



Onderzoek luchtkwaliteit



Brainpark Fase 1, 2A en 2B, Rotterdam

28 januari 2022



Projectgegevens

Onderzoek luchtkwaliteit Brainpark Fase 1, 2A en 2B

Rotterdam

Opdrachtgever Bakkers-Hommen
Contactpersoon dhr. F. Mirandolle

Werknummer 620.116.90

Datum 28 januari 2022

Adviseur



KuiperCompagnons

Projectverantwoordelijke: R. Begheyn

Behandeld door: N. Verburg

Telefoonnummer: 010 - 433 0099

File: \\kc-filer\project\620\116\90\3 projectresultaat\milieu\luchtkwaliteit\02 rapportage\620.116.90_luchtkwaliteit_brainpark_dd 28-01-2022.docm

Inhoudsopgave

blz.

1	Inleiding.....	1
2	Wettelijk kader	3
2.1	Normstelling.....	4
2.2	Toepasbaarheidsbeginsel	4
2.3	Blootstelling	4
3	Uitgangspunten berekening.....	5
3.1	Verkeersgegevens.....	5
3.2	Berekeningsmethode.....	6
4	Resultaten luchtkwaliteit	9
4.1	Jaargemiddelde concentraties NO ₂ , PM ₁₀ en PM _{2,5}	9
4.2	Overschrijdingsdagen 24 uurgemiddelde grenswaarde PM ₁₀	9
5	Conclusies	10

Bijlagen

- Bijlage 1 - Wegverkeersgegevens (2030)
- Bijlage 2 - Toelichting invoergegevens STACKS+
- Bijlage 3 - Ligging toets-, c.q. beoordelingspunten
- Bijlage 4 - Rekenresultaten stikstofdioxide (NO₂)
- Bijlage 5 - Rekenresultaten fijn stof (PM₁₀)
- Bijlage 6 - Rekenresultaten zeer fijn stof (PM_{2,5})

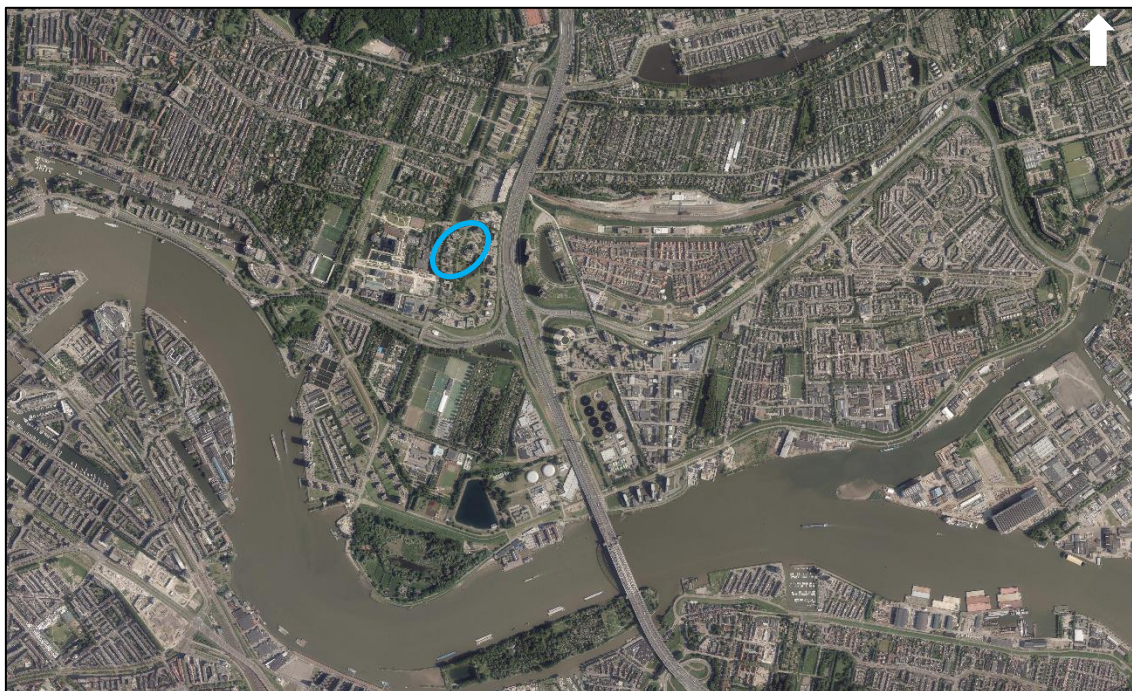
1 Inleiding

In het oosten van Rotterdam ligt het kantorenpark 'Brainpark'. In dit gebied zijn diverse bedrijven gevestigd. Voor het noordwestelijk deel van het plangebied bestaan plannen om de huidige bebouwing te slopen en hier een gemengd programma te realiseren. Het gaat om (een deel van) de gronden ten westen van de Max Euwelaan en de twee percelen tussen de Max Euwelaan en de K. P. Mandelelaan ten noorden van de waterpartij.

De initiatieven bestaan om in dit deel van het Brainpark het volgende programma te realiseren:

- Appartementen (circa 1.600 woningen);
- Kantoorruimte/flexwerkplaatsen;
- Commerciële ruimten;

De ontwikkelingen passen niet in de wijzigings- en uitwerkingsregels. Daarom is het nodig om nieuwe bestemmingsplannen op te stellen. Onderdeel van deze bestemmingsplannen is een onderzoek luchtkwaliteit.



Afbeelding 1 Globale ligging van het plangebied (blauwe ovaal)

Luchtkwaliteit

Het onderzoek heeft tot doel vast te stellen binnen welke randvoorwaarden woningbouw binnen het plangebied mogelijk is, getoetst aan Titel 5.2 Luchtkwaliteitseisen van de Wet milieubeheer. De titel 5.2 'Luchtkwaliteitseisen' is beter bekend als de Wet luchtkwaliteit.

In dit onderzoek is de luchtkwaliteit voor het zichtjaar 2022 bepaald de grens van het bouwvlak/bestemmingsvlak en op 10 meter uit de rand van de relevante wegen (Rijksweg A16, Abram van Rijckevorselweg, Kralingse Zoom en de route door het Brainpark).

De luchtkwaliteit is alleen berekend voor de maatgevende luchtverontreinigende stoffen¹, te weten stikstofdioxide (NO₂), fijnstof (PM₁₀) en zeer fijnstof (PM_{2,5}) en getoetst aan de grenswaarden van de Wet luchtkwaliteit. Voor de overige stoffen vindt langs wegen in Nederland geen overschrijding van de grenswaarden plaats. Voor benzeen kan in bijzondere gevallen, bijvoorbeeld bij grote parkeergarages, nog wel sprake zijn van een overschrijding, maar dit is niet aan de orde.

Leeswijzer

In hoofdstuk 2 van deze rapportage wordt ingegaan op het wettelijk kader. In hoofdstuk 3 worden de uitgangspunten voor het onderzoek besproken. In hoofdstuk 4 worden de resultaten getoond en in hoofdstuk 5 staan de conclusies van het onderzoek.

¹ Deze werkwijze is geaccepteerd door de Raad van State (uitspraak zaaknummer 200809116/1/R1 d.d. 10 februari 2010)

2 Wettelijk kader

Een belangrijk onderdeel van de Wet luchtkwaliteit is het Nationaal Samenwerkingsprogramma Luchtkwaliteit (NSL). Het NSL is een bundeling maatregelen op regionaal, nationaal en internationaal niveau die de luchtkwaliteit verbeteren en waarin alle ruimtelijke ontwikkelingen/projecten zijn opgenomen die de luchtkwaliteit in belangrijke mate verslechteren.

Het doel van de NSL is om overal in Nederland te voldoen aan de Europese normen voor de luchtverontreinigende stoffen. Voor wegverkeer zijn stikstofdioxide (NO₂), fijnstof (PM₁₀) en zeer fijnstof (PM_{2,5}) de belangrijkste stoffen.

Naast de introductie van het NSL is het begrip 'niet in betekenende mate' (NIBM) bijdragen een belangrijk onderdeel van de Wet luchtkwaliteit. Een project draagt NIBM bij aan de verslechtering van de luchtkwaliteit als de NO₂ en PM₁₀ jaargemiddelde concentraties niet meer toeneemt dan 1,2 µg/m³. In dat geval is de ontwikkeling als NIBM te beschouwen.

Een ruimtelijke ontwikkeling vindt volgens de Wet luchtkwaliteit doorgang als ten minste aan één van de volgende voorwaarden is voldaan:

- de ontwikkeling is opgenomen in het NSL;
- de ontwikkeling aangemerkt wordt als een NIBM-project;
- de gestelde grenswaarden in bijlage 2 van de Wet luchtkwaliteit niet worden overschreden;
- projectsaldering kan worden toegepast.

Voor zover de ruimtelijke ontwikkeling is opgenomen in het NSL of de ontwikkeling kan worden aangemerkt als NIBM-project is toetsing aan de normen van de Wet luchtkwaliteit niet nodig.

Voor het plangebied geldt dat het gebied niet is opgenomen in het NSL. Binnen de locaties wordt de realisatie van o.a. circa 1200 woningen mogelijk gemaakt.

In de Regeling 'Niet in betekenende mate bijdragen (luchtkwaliteitseisen)' zijn categorieën opgenomen voor ontwikkelingen die als NIBM worden aangemerkt. Dit zijn onder andere: kantoorlocaties, indien een dergelijke locatie, in geval van één ontsluitingsweg, een bruto vloeroppervlak van niet meer dan 100.000 m² omvat, dan wel, in geval van twee ontsluitingswegen met een gelijkmatige verkeersverdeling, een bruto vloeroppervlak van niet meer dan 200.000 m² omvat; woningbouwlocaties, indien een dergelijke locatie, in geval van één ontsluitingsweg, netto niet meer dan 1.500 nieuwe woningen omvat, dan wel, in geval van twee ontsluitingswegen met een gelijkmatige verkeersverdeling, netto niet meer dan 3.000 woningen omvat.

Op basis van artikel 5 Besluit 'Niet in betekenende mate bijdragen (luchtkwaliteitseisen)' (anti-cumulatiebeding) is aangegeven dat diverse ontwikkelingen in elkaars nabijheid niet afzonderlijk mogen worden getoetst aan de normen van de Wet luchtkwaliteit. Aangezien de locatie gelegen is in de nabijheid van andere, met meerdere functies, is de ontwikkeling niet zondermeer aan te merken als een ontwikkeling die NIBM bijdraagt aan de verslechtering van de luchtkwaliteit.

2.1 Normstelling

In bijlage 2 van de Wet luchtkwaliteit is een overzicht gegeven van de grenswaarden voor luchtverontreinigende stoffen. Deze grenswaarden voor NO₂, PM₁₀ en PM_{2,5} zijn weergegeven in de volgende tabel.

Tabel 1: Grenswaarden Wet luchtkwaliteit

Stof		Grenswaarde
NO ₂	Jaargemiddelde grenswaarde	40 µg/m ³
PM ₁₀	Jaargemiddelde grenswaarde	40 µg/m ³
	24 uurgemiddelde grenswaarde	50 µg/m ³ , welke maximaal 35 dagen per jaar mag worden overschreden
PM _{2,5}	Jaargemiddelde grenswaarde	25 µg/m ³

2.2 Toepasbaarheidsbeginsel

In de Wet milieubeheer is het toepasbaarheidsbeginsel in artikel 5.19 lid 2 opgenomen. Het gaat daarin voornamelijk om de toegankelijkheid van plaatsen. De strekking van dit beginsel is dat de luchtkwaliteit niet hoeft te worden beoordeeld op locaties die niet toegankelijk zijn voor het publiek en waar geen vaste bewoning is. Daarnaast is geen onderzoek nodig voor terreinen waarop een of meer inrichtingen zijn gelegen en de rijbaan van wegen en de middenberm van wegen, tenzij voetgangers normaliter toegang tot de middenberm hebben.

2.3 Blootstelling

De luchtkwaliteit wordt alleen bepaald op plaatsen waar de blootstelling significant is. In artikel 22 van de Regeling beoordeling luchtkwaliteit 2007 (Rbl 2007) staat dat de luchtkwaliteit wordt bepaald op plaatsen waar de bevolking 'kan worden blootgesteld gedurende een periode die in vergelijking met de middelingstijd van de betreffende luchtkwaliteitseis significant is'. Hiermee wordt bedoeld dat bij de bepaling of een verblijfstijd significant is, de verblijfstijd vergeleken moet worden met een jaar, dag of uur, afhankelijk van de vraag of je te maken hebt met een jaargemiddelde, een daggemiddelde of een uurgemiddelde grenswaarde voor een stof.

Uit het NSL komt naar voren dat een overschrijding van de uurgemiddelde norm (vrijwel) niet voorkomt. Overschrijdingen van het jaargemiddelde komen vaker voor, maar hoeven alleen bepaald te worden op plaatsen waar de verblijfstijd significant is in vergelijking met een jaar.

Het staat ter beoordeling van het bevoegd gezag of een locatie een verblijfstijd heeft die significant is. In de toelichting op de gewijzigde Rbl 2007 wordt een aantal voorbeelden gegeven van plaatsen waar de verblijfstijd significant is:

- woningen, andere voor wonen bestemde gebouwen, woonboten;
- kinderopvang;
- basisscholen en scholen voor middelbaar en hoger onderwijs;
- verzorgings- en bejaardentehuizen;
- revalidatie-instellingen;
- overige gebouwen, niet zijnde (hoofdzakelijk) een werkplek, waar sprake is van een langdurig verblijf door personen en zoals penitentiaire inrichtingen, asielzoekerscentra en dergelijke.

3 Uitgangspunten berekening

Omdat de ontwikkeling die mogelijk wordt gemaakt binnen het plangebied niet in het NSL is opgenomen en ook niet zondermeer als NIBM is aan te merken, wordt door een berekening een toetsing aan de grenswaarden uit de Wet luchtkwaliteit uitgevoerd.

In het onderzoek is de luchtkwaliteit onderzocht langs de (ontsluitings)wegen in de nabijheid van het plangebied. Het betreft de Rijksweg A16, Abram van Rijckevorselweg, Kralingse Zoom en de route door het Brainpark. In dit onderzoek zijn de concentraties NO₂, PM₁₀ en PM_{2,5} berekend voor het jaar 2022. De achtergrondconcentraties en de emissies van motorvoertuigen zijn in het jaar 2022 hoger dan in het jaar 2030, waardoor dit rekenjaar als worst-case scenario is te beschouwen.

3.1 Verkeersgegevens

Rijksweg

De verkeersgegevens voor Rijksweg A16 zijn gebaseerd op de informatie uit de NSL-monitoring (<https://www.nsl-monitoring.nl>).

Lokale wegen

De benodigde verkeersgegevens zijn afkomstig van het Dataloket van de DCMR, uit het MRDH 2.8 model. De verkeersgegevens zijn aangeleverd voor het prognosejaar 2030. Om de intensiteiten van het jaar 2032 te berekenen is uitgegaan van een groeipercentage van 1,5% per jaar in het kader van de autonome ontwikkeling van het verkeer. Naast de weekdagintensiteiten zijn in deze gegevens ook de verdeling van het verkeer in de dag-, avond- en nachtperiode opgenomen alsmede de verdeling van het verkeer in de onderscheiden voertuigcategorieën (licht, middel en zwaar verkeer). De wettelijke snelheden zijn eveneens aangeleverd door het Dataloket en gecontroleerd aan de hand van Streetview (Google).

Het plan leidt tot een bijkomende verkeersgeneratie op de omliggende wegen ten opzichte van de huidige situatie. Door Mybcon is de verkeersgeneratie van fase 1, 2a en 2b bepaald. De resultaten zijn opgenomen in de memo 'Verkeerskundige toetsing Max Euwe Quartier, ADP en Sweco Rotterdam' met kenmerk M06802-M-E6 d.d. 17 december 2021. Uit dit verkeerskundig onderzoek is de verkeerstoename van het plan en de verdeling van het verkeer over het omliggende wegennet overgenomen in dit onderzoek.

De Max Euwelaan en K.P. van der Mandelelaan worden heringericht in verband met de gebiedstransformatie van Brainpark Rotterdam. De K.P. van der Mandelelaan wordt een tweerichtingsweg (nu deels éénrichtingsverkeer). De weg zal niet meer naar het plangebied lopen (langs het ADP-gebouw aan de K.P. van der Mandelelaan 9-35), maar wordt in noordelijke richting doorgetrokken tot aan de toegangsweg van het P+R terrein 'Kralingse Zoom'. De Max Euwelaan wordt afgesloten voor verkeer en zal enkel nog dienen als toegangsweg naar de ingang van de parkeergarage van Fase 1 aan de noordwestzijde (30 km/uur). Het plangebied van Fase 1 wordt ontsloten via deze (nieuwe) toegangsweg aan de noordzijde.

In bijlage 1 zijn de gehanteerde wegverkeersgegevens opgenomen voor het jaar 2032.

3.2 Berekeningsmethode

Om de luchtkwaliteit te bepalen is een drietal Standaardrekenmethodes (SRM) ontwikkeld. Deze rekenmethodes zijn vastgelegd in de Regeling beoordeling luchtkwaliteit 2007 (Rbl 2007). Langs wegen wordt de luchtkwaliteit bepaald met SRM 1 en SRM 2. Het toepassingsbereik voor SRM 1 betreft de wegen in stedelijk gebied. SRM 2 wordt gebruikt voor wegen in het buitenstedelijk gebied. SRM 3 is ontwikkeld voor het bepalen van de luchtkwaliteit voor (industriële) puntbronnen.

Het gehanteerde rekenmodel voor de luchtkwaliteitsberekeningen is STACKS+ (Geomilieu, versie 2020.2). Dit rekenmodel bevat zowel SRM 1, SRM2 en SRM 3. Het rekenmodel STACKS is gevalideerd voor het bepalen van de luchtkwaliteit.

In bijlage 2 is een toelichting gegeven op de invoergegevens voor STACKS+.

Wegen

Voor de berekeningen in STACKS+ zijn de wegverkeersgegevens aangevuld met de volgende van belang zijnde gegevens:

- Wegtype;
- Snelheid;
- Weghoogte;
- Schermhoogte.

In de berekeningen is voor de lokale wegen uitgegaan van het wegtype 'Normaal' en voor de Rijksweg A16 van het wegtype 'Snelweg'.

De gemiddelde snelheden zijn gebaseerd op de CAR-snelheden en in overeenstemming met de resultaten van de import van de informatie uit de NSL-monitoring in Geomilieu.

Hierbij zijn de volgende snelheden aangehouden:

- Maximumsnelheid 30 km/uur: 22 km/uur;
- Maximumsnelheid 50 km/uur: 37 km/uur;
- Maximumsnelheid 60 km/uur: 60 km/uur;
- Maximumsnelheid 120 km/uur: 120 km/uur.

De weghoogte betreft de gemiddelde hoogte ten opzichte van het omliggende maaiveld. Voor de lokale weg Abram van Rijckevorselweg is hierbij uitgegaan van een gedeeltelijk verlaagde ligging conform de werkelijke situatie zoals deze aanwezig is bij de brug van de Kralingse Zoom over de Abram van Rijckevorselweg. Voor Rijksweg A16 is de weghoogte opgenomen in de NSL-monitoring.

Voor Rijksweg A16 zijn de schermhoogtes ingevoerd op basis van de aanwezige geluidsschermen. Indien slechts aan één zijde een scherm aanwezig is, is alleen voor de rijbaan aan de zijde van het geluidsscherm rekening gehouden met het geluidsscherm.

Stagnatie

Filevorming heeft een negatieve invloed op de concentraties luchtverontreinigende stoffen. Op

grond van de gegevens uit de NSL-monitoringstool treedt er in sommige gevallen stagnatie op de onderzochte wegen.

In de rekenmodellen is rekening gehouden met de mate van stagnatie op de onderzochte wegen, zoals deze zijn opgenomen in de NSL-monitoringstool voor het jaar 2030.

Bomenfactor

De bomenfactor is een maat voor de aanwezigheid van bomen. Drie bomenfactoren worden onderscheiden:

- 1 hier en daar bomen of in het geheel niet;
- 1,25 één of meer rijen bomen met een onderlinge afstand van minder dan 15 meter met openingen tussen de kronen;
- 1,5 de kronen raken elkaar en overspannen minstens een derde gedeelte van de straatbreedte.

In de rekenmodellen zijn de bomenfactoren die zijn opgenomen in de NSL-monitoringstool overgenomen. In de NSL-monitoringstool is aangegeven dat voor de Abram van Rijckevorselweg een bomenfactor van 1 van toepassing is. De Kralingse Zoom heeft in het zuidelijke gedeelte een bomenfactor van 1 en in het gedeelte ter hoogte van het plangebied een bomenfactor van 1.25.

Beoordelingspunten

Het onderzoek is uitgevoerd overeenkomstig de rekenregels uit de Rbl 2007. In artikel 70, lid 1 onder b van het Rbl 2007 is aangegeven dat de concentraties NO₂, PM₁₀ en PM_{2,5} op 10 meter uit de rand van de weg wordt bepaald. Indien er bebouwing dichterbij 10 meter uit de rand van de weg is gelegen, dan wordt de luchtkwaliteit bepaald op die afstand.

Voor het aanmaken van de toetspunten is gebruikgemaakt van de verhardingsvlakken van de wegen², waarlangs in GIS een buffer van 10 meter is aangemaakt.

Naast de beoordelingspunten langs de wegen zijn aanvullende beoordelingspunten toegevoegd op de grens van de bouwvlakken om inzicht te geven in de luchtkwaliteit binnen de locatie.

Een overzicht van de ligging van de beoordelingspunten is opgenomen in bijlage 3.

Dubbeltellingcorrectie

Om de luchtkwaliteit langs wegen te berekenen wordt de bijdrage van verontreinigende stoffen door het verkeer op deze wegen opgeteld bij de bijdrage van deze stoffen door specifieke bronnen in de directe omgeving en overige bronnen op grotere afstand, bijvoorbeeld snelwegen, industrie en landbouw. De bronnen in de directe omgeving en op grotere afstand vormen de achtergrondconcentratie. Deze achtergrondconcentratie wordt jaarlijks door het Planbureau voor de Leefomgeving bepaald (de zogenaamde grootschalige concentratiegegevens (GCN)). De achtergrondconcentraties worden weergegeven op vlakken van één bij één kilometer. Omdat in deze achtergrondconcentraties ook de grootschalige bijdrage van wegverkeer is meegenomen en in het luchtonderzoek deze wegen ook worden doorgerekend vindt in bepaalde mate dubbeltelling plaats.

² Basisregistratie Grootschalige Topografie

Over het algemeen is deze dubbeltelling van wegen verwaarloosbaar met uitzondering van de bijdrage van snelwegen aan de grootschalige NO₂ en PM₁₀ achtergrondconcentraties. Om de dubbeltellingcorrectie te berekenen zijn deze correcties voor de grootschalige concentraties O₃ (ozon), NO₂ en PM₁₀ beschikbaar gesteld en verwerkt in het rekenprogramma Geomilieu. In de resultaten van dit onderzoek is rekening gehouden met deze correctie voor dubbeltelling.

Ruwheidslengte

De ruwheidslengte wordt jaarlijks vastgesteld door het KNMI. De ruwheidslengte heeft waarden die in het model kunnen worden gevarieerd van 0 tot 1. Een ruwheidslengte van 0 betekent een zeer glad oppervlak waarbij een vrijwel ongehinderde verspreiding van de luchtverontreinigende stoffen kan plaatsvinden. In een gebied met een ruwheidslengte van 1 komt relatief veel bebouwing/bomen voor. Door deze bebouwing/bomen treedt extra turbulentie op waardoor een betere verdunning plaatsvindt. In de berekeningen is uitgegaan van een waarde gebaseerd op het modelgebied.

In de berekeningen is uitgegaan van een ruwheidslengte van 0,60, welke automatisch is gegenereerd door de rekenmodellen op basis van de ligging van het plangebied.

Rekenperiode meteorologie

Voor de meteorologische gegevens is uitgegaan van de periode van 2005 tot 2014. Voor het berekenen van de luchtkwaliteit is het verplicht met deze meteorologische periode te rekenen.

Correctie voor natuurlijke bronnen (zeezout)

In artikel 5.19 lid 3 en 4 van de Wet milieubeheer is het volgende geregeld:

- Bij het vaststellen van het kwaliteitsniveau worden bij het bepalen van de concentraties verontreinigende stoffen de concentratiebijdragen van natuurlijke bronnen, na afzonderlijk te zijn bepaald, meegerekend.
- Bij het bepalen van de mate waarin een vastgesteld kwaliteitsniveau voldoet aan een in bijlage 2 opgenomen grenswaarde worden, indien dat kwaliteitsniveau hoger is dan die grenswaarde, de concentratiebijdragen van natuurlijke bronnen steeds in aftrek gebracht.

Dit betekent dat er geen correctie voor natuurlijke bronnen plaatsvindt indien er geen sprake is van een overschrijding van de grenswaarden.

Voor de toepassing van artikel 5.19, vierde lid, van de wet, wordt ten aanzien van zeezout gebruik gemaakt van de procedure zoals beschreven in bijlage 5 bij het Rbl 2007. Op grond van bijlage 5 wordt (bij overschrijding van de grenswaarden) op de volgende wijze gecorrigeerd voor zeezout:

- een plaatsafhankelijke correctie voor de jaargemiddelde concentratie van 3 µg/m³ voor de gemeente Rotterdam;
- per provincie geldt een correctie op het aantal overschrijdingsdagen van de 24 uurgemiddelde concentratie, welke voor de provincie Zuid-Holland 4 dagen bedraagt.

In het rekenpakket Geomilieu versie 2021.1 zijn de nieuwe zeezoutcorrecties verwerkt.

4 Resultaten luchtkwaliteit

Voor een volledig overzicht van de berekeningsresultaten wordt verwezen naar de bijlagen 4, 5 en 6 voor de jaargemiddelde concentraties en het aantal overschrijdingsdagen voor stikstof di-oxide (NO₂), Fijnstof (PM₁₀) en/of Zeer fijnstof (PM_{2,5}).

4.1 Jaargemiddelde concentraties NO₂, PM₁₀ en PM_{2,5}

Op grond van de hiervoor opgenomen uitgangspunten voor de berekeningen van de luchtkwaliteit zijn in tabel 2 de maximaal berekende jaargemiddelde concentraties luchtverontreinigende stoffen weergegeven. In de resultaten van PM₁₀ is geen rekening gehouden met de zogenaamde zeezoutcorrectie, omdat de jaargemiddelde concentratie de grenswaarde niet overschrijdt.

Tabel 2: Maximale jaargemiddelde concentraties NO₂, PM₁₀, en PM_{2,5} langs de verschillende wegen

Bron	Rekenjaar 2022		
	NO ₂	PM ₁₀	PM _{2,5}
Grenswaarde	40 µg/m³	40 µg/m³	25 µg/m³
Rijksweg A16	37 µg/m ³	21 µg/m ³	12 µg/m ³
Kralingse Zoom	24 µg/m ³	19 µg/m ³	11 µg/m ³
Abram Rijkevorselweg	25 µg/m ³	19 µg/m ³	11 µg/m ³
Route over het Brainpark	26 µg/m ³	19 µg/m ³	11 µg/m ³

Uit de resultaten van tabel 2 blijkt dat de berekende concentraties NO₂ voldoen aan de grenswaarde. De concentraties PM₁₀ en PM_{2,5} zijn ruimschoots lager zijn dan de gestelde jaargemiddelde grenswaarden.

De jaargemiddelde concentraties binnen het plangebied bedragen in 2022 respectievelijk 22-26 µg/m³ voor NO₂, 18-19 µg/m³ voor PM₁₀ en 11-12 µg/m³ PM_{2,5}. De concentraties zijn ruimschoots lager dan grenswaarden.

4.2 Overschrijdingsdagen 24 uurgemiddelde grenswaarde PM₁₀

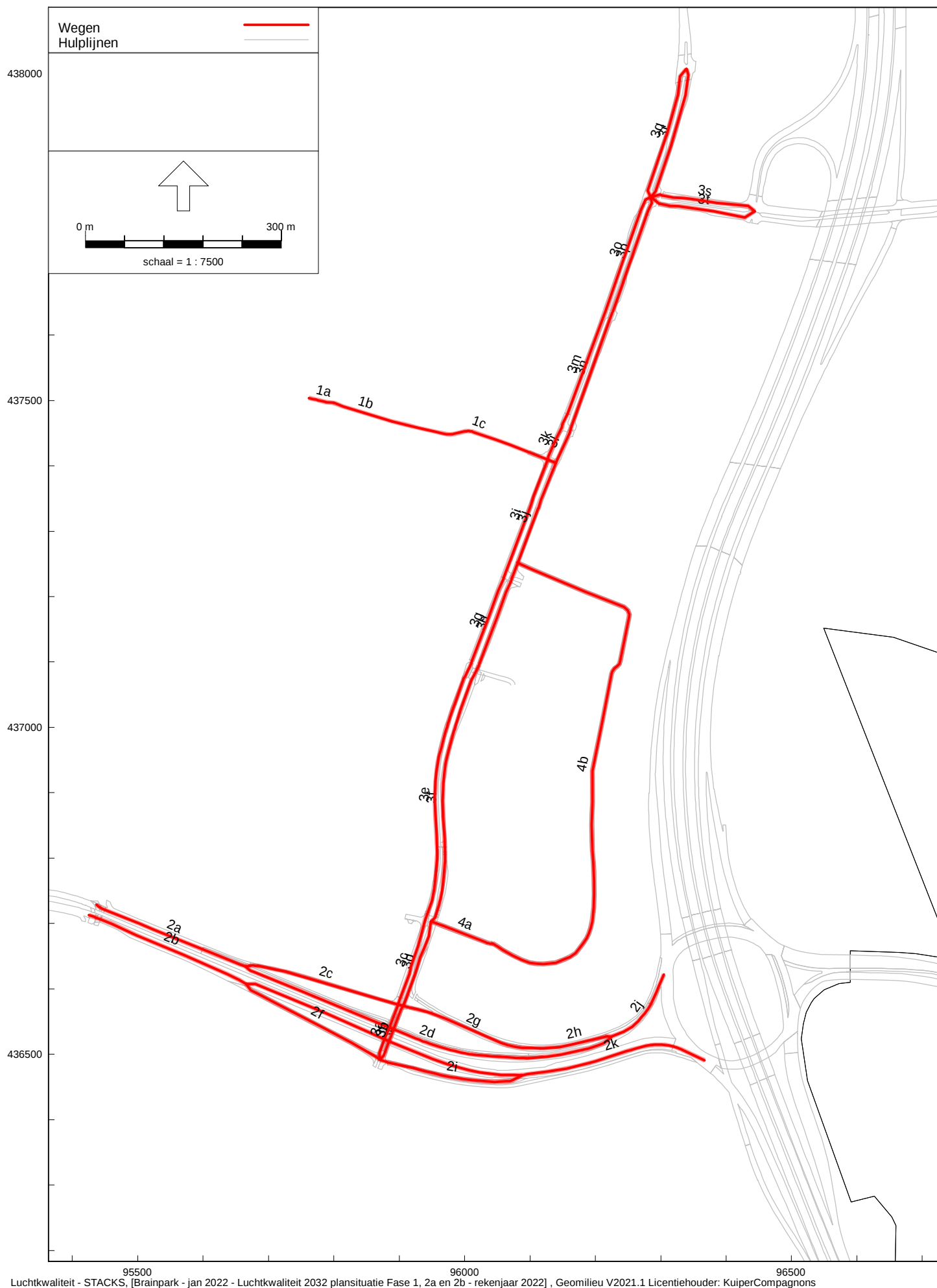
Uit de in bijlage 5 opgenomen resultaten volgt dat het aantal dagen dat op de beoordelingspunten de concentratie van 50 µg/m³ wordt overschreden in 2022 varieert van 6-9 dagen. Dit is ruimschoots lager dan het maximum van 35 dagen dat is toegestaan.

5 Conclusies

Binnen de plangebieden Brainpark Fase 1, 2a en 2b wordt voorzien in de bouw van circa 1.600 woningen, kantoorruimte, commerciële ruimten. In dit onderzoek is beoordeeld of de concentratie luchtverontreinigende stoffen voldoet aan de gestelde grenswaarden uit de Wet luchtkwaliteit.

Aan de hand van berekeningen is aangetoond dat de luchtkwaliteit voor de maatgevende stoffen stikstofdioxide (NO₂), fijnstof (PM₁₀) en zeer fijnstof (PM_{2,5}) langs de wegen en binnen het plangebied ruimschoots voldoet aan de grenswaarden. Derhalve leidt het aspect luchtkwaliteit niet tot belemmeringen voor de ontwikkeling van woningen binnen het plangebied.

Bijlagen >>>



Bijlage 1: Verkeersgegevens lokale wegen onderzoek luchtkwaliteit Brainpark fase 1, 2a en 2b, Rotterdam

Weg		Intensiteit	Snelheid	Wegtype	Wegbreedte	Weghoogte	Hoogte scherm	Boom- factor	Stagnatiefactor (spitsuren)	Dagperiode				Avondperiode				Nachtperiode			
										daguur	licht	middel	zwaar	avonduur	licht	middel	zwaar	nachtuur	licht	middel	zwaar
1a	's-Gravenweg	6.633	37	Normaal	7	0	0	1.00	0	6,90	96,21	2,92	0,87	3,13	98,05	1,62	0,33	0,58	96,08	3,45	0,47
1b	's-Gravenweg	6.814	37	Normaal	7	0	0	1.00	0	6,90	96,02	3,06	0,91	3,12	97,95	1,70	0,35	0,58	95,89	3,63	0,48
1c	's-Gravenweg	7.474	37	Normaal	7	0	0	1.00	0	6,91	93,93	4,68	1,40	3,09	96,84	2,62	0,54	0,58	93,71	5,53	0,76
2a	Abram van Rijckevorselweg	20.535	70	Normaal	7	0	0	1.00	0	6,58	95,44	3,28	1,28	3,34	97,37	1,76	0,87	0,95	94,30	3,94	1,77
2b	Abram van Rijckevorselweg	22.950	70	Normaal	7	0	0	1.00	0	6,59	94,75	3,78	1,47	3,33	96,96	2,03	1,00	0,96	93,44	4,53	2,03
2c	Abram van Rijckevorselweg	1.920	70	Normaal	7	0	0	1.00	0	6,57	99,48	0,37	0,15	3,39	99,71	0,20	0,09	0,94	99,35	0,45	0,19
2d	Abram van Rijckevorselweg	18.622	70	Normaal	7	-2	0	1.00	0	6,47	95,11	3,23	1,66	3,18	97,81	1,25	0,94	1,21	93,17	3,96	2,87
2e	Abram van Rijckevorselweg	19.725	70	Normaal	7	-2	0	1.00	0	6,47	94,41	3,69	1,90	3,16	97,48	1,43	1,08	1,21	92,21	4,52	3,27
2f	Abram van Rijckevorselweg	3.232	37	Normaal	7	0	0	1.00	0	6,58	97,25	1,98	0,77	3,36	98,42	1,06	0,52	0,95	96,53	2,38	1,08
2g	Abram van Rijckevorselweg	8.619	37	Normaal	7	0	0	1.00	0	6,47	97,14	1,89	0,97	3,21	98,73	0,72	0,54	1,20	95,97	2,33	1,70
2h	Abram van Rijckevorselweg	8.619	70	Normaal	7	-2	0	1.00	0	6,47	97,14	1,89	0,97	3,21	98,73	0,72	0,54	1,20	95,97	2,33	1,70
2i	Abram van Rijckevorselweg	10.982	70	Normaal	7	0	0	1.00	0	6,47	95,94	2,68	1,38	3,19	98,19	1,03	0,78	1,20	94,31	3,30	2,39
2j	Abram van Rijckevorselweg	27.241	70	Normaal	7	-1	0	1.00	0	6,47	95,70	2,84	1,46	3,19	98,08	1,09	0,83	1,20	93,98	3,49	2,53
2k	Abram van Rijckevorselweg	30.707	70	Normaal	7	-1	0	1.00	0	6,47	94,93	3,35	1,72	3,17	97,72	1,30	0,98	1,21	92,92	4,11	2,97
3a	Kralingse Zoom	10.450	37	Normaal	7	0	0	1.00	0	6,58	95,94	2,93	1,14	3,35	97,66	1,57	0,77	0,95	94,91	3,51	1,58
3b	Kralingse Zoom	5.856	37	Normaal	7	0	0	1.00	0	6,58	97,20	2,02	0,78	3,36	98,40	1,07	0,53	0,95	96,49	2,42	1,09
3c	Kralingse Zoom	9.382	37	Normaal	7	0	0	1.00	0	6,58	96,13	2,79	1,08	3,35	97,78	1,49	0,73	0,95	95,14	3,36	1,51
3d	Kralingse Zoom	10.808	37	Normaal	7	0	0	1.00	0	6,58	97,11	2,08	0,81	3,36	98,35	1,11	0,54	0,95	96,38	2,50	1,12
3e	Kralingse Zoom	5.222	37	Normaal	7	0	0	1.00	0	6,59	94,68	3,83	1,49	3,33	96,92	2,06	1,02	0,96	93,37	4,58	2,05
3f	Kralingse Zoom	5.754	37	Normaal	7	0	0	1.00	0	6,58	97,61	1,72	0,67	3,37	98,63	0,92	0,45	0,95	96,99	2,07	0,94
3g	Kralingse Zoom	6.442	37	Normaal	7	0	0	1.00	0	6,58	95,46	3,27	1,27	3,34	97,38	1,76	0,86	0,95	94,31	3,92	1,77
3h	Kralingse Zoom	7.814	37	Normaal	7	0	0	1.00	0	6,58	97,69	1,66	0,65	3,37	98,68	0,88	0,43	0,95	97,10	2,00	0,89
3i	Kralingse Zoom	6.746	37	Normaal	7	0	0	1.00	0	6,58	95,70	3,10	1,20	3,34	97,52	1,66	0,82	0,95	94,61	3,71	1,67
3j	Kralingse Zoom	8.071	37	Normaal	7	0	0	1.00	0	6,58	97,78	1,60	0,62	3,37	98,73	0,85	0,42	0,95	97,21	1,93	0,86
3k	Kralingse Zoom	8.790	37	Normaal	7	0	0	1.00	0	6,58	98,02	1,42	0,55	3,37	98,87	0,75	0,37	0,95	97,51	1,72	0,77
3l	Kralingse Zoom	9.355	37	Normaal	7	0	0	1.00	0	6,58	98,16	1,32	0,51	3,38	98,95	0,70	0,34	0,95	97,69	1,59	0,72
3m	Kralingse Zoom	10.598	37	Normaal	7	0	0	1.00	0	6,58	97,94	1,48	0,58	3,37	98,83	0,79	0,39	0,95	97,41	1,78	0,81
3n	Kralingse Zoom	11.194	37	Normaal	7	0	0	1.00	0	6,58	98,02	1,43	0,56	3,37	98,87	0,76	0,37	0,95	97,51	1,72	0,77
3o	Kralingse Zoom	11.394	37	Normaal	7	0	0	1.00	0	6,58	97,83	1,56	0,61	3,37	98,76	0,83	0,41	0,95	97,26	1,89	0,85
3p	Kralingse Zoom	11.865	37	Normaal	7	0	0	1.00	0	6,58	97,91	1,50	0,58	3,37	98,81	0,80	0,39	0,95	97,37	1,82	0,81
3q	Kralingse Zoom	5.622	37	Normaal	7	0	0	1.00	0	6,58	96,24	2,71	1,05	3,35	97,83	1,45	0,71	0,95	95,28	3,26	1,45
3r	Kralingse Zoom	6.465	37	Normaal	7	0	0	1.00	0	6,58	97,91	1,50	0,58	3,37	98,81	0,80	0,39	0,95	97,36	1,82	0,82
3s	Jacques Dutilhweg	14.165	37	Normaal	7	0	0	1.00	0	6,58	97,36	1,90	0,74	3,37	98,49	1,01	0,50	0,95	96,67	2,29	1,03
3t	Jacques Dutilhweg	13.793	37	Normaal	7	0	0	1.00	0	6,58	96,69	2,38	0,93	3,36	98,10	1,27	0,63	0,95	95,84	2,87	1,29
4a	K.P. van der Mandelelaan	5.202	37	Normaal	7	0	0	1.00	0	6,90	97,97	1,57	0,47	3,15	98,96	0,86	0,18	0,58	97,92	1,84	0,24
4b	K.P. van der Mandelelaan	4.502	37	Normaal	7	0	0	1.00	0	7,00	96,43	3,57	--	3,00	1,00	--	--	0,50	1,00	--	--

Toelichting invoergegevens STACKS+

Omschrijving weg

Een **weg** wordt gebruikt om de emissies van wegverkeer op een rijbaan te modelleren. Een weg is een **polylijn**, met twee of meer vormpunten. Een weg wordt in eenvoudige situaties (een weg met twee dicht bij elkaar gelegen rijbanen) ingevoerd in het hart van de weg. In meer complexe situaties, zoals twee of meer niet dicht bij elkaar gelegen rijbanen, worden meerdere **rijbanen** ingevoerd.

Coördinaten

Op dit tabblad worden de coördinaten van de ingevoerde wegsegmenten getoond. Deze kunnen eventueel handmatig aangepast worden. De hoogtedefinitie moet op 'relatieve hoogte' blijven staan. Het invullen van een maaiveldhoogte via de optie 'eigen waarde' is niet van toepassing voor luchtkwaliteitsberekeningen. Verhoogde wegen met een bepaalde hoogte boven het maaiveld kunnen worden ingevoerd op het tabblad wegtype.

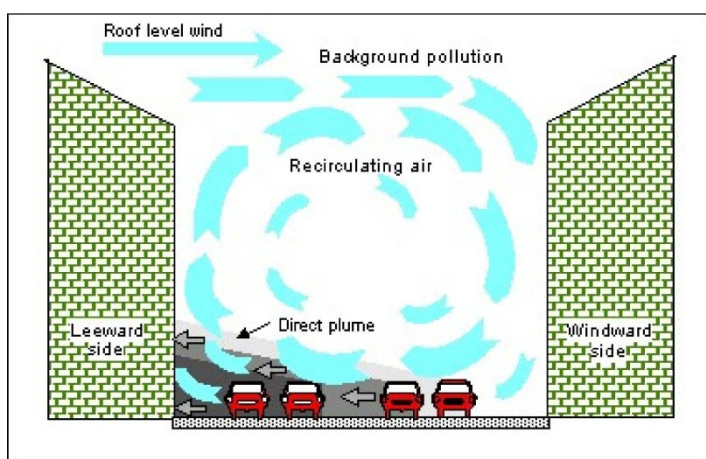
Wegtype

In dit tabblad kan allereerste het wegtype gekozen worden. Er zijn verschillende wegtypes mogelijk:

Snelweg: De minimale in te voeren gemiddelde snelheid bedraagt 80 km/uur.

Normaal: Alle N-wegen, secundaire wegen en stadswegen waar geen bebouwing dicht op de weg staat.

Canyon: Wegen in stadscentra hebben vaak aan één of aan weerszijden (hoge) gebouwen. Het wegtype canyon houdt rekening met deze bebouwing. In de regelgeving is aangegeven in welke situaties de bebouwing in de berekening moet worden meegenomen. Doordat bij het wegtype canyon de specifieke bebouwingsparameters (gebouwhoogte, canyonbreedte, ventilatiegraad, bomenfactor) moeten worden opgegeven, kunnen met dit wegtype alle typen "bebouwde straten" uit de regelgeving worden doorgerekend. De gebouwen van een canyon moeten aangesloten zijn om de canyon effectief te maken. Vooral in stadscentra of kantoorwijken komt het voor dat aan weerszijden van de weg hoge gebouwen dicht tegen de weg staan. Onder bepaalde windcondities is het mogelijk dat de lucht tussen de gebouwen aan weerszijden van de weg 'opgesloten' blijft. Door de verkeersemissies op de weg zelf kunnen de concentraties in de 'canyon' als gevolg van deze opsluiting of recirculatie sterk oplopen, zoals in onderstaande afbeelding weergegeven. In het STACKS+ model is dit 'streetcanyon'-effect geïmplementeerd waarbij gebruik is gemaakt van de Deense **OSPM** beschrijving (Modelling traffic pollution in streets, R. Bercowicz, et al).



Street canyon

Van een canyon is pas sprake wanneer de afstand van de bebouwing tot de wegas minder is dan driemaal de hoogte van de bebouwing (zie Meet- en rekenvoorschrift bevoegdheden lucht-kwaliteit). Wanneer dat niet het geval is wordt een open weg gemodelleerd (wegtype 'normaal').

Voor de streetcanyon worden opgegeven:

1. Gebouwhoogte links en rechts (de hoogte mag per zijde verschillen ook mag de hoogte aan één zijde 0 zijn). 'Links' en 'rechts' wordt bepaald op basis van de pijl die van het ene vormpunt naar het andere vormpunt wijst: kijkend in de richting van de pijl ligt 'links' aan de linkerzijde van deze pijl en 'rechts' aan de rechterzijde;
2. Canyonbreedte: de afstand tussen de gevels; indien er aan één zijde bebouwing is moet 2 maal de afstand tussen gevel en wegas worden opgegeven;
3. Ventilatiefactor: een maat voor de openheid tussen de gebouwen. Binnen STACKS+ is de ventilatiefactor als parameter geïntroduceerd om het canyoneffect ook voor niet-volledig aaneengesloten canyons mee te nemen. De ventilatiefactor ligt tussen de 0 en 1 en is dus een maat voor de graad van bebouwing in de (stads)straat. Wanneer de bebouwing volledig aaneengesloten is, is de ventilatiefactor 0. Wanneer de bebouwing maar aan één zijde aanwezig is slaat de ventilatiegraad alleen op de bebouwde zijde en is dus ook 0 in het geval van volledig aaneengesloten bebouwing aan de bebouwde zijde. De ventilatiefactor loopt tot 0.5 (de ruimte tussen de gebouwen is dan voor ongeveer 50% open). Bij een hogere bebouwingsgraad is er geen sprake meer van een canyon en wordt een open weg gemodelleerd (wegtype 'normaal'). Voor de volledigheid kunnen echter wel waarden tot 1 worden ingevuld;
4. De bomenfactor loopt van 1 (geen bomen) tot 1,5 (aaneengesloten boomkruinen).

Tunnel: De tunnel is geheel overdekt voor de gedefinieerde tunnellengte. Geomilieu zal vervolgens op geautomatiseerde wijze de emissies binnen de tunnel gelijkmatig op twee wegstukjes laten vrijkomen die aan de monden van de tunnel liggen. Bij het wegtype 'tunnel met gescheiden tunnelbuizen' bedraagt de lengte van dit wegstukje 100 meter voor snelwegen en 50 meter voor overige wegen (wegtype 'normaal'). In het geval van één tunnelbuis met 2 rijrichtingen (dit heet simpelweg 'tunnel') bedraagt de lengte van dit wegstukje in alle gevallen 20 meter.

Geventileerde tunnel: dit is een tunnel waarbij de emissie van de voertuigen volledig vrijkomt via een afzuigpunt. Dit punt is gemodelleerd als een puntbron. De volgende parameters worden gedefinieerd:

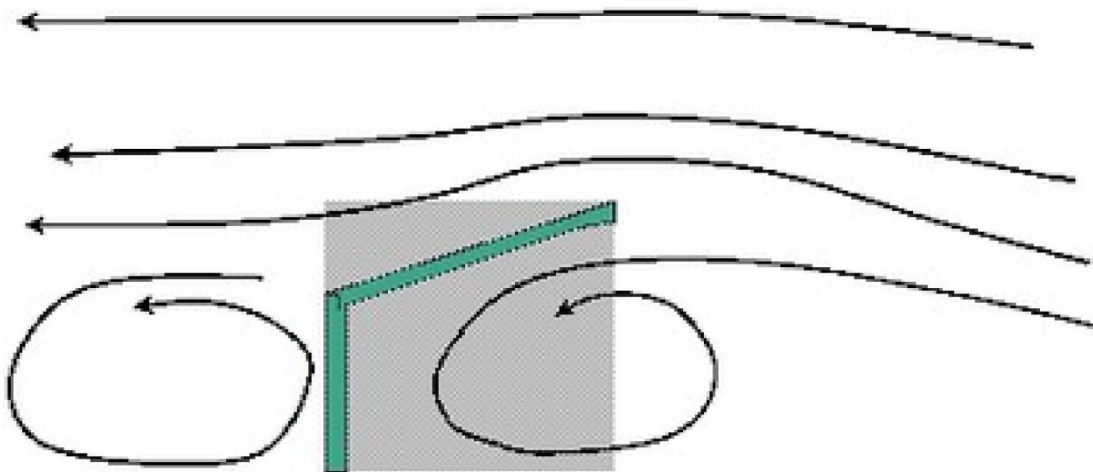
1. X- en Y-coördinaten van het ventilatiepunt (in Amersfoortse coördinaten);
2. de hoogte van de ventilatiebuis boven maaiveld;
3. interne en externe diameter: de afmetingen van de ventilatieopening van de tunnel;
4. Flux Volume [Nm³/s]: de volume flux (V0) in normaal m³/sec;
5. Gastemperatuur [K]: de rookgastemperatuur in graden Kelvin;
6. Warmte emissie [MW]:
7. de warmte emissie van een bron is de hoeveelheid warmte per tijdseenheid die de schoorsteen verlaat, zie voor verdere uitleg het item 'schoorsteen', tab emissie;
8. Uittreesnelheid (m/s): Deze wordt automatisch berekend op basis van de interne diameter en het flux volume.

Weg op palen: Dit is een verhoogde weg op een open constructie, zoals een weg op palen of een fly-over, en kan zowel voor snelwegen als voor wegtype normaal geselecteerd worden. Zie voor verdere uitleg het onderstaande tekst over weghoogte onder 'verdere specificaties'.

Verdere specificaties

Weghoogte. Voor alle wegtypes anders dan canyons of tunnels kan een weghoogte worden opgegeven in meters boven het maaiveld. Voor de wegtypes normaal ([weg op palen](#)) en snelweg ([weg op palen](#)) betreft het een open constructie zoals een weg op palen of een fly-over. Voor de overige wegtypen betreft de verhoging een niet-open constructie, zoals een dijklichaam. Een verhoogde weg heeft invloed op de berekening. Deze zorgt ervoor dat de effectieve verspreidingshoogte groter is dan bij een weg op maaiveldniveau. Ook veroorzaakt een hogere wegligging doorgaans wat extra verdunning vanwege de wervelingen die achter de verhoogde weg optreden. Een verlaagde wegligging (bij een opgegeven negatief getal) genereert ook verdunning, zij het minder dan een verhoogde wegligging. Hiermee wordt rekening gehouden in de STACKS+ berekeningen.

Schermhoogte. Ten behoeve van luchtkwaliteitsberekeningen worden schermen *niet* ingevoerd middels het icoontje scherm (zwart streepje), deze zijn namelijk alleen van belang voor geluidsberekeningen, maar door de schermhoogte als wegeigenschap in te vullen op het tabblad wegtype. Bij een wal dient de helft van de hoogte van de wal ingevuld te worden. De aanwezigheid van geluidsschermen of geluidswallen zorgt ervoor dat de aanstroming wordt opgetild tot boven het scherm / wal. Achter het scherm / wal ontstaat daardoor extra turbulentie en dus een sterkere verdunning. De verkeersemissies moeten over het scherm / wal heen en zullen achter het scherm / wal weer tot grondniveau dalen. Dit werkt dus positief op de verdunning. Als invloedgebied van een scherm op de concentraties kan maximaal 100 maal de schermhoogte worden aangehouden. Wanneer alle toetspunten in een model zich dus op een afstand van 100x de schermhoogte bevinden hoeft het scherm niet in het model te worden opgenomen.



Het geluidsscherm kan benaderd worden als een vast obstakel met een hoogte van ongeveer de hoogte van het scherm

Een moeilijkheid ontstaat wanneer zich aan één zijde in plaats van aan twee zijdes van een gemodelleerde weg een scherm bevindt. Een weg wordt namelijk gemodelleerd als een lijnbron zonder een dimensie in de breedte. Conform de standaardmethode die in STACKS gebruikt wordt, wordt een scherm op de lijnbron gesteld waardoor het een identiek effect heeft aan beide zijden van de weg. Een scherm aan één kant van de weg heeft echter ook invloed op het gebied naast de weg aan de kant waar zich geen scherm bevindt. Wanneer de wind namelijk uit de richting van het scherm komt, dan ligt de weg, en het gebied naast de weg aan de kant waar zich geen scherm bevindt, in de lijwervel van het scherm en zullen de concentraties dus afwijken van de situatie zonder scherm. Deze situatie wordt het best gemodelleerd door de rijbaan aan de zijde waar een scherm staat te modelleren als een weg met scherm en de andere rijbaan als weg zonder scherm.

Tabblad Eigenschappen

In de tab **eigenschappen** worden de volgende wegeigenschappen beschreven:

1. **gemiddelde snelheid** van de voertuigen op de weg. Hierbij moet, conform nationale consensus voor verkeerssituaties, de werkelijke snelheid opgegeven worden. Door uit te gaan van gemiddelde snelheden worden stops en optrekken verrekend. Indien er geen informatie over de werkelijk gereden snelheid voorhanden is kan worden uitgegaan van de CAR snelheid per wegtype;
2. **wegbreedte**. In de regelgeving is vastgelegd welke delen van de weg moeten worden meegerekend voor het bepalen van de wegbreedte. De wegbreedte is van belang voor het toetsen aan de NO₂ en PM₁₀ normen, welke moet plaatsvinden op 10 meter afstand van de wegrand. Langs de wegen kunnen contourpunten aangemaakt worden via de menu-optie Bewerken | Maak meerdere items aan | Aanmaken contourpunten. LET OP: hierbij moet de afstand vanaf de weg-as tot de punten worden opgegeven. Hier moet dus rekening worden gehouden met de wegbreedte indien je de luchtkwaliteit op bijvoorbeeld 10 meter afstand van de wegrand wilt berekenen. Stel de weg is 8 meter breed, dan moet je als afstand dus $10 + (8/2) = 14$ meter opgeven;
3. **totale verkeersintensiteit**: de totale verkeersintensiteit in absolute aantallen per dag dient te worden opgegeven in het veld 'etmaalintensiteit'. De opgegeven waarden kunnen de gemiddelde weekdagintensiteiten of de gemiddelde werkdagintensiteiten zijn. De verkeersintensiteiten in het weekend liggen lager. Hiervoor corrigeert STACKS+ middels de correctiewaarden die opgegeven worden onder 'weekend verkeersverdeling', zie de uitleg bij rekenparameters. De keuze voor week- of werkdag intensiteit en de weekendfactoren wordt gemaakt op modelniveau. Het is dus niet mogelijk om dit per wegdeel te variëren;
4. **de verkeersintensiteit van personenauto's/licht verkeer(LV), middelzwaar verkeer(MV), zwaar verkeer(ZV) en eventueel bussen**. Dit kan op twee verschillende manieren door wel of geen vinkje te plaatsen in de checkbox 'invoeren als verdelingen':
 - invoer per dag-, avond- en nachtblok. De tijdstippen van deze blokken zijn als volgt: dagblok van 7:00-19:00, het avondblok van 19:00-23:00 en het nachtblok van 23:00-7:00 (dit is niet te wijzigen). De verkeersintensiteiten per tijdsblok worden gegeven in percentages per uur. De verkeersintensiteiten per type verkeer (LV, MV, ZV of bussen) wordt opgegeven als percentage van de totale hoeveelheid verkeer binnen het tijdsblok. In onderstaand plaatje wordt dit verduidelijkt.

Gemiddelde uur verdeling per categorie per periode

Categorie	Dag	Avond	Nacht
Uurintensiteit [%]	5.00	4.00	3.00
Lichte mvvtg [%]	96.00	95.00	94.00
Middelzware mvvtg [%]	3.00	3.50	4.00
Zware mvvtg [%]	1.00	1.50	2.00
Bussen [%]	--	--	--

Telt op tot 100%: $12 \text{ uur (dag)} \times 5\% + 4 \text{ uur (avond)} \times 4\% + 8 \text{ uur (nacht)} \times 3\% = 60 + 16 + 24 = 100\%$

De percentages type voertuigen tellen op tot 100% voor zowel dag, avond als nacht

- invoer per uur in absolute aantallen
Per uur wordt hier in absolute aantallen de intensiteit voor de verschillende vervoermiddelen opgegeven. Deze werkwijze geeft een preciezer etmaalprofiel dan de verdeling in blokken. Bij deze optie kan de spitsintensiteit goed worden weergegeven en kan tevens een stagnatiekans worden opgegeven. Een stagnatiekans van 5% betekent dat 5% van de voertuigen gedurende dat uur, alleen tijdens werkdagen, in het model een rijnsnelheid krijgt van 13 km/uur (file) met bijbehorende hogere emissiewaarden.

Omschrijving parkeerplaats

Een **parkeerplaats** is een aparte vorm van een oppervlakte bron. Op de **parkeerplaats** is de emissie van de oppervlakte bron afhankelijk van het aantal voertuigen dat op het parkeerterrein rijdt. Parkeergarages (open of half open) zijn niet geschikt om door te rekenen met STACKS.

In de tab eigenschappen van een **parkeerplaats** dient de verkeersintensiteiten opgegeven te worden. Dit werkt op dezelfde manier als bij wegen. De verkeersintensiteiten kunnen op twee verschillende manieren worden ingevoerd; door wel of geen vinkje te plaatsen in de checkbox 'invoeren als verdelingen':

- invoer per dag-, avond- en nachtblok. De tijdstippen van deze blokken zijn als volgt: dagblok van 7:00-19:00, het avondblok van 19:00-23:00 en het nachtblok van 23:00-7:00 (dit is niet te wijzigen). De verkeersintensiteiten per tijdsblok worden gegeven in percentages per uur. De verkeersintensiteiten per type verkeer (LV, MV, ZV of bussen) wordt opgegeven als percentage van de totale hoeveelheid verkeer binnen het tijdsblok. In onderstaand plaatje wordt dit verduidelijkt.

Gemiddelde uur verdeling per categorie per periode

Categorie	Dag	Avond	Nacht
Uurintensiteit [%]	5.00	4.00	3.00
Lichte mv'tg [%]	96.00	95.00	94.00
Middelzware mv'tg [%]	3.00	3.50	4.00
Zware mv'tg [%]	1.00	1.50	2.00
Bussen [%]	--	--	--

Telt op tot 100%: 12 uur (dag) x 5% + 4 uur (avond) x 4% + 8 uur (nacht) x 3% = 60+16+24=100%

De percentages type voertuigen tellen op tot 100% voor zowel dag, avond als nacht

- invoer per uur in absolute aantallen
Per uur wordt hier in absolute aantallen de intensiteit voor de verschillende vervoermiddelen opgegeven. Deze werkwijze geeft een preciezer etmaalprofiel dan de verdeling in blokken. Bij deze optie kan de spitsintensiteit goed worden weergegeven en kan tevens een stagnatiekans worden opgegeven. Een stagnatiekans van 5% betekent dat 5% van de voertuigen gedurende dat uur, alleen tijdens werkdagen, in het model een rijdsnelheid krijgt van 13 km/uur (file) met bijbehorende hogere emissiewaarden.

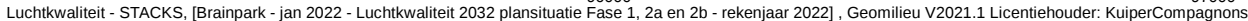
Omschrijving schoorsteen

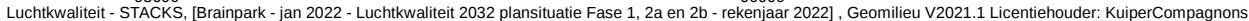
Een **schoorsteen** wordt gebruikt om de emissie van een industriële puntbron te modelleren. Een **schoorsteen** is een enkel vormpunt, waarbij aan het vormpunt een hoogte ten opzichte van het maaiveldniveau kan worden toegekend. Dit is de hoogte van de **schoorsteen** in het Nieuw Nationaal Model (NNM).

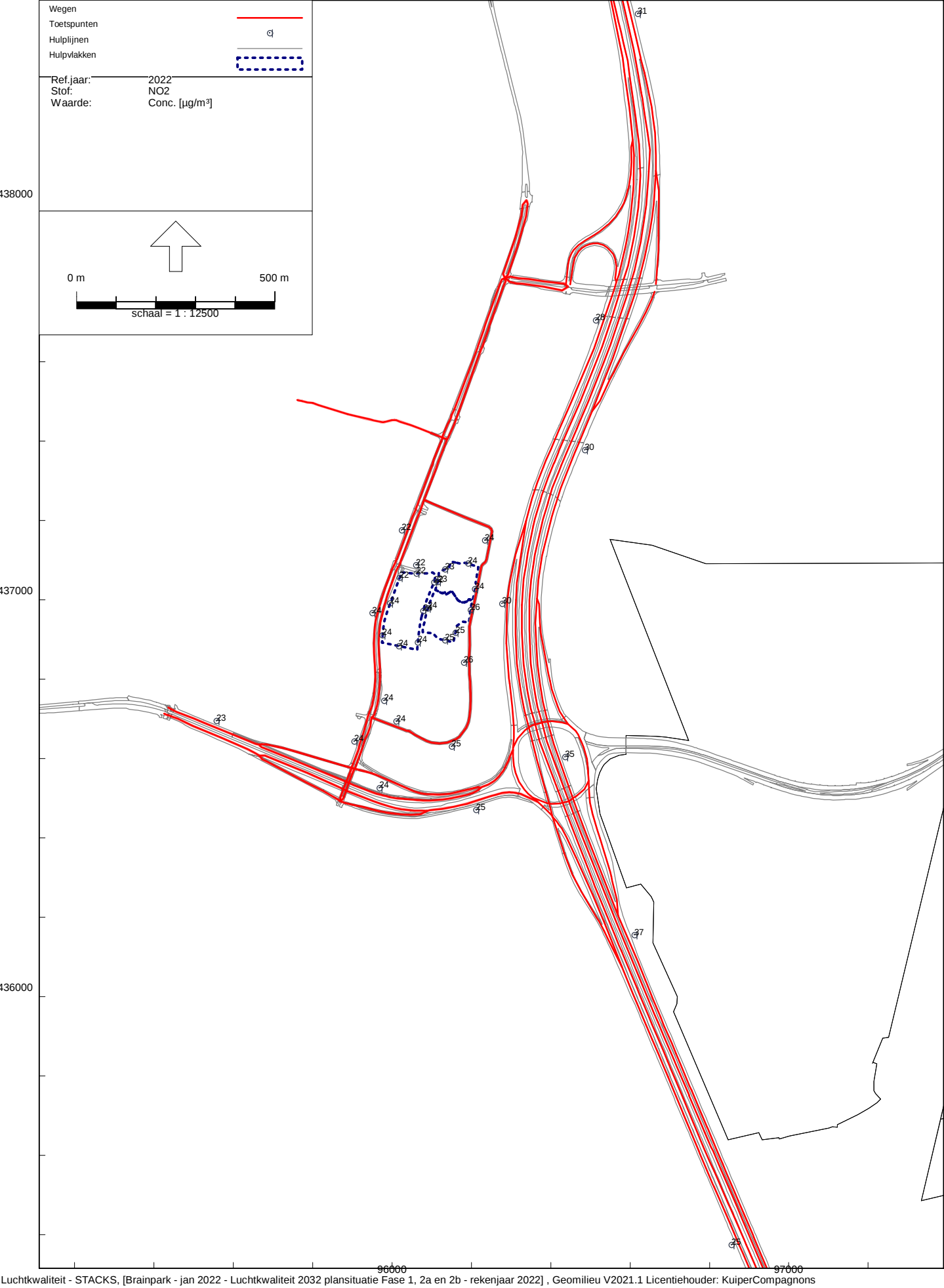
De berekening

Behalve de coördinaten moet de hoogte van de **schoorsteen** boven maaiveld worden opgegeven. De schoorsteenhoogte wordt in de modules STACKS en STACKS-G gecorrigeerd naar een effectieve hoogte door middel van drie berekeningen:

1. het berekenen van de **uittreesnelheid** van de rookgassen (van belang voor de **impulsstijging**); het berekenen van de "down-wash" van de rookgassen bij de schoorsteentop. "Down-wash" is de (meestal geringe) **pluimdaling** die optreedt achter de schoorsteentop. Om deze reden dient dan ook zowel de **schoorsteen** binnen- als de buitendiameter opgegeven te worden. Indien er slechts één diameter bekend is kan de volgende benadering aangehouden worden:
2. binnendiameter = (buitendiameter - 10%).
Een eventuele thermische **pluimstijging** (door de warmteinhoud) wordt berekend vanaf deze schoorsteentop. Een nauwkeurige opgave van de **schoorsteendiameter** is doorgaans van gering belang, behalve wanneer de uittreesnelheid gering is (<5 m/s) bij een relatief brede **schoorsteen**. Of bij een lage **schoorsteen** met een hoge uittreesnelheid (de pluimhoogte wordt
3. dan al gauw 10 tot 30 m hoger vanwege de impulsstijging).





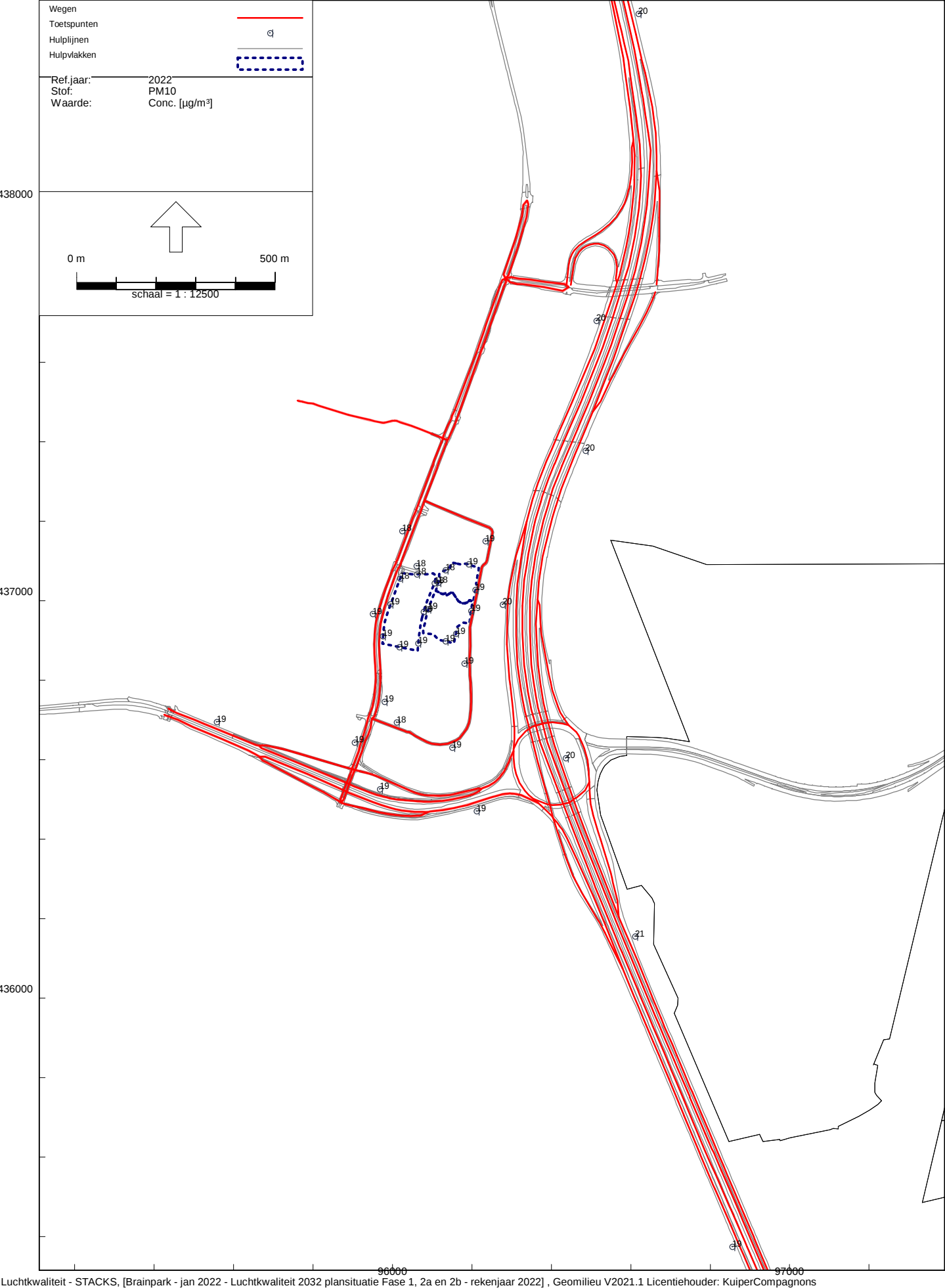


Luchtkwaliteit - STACKS, [Brainpark - jan 2022 - Luchtkwaliteit 2032 plansituatie Fase 1, 2a en 2b - rekenjaar 2022] , Geomilieu V2021.1 Licentiehouder: KuiperCompagnons

Bijlage 4: Resultaten jaargemiddelde concentratie stikstofdioxide (NOx) - rekenjaar 2022

Rapport: Resultatentabel
 Model: Luchtkwaliteit 2032 plansituatie Fase 1, 2a en 2b - rekenjaar 2022
 Resultaten voor model: Luchtkwaliteit 2032 plansituatie Fase 1, 2a en 2b - rekenjaar 2022
 Stof: NO2 - Stikstofdioxide
 Referentiejaar: 2022

Naam	Omschrijving	NO2 Concentratie [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	NO2 Achtergrond [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	NO2 Bronbijdrage [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]
B_01	Bouwvlak	23,89	22,12	1,77
B_02	Bouwvlak	23,96	22,12	1,84
B_03	Bouwvlak	21,93	19,98	1,95
B_04	Bouwvlak	22,15	19,98	2,17
B_05	Bouwvlak	22,48	19,98	2,50
B_06	Bouwvlak	24,26	21,96	2,30
B_07	Bouwvlak	24,16	21,96	2,21
B_08	Bouwvlak	23,90	21,96	1,95
B_10	Bouwvlak	22,56	19,98	2,58
B_11	Bouwvlak	22,71	19,98	2,73
B_12	Bouwvlak	23,53	19,98	3,55
B_13	Bouwvlak	24,48	19,98	4,50
W_03A	Kralingse Zoom	21,89	19,98	1,91
W_03B	Kralingse Zoom	23,80	22,12	1,68
W_03C	Kralingse Zoom	23,88	22,12	1,75
W_03D	Kralingse Zoom	23,61	22,12	1,49
W_02A	Abram van Rijckevorselweg	23,12	22,12	1,00
W_02B	Abram van Rijckevorselweg	23,73	22,12	1,61
W_02C	Abram van Rijckevorselweg	24,82	21,96	2,87
W_01A	Rijksweg A16	25,31	20,33	4,98
W_01B	Rijksweg A16	37,06	21,96	15,10
W_01D	Rijksweg A16	34,76	21,96	12,80
W_01E	Rijksweg A16	29,59	21,96	7,63
W_01F	Rijksweg A16	30,21	19,98	10,22
W_01G	Rijksweg A16	28,49	19,98	8,50
W_01H	Rijksweg A16	30,54	18,50	12,04
W_04A	Ontsluiting Brainpark	23,83	21,96	1,87
W_04B	Ontsluiting Brainpark	24,99	21,96	3,03
W_04C	Ontsluiting Brainpark	25,55	21,96	3,59
W_04D	Ontsluiting Brainpark	24,48	19,98	4,50
W_04E	Ontsluiting Brainpark	22,13	19,98	2,15
B_09	Bouwvlak	24,34	21,96	2,38
B_13	Bouwvlak	26,21	21,96	4,25
B_14	Bouwvlak	25,11	21,96	3,15
B_15	Bouwvlak	24,75	21,96	2,79



Luchtkwaliteit - STACKS, [Brainpark - jan 2022 - Luchtkwaliteit 2032 plansituatie Fase 1, 2a en 2b - rekenjaar 2022] , Geomilieu V2021.1 Licentiehouder: KuiperCompagnons

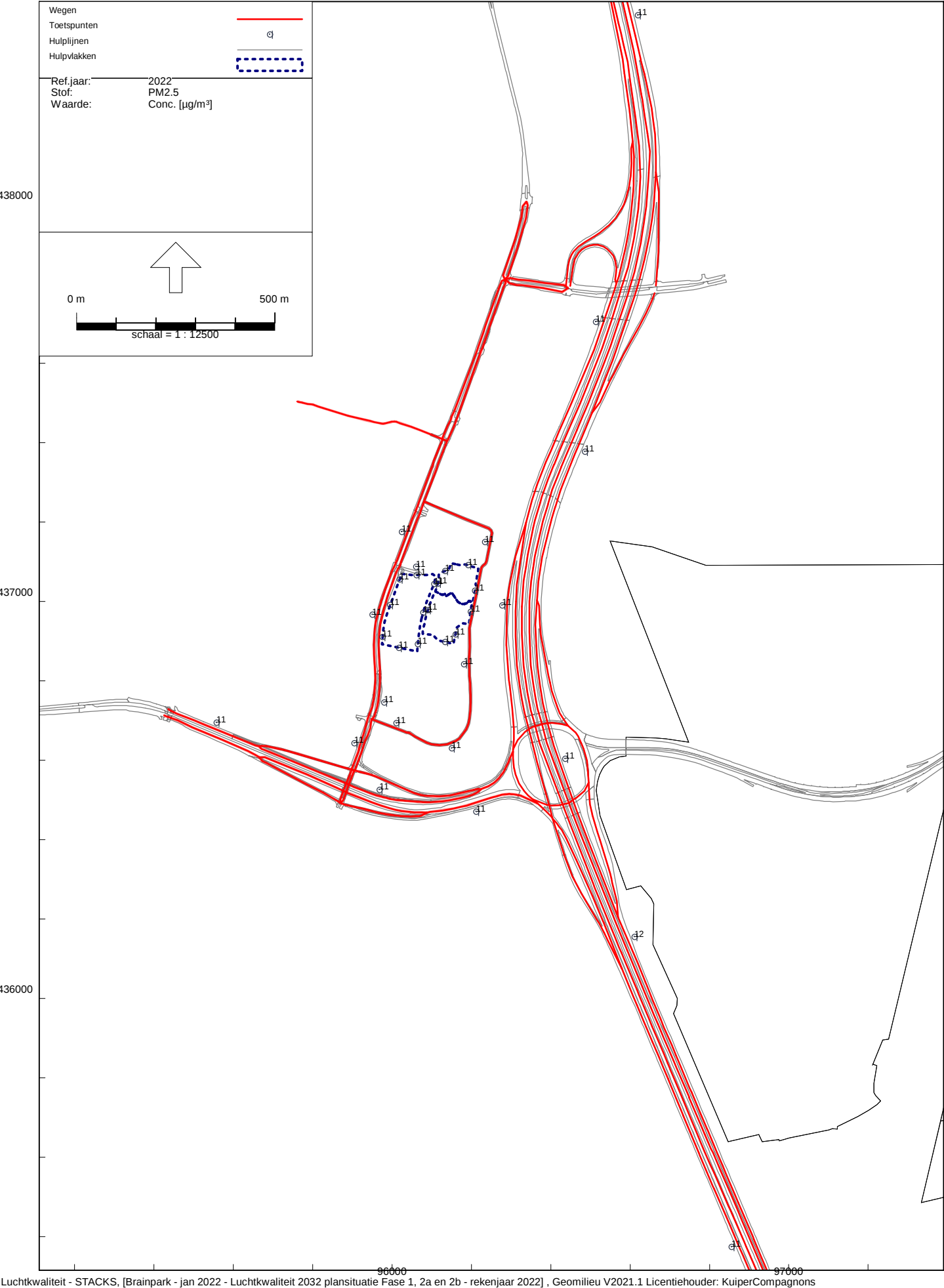
Bijlage 5: Resultaten jaargemiddelde concentratie fijnstof (PM10) - rekenjaar 2021

Rapport: Resultatentabel
Model: Luchtkwaliteit 2032 plansituatie Fase 1, 2a en 2b - rekenjaar 2022
Resultaten voor model: Luchtkwaliteit 2032 plansituatie Fase 1, 2a en 2b - rekenjaar 2022
Stof: PM10 - Fijnstof
Zeezoutcorrectie: Nee
Referentiejaar: 2022

Naam	Omschrijving	PM10 Concentratie [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	PM10 Achtergrond [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	PM10 Bronbijdrage [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]
B_01	Bouwvlak	19,25	18,93	0,32
B_02	Bouwvlak	19,27	18,94	0,33
B_03	Bouwvlak	18,31	17,96	0,35
B_04	Bouwvlak	18,35	17,96	0,39
B_05	Bouwvlak	18,41	17,96	0,45
B_06	Bouwvlak	18,57	18,16	0,41
B_07	Bouwvlak	18,55	18,16	0,39
B_08	Bouwvlak	18,50	18,15	0,35
B_10	Bouwvlak	18,43	17,96	0,47
B_11	Bouwvlak	18,46	17,97	0,49
B_12	Bouwvlak	18,62	17,96	0,66
B_13	Bouwvlak	18,82	17,96	0,86
W_03A	Kralingse Zoom	18,31	17,97	0,34
W_03B	Kralingse Zoom	19,24	18,94	0,30
W_03C	Kralingse Zoom	19,25	18,94	0,31
W_03D	Kralingse Zoom	19,20	18,94	0,26
W_02A	Abram van Rijckevorselweg	19,11	18,94	0,17
W_02B	Abram van Rijckevorselweg	19,22	18,94	0,28
W_02C	Abram van Rijckevorselweg	18,64	18,15	0,49
W_01A	Rijksweg A16	18,67	17,81	0,86
W_01B	Rijksweg A16	20,87	18,16	2,71
W_01D	Rijksweg A16	20,32	18,16	2,16
W_01E	Rijksweg A16	19,62	18,15	1,47
W_01F	Rijksweg A16	19,59	17,97	1,62
W_01G	Rijksweg A16	19,57	17,96	1,61
W_01H	Rijksweg A16	19,71	17,66	2,05
W_04A	Ontsluiting Brainpark	18,48	18,15	0,33
W_04B	Ontsluiting Brainpark	18,68	18,15	0,53
W_04C	Ontsluiting Brainpark	18,82	18,15	0,67
W_04D	Ontsluiting Brainpark	18,81	17,96	0,85
W_04E	Ontsluiting Brainpark	18,35	17,96	0,39
B_09	Bouwvlak	18,58	18,15	0,43
B_13	Bouwvlak	18,97	18,16	0,81
B_14	Bouwvlak	18,73	18,15	0,58
B_15	Bouwvlak	18,66	18,15	0,51

Rapport: Resultatentabel
 Model: Luchtkwaliteit 2032 plansituatie Fase 1, 2a en 2b - rekenjaar 2022
 Resultaten voor model: Luchtkwaliteit 2032 plansituatie Fase 1, 2a en 2b - rekenjaar 2022
 Stof: PM10 - Fijnstof
 Zeezoutcorrectie: Nee
 Referentiejaar: 2022

Naam	PM10 # Overschrijdingen 24 uur limiet [-]
B_01	7
B_02	7
B_03	7
B_04	7
B_05	7
B_06	7
B_07	7
B_08	7
B_10	7
B_11	7
B_12	7
B_13	7
W_03A	7
W_03B	7
W_03C	7
W_03D	7
W_02A	7
W_02B	7
W_02C	7
W_01A	7
W_01B	8
W_01D	7
W_01E	9
W_01F	7
W_01G	8
W_01H	6
W_04A	7
W_04B	7
W_04C	7
W_04D	7
W_04E	7
B_09	7
B_13	8
B_14	7
B_15	7



Luchtkwaliteit - STACKS, [Brainpark - jan 2022 - Luchtkwaliteit 2032 plansituatie Fase 1, 2a en 2b - rekenjaar 2022], Geomilieu V2021.1 Licentiehouder: KuiperCompagnons

Bijlage 6: Resultaten jaargemiddelde concentratie zeer fijnstof (PM2,5) - rekenjaar 2022

Rapport: Resultatentabel
Model: Luchtkwaliteit 2032 plansituatie Fase 1, 2a en 2b - rekenjaar 2022
Resultaten voor model: Luchtkwaliteit 2032 plansituatie Fase 1, 2a en 2b - rekenjaar 2022
Stof: PM2.5 - Zeer fijnstof
Referentiejaar: 2022

Naam	Omschrijving	PM2.5 Concentratie [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	PM2.5 Achtergrond [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	PM2.5 Bronbijdrage [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]
B_01	Bouwvlak	11,17	11,06	0,12
B_02	Bouwvlak	11,18	11,06	0,12
B_03	Bouwvlak	10,68	10,55	0,13
B_04	Bouwvlak	10,69	10,55	0,14
B_05	Bouwvlak	10,71	10,55	0,16
B_06	Bouwvlak	10,78	10,63	0,15
B_07	Bouwvlak	10,77	10,63	0,14
B_08	Bouwvlak	10,75	10,63	0,13
B_09	Bouwvlak	10,78	10,63	0,16
B_10	Bouwvlak	10,72	10,55	0,17
B_11	Bouwvlak	10,73	10,55	0,18
B_12	Bouwvlak	10,79	10,55	0,24
B_13	Bouwvlak	10,85	10,55	0,30
B_13	Bouwvlak	10,91	10,63	0,29
B_14	Bouwvlak	10,83	10,63	0,21
B_15	Bouwvlak	10,81	10,63	0,18
W_01A	Rijksweg A16	10,88	10,56	0,31
W_01B	Rijksweg A16	11,62	10,63	1,00
W_01D	Rijksweg A16	11,41	10,63	0,79
W_01E	Rijksweg A16	11,16	10,63	0,54
W_01F	Rijksweg A16	11,15	10,55	0,60
W_01G	Rijksweg A16	11,14	10,55	0,59
W_01H	Rijksweg A16	11,13	10,38	0,75
W_02A	Abram van Rijckevorselweg	11,12	11,06	0,06
W_02B	Abram van Rijckevorselweg	11,16	11,06	0,10
W_02C	Abram van Rijckevorselweg	10,80	10,63	0,18
W_03A	Kralingse Zoom	10,67	10,55	0,13
W_03B	Kralingse Zoom	11,17	11,06	0,11
W_03C	Kralingse Zoom	11,17	11,06	0,11
W_03D	Kralingse Zoom	11,15	11,06	0,09
W_04A	Ontsluiting Brainpark	10,75	10,63	0,12
W_04B	Ontsluiting Brainpark	10,81	10,63	0,19
W_04C	Ontsluiting Brainpark	10,86	10,63	0,24
W_04D	Ontsluiting Brainpark	10,86	10,55	0,31
W_04E	Ontsluiting Brainpark	10,69	10,55	0,14

KuiperCompagnons B.V.

kuiper@kuiper.nl
www.kuiper.nl

T 010 433 00 99
F 010 404 56 69

Bezoekadres

Van Nelle Ontwerpfabriek
Gebouw Thee, ingang 4
Van Nelleweg 3042
3044 BC Rotterdam

Postadres

Postbus 13042
3004 HA Rotterdam

KUIPER
COMPAGNONS

