staat men bloot aan luchtverontreinigende stoffen. Klachten zoals hoesten, piepen en kortademigheid zijn het gevolg daarvan. De luchtverontreinigende stoffen kunnen ook dieper de longen binnendringen en via de longblaasjes in het bloed worden opgenomen. Dit laatste geldt met name voor de ultrafijne deeltjes, die worden ingeademd. Dit heeft onder meer invloed op de bloedviscositeit, wat weer de hartfunctie beïnvloedt. Zo kan bloedklontering, vaatvernauwing, of een verhoogde hartslag het gevolg zijn.

De stoffen die tegenwoordig nog in dermate hoge concentraties in de buitenlucht aanwezig zijn dat zij gezondheidseffecten kunnen veroorzaken, zijn stikstofdioxiden, ozon en fijn stof. In vergelijking met andere vormen van milieuaantasting heeft verkeersgerelateerde luchtverontreiniging een groot nadelig effect op de volksgezondheid.

Voor luchtkwaliteit geldt dat hoe verder de concentraties onder de wettelijke normen liggen hoe minder de kans op mogelijke gezondheidsschade. Het voldoen aan de normen biedt geen garantie dat er geen gezondheids effecten optreden. Er is vanuit gezondheidskundig oogpunt geen veilige ondergrens voor fijn stof aan te geven.

#### *Ozon*

Ozon ontstaat onder invloed van UV-licht indirect uit koolwaterstoffen en stikstof-oxiden. Blootstelling aan hoge concentraties (vooral 's zomers) kan leiden tot verminderde longfunctie, luchtwegklachten, kortademigheid, hoesten, pijn op de borst, irritatie van ogen, neus en keel, hoofdpijn, misselijkheid en duizeligheid.

#### *Stikstofdioxide*

Stikstofdioxide wordt gebruikt als indicator voor het mengsel van schadelijke componenten uitgestoten door wegverkeer. Tot nu toe is het onduidelijk welke stoffen in de verkeersemisatie precies verantwoordelijk zijn voor negatieve gezondheidseffecten. Kortdurende blootstelling aan hoge NO<sub>2</sub>-concentraties kan leiden tot vermindering van de longfunctie, toename van luchtwegklachten, afname van de weerstand tegen infecties van het longweefsel en versterkte reactie op allergenen. Ook bij langdurige blootstelling aan lagere NO<sub>2</sub>-gehalten kunnen verminderde longfunctie en toename van luchtwegklachten optreden, maar waarschijnlijk zijn hier andere verkeersgerelateerde componenten van luchtverontreiniging debet aan.

#### *Fijn stof*

Fijn stof is een verzamelnaam voor in de lucht zwevende deeltjes, die sterk kunnen variëren in samenstelling en oorsprong. Meestal wordt fijn stof gekarakteriseerd als PM<sub>10</sub>: stofdeeltjes ('Particulate Matter') met een diameter kleiner dan 10 µm die bij inademing in de luchtwegen en longen terecht kunnen komen. De grovere fractie uit het PM<sub>10</sub> stof (tussen de 2,5 en de 10 µm) bestaat vooral uit deeltjes die het gevolg zijn van mechanische processen en opwaaiend bodemstof. De fijnere fractie, deeltjes met een diameter kleiner dan 2,5 µm (PM<sub>2,5</sub>), kan bij inademing dieper in de luchtwegen en longen doordringen. Via de longblaasjes kunnen de ultrafijne deeltjes tot de bloedbaan doordringen, wat kan leiden tot bloedklontering (trombose). De fijnere fractie bestaat vooral uit deeltjes die het gevolg zijn van verbrandingsprocessen waaronder dieselroet.

De precieze samenstelling van het PM<sub>10</sub> en PM<sub>2,5</sub> stof is afhankelijk van tijd, plaats en seizoen. Het is tot nu toe niet duidelijk aan welke fractie uit het fijn stof mengsel de meeste gezondheidsschade veroorzaakt. Wel zijn er sterke aanwijzingen dat de fijne fractie PM<sub>2,5</sub> schadelijker is dan de grove fractie (WHO, 2003; WHO 2004).

n stof wordt als de meest schadelijke component van het mengsel van luchtverontreiniging beschouwd. Voor fijn stof bestaat zelfs geen gezondheidkundige grenswaarde waaronder geen gezondheidsschade optreedt. Ook bij lage blootstelling kan dus gezondheidsschade ontstaan. De WHO heeft onlangs 20 µg/m<sup>3</sup> als advieswaarde gesteld voor PM<sub>10</sub>.

De gezondheidseffecten die kunnen optreden door blootstelling aan fijn stof zijn:

- vermindering van de longfunctie of blijvende longfunctievermindering bij kinderen die opgroeien in gebieden met hoge concentratie luchtverontreiniging<sup>4</sup>;
- toename van luchtwegklachten zoals piepen, hoesten en kortademigheid;
- verergering van astma (vooral bij kinderen);
- verergering van klachten gerelateerd aan hart- en vaatziekten zoals vaatvernauwing, en
- verhoogde bloedstolling en verhoogde hartslag.

Dergelijke gezondheidsklachten kunnen leiden tot toename in medicijngebruik en zelfs tot ziekenhuisopnames. De ernst van de gezondheidseffecten hangt af van de hoogte en de duur van de blootstelling. Naar verwachting leidt chronische blootstelling aan de huidige fijn stof concentraties in Nederland tot een gemiddeld levensduurverlies van 1 jaar voor iedereen.

#### *Gevoelige groepen en bestemmingen*

Blootstelling aan luchtverontreiniging leidt vooral bij mensen die reeds gevoelig zijn tot gezondheidsklachten, maar kan ook gezondheidsklachten geven bij gezonde mensen. Gevoelige groepen zijn:

- ouderen;
- patiënten met al bestaande luchtweg- of hartaandoeningen;
- kinderen (t/m 18 jaar);
- sporters en mensen die zwaar lichamelijk werk verrichten in de buitenlucht<sup>5</sup>

Hiermee samenhangend kunnen een aantal gevoelige bestemmingen worden benoemd. Dit zijn locaties waar mensen de meeste gezondheidsrisico's lopen door:

- een lange verblijfsduur (zoals woningen);
- de aanwezigheid van voor luchtverontreiniging gevoelige groepen (zoals kinderdagverblijven, scholen, verpleeg- en verzorgingstehuizen, ziekenhuizen);
- de functie van de locatie bijvoorbeeld een plaats waar mensen zich meer dan gemiddeld inspannen (zoals sportvelden).

In de GGD-richtlijn "Gezondheidsaspecten Besluit Luchtkwaliteit" (dec. 2005) wordt het situeren van gevoelige functies (zoals scholen/kinderdagverblijven en/of (senioren)woningen) binnen 100 meter van een snelweg dan ook sterk afgeraden. Ook direct aan drukke wegen wordt het plaatsen van gevoelige bestemmingen afgeraden.

---

<sup>4</sup> The Lancet, Gauderman et al, januari 2007.

<sup>5</sup> Vanwege de verhoogde inspanning van fietsers verdient het dan ook voorkeur om fietspaden niet direct langs drukke verkeerswegen te situeren, maar op enige afstand.

Tabel 5.1: toetsingskader stikstofdioxide op basis van gezondheid

NO <sub>2</sub> jaargemiddelde	GES- score*	Beoordeling GES	opmerkingen
<20	2	Redelijk	
20-30	3	Vrij matig	Overschrijding streefwaarde
30-40	5	Zeer matig	
40-50	6	Onvoldoende	Overschrijding grenswaarde Toename luchtwegklachten en verla- ging longfunctie
50-65	7	Ruim onvoldoende	Sterke toename luchtwegklachten en verlaging longfunctie
≥65	8	Zeer onvoldoende	

Tabel 5.2: toetsingskader fijn stof op basis van gezondheid

PM <sub>10</sub> jaargemiddelde	GES- score*	beoordeling GES	opmerkingen
<20	2	Redelijk	
20-30	3	Vrij matig	Overschrijding streefwaarde (voor- stel EU voor 2010)
30-40	5	Zeer matig	Bijdrage van verkeer tot 15 ug/m <sup>3</sup> Toename van luchtwegsymptomen, ziekenhuisopnamen en vroegtijdige sterfte (geschat wordt 0,3-0,4% per 10 ug/m <sup>3</sup> )
40-50	6	onvoldoende	Overschrijding grenswaarde Bijdrage van verkeer tot 25 ug/m <sup>3</sup> Toename van luchtwegsymptomen, ziekenhuisopnamen en vroegtijdige sterfte (geschat wordt 0,75-1,0% voor een toename van 25 ug/m <sup>3</sup> )
50-65	7	Ruim onvoldoende	Overschrijding grenswaarde Bijdrage van verkeer tot 35 ug/m <sup>3</sup> Toename van luchtwegsymptomen, ziekenhuisopnamen en vroegtijdige sterfte (geschat wordt 1,1-1,4% voor een toename van 35 ug/m <sup>3</sup> )
≥65	8	Zeer onvoldoende	Overschrijding grenswaarde Bijdrage van verkeer meer dan 35 ug/m <sup>3</sup> Toename van luchtwegsymp- tomen, ziekenhuisopnamen en vroegtijdige sterfte (geschat wordt 1,1-1,4% voor een toename van meer dan 35 ug/m <sup>3</sup> )

## 5.2 Besluit luchtkwaliteit 2005

Het toetsingskader van met betrekking tot luchtkwaliteit is vastgelegd in het Besluit luchtkwaliteit 2005 (BLK2005). Hieronder zijn de relevante zaken uit het toetsingskader aangegeven.

In het Besluit luchtkwaliteit zijn voor verschillende stoffen grenswaarden opgenomen. Een grenswaarde is een kwaliteitsniveau waaraan voldaan dient te worden; een overschrijding hiervan is niet toegestaan. De ingangsdatum van de grenswaarden verschillen per stof; voor stikstofdioxide en benzeen geldt dat de grenswaarde voor de jaargemiddelde concentratie per 1 januari 2010 van kracht wordt. Voor fijn stof geldt dat de grenswaarden per 1 januari 2005 van kracht zijn. Aan alle genoemde grenswaarden moet voldaan worden. In tabel 5.3 zijn de grenswaarden opgenomen.

Tabel 5.3: humane grenswaarden Besluit luchtkwaliteit 2005

type norm	Grenswaarde	
	concentratie in $\mu\text{g}/\text{m}^3$	maximum aantal overschrijdingen per jaar
NO <sub>2</sub> (jaargemiddelde)	40 <sup>**</sup>	n.v.t.
NO <sub>2</sub> (uurgemiddelde) <sup>*</sup>	200 <sup>**</sup>	18
PM <sub>10</sub> (jaargemiddelde)	40	n.v.t.
PM <sub>10</sub> (24- uurgemiddelde) <sup>*</sup>	50	35
SO <sub>2</sub> (24- uurgemiddelde) <sup>*</sup>	350	24
SO <sub>2</sub> (uurgemiddelde) <sup>*</sup>	125	3
Pb (jaargemiddelde)	0,5	n.v.t.
C <sub>6</sub> H <sub>6</sub> (jaargemiddelde)	5 <sup>**</sup>	n.v.t.
CO (8 uurgemiddelde)	10000	n.v.t.

<sup>\*</sup> het aantal overschrijdingen wordt getoetst

<sup>\*\*</sup> geldend vanaf 2010

Voor stikstofdioxide gelden tot 2010 plandrempels. Een plandrempeel is een kwaliteitsniveau in de buitenlucht dat bij overschrijdingen aanleiding geeft tot het opstellen van een plan van aanpak waarbij naar verwachting tijdig aan de grenswaarde kan worden voldaan.

Tabel 5.4: plandrempels NO<sub>2</sub> Besluit luchtkwaliteit

type norm	Plandrempeel		
	Jaar	concentratie in $\mu\text{g}/\text{m}^3$	maximum aantal overschrijdingen per jaar
NO <sub>2</sub> (jaargemiddelde)	2007	46	n.v.t.
	2008	44	n.v.t.
	2009	42	n.v.t.
	2010	40	n.v.t.
NO <sub>2</sub> (uurgemiddelde)	2007	230	18
	2008	220	18
	2009	210	18
	2010	200	18

De wijze van toetsing is geregeld in art. 7 van het BLK2005 en kan als volgt worden samengevat:

- indien de grenswaarden (zie tabel 2) niet worden overschreden vormt het aspect luchtkwaliteit geen belemmering voor de ruimtelijke orderingsprocedure. Ook niet indien de voorgenomen plannen leiden tot een verslechtering van de luchtkwaliteit ten opzichte van de eerdere situatie;
- indien de grenswaarden wel worden overschreden, dan kunnen de voorgenomen plannen alsnog worden gerealiseerd indien de plannen niet leiden tot een verdere verslechtering van de luchtkwaliteit;
- indien de grenswaarden worden overschreden en het plan leidt (lokaal) wel tot een verslechtering van de luchtkwaliteit, dan kan het plan toch worden gerealiseerd indien als gevolg van positieve effecten van het plan en/of als gevolg van met het plan samenhangende maatregelen de kwaliteit van de lucht (elders) verbetert zodat per saldo geen verslechtering optreedt (dit is de zogenaamde saldobenadering).

Voordat de berekende concentraties fijn stof getoetst worden aan de normwaarden mogen ze gecorrigeerd worden. Overeenkomstig het BLK2005 mag fijn stof (PM<sub>10</sub>) dat zich van nature in de lucht bevindt en niet schadelijk is voor de gezondheid van de mens buiten beschouwing gelaten worden. Vooralsnog mag alleen worden gecorrigeerd voor de aanwezigheid van zeezout in de lucht. In de Meetregeling luchtkwaliteit 2005 is per gemeente vastgelegd met welke getalswaarde de op de gebruikelijke wijze berekende jaargemiddelde concentratie mag worden gecorrigeerd voor de aanwezigheid van zeezout. Voor de gemeente Tilburg mag de berekende jaargemiddelde concentratie voor fijn stof 3 µg/m<sup>3</sup> verminderd worden en mag het aantal berekende overschrijdingsdagen voor de toetsing met 6 dagen verminderd worden.

#### *Verwachte ontwikkelingen regelgeving luchtkwaliteit*

Op Europees niveau wordt momenteel een wijziging van de regelgeving voorbereid. De huidige kaderrichtlijn met bijbehorende dochterrichtlijnen wordt vervangen door de Thematische strategie luchtkwaliteit. Deze Thematische strategie zorgt voor samenvoegen van de bestaande richtlijnen, waardoor een grotere uniformiteit moet komen in de normen per stof. Daarnaast wordt voorzien in een mogelijkheid om als aan bepaalde voorwaarden wordt voldaan uitstel verkregen kan worden van de datum waarop aan de grenswaarden moet worden voldaan.

Tot slot wordt voor fijn stof naast de norm voor deeltjes kleiner dan 10 µm (PM<sub>10</sub>) ook een norm ingevoerd voor deeltjes kleiner dan 2,5 µm (PM<sub>2,5</sub>). In de Richtlijn, ondersteund wordt uitgegaan van een norm van 25 µg/m<sup>3</sup> voor PM<sub>2,5</sub> met ingang van 2015. Er is echter nog discussie over een strengere norm van 20 µg/m<sup>3</sup>. De richtlijn ligt nu voor de 2<sup>e</sup> lezing bij het Europees Parlement. De verwachting is dat nog in 2008 over de richtlijn wordt beslist.

In Nederland wordt een wijziging van het Besluit luchtkwaliteit 2005 voorbereid. Deze wijziging staat bekend als de "Wet luchtkwaliteit". Door deze wijziging zal het Besluit luchtkwaliteit 2005 verdwijnen en de luchtkwaliteitsnormen zullen onderdeel worden van de Wet milieubeheer.

De behandeling van de nieuwe Wet luchtkwaliteit in de eerste kamer, die naar verwachting afgelopen maand juli in werking had moeten treden, is uitgesteld tot na het zomerreces. Momenteel is de verwachting dat deze wet niet eerder dan begin 2009 van kracht zal worden. Kern van de wet is dat grote projecten die 'in betekenende mate' bijdragen aan de luchtkwaliteit niet meer afzonderlijk getoetst hoeven te worden aan de luchtkwaliteitsnormen maar dat in het kader van het ruimtelijke spoor een afweging moet plaatsvinden. De Spoorzone is een 'in betekenende mate' project. Het gevolg van het niet in werking treden van de wet is dat het project getoetst dient te worden aan de stringente normen uit het Besluit luchtkwaliteit 2005.

### 5.3 Gemeentelijk beleid betreffende luchtkwaliteit

In december 2004 heeft de gemeenteraad van Tilburg het luchtkwaliteitplan 'Tilburg klaart de lucht' vastgesteld. Dit plan heeft tot doel de geconstateerde knelpunten met betrekking tot de luchtkwaliteit op te heffen. Het luchtkwaliteitplan komt voort uit de bevindingen van het 'Milieueffectonderzoek TVVP en Masterplan Binnenstad'. In dit milieueffectonderzoek zijn mogelijke maatregelen benoemd om de luchtkwaliteit aan de gestelde normen te laten voldoen.

Uitgangspunt van het milieueffectonderzoek en het hieruit voortgekomen luchtkwaliteitplan is het Masterplan binnenstad (2003) waarbij rekening is gehouden met de ontwikkeling van de Spoorzone inclusief aanleg Noordlaan en het invoeren van één-richtingsverkeer op de Cityring.

De belangrijkste maatregelen uit het luchtkwaliteitplan zijn:

- Invoering milieuzone Cityring per 1 september 2007  
Tilburg heeft het convenant schoon vrachtvervoer ondertekend. In dit convenant zijn afspraken gemaakt over de emissie-eisen die aan vrachtwagens gesteld worden binnen het toekomstige milieuzone gebied. In bijlage 10 is overzicht opgenomen van dit gebied. Vanaf 1 september 2007 worden alleen in de milieuzone vrachtauto's toegelaten waarvan de motor minimaal voldoet aan euro 2 dan wel euro 3, in beide gevallen in combinatie met een roetfilter. Vanaf 1 januari 2010 worden alleen vrachtauto's toegelaten waarvan de motor minimaal voldoet aan euronorm 4, waarbij tot 1 juli 2013 ook vrachtauto's worden toegelaten waarvan de motor minimaal voldoet aan euronorm 3 in combinatie met een roetfilter, mits deze voertuigen niet ouder zijn dan 96 maanden.
- Invoering emissiearme bussen stad en streekvervoer per 2008  
Door de gemeente Tilburg is er bij de provincie Noord-Brabant sterk op aangedrongen milieueisen mee te nemen in de concessie. Dit heeft geresulteerd in de eis dat alle stads- en streekbussen in 2008 zullen moeten voldoen aan de zogenaamde EEV-norm. Dit is de strengste milieunorm die gesteld kan worden aan emissies van voertuigen.
- Verbetering doorstroming  
Het doel is om in en rondom het centrum het aantal stops en optrekkende bewegingen van (auto)verkeer te verminderen. Hierdoor worden de meest vervuilende momenten uit een autorit gehaald. De gemeente Tilburg is momenteel bezig een gemeentelijk visie dynamische verkeersmanagement te ontwikkelen. In het kader van deze visie zal nog bezien worden of het mogelijk is het verkeer beter af te wikkelen. Hiermee kan mogelijk de luchtkwaliteit worden verbeterd.
- Overschakelen gemeentelijk wagenpark op aardgas  
De gemeente Tilburg is momenteel bezig haar wagenpark over te zetten op aardgas. Tevens stimuleert de gemeente ondernemers middels wagenparkscans en voorlichtingsbijeenkomsten om hetzelfde te doen.

In het najaar van 2007 wordt door de gemeente Tilburg bekeken of de maatregelen uit het luchtkwaliteitplan 'Tilburg klaart de lucht' voldoende zijn om uiterlijk 2010 overal aan de normen te voldoen. Als uit de evaluatie blijkt dat de getroffen maatregelen onvoldoende zijn, wordt aangegeven welke andere maatregelen nog getroffen moeten worden. De resultaten hiervan moeten voor 2008 bekend zijn. Vooruitlopend hierop heeft het college van B&W tevens de ambitie geuit om de milieuzone uit te breiden tot de ringbanen. Momenteel wordt onderzocht welke effecten hiervan zijn te verwachten. Dit traject wordt begin 2009 afgerond.

## 6 Geluidsberekeningen

### 6.1 Railverkeerslawaai

#### *Basisberekeningen - vrije veldcontouren*

De gehele Spoorzone ligt onder invloed van het railverkeerslawaai. Met een akoestisch rekenmodel gebaseerd op de rekenmethode II volgens het reken- en meetvoorschrift railverkeerslawaai 2006 zijn berekeningen uitgevoerd voor het plangebied. De intensiteiten zijn gebaseerd op de intensiteiten uit het akoestisch spoorboekje AS-WIN voor het jaar 2017. Alle figuren behorende bij de berekeningen railverkeerslawaai zijn weergegeven in bijlage 2 van het bijlagenrapport.

Er zijn vrije veldcontouren berekend voor het plangebied. In figuur 6.1 zijn de vrije veldcontouren op een hoogte van 4,5 meter boven plaatselijk maaiveld weergegeven.

Figuur 6.1: vrije veldcontouren railverkeerslawaai, ontvangerhoogte 4,5 meter.

In 6.2 is op basis van bovenstaande contouren het percentage gehinderden per geluidbelastingklasse weergegeven. De aantallen woning zijn gebaseerd op het indicatief programma Spoorzone en derhalve een schatting.

Tabel 6.1: overzicht aantal gehinderden railverkeer per geluidbelastingklasse

Gebied	Geluid belastings range	Ernstig gehinderden (%)	Slaap-verstoorden (%)	Aantal potentiële bewoners	Beoordeling GES
A	> 68 dB	12-19	6-9	1700	Ruim onvoldoende
B	63-68 dB	7-12	5-6	600	Onvoldoende
Ca	>68	12-19	6-9	600	Ruim onvoldoende
Cb	63-68 dB	7-12	5-6	650	Onvoldoende
Hart van Brabant	>68	12-19	6-9	450	Ruim onvoldoende
Spoor-laan	>68	12-19	6-9	150	Ruim onvoldoende

Uit tabel 6.1 blijkt dat de geluidbelasting als gevolg van het railverkeer in het gebied erg hoog is. Nergens wordt voldaan aan de voorkeursgrenswaarde van 55 dB. De milieugezondheidskwaliteit is "onvoldoende" tot "ruim onvoldoende".

In het gebied zal voornamelijk hoogbouw worden gepleegd. Het indicatief programma Spoorzone geeft hoogtes tussen de 10 en 30 meter aan, met mogelijke vrijstelling tot 45 meter. Op grotere hoogten is het afschermend effect van gebouwen heel anders dan op lagere hoogten. Om dit inzichtelijk te maken zijn de vrije veldcontouren ook op een hoogte van 20 meter boven plaatselijk maaiveld berekend. In figuur 6.2 zijn de vrije veldcontouren op een hoogte van 20 meter boven plaatselijk maaiveld weergegeven.

Figuur 6.2: vrije veldcontouren railverkeerslawaai, ontvangerhoogte 20 meter.

Uit figuur 6.2 blijkt dat de het aantal gehinderden toeneemt met de toename van de gebouwhoogte. Ook in de deelgebieden B en Cb zal voor een groot gedeelte van de toekomstige bewoners de milieugezondheidskwaliteit "ruim onvoldoende" zijn.

*Maatregelberekeningen - afscherpende bebouwing*

Bestrijding van geluidhinder kan door het nemen van maatregelen aan de bron (bijv. stillere goederentreinen, raildempers), door overdracht van geluid naar de ontvanger te beperken (bijv. geluidsschermen) of door maatregelen om de ontvanger af te schermen (bijv. geluidisolatie, binnentuinen).

Bronmaatregelen - en overdrachtsmaatregelen verdienen de voorkeur omdat hierbij de akoestische kwaliteit van het hele leefgebied verbetert.

Nu het bestemmingsplan globaal van aard zal zijn en het nog niet duidelijk is hoe het gebied precies ingevuld gaat worden is het niet mogelijk om de exacte geluidbelastingen per gevel van een geluidgevoelige bestemming te berekenen. Wel kan er basis van het indicatiefprogramma voor het bestemmingsplan een beschouwing worden gegeven van de effecten van mogelijke afscherpende bebouwing in het plangebied. In figuur 6.3. is per deelgebied het percentage bebouwing gemodelleerd met de maximale gebouwhoogte zonder vrijstelling.

Figuur 6.3: contouren railverkeerslawaaï met afscherpende bebouwing, ontvangerhoogte 20 m.

In tabel 6.2 is op basis van bovenstaande contouren het percentage gehinderden per geluidbelastingklasse weergegeven.

Tabel 6.2: overzicht aantal gehinderden railverkeer per geluidbelastingklasse in Spoorzone met afschermdende bebouwing

Gebied	Geluid belasting range	Ernstig gehinderden (%)	Slaap-verstoorden (%)	Aantal potentiële bewoners	Beoordeling Ges
A1 50%	> 68 dB	12-19	6-9	1700	Ruim onvoldoende
A2 50 %	58-63 dB	4-7	3-5		Vrij matig
B1 50%	48-58 dB	1-4	2-3	300	Goed
B2 50%	63-68 dB	7-12	5-6	300	Onvoldoende
Ca	>68 dB	12-19	6-9	600	Ruim onvoldoende
Cb	48-58 dB	1-4	2-3	650	Goed
Hart van Brabant	>68 dB	12-19	6-9	450	Ruim onvoldoende
Spoor-laan	>68 dB	12-19	6-9	150	Ruim onvoldoende

Uit de berekeningsresultaten blijkt dat afschermdende bebouwing een groot effect kan hebben. Uit figuur 6.3 blijkt vooral een positief effect op de deelgebieden zone B en zone Cb. Het effect is echter sterk afhankelijk van de definitieve stedenbouwkundige invulling van het gebied. Op gebouwniveau dient ervoor gezorgd te worden dat bij een geluidbelasting boven de 53 dB (dit is in praktisch heel het gebied het geval) per wooneenheid een geluidluwe zijde aanwezig is, met hieraan een verblijfsruimte gesitueerd waar de mensen rustig kunnen verblijven. In het nader uit te werken stedenbouwkundig ontwerp dient hier rekening mee te worden gehouden.

#### Maatregelberekeningen - raildempers en/of geluidsschermen

Momenteel wordt langs een groot gedeelte van het spoortraject een geluidsscherm geplaatst van maximaal 2 meter hoog. Ook worden op een deel van het traject aanvullend raildempers aangebracht. In het verleden zijn de spoorbruggen reeds vervangen zodat een forse geluidreductie is bereikt. Het scherm en de raildempers worden echter niet langs de plangebied aangebracht. Als mogelijke maatregel is het scherm van 2 meter hoogte vanaf bovenkant spoor aan beide zijden van het spoor doorgetrokken en zijn aanvullend raildempers aangebracht.

In figuur 6.4 zijn de vrije veldcontouren op 4,5 meter weergegeven inclusief maatregelen als raildemper en geluidsscherm. In tabel 6.3 is op basis van deze contouren het percentage gehinderden per geluidbelastingklasse weergegeven.

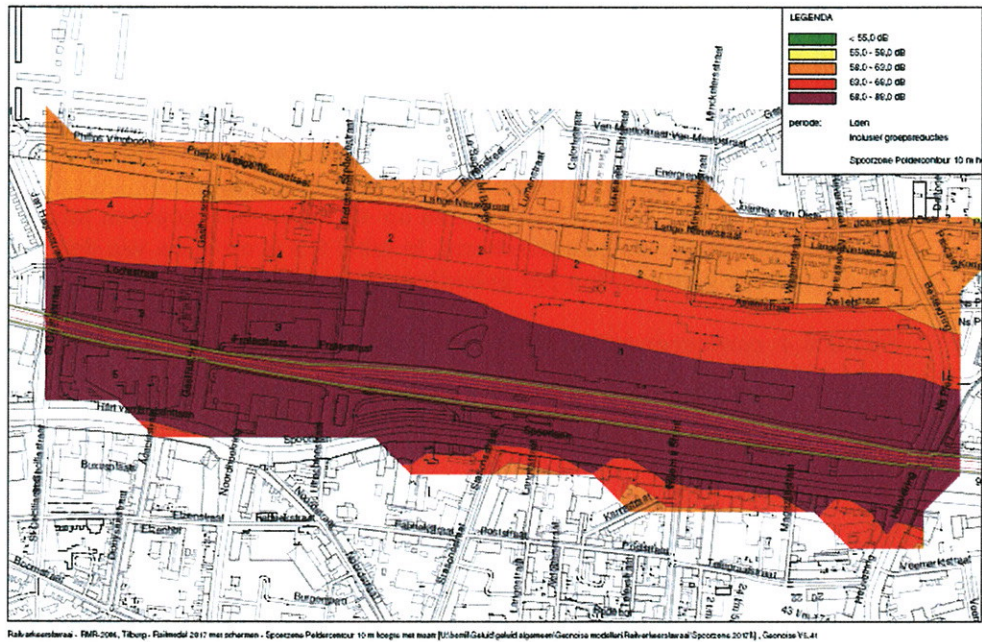
Figuur 6.4: contouren railverkeerslawaai na maatregelen, ontvangerhoogte 4,5m.

Tabel 6.3: overzicht aantal gehinderden per geluidbelastingklasse in Spoorzone na maatregelen.

Gebied	Geluid belastings range	Ernstig gehinderden (%)	Slaap verstoorden (%)	Aantal potentiële bewoners	Beoordeling GES
A	63-68 dB	7-12	5-6	1700	Onvoldoende
B	58-63 dB	4-7	3-5	600	Vrij matig
Ca	63-68 dB	7-12	5-6	600	Onvoldoende
Cb	63-68 dB	7-12	5-6	650	Onvoldoende
Hart van Brabant	63-68 dB	7-12	5-6	450	Onvoldoende
Spoorlaan	>68	12-19	6-9	150	Ruim onvoldoende

In de spoorzone zijn bebouwingshoogte van 10 tot 30 meter mogelijk. Daarom is de geluidbelasting ook op een ontvangerhoogte van 20 meter berekend. In figuur 6.5 zijn deze contouren weergegeven.

Figuur 6.5: contouren railverkeerslawaaï met maatregelen, ontvangerhoogte 20 m.

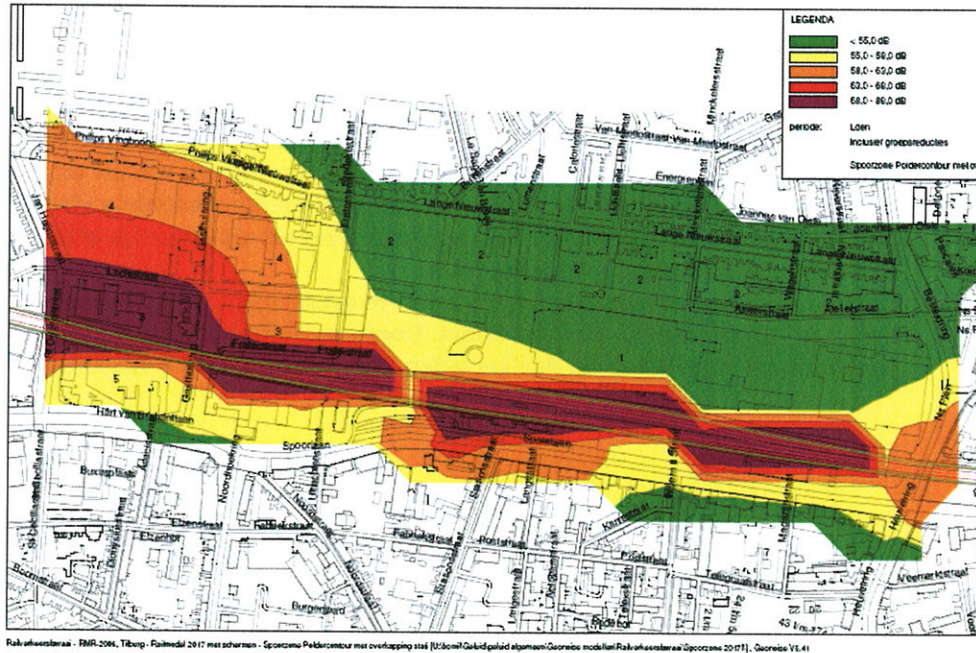


Uit figuur 6.5 blijkt dat het effect van afscherming langs het spoor afneemt zodra de ontvangerhoogte toeneemt. Uit de figuur blijkt dat op een ontvangerhoogte van 20 meter, ondanks de maatregelen, de milieukwaliteit zeer slecht is. Dit geldt ook voor deelgebied zone Ca en een groot deel van deelgebied zone A. De overige deelgebieden zijn de effecten iets beter dan zonder maatregelen maar blijft de milieugezondheidskwaliteit voor het grootste gedeelte "ruim onvoldoende".

*Maatregelberekeningen - overkapping station*

Een positief effect kan ook verwacht worden van het overkappen van het station zodat het station in pandig wordt. Dit zal met name een positief effect hebben op de deelgebieden A en B. Om deze situatie in beeld te brengen zijn rondom het station schermen van 10 meter aangebracht om de situatie met overkapping te simuleren. In figuur 6.6 zijn de contouren weergegeven.

Figuur 6.6: vrije veldcontouren railverkeerslawaai overkapping station, ontvangerhoogte 20 m.



In tabel 6.4 is op basis van de berekeningsresultaten het percentage gehinderden per geluidbelastingklasse weergegeven.

Tabel 6.4: overzicht aantal gehinderden per geluidbelastingklasse in Spoorzone met overkapping station.

Gebied	Geluidbelasting range	Ernstig gehinderden (%)	Slaapverstoorden (%)	Aantal potentiële bewoners	Beoordeling GES
A	48-58 dB	1-4	2-3	1700	Goed
B	48-58 dB	1-4	2-3	600	Goed
Ca	> 68	12-19	6-9	600	Ruim onvoldoende
Cb	58-63 dB	4-7	3-5	650	Vrij matig
Hart van Brabant	48-58 dB	1-4	2-3	450	Goed
Spoorlaan	58-63 dB	4-7	3-5	150	Vrij matig

Uit de berekeningsresultaten blijkt dat overkapping van het station, met name in de deelgebieden A en B een zeer positief effect heeft. In het grootste deel van deze gebieden wordt aan de voorkeursgrenswaarde voldaan. Door overkapping van het station wordt ook woningbouw mogelijk in de deelgebieden Hart van Brabant en Spoorlaan.

### *Leemten in kennis railverkeer*

De intensiteiten waar de berekeningen op zijn gebaseerd zijn prognoses voor de toekomstige situatie. Het is onduidelijk hoe het goederenvervoer in deze prognoses is meegenomen. Het aandeel goederenvervoer zal sterk afhankelijk zijn van de ingebruikname van de Betuwelijn. Dit kan zowel een positief als een negatief effect hebben op de geluidbelasting in het gebied.

## **6.2 Conclusies railverkeerberekeningen**

Het plangebied wordt hoog belast door railverkeerslawaai. De milieugezondheidskwaliteit is daardoor in alle deelgebieden slecht tot zeer slecht. Aanvullende maatregelen zoals schermen langs het spoor en raildempers hebben een positief effect, maar verbetert de milieugezondheidskwaliteit in het gebied alleen bij geluidsgevoelige bestemmingen tot 2 bouwlagen. Op grotere hoogte is het effect kleiner.

In de deelgebieden Hart van Brabant en Spoorlaan zal het realiseren van woningen niet of nauwelijks mogelijk zijn binnen de wettelijke kaders van dit moment.

Het grootste effect is te verwachten van een doordachte stedenbouwkundige invulling waarbij de geluidgevoelige bestemmingen zoveel als mogelijk afgeschermd worden door niet-geluidsgevoelige functies.

Een andere mogelijkheid is om het station te overkappen. Met name in de deelgebieden A en B heeft dit een positief effect. Door overkapping van het station wordt ook woningbouw mogelijk in de deelgebieden Hart van Brabant en Spoorlaan.

### 6.3 Wegverkeerslawaai

Voor wegverkeerslawaai is de invloed van de verschillende verkeersvarianten onderzocht op basis van de verschillende effecten. Door het verkeersbureau Goudappel Coffeng zijn voor de vijf verschillende verkeersvarianten en de autonome variant (situatie zonder Spoorzone in 2020) voor 19 doorsneden op wegen verkeersintensiteiten aangeleverd. Tevens zijn de verkeersintensiteiten aangeleverd voor 2007. Deze doorsneden geven een goed beeld welke invloed de realisatie van de Spoorzone heeft op de geluidbelastingen met betrekking tot de omliggende wegen. In bijlage 1 zijn de doorsneden weergegeven.

Achtereenvolgens zijn zowel voor het plangebied als het studiegebied de volgende varianten onderzocht

1. huidige situatie
2. autonome situatie
3. voorkeursvariant 1
4. variant 1a
5. variant 1b
6. variant 2
7. variant 3

Voor een gedetailleerde beschrijving van de varianten wordt verwezen naar hoofdstuk 2. In de rekenmodellen is, overeenkomstig de uitgangspunten van de GES-beoordelingssystematiek, rekening gehouden met de cumulatie van geluid van de verschillende wegen. Zo zijn ook alle berekende waarden exclusief de aftrek van 5 dB die is toegestaan conform artikel 110g Wgh. Alle wegverkeerberekeningen hebben plaatsgevonden op een hoogte van 4,5 m.

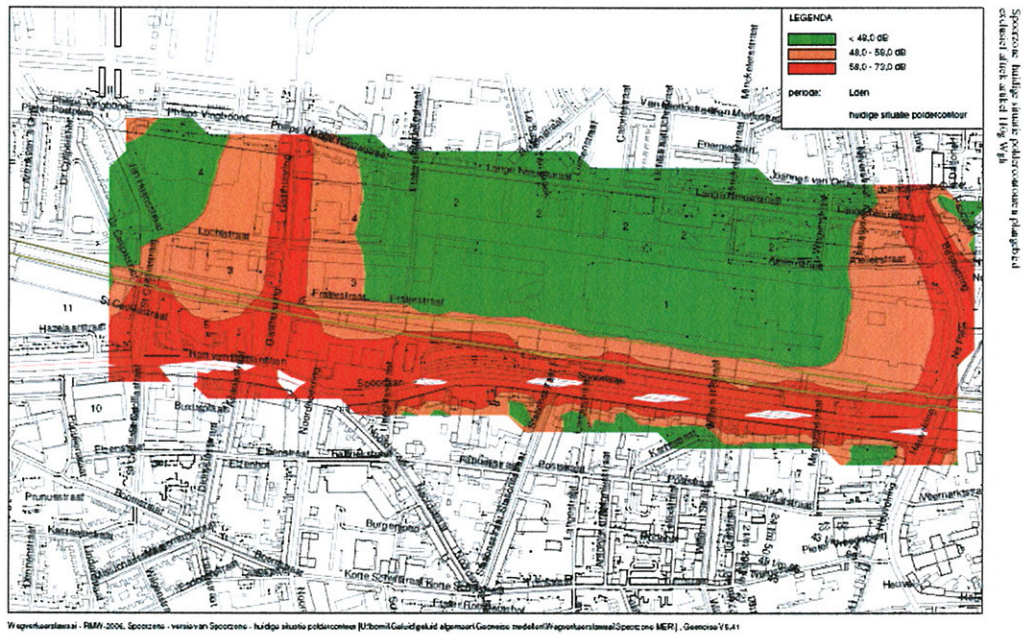
Alle figuren behorende bij de berekeningen wegverkeerslawaai zijn weergegeven in bijlage 3 van het bijlagenrapport.

## Plangebied

### Huidige situatie

In de huidige situatie is het plangebied nog onbebouwd. De contouren in de onderstaande figuren geven de gecumuleerde contouren van de onderzochte wegen weer.

Figuur 6.7: vrije veldcontouren wegverkeerslawaai in de huidige situatie (2007).



Uit figuur 6.7 blijkt dat alleen de deelgebieden Hart van Brabant en Spoorlaan hoog belast zijn door geluid van het wegverkeer. In het grootste gedeelte van zone A en zone B is de milieugezondheidskwaliteit goed. In de overige deelgebieden is milieukwaliteit redelijk tot onvoldoende.

### Autonome ontwikkeling

In de autonome ontwikkeling voor de situatie 2020 zonder spoorzone is het plangebied ook nog voor een groot deel onbebouwd. In figuur 6.8. zijn de vrije veldcontouren van de autonome situatie (2020 zonder aanleg Noordlaan) weergegeven.

Figuur 6.8: vrije veldcontouren wegverkeerslawaai in de autonome situatie.

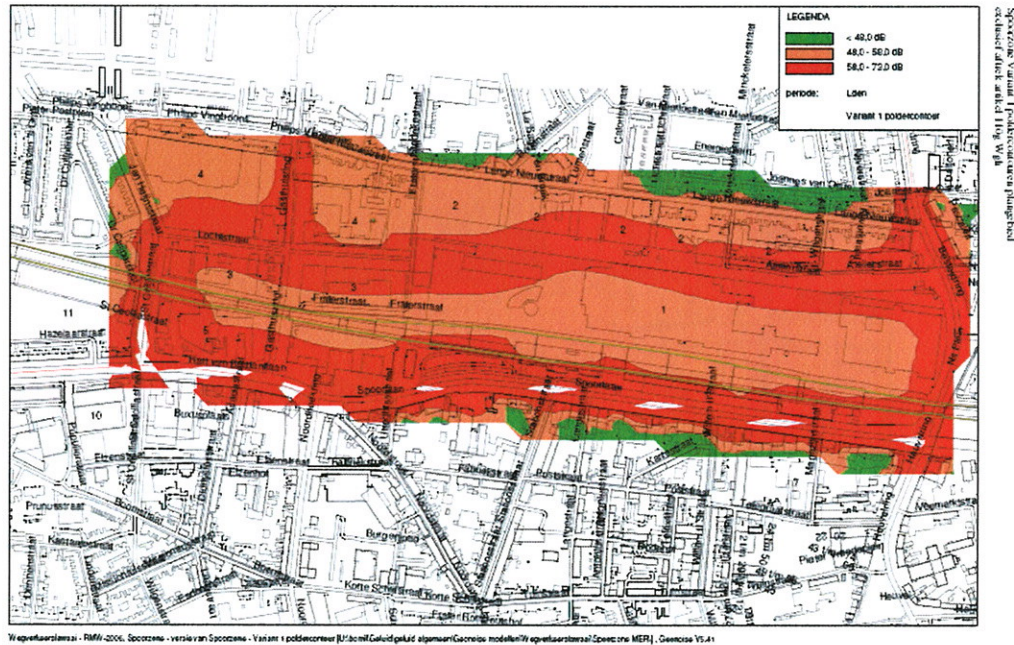


Uit figuur 6.8 blijkt dat in de autonome situatie als het gevolg van de realisatie van de cityring het verkeer op de Gasthuisring en de Spoorlaan iets afzal nemen ten opzichte van de huidige situatie. Dit effect is met name merkbaar in deelgebied zone Ca.

### Variant 1

Variant 1 is de basisvariant. In het gebied zal tussen de Gasthuisring en de Besterdring de Noordlaan worden aangelegd om het gebied te ontsluiten en de negatieve effecten voor de omliggende straten te beperken. In figuur 6.9. zijn de vrije veldcontouren van variant 1 weergegeven.

Figuur 6.9: vrije veldcontouren wegverkeerslawaai volgens basisvariant 1.



Uit figuur 6.9 blijkt dat de aanleg van de Noordlaan een duidelijk negatief effect heeft op de verschillende deelgebieden.

In tabel 6.5 is per deelgebied en per geluidbelastingklasse een overzicht gegeven van het aantal gehinderden. De aantallen woning zijn gebaseerd op het indicatief programma Spoorzone en derhalve een schatting. Een deelgebied is in een geluidbelastingklasse ingedeeld die in het betreffende deelgebied overwegend aanwezig is.

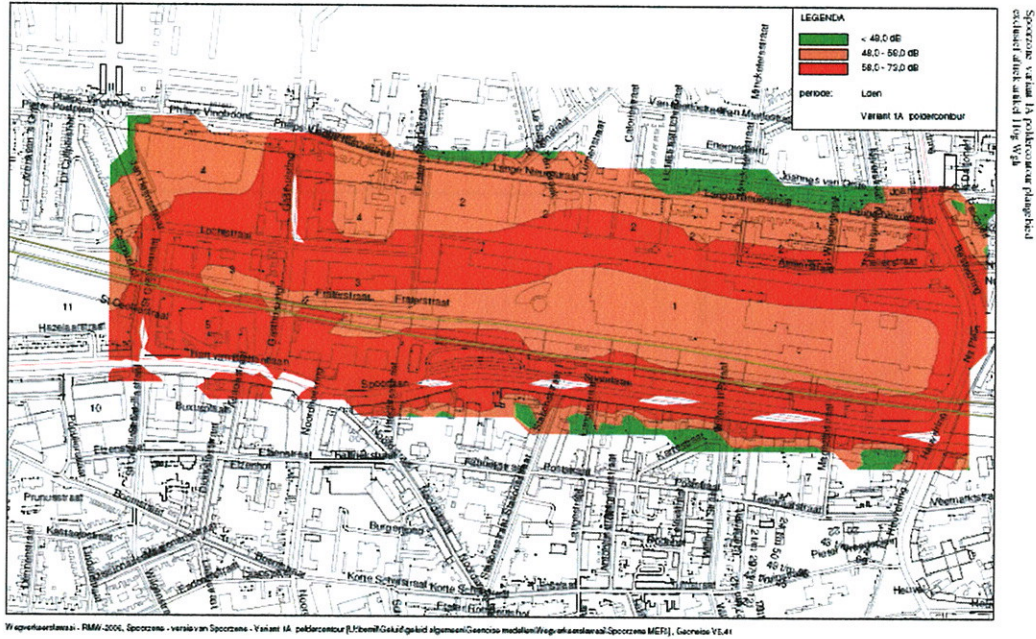
Tabel 6.5; overzicht aantal gehinderden wegverkeerslawaai per geluidbelastingklasse volgens voorkeursvariant 1.

Gebied	Geluid belastings range	Ernstig gehinderden (%)	Slaap-verstoorden (%)	Aantal potentiële bewoners	Beoordeling GES
A	53-58 dB	5-9	3-5	1700	Matig
B	53-58 dB	5-9	3-5	600	Matig
Ca	> 58 dB	14-21	7-11	600	Zeer matig
Cb	53-58 dB	5-9	3-5	650	Matig
Hart van Brabant	>58	14-21	7-11	450	Zeer Matig
Spoor-laan	>58	14-21	7-11	150	Zeer Matig

### Variant 1a

Van de 5 beschouwde varianten heeft variant 1a het grootste negatieve effect. De geluidscontouren zijn weergegeven in figuur.6.10.

Figuur 6.10: vrije veldcontouren wegverkeerslawaai volgens variant 1a.



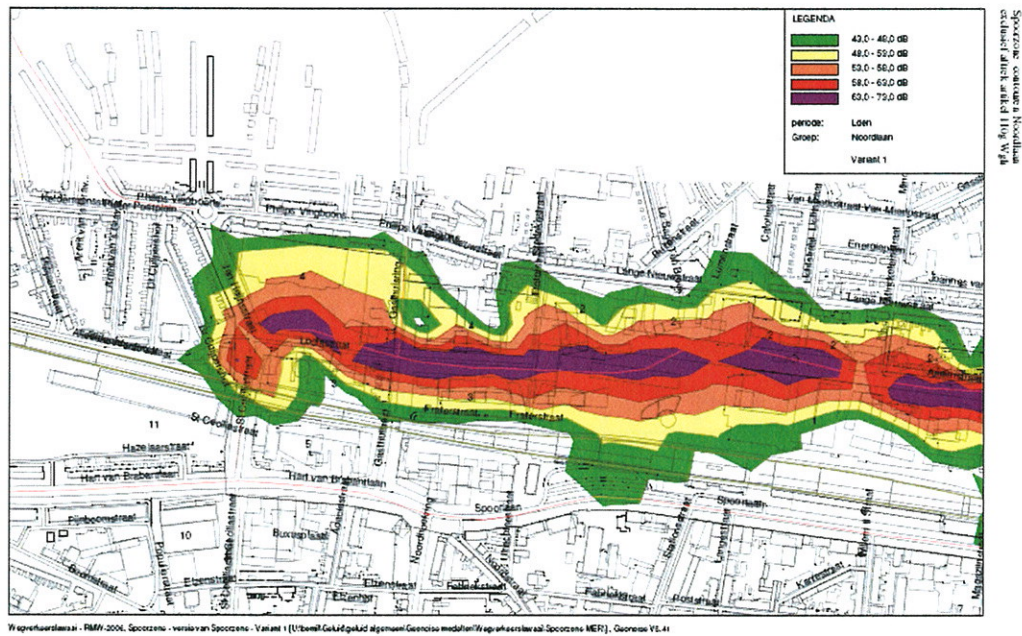
Uit figuur 6.10 blijkt dat het grootste effect optreedt in de deelgebieden Cb en Hart van Brabant. De milieugezondheidskwaliteit verslechtert hier tot de kwaliteit onvoldoende. Voor de overige gebieden is er een minimaal effect door deze variant.

Voor de overige varianten is het effect ten opzichte van de voorkeursvariant 1 op het plangebied minimaal. Voor de figuren van deze varianten wordt verwezen naar de figuren in bijlage 3 van het bijlagenrapport.

### Bestaande woningen.

De Noordlaan is een nieuw aan te leggen weg. In het kader van de Wet geluidhinder zal de geluidbelasting als gevolg van deze weg ook getoetst worden op de gevels van de bestaande woningen. Aan de rand van het plangebied, zowel ten noorden als ten zuiden zijn bestaande woningen en andere geluidgevoelige bestemmingen gelegen. Aan de Gasthuisring is een zorgcentrum gevestigd. De geluidbelasting als gevolg van de Noordlaan is in figuur 6.11 weergegeven.

Figuur 6.11: vrije veldcontouren Noordlaan.



Uit figuur 6.11. blijkt dat door de aanleg van de Noordlaan bij de bestaande woningen ten noorden en ten zuiden van het plangebied overal aan de voorkeursgrenswaarde kan worden voldaan. Dit geldt ook voor het bestaande zorgcentrum aan de Gasthuisring in het plangebied.

### Effectgebied

Om het effectgebied te bepalen is een selectie gemaakt uit wegen in Oud Noord waarvan de verkeersintensiteit door de voorgenoemde ontwikkeling van de spoorzone aanmerkelijk verandert.

In tabel 6.6 is per variant de toename of afname in geluidbelasting weergegeven ten opzichte van de autonome variant. De geluidbelastingklasse geeft de hoogste belasting weer die op de bestaande woningen aan deze wegen optreedt. De groene vakjes geven de wegvakken aan waar een verbetering optreedt ten opzichte van de autonome situatie

Tabel 6.6: intensiteiten situatie 2020 met toe of afname van de geluidbelasting ten opzichte van variant 1 in het studiegebied. Geluidbelastingklassen zonder aftrek artikel 110 g Wgh.

Doorsnede/straat	autonoom	Variant 1	Variant 1a	Variant 1b	Variant2	Variant 3	2007
1.Hasselstraat	6140	6330	6350	6300	6940	6600	5960
2. Goirkestraat	6830	6250	6440	6420	6270	6550	7840
3. Molenstraat	5000	6020	5200	5260	6210	5320	4420
4.Kwaadeindstraat	14500	12140	11740	11500	12880	12300	17560
5.Kwaadeindstraat	10250	11180	11470	11340	12150	9780	14980
6.Veldhovenring	14650	16120	15430	15340	18280	14730	15490
7.Ringbaan West	38330	41830	41229	41580	42160	39320	39160
8.Waterhoefstraat	8440	7210	8760	7860	7210	9690	7200
9.Besterdring	12060	14120	10830	11100	14280	13090	9690
10.St. Ceciliastraat	15630	31080	22180	27860	30230	28050	11420
11.Gasthuisring	5490	5650	20050	13500	5630	2010	6780
12.Noordlaan	1	13350	12900	14470	12070	15720	1
13.Hart van Brabantlaan	25530	34940	34690	35380	31980	32690	23850
14.Hart van Brabantlaan	22610	25460	38080	30730	30520	25170	26270
15.Spoorlaan	21620	21850	25300	24650	25140	21690	24560
16.Spoorlaan	28610	33120	34660	34890	31360	34580	19480
17.Noordhoekring	14240	13850	13410	13280	16350	13330	18570
18.Heuvelring	9840	9350	7470	7470	11730	9350	760
19. Schouwburging	14230	13510	12220	11960	17250	12960	17910
Toe- of afname t.o.v. autonome variant	klasse (dB)	Variant1	Variant 1a	Variant 1b	Variant2	Variant 3	2007
1. Hasseltstraat	58-63	0,1	0,1	0,1	0,5	0,3	-0,1
2. Goirkestraat	53-58	+0,4	+0,3	+0,3	+0,4	+0,2	0,6
3. Molenstraat	58-63	0,8	0,2	0,2	0,9	0,3	-0,5
4. Kwaadeindstraat	63-68	+0,8	+0,9	+1,0	+0,5	+0,7	0,8
5. Kwaadeindstraat	58-63	0,4	0,5	0,4	0,7	-0,2	1,6
6. Veldhovenring	58-63	0,4	0,2	0,2	1,0	0,0	0,2
7. Ringbaan West	63-68	0,4	0,3	0,4	0,4	0,1	0,1
8. Waterhoefstraat	53-58	+0,7	0,2	+0,3	+0,7	0,6	-0,7
9. Besterdring	63-68	0,7	+0,5	+0,4	0,7	0,4	-1,0
10.St. Ceciliastraat	63-68	3,0	1,5	2,5	2,9	2,5	-1,4
11.Gasthuisring	53-58	0,1	5,6	3,9	0,1	+4,4	0,9
12.Noordlaan	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
13.Hart van Brabantlaan	63-68	1,4	1,3	1,4	1,0	1,1	-0,3
14.Hart van Brabantlaan	63-68	0,5	2,3	1,3	1,3	0,5	0,7
15.Spoorlaan	63-68	0,0	0,7	0,6	0,7	0,0	0,6
16.Spoorlaan	63-68	0,6	0,8	0,9	0,4	0,8	-1,7
17.Noordhoekring	63-68	+0,1	+0,3	+0,3	0,6	+0,3	1,2
18.Heuvelring	53-58	+0,2	+1,2	+1,2	0,8	+0,2	-11,1
19. Schouwburging	58-63	+0,2	+0,7	+0,8	0,8	+0,4	1,0

Uit tabel 6.6 blijkt dat de ontwikkeling van de Spoorzone met aanleg van de Noordlaan slechts een klein effect heeft op de wegen in de woonwijken ten noorden van de Spoorzone in vergelijking met de autonome situatie. De verschillen blijven bij bijna alle wegen beperkt tot minder dan een 1 dB.

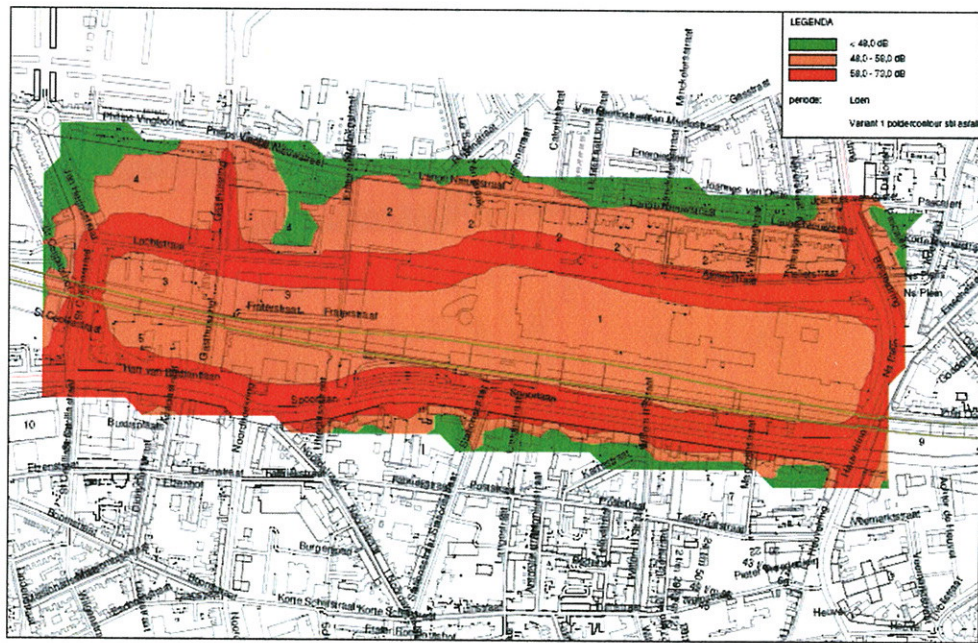
Bij variant 3 (Noordlaan zoveel mogelijk langs het spoor) zijn op de meeste wegvakken verbetering te verwachten en op de minste wegvakken verslechtering. Ook de gemiddelde toename is hier het kleinst. Van de doorgerekende varianten heeft deze de voorkeur. Variant 2 levert de meeste nadelen op. De overige varianten ontlopen elkaar nauwelijks.

Bij de St. Ceciliastraat, de Gasthuisring, de Spoorlaan en de Heuvelring moet rekening worden gehouden met een reconstructie zoals bedoeld in de Wet geluidhinder. Na de keuze van de verkeersvariant moet dit nader uitgezocht worden en zonodig de geluidstoename teniet gedaan worden.

### Maatregelen

In de berekeningen is uitgegaan van het referentiewegdek van fijn asfalt. Uit tabel 6.6 is gebleken dat de verschillende verkeersvarianten slechts een klein effect hebben. Het treffen van verkeersmaatregelen is daarom niet opportuun. Een maatregel die getroffen kan worden is het aanbrengen van een geluidsarme asfaltdeklaag op de wegen in het plangebied. In figuur zijn de contouren van de wegen in het plangebied met geluidsarm asfalt dat 3 dB stiller is dan het referentiewegdek ( $C_{\text{wegdek}} = -3 \text{ dB}$ ) weergegeven.

Figuur 6.12: vrije veldcontouren wegverkeerslawaai in plangebied met geluidsarm asfalt.

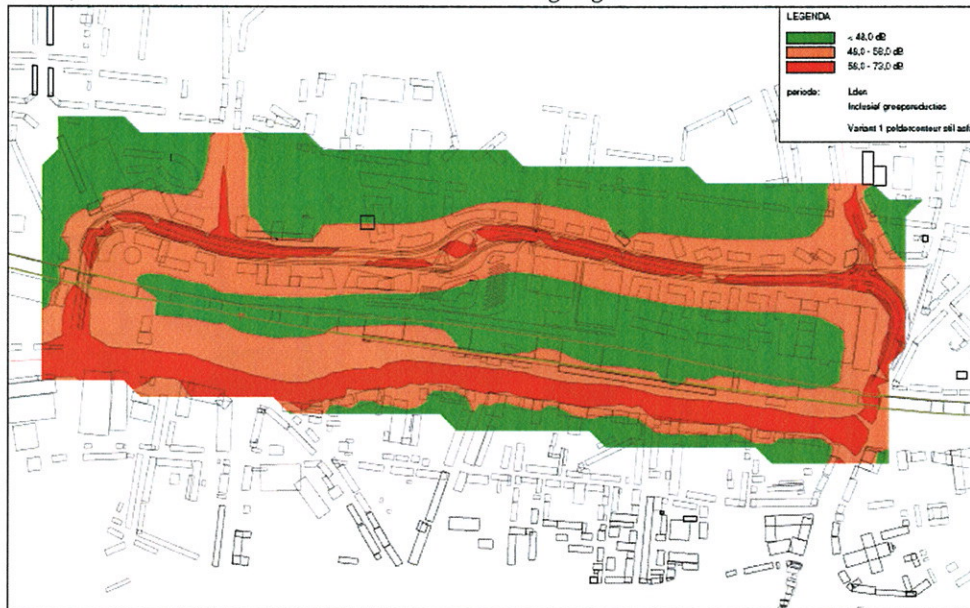


Spoorzone Variant 1: poblercontour sibi estrat

### Toetsing Wet geluidhinder

Uit figuur 6.12 blijkt dat het aanbrengen van geluidsarm asfalt op deze wegen een positief effect heeft op de milieugezondheidskwaliteit in het plangebied. In alle gebieden wordt het oppervlak waar de milieukwaliteit zeer matig is kleiner.

Figuur 6.13: vrije veldcontouren wegverkeerslawaai in plangebied met geluidsarm asfalt, inclusief aftrek van 5 dB ex artikel 110g Wgh..



Voor toetsing aan de normen van de Wet geluidhinder mag, overeenkomstig artikel 110g van de Wet geluidhinder, van de berekende geluidsniveaus 5 dB afgetrokken worden. De contouren die dan resulteren zijn weergegeven in figuur 6.13. Uit deze figuur blijkt dat langs de Noordlaan de voorkeursgrenswaarde overschreden wordt. Er moeten bij voorkeur geen geluidsgevoelige bestemmingen in dit gebied gebouwd worden. Het aantal woningen met een hogere waarde kan beperkt worden door langs de wegen gebouwen met een niet-geluidsgevoelige functie situeren zodat deze als afscherming voor de achtergelegen woonbebouwing kan gelden.

Als dit geen voldoende resultaat heeft moeten hogere waarden worden verleend met bijbehorende voorwaarden met betrekking de indeling.

Ook zal aanvullend de isolatiewaarde van de gevels van de geluidgevoelige bestemmingen moeten worden bepaald zodat gegarandeerd kan worden dat er in de woningen voldaan kan worden aan een binnenwaarde van 33 dB. Overigens geldt ook voor kantoren volgens het bouwbesluit een maximum binnenniveau van 38 dB.

Tevens zal voldaan moeten worden aan de eis van minimaal 1 geluidluwe gevel. Dit kan door woningen te bouwen rondom stille hoven

#### **6.4 Conclusie wegverkeerberekeningen**

Uit de berekeningen blijkt dat het gebied zwaar belast wordt door wegverkeerslawaai. Langs de wegen in het plangebied wordt niet voldaan aan de voorkeursgrenswaarde. De verschillende verkeersvarianten hebben een klein effect op de geluidbelasting in het plangebied. Ook het effect op de wegen in het studiegebied is klein. Door de wegen in het plangebied te voorzien van een geluidsarm asfalt verbeterd de milieugezondheidskwaliteit in het gebied. Er wordt echter nog niet overal aan de voorkeursgrenswaarde voldaan. Voor de woningen zal een hogere waarde procedure gevolgd moeten worden. Daarnaast zijn er nog maatregelen beschreven om in het gebied een acceptabele milieugezondheidskwaliteit te bereiken.

## 6.5 Cumulatie rail en wegverkeerslawaai

Het plangebied wordt zwaar belast door railverkeer- en wegverkeerslawaai. Gebouwen in gebied A, Ca, Hart van Brabant en Spoorlaan zullen aan beide zijden worden belast. Hierdoor wordt het moeilijk om eventuele woningen nog te voorzien van geluidsluwe gevels. Dit is voor de milieugezondheidskwaliteit extra belastend.

In deelgebied zone A is de geluidbelasting als gevolg van railverkeer bepalend. De geluidbelasting is hier meer dan 68 dB terwijl de geluidbelasting als gevolg van verkeer ten hoogste 58 dB bedraagt.

In deelgebied zone B bedraagt de geluidbelasting als gevolg van railverkeer tussen de 63 en 68 dB. De geluidbelasting als gevolg van wegverkeer is hoger dan 58 dB. De gecumuleerde geluidbelasting zal met ten hoogste 1 dB toenemen.

In deelgebied zone Cb bedraagt de geluidbelasting als gevolg van railverkeer ten hoogste 68 dB. De geluidbelasting als gevolg van wegverkeer bedraagt ten hoogste 58 dB. Railverkeerslawaai is in dit gebied bepalend.

In deelgebied zone Ca en de deelgebieden Hart van Brabant en Spoorlaan bedraagt de geluidbelasting als gevolg van railverkeer meer dan 68 dB. De geluidbelasting als gevolg van wegverkeer bedraagt meer dan 58 dB. Railverkeerslawaai is hier derhalve bepalend.

In alle deelgebieden zal de milieugezondheidskwaliteit "onvoldoende" tot "ruim onvoldoende" zijn.

## 7 Luchtkwaliteitsberekeningen

Voor het bepalen van de luchtkwaliteit is gebruik gemaakt van het rekenmodel CAR II, versie 6.1. Dit model is een screeningsmodel waarmee de luchtkwaliteit langs wegen kan worden bepaald. Het wordt door het ministerie van VROM aan gemeenten beschikbaar gesteld. Het model bevat emissieprognoses voor diverse jaren waaronder de prognose voor 2007, 2010, 2015 en 2020.

Ten aanzien van de stoffen in het Besluit luchtkwaliteiten 2005 geldt dat op het Tilburgs grondgebied alleen overschrijdingen te verwachten zijn met betrekking tot fijn stof en stikstofdioxide. Daarom zijn alleen de resultaten voor deze stoffen opgenomen. Een samenvatting van alle berekeningsresultaten, ook die voor de andere stoffen dan fijn stof en stikstofdioxide uit het Besluit luchtkwaliteit, zijn opgenomen in bijlage 4 van het bijlagenrapport. De uitgebreide in- en uitvoergegevens staan in bijlagen 5 t/m 8 van het bijlagenrapport.

In totaal is per variant op 19 doorsneden de luchtkwaliteit berekend. De gegevens zijn aangeleverd door verkeerskundig bureau Goudappel-Coffeng. Om het effectgebied te bepalen zijn die wegen meegenomen waar in de verkeersintensiteit zoals opgegeven door Goudappel Coffeng een duidelijk effect in intensiteit waarneembaar was. In bijlage 1 is een overzicht gegeven van de doorsnede en aangeleverde intensiteiten.

Voor het vergelijken van de verkeersalternatieven ten aanzien van het effect op de luchtkwaliteit en gezondheidsaspecten zijn de volgende varianten doorgerekend:

- Luchtkwaliteit 2007 (huidige situatie)
- Luchtkwaliteit 2010 (autonome situatie, nog geen realisatie in Spoorzone)
- Luchtkwaliteit 2015 (autonome situatie + verschillende verkeersvarianten)
- Luchtkwaliteit 2020 (autonome situatie + verschillende verkeersvarianten)

De resultaten zijn getoetst aan de normen uit het Besluit luchtkwaliteit en de GES score (milieugezondheidsaspecten).

De berekeningen zijn uitgevoerd op de wegw kant. Volgens het meet- en rekenvoorschrift bevoegdheden luchtkwaliteit (MRV) mag de luchtkwaliteit voor stikstofdioxide berekend worden op maximaal 5 meter uit de wegw kant en voor fijn stof 10 meter uit de wegw kant tenzij er woningen dichterbij staan.

Bij normoverschrijding is vervolgens een aanvullende berekening gedaan waarbij de effecten van een tweetal maatregelen uit het luchtkwaliteitplan zijn meegenomen.

Deze maatregelen zijn:

- Invoeren milieuzone cityring/Hart van Brabantlaan  
Door TNO is in het milieuonderzoek 'de 4 varianten' d.d. 13 januari 2005, een aanname gemaakt van het effect op de emissies voor het vrachtverkeer (55% reductie voor emissie NO<sub>2</sub>). In deze studie is er vanuit gegaan dat er in 2015 alleen euro-5 vrachtauto's worden toegelaten. Het effect van de zone is in de berekeningen alleen meegenomen voor de prognoseberekeningen 2015.
- Emissiearme bussen stads en streekvervoer  
Voor de prognosejaren 2010, 2015 en 2020 is het schoner worden van de bussen meegerekend. Dit is gedaan door in het rekenprogramma te rekenen met 100% aardgasbussen. Aangezien de bussen moeten voldoen aan de zgn. EEV-norm (levert meer reductie op dan aardgas) wordt de reductie in uitstoot te laag ingeschat.

Hiernaast is voor de knelpuntlocaties 2015 rekening gehouden met te hanteren rekenaafstanden uit het MRV.

*Resultaten berekeningen 2007 (huidige situatie)*

In tabel 7.1 is een overzicht van de luchtkwaliteitsberekeningen voor fijn stof en stikstofdioxide. De weergegeven concentraties zijn gecorrigeerd voor zeezout. Uit de berekeningsresultaten blijkt dat op verschillende wegvakken overschrijdingen plaatsvinden voor zowel de plandrempelwaarde jaargemiddelde concentratie stikstofdioxide als de daggemiddelde norm voor fijn stof. In tabel 7.1 zijn wegvakken met overschrijdingen van fijn stof en stikstofdioxide weergegeven. De vetgedrukte getallen zijn overschrijdingen van luchtkwaliteitsnormen. Tevens zijn de GES scores weergegeven. Uit de GES-score blijkt dat er sprake kan zijn van een toename van luchtwegsymptomen en ziekenhuisopnamen. De milieugezondheidskwaliteit is onvoldoende.

Tabel 7.1: berekeningsresultaten luchtkwaliteitsberekeningen 2007 voor stikstofdioxide en fijnstof.

Straat	NO <sub>2</sub> (j) <sup>6</sup> µg/m <sup>3</sup>	PM <sub>10</sub> (j) <sup>7</sup> µg/m <sup>3</sup>	PM <sub>10</sub> (d) <sup>8</sup>	GES score NO <sub>2</sub>	Beoor- deling GES	GES score PM <sub>10</sub>	Beoor- deling GES
Kwaadeindstraat tussen Ringbaan West en Waterhoef- straat	<b>49</b>	31	<b>43</b>	6	onvol- doende	5	Zeers matig
Kwaadeindstraat tussen Waterhoef- straat en Wilhelmi- napark	41	30	<b>36</b>	6	onvol- doende	5	Zeers matig
Veldhovenring tus- sen Wilhelminapark en Besterdring	41	30	<b>37</b>	6	onvol- doende	5	Zeers matig
Ringbaan West tus- sen het spoor en Kwaadeindstraat	44	31	<b>41</b>	6	onvol- doende	5	Zeers matig
Hart van Brabantlaan tussen Ringbaan West en St.Ceciliastraat	43	30	<b>39</b>	6	onvol- doende	5	Zeers matig
Hart van Brabantlaan tussen St.Ceciliastraat en Gasthuisring	<b>47</b>	31	<b>41</b>	6	onvol- doende	5	Zeers matig
Spoorlaan thv Stati- on	<b>50</b>	32	<b>45</b>	6	onvol- doende	5	Zeers matig
Spoorlaan tussen Heuvelring en Tivo- lijstraat	41	31	<b>37</b>	6	onvol- doende	5	Zeers matig
Noordhoekring tus- sen Schouwburgring en Korte Schijfstraat	40	31	<b>36</b>	6	onvol- doende	5	Zeers matig
Schouwburgring tussen Bisschop Zwijnsenstraat en Zomerstraat	42	30	<b>39</b>	6	onvol- doende	5	Zeers matig

<sup>6</sup> plandrempel 46 µg/m<sup>3</sup>

<sup>7</sup> grenswaarde 40 µg/m<sup>3</sup>

<sup>8</sup> maximaal 35 overschrijdingen

### Resultaten berekeningen 2010

Voor 2010 is alleen de autonome situatie doorgerekend. De berekeningsresultaten zijn weergegeven in bijlage 6 van het bijlagenrapport. In de Spoorzone zijn dan nog geen bouwplannen gerealiseerd. Het effect van schone bussen is in de berekeningen meegenomen. In tabel 7.2 zijn de wegvakken weergegeven met normoverschrijdingen. Tevens is de GES score weergegeven.

Tabel 7.2: berekeningsresultaten luchtkwaliteitberekeningen 2007 voor stikstofdioxide en fijnstof.

Straat	NO <sub>2</sub> (j) <sup>9</sup> µg/m <sup>3</sup>	PM <sub>10</sub> (j) <sup>10</sup> µg/m <sup>3</sup>	PM <sub>10</sub> (d) <sup>11</sup>	GES score NO <sub>2</sub>	Beoor- deling GES	GES score PM <sub>10</sub>	Beoor- deling GES
Kwaadeind- straat tussen Ringbaan West en Waterhoef- straat	<b>41</b>	27	24	6	Onvol- doende	3	vrij matig

In de uitgevoerde berekening is nog geen rekening gehouden met aanvullende maatregelen zoals de invoering van een milieuzone tot de Ringbanen. Het college heeft opdracht gegeven dit voorstel verder uit te werken. In bovenstaande berekening is uitgegaan van een 'worst case' benadering met betrekking tot de invloed van de aanwezige bomen op de luchtkwaliteit (bomenfactor 1,25).

Om het effect van een milieuzone op de Kwaadeindstraat in te schatten is een aanvullende berekening uitgevoerd. Hierbij is aangenomen dat de emissie van het totale vrachtverkeer door een milieuzone met 30% wordt gereduceerd. In tabel 7.3 is het resultaat weergegeven.

Tabel 7.3: berekeningsresultaten luchtkwaliteitberekeningen 2007 voor stikstofdioxide en fijnstof met milieuzone.

Straat	NO <sub>2</sub> (j) <sup>12</sup> µg/m <sup>3</sup>	PM <sub>10</sub> (j) <sup>13</sup> µg/m <sup>3</sup>	PM <sub>10</sub> (d) <sup>14</sup>	GES score NO <sub>2</sub>	Beoor- deling GES	GES score PM <sub>10</sub>	Beoor- deling GES
Kwaadeind- straat tussen Ringbaan West en Waterhoef- straat	40	27	24	6	Onvol- doende	3	vrij matig

Uit tabel 7.3 blijkt dat voldaan wordt aan de normen uit het Besluit luchtkwaliteit 2005.

Voor de andere wegvakken geldt dat voldaan wordt aan de normen uit het BLK 2005. De hoogste jaargemiddelde concentraties stikstofdioxide concentraties komen voor op de Hart van Brabantlaan en ter hoogte van station op de Spoorlaan. De GES score voor NO<sub>2</sub> bedraagt hier 5, voor PM<sub>10</sub> bedraagt deze 3. Dit betekent een mogelijke toename van longklachten met betrekking tot stikstofdioxide en een overschrijding van de WHO- advieswaarde en mogelijke EU-streefwaarde prognosejaar 2010 voor fijn stof.

<sup>9</sup> grenswaarde 40µg/m<sup>3</sup>

<sup>10</sup> grenswaarde 40µg/m<sup>3</sup>

<sup>11</sup> maximaal 35 overschrijdingen

<sup>12</sup> grenswaarde 40µg/m<sup>3</sup>

<sup>13</sup> grenswaarde 40µg/m<sup>3</sup>

<sup>14</sup> maximaal 35 overschrijdingen

### *Resultaten berekeningen 2015*

Voor de resultaten van de berekeningen 2015 wordt verwezen naar bijlage 7 van het bijlagenrapport.

Uit de berekeningen blijkt dat er in alle varianten voldaan wordt aan de normen uit het BLK2005. In de berekeningen is het effect van de milieuzone (tot en met de City-ring) en de schone bussen meegenomen. De grootste verschillen in effect zitten met name bij de Gasthuisring en de Hart van Brabantlaan.

In variant 1a (route via Gasthuisring) wordt weliswaar aan Gasthuisring nog voldaan de normen uit het Besluit luchtkwaliteit maar vindt een aanzienlijke verslechtering plaats ten opzichte van de autonome situatie. De jaargemiddelde concentratie stikstofdioxide (NO<sub>2</sub>) neemt hier toe van 25,6 naar 38,8 µg/m<sup>3</sup>, de jaargemiddelde concentratie fijn stof (PM<sub>10</sub>) neemt hier toe met 3µg/m<sup>3</sup>. Voor het wegvak Hart van Brabantlaan tussen de St. Ceciliastraat en de Gasthuisring geldt dat maar net aan de grenswaarde voor de jaargemiddelde concentratie stikstofdioxide kan worden voldaan. De jaargemiddelde concentraties fijn stof voor deze wegvakken bevinden zich tussen de 25 en 30µg/m<sup>3</sup>.

Variant 1b (Noordlaan niet geheel ingekort) zorgt ten opzichte van variant 1a voor een verbetering van de luchtkwaliteit op de Gasthuisring. Ten opzichte van de autonome variant verslechtert de luchtkwaliteit op de Gasthuisring nog aanzienlijk. De jaargemiddelde concentratie stikstofdioxide (NO<sub>2</sub>) neemt hier toe van 25,6 naar 34,8 µg/m<sup>3</sup>, de jaargemiddelde concentratie fijn stof (PM<sub>10</sub>) neemt hier toe met 2µg/m<sup>3</sup>.

De overige alternatieven zijn nauwelijks onderscheidend.

### *Resultaten berekeningen 2020*

Voor de resultaten van de berekeningen 2020 wordt verwezen naar bijlage 8 van het bijlagenrapport. Voor 2020 gelden dezelfde conclusies voor 2015, met het verschil dat al zonder het effect van de milieuzone op alle wegvakken voldaan wordt aan de normen uit het Besluit luchtkwaliteit 2005. Door de daling van de achtergrondconcentratie (dit wil zeggen de concentratie zonder de bijdrage van het stedelijk wegverkeer en overige activiteiten) ten opzichte van de overige berekende prognosejaren en de emissiefactoren voor het (weg)verkeer zijn de berekende waarden voor alle varianten lager dan in 2015.

### *Verkeersdeelnemers en gezondheid*

Verkeersdeelnemers, zoals automobilisten en fietsers, worden aan duidelijk hogere concentraties verkeersgerelateerde luchtverontreiniging blootgesteld dan personen die niet aan het verkeer deelnemen (Van Wijnen et al, 1995). In de auto is de luchtverontreiniging zelfs vaak nog groter dan buiten. Onderzoeken laten zien dat in de auto ongeveer 4x zoveel schadelijke stoffen aanwezig zijn dan gemiddeld in de stad. Vooral bij verkeersopstoppingen en het vaak optrekken en afremmen van auto's is de lucht in de auto slechter. Ventilatie in de auto helpt nauwelijks. Fietsers en voetgangers worden aan gemiddeld lagere concentraties blootgesteld dan automobilisten. Door verdunning nemen de concentraties van de door het wegverkeer geëmitteerde stoffen af naarmate men zich verder van de as van de weg bevindt. Een deel van de verschillen tussen automobilisten en fietsers wordt echter opgeheven door het feit dat fietsers als gevolg van inspanning meer lucht inademen. Daarom verdient het voorkeur om fietspaden niet direct langs drukke verkeerswegen te situeren, maar op enige afstand.

Alle maatregelen in het NSL om de PM<sub>10</sub> uitstoot te verminderen zullen ook de uitstoot van de fijnere stofdeeltjes van PM<sub>2.5</sub> verminderen. De maatregelen die aangrijpen op verbrandingsemissies zijn hiervoor het meest effectief.<sup>15</sup>

<sup>15</sup> MNP Rapport 500095003/2006 *Beoordeling van het Nationaal Samenwerkingsprogramma Luchtkwaliteit*, R.J.M. Folkert, K. Wieringa, p.15.

## 8 Bespreking

### 8.1 Geluid

Het gebied wordt hoog belast door railverkeer en wegverkeer, waarbij railverkeer de meest bepalende geluidbron is. Met behulp van rekenmethode II is de geluidbelasting als gevolg van deze bronnen in het plangebied en studiegebied bepaald.

Uit de berekeningsresultaten blijkt dat de milieugezondheidskwaliteit in alle deelgebieden onvoldoende tot ruim onvoldoende is als gevolg van de belasting door railverkeerslawaai. Aanvullende maatregelen zoals schermen langs het spoor en raildempers hebben op maaiveldniveau en ter hoogte van de onderste bouwlagen een aanzienlijk effect en komen de deelgebieden in lagere geluidbelastingklassen met een betere milieugezondheidskwaliteit terecht. Op de hoger gelegen bouwlagen is het effect gering, doordat de afscherpende werking van de geluidsschermen afneemt. De voorkeursgrenswaarde wordt bijna nergens gehaald en in een groot deel van het plangebied wordt ook de maximale grenswaarde van 68 dB overschreden. In de deelgebieden Hart van Brabant en Spoorlaan zal het realiseren van woningen daarom niet of nauwelijks mogelijk zijn binnen de wettelijke kaders van dit moment.

Het grootste effect is te verwachten van een doordachte stedenbouwkundige invulling waarbij de geluidgevoelige bestemmingen zoveel als mogelijk afgeschermd worden door niet geluidgevoelige functies. Geluid zal daarom bij verdere planvorming een belangrijk issue zijn.

Een andere maatregel is het overkappen van het station. Uit berekeningsresultaten blijkt dat deze maatregel een positief effect heeft op met name de gebieden A, B, Hart van Brabant en Spoorlaan.

Uit de berekeningen blijkt dat het gebied zwaar belast wordt door wegverkeerslawaai. Nergens kan voldaan worden aan de voorkeursgrenswaarde van 48 dB. De verschillende verkeersvarianten hebben een klein effect op de geluidbelasting in het plangebied. Ook het effect op de wegen in het studiegebied is klein.

Door de wegen in het plangebied te voorzien van een stille asfaltdeklaag verbetert de milieugezondheidskwaliteit in het gebied. Er wordt echter nog niet aan de voorkeursgrenswaarde van 48 dB voldaan. Voor de woningen zal een hogere waarde procedure gevolgd moeten worden. Dit is mogelijk tot een maximum van 63 dB in stedelijk gebied.

Bij variant 3 (Noordlaan zoveel mogelijk langs het spoor) zijn op de meeste wegvakken verbetering te verwachten en op de minste wegvakken verslechtering. Ook de gemiddelde toename is hier het kleinst. Van de doorgerekende varianten heeft deze de voorkeur. Variant 2 levert de meeste nadelen op. De overige varianten ontlopen elkaar nauwelijks.

Om in het gebied een acceptabele milieugezondheidskwaliteit te bereiken zijn er maatregelen voorgesteld.

Het railverkeerslawaai heeft een veel hogere bijdrage dan het wegverkeerslawaai en bepaalt de gecumuleerde geluidbelasting. De gebieden A en Ca worden door de ligging van de Noordlaan zowel van de zuidzijde (railverkeer) als de noordzijde (wegverkeer) geluidbelast.

Bij situering van geluidsgevoelige bestemmingen in deze gebieden moet bij het ontwerp extra aandacht besteed worden aan het creëren van geluidsluwe gevels en buitenruimten.

## 8.2 Luchtkwaliteit

Uit de berekeningen blijkt dat in de huidige situatie (2007) nog overschrijdingen van de normwaarden uit het Besluit luchtkwaliteit 2005 plaatsvinden. Tevens blijkt uit de berekeningen dat in 2010 geen overschrijdingen van de normen meer plaatsvinden, behalve op het wegvak Kwaadeindstraat tot de Waterhoefstraat. Hier dient de luchtkwaliteit nader onderzocht te worden. Met aanvullende maatregelen zoals de bijvoorbeeld invoering van een milieuzone wordt in 2010 aan de normen voldaan. Voor 2015 en 2020 geldt dat in alle varianten voldaan wordt aan de normen uit het Besluit luchtkwaliteit 2005. In de berekeningen voor 2015 is voor de knelpuntlocaties is het effect van schone bussen en van de milieuzone tot en met de Cityring meegenomen. Deze maatregelen zijn noodzakelijk om aan de luchtkwaliteitsnormen te voldoen.

Alle varianten, uitgezonderd alternatief 1a (route via de Gasthuisring), leveren een vergelijkbare luchtkwaliteit op. Voor variant 1a geldt dat de luchtkwaliteit op de Gasthuisring weliswaar aan de normen voldoet maar aanzienlijk verslechtert ten opzichte van de autonome situatie. Tevens geldt voor variant 1a dat luchtkwaliteit op een deel van de Hart van Brabantlaan maar net onder de wettelijke normen zit Variant 1a wordt dan ook ontraden.

In de nabije toekomst kan een nieuwe norm voor de kleinere fijn stof deeltjes verwacht worden,  $PM_{2.5}$ . Deze deeltjes zijn in belangrijke mate de oorzaak van de negatieve gezondheidkundige effecten. De deeltjes ontstaan voornamelijk bij verbrandingsprocessen, zoals bijvoorbeeld in motoren. De maatregelen die in het kader van het luchtkwaliteitsplan "Tilburg klaart de lucht" worden uitgevoerd zijn vooral gericht op het schoner maken van de motoren. Deze maatregelen zullen dan ook positief bijdragen aan de luchtkwaliteit in de zin van  $PM_{2.5}$