





## COLOFON

### RAPPORTHISTORIE

1.0	27-8-2025	Initiële versie
1.1	4-12-2025	Tweede versie

### CONTACTGEGEVENS

[REDACTED]  
+31 88 [REDACTED] / +31 6 [REDACTED]  
[REDACTED]@wsp.com

## AUTORISATIE

PROJECTNUMMER	DOCUMENTNUMMER	VERSIE	STATUS
SOB0030231	SOB030231-RAP-001	1	Concept

OPGESTELD DOOR	FUNCTIE	DATUM	PARAAF
[REDACTED]	Adviseur	27 augustus 2025	

GEVERIFIEERD DOOR	FUNCTIE	DATUM	PARAAF
[REDACTED]	Adviseur	15 september 2025 19 november 2025	[REDACTED]

GOEDGEKEURD DOOR	FUNCTIE	DATUM	PARAAF
[REDACTED]	Adviseur	24 september 2025 4 december 2025	[REDACTED]

# INHOUDS- OPGAVE

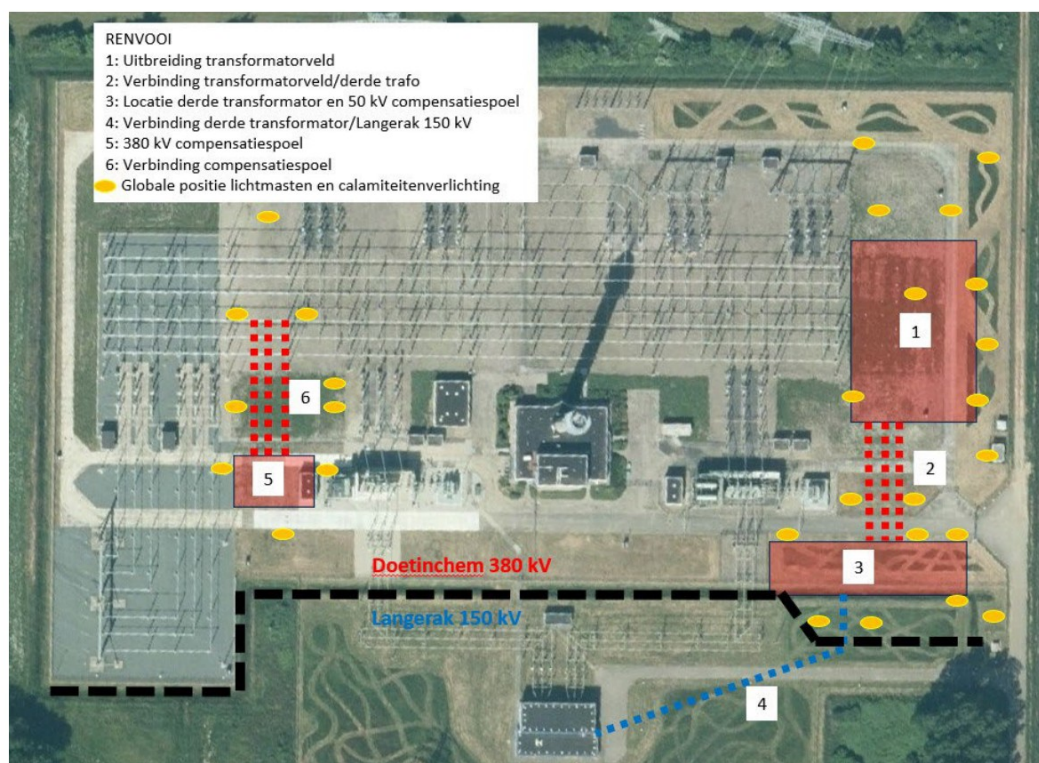
<b>1</b>	<b>INLEIDING</b>	<b>4</b>
1.1	Onderzoek luchtkwaliteit	5
1.2	Leeswijzer	5
<b>2</b>	<b>WETTELIJK KADER</b>	<b>6</b>
2.1	Niet in betekenende mate	6
2.2	Omgevingswaarden	7
<b>3</b>	<b>ONDERZOEKSSTRATEGIE EN UITGANGSPUNTEN</b>	<b>8</b>
3.1	Beschouwde situatie	8
3.2	Rekenmethode	8
3.3	Onderzoeksgebied en toetslocaties	8
3.4	Activiteiten	9
3.4.1	Materieel inzet	10
3.4.2	Vrachtwagens en personenwagens	12
3.4.3	Verwaaiing	12
<b>4</b>	<b>RESULTATEN</b>	<b>13</b>
4.1	NO <sub>2</sub>	13
4.2	PM <sub>10</sub>	13
4.3	PM <sub>2,5</sub>	14
<b>5</b>	<b>EFFECTBEOORDELING</b>	<b>16</b>
<b>6</b>	<b>CONCLUSIE</b>	<b>17</b>
	<b>OVERZICHT BIJLAGE(N)</b>	
	Bijlage 1	
	— Invoergegevens luchtkwaliteitsmodel	
	Bijlage 2	
	— Grafische weergave luchtkwaliteitsmodel	
	Bijlage 3	
	— Berekeningsoverzicht uitgangspunten	
	Bijlage 4	
	— Berekeningsresultaten NO <sub>2</sub>	
	Bijlage 5	
	— Berekeningsresultaten PM <sub>10</sub>	
	Bijlage 6	
	— Berekeningsresultaten PM <sub>2,5</sub>	
	—	

# 1 INLEIDING

Als gevolg van de energietransitie neemt de vraag naar zowel zonne- als windopwekking op het 150 kV-net Flevoland-Gelderland-Utrecht (FGU) sterk toe. Op dit moment is er echter onvoldoende transportcapaciteit op het net. Om het meest urgente tekort op te vangen wordt binnen de bestaande locatie van het 380 kV-station Doetinchem en het 150 kV-station Langerak een nieuwe, derde vermogenstransformator 380/150 kV geplaatst. Deze transformator wordt opgesteld op DTC380 (nummer 3 op figuur 1-1) en is circa 12 meter lang, 3,5 meter breed en 11,5 meter hoog en weegt circa 350.000 kilogram. Rondom de transformator wordt aan drie zijden een wand aangebracht, die zowel de veiligheid verbetert als het geluid reduceert.

Daarnaast wordt op het 380 kV-station een extra 380 kV-compensatiespoel geïnstalleerd (nummer 5 op figuur 1-1), met afmetingen van ongeveer 7,5 meter lang, 5 meter breed en 9 meter hoog. Deze spoel dient ter bescherming van elektrische apparatuur tegen spanningsschommelingen in het net. Om de nieuwe transformator en compensatiespoel aan te sluiten op het bestaande systeem wordt het transformatorveld uitgebreid (nummer 1 op figuur 1-1) en worden nieuwe verbindingen gerealiseerd met het transformatorveld, het bestaande compensatiespoelveld en LGK150 (verbindingen 2, 4 en 6 op figuur 1-1). Deze verbindingen bereiken een hoogte van ongeveer 13 meter.

Ten slotte worden nieuwe lichtmasten en calamiteitenverlichting geplaatst om de veiligheid op het stationsterrein te vergroten. Deze verlichting, met hoogtes van 4, 6 en 10 meter, wordt toegevoegd naast de reeds aanwezige verlichting op het hoogspanningsstation. In figuur 1-1 is de volledige nieuwe situatie van het 380 kV- en 150 kV-HS-station weergegeven.



Figuur 1-1 Luchtfoto van 380 kV-station Doetinchem en 150 kV-station Langerak incl. aanpassingen.

Voor de m.e.r.-beoordeling van de uitbreiding van het HS-station Doetinchem is een onderzoek luchtkwaliteit voor de voorgenomen bouw- en aanlegwerkzaamheden nodig. In de gebruiksfase van het hoogspanningsstation en de kabelverbinding zal er geen sprake zijn van relevante emissies naar de lucht met uitzondering van reguliere onderhoudswerkzaamheden die op jaarbasis verwaarloosbaar zijn en reeds aanwezig waren. In voorliggend luchtkwaliteitsonderzoek wordt daarom enkel de bouw- en aanlegfase beschouwd.

---

## 1.1 ONDERZOEK LUCHTKWALITEIT

In voorliggend onderzoek luchtkwaliteit zijn de gevolgen die samenhangen met de werkzaamheden in kaart gebracht en beoordeeld.

De werkzaamheden worden naar verwachting uitgevoerd in de periode van Q4 2027 tot en met Q1 2029. In voorliggend onderzoek worden de effecten op de luchtkwaliteit in de omgeving van Langerak Doetinchem als gevolg van de tijdelijke werkzaamheden bepaald. In het onderzoek wordt voor het rekenjaar 2028 tijdens de realisatiefase de totale concentraties luchtverontreinigende stoffen bepaald in toetspunten in de omgeving. De totale concentraties op de toetspunten zijn mede afhankelijk van de achtergrondconcentraties, welke voor toekomstige jaren afnemen. De toetspunten zijn zo gekozen dat deze maximaal representatief zijn, ze zijn gesitueerd op locaties bij de meest nabijgelegen woningen waar de hoogste concentraties worden verwacht én gedurende langere tijd mensen verblijven. Er is onderzocht of de berekende concentraties voldoen aan de grenswaarden uit het Besluit kwaliteit leefomgeving.

Het onderzoek luchtkwaliteit dient als onderbouwing voor de mer-beoordelingsnotitie. In het voorliggend document zijn de rekentechnische uitgangspunten, de resultaten en de bevindingen van het uitgevoerde onderzoek samengevat.

---

## 1.2 LEESWIJZER

In hoofdstuk 2 is het wettelijk kader opgenomen. De gehanteerde uitgangspunten ten behoeve van het onderzoek worden beschreven in hoofdstuk 3. De berekeningsresultaten worden gepresenteerd in hoofdstuk 4. Ten behoeve van de mer-beoordelingsnotitie is in hoofdstuk 5 een effectbeoordeling opgenomen. In hoofdstuk 6 zijn de conclusies gegeven.

## 2 WETTELIJK KADER

De voorziene (tijdelijke) werkzaamheden worden gezien als een milieubelastende activiteit conform het Besluit activiteiten leefomgeving (Bal). In dit kader moet ook rekening worden gehouden met de omgevingswaarden zoals vastgesteld in het Besluit kwaliteit leefomgeving (Bkl).

Het effect op de luchtkwaliteit van de activiteiten is daarom getoetst aan de Omgevingswaarden voor de kwaliteit van de buitenlucht zoals opgenomen in paragraaf 2.2.1 van het Bkl. In deze paragraaf zijn omgevingswaarden opgenomen voor zwaveldioxide, stikstof(di)oxiden, fijnstof, benzeen, lood, koolmonoxide en ozon. Ten opzichte van de grenswaarden in de Wet milieubeheer (geldend tot 31 december 2023) zijn de omgevingswaarden niet gewijzigd. Uit onderzoek en monitoring van de luchtkwaliteit is in het verleden gebleken dat de grenswaarden voor NO<sub>2</sub>, PM<sub>10</sub> en PM<sub>2,5</sub> het meest kritisch zijn in relatie tot het halen van grenswaarden in Nederland. De emissies van overige stoffen zijn dusdanig laag dat het in combinatie met de lage achtergrondconcentraties in het gebied niet aannemelijk is dat deze leiden tot overschrijding van grenswaarden<sup>1</sup>.

---

### 2.1 NIET IN BETEKENENDE MATE

Op grond van artikel 5.53 Bkl dragen activiteiten niet in betekenende mate bij aan de luchtkwaliteit indien deze activiteiten leiden tot een verhoging van de kalenderjaargemiddelden concentratie in de buitenlucht van zowel NO<sub>2</sub> als PM<sub>10</sub> van 1,2 µg/m<sup>3</sup> of minder. Toenames van verkeersintensiteiten als gevolg van deze activiteiten worden meegenomen bij het bepalen van de verhoging als gevolg van de activiteit. Indien sprake is van meerdere activiteiten, wordt de verhoging als gevolg van de activiteiten samen bepaald.

In artikel 5.54 Bkl is dit niet in betekenende mate bijdragen aan de luchtkwaliteit omgezet in specifieke activiteiten. De volgende activiteiten leiden tot een verhoging van de kalenderjaargemiddelden concentratie in de buitenlucht van 1,2 µg/m<sup>3</sup> of minder.

- Gebouwen met een kantoorfunctie en nevengebruiksfuncties daarvan: 100.000 m<sup>2</sup> bruto vloeroppervlak bij 1 ontsluitingsweg, 200.000 m<sup>2</sup> bruto vloeroppervlak bij 2 ontsluitingswegen en een gelijkmatige verkeersverdeling;
- Gebouwen met een woonfunctie en nevengebruiksfuncties daarvan: 1.500 woningen netto bij 1 ontsluitingsweg, 3.000 woningen bij 2 ontsluitingswegen;
- Gebouwen met een woonfunctie en gebouwen met een kantoorfunctie en nevengebruiksfuncties daarvan: 0,0008 x aantal woningen + 0,0000012 x bruto vloeroppervlakte kantoren en nevengebruiksfuncties <= 1,2 bij 1 ontsluitingsweg, een evenredig aantal woningen en een evenredig grote bruto vloeroppervlakte kantoren bij 2 ontsluitingswegen;
- Het telen van gewassen in kassen voor zover het gaat om niet verwarmde kassen of verwarmde kassen niet groter dan 2 ha;
- Het telen van gewassen in de open lucht en het behandelen van gewassen direct voor of na de teelt;
- Het telen van gewassen in een gebouw, ander dan een kas, voor zover het gaat om witloftrek of teelt van

---

<sup>1</sup> Bronnen: Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu (RIVM), Grootschalige concentratie- en depositiekaarten Nederland, rapportage 2015 en Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu (RIVM), Monitoringsrapportage NSL 2015, Stand van zaken Nationaal Samenwerkingsprogramma luchtkwaliteit, 2015.

eerbare paddestoelen;

- Het exploiteren van een spoorwegemplacement voor zover het gaat om het beging van een activiteit of het wijzigen die leidt tot een toename van het aantal dieseltractie-uren van ten hoogste 7.500 per jaar.

Aangezien de voorziene werkzaamheden niet tot een van deze activiteiten behoort kan alleen door middel van een onderzoek luchtkwaliteit aangetoond worden dat de werkzaamheden niet in betekenende mate bijdragen aan de luchtkwaliteit.

## 2.2 OMGEVINGSWAARDEN

De omgevingswaarden voor luchtverontreinigende stoffen zijn vastgelegd in paragraaf 2.2.1 van het Besluit kwaliteit leefomgeving. Deze wettelijke grenswaarden zijn gesteld voor de gecumuleerde concentraties van alle lokale (maar ook regionale, landelijke en zelfs internationale) plaatsvindende activiteiten. In de Omgevingsregeling is in bijlage XIXa, XX, XXI en XXIII bepaald op welke wijze de concentraties van de luchtverontreinigende stoffen moeten worden vastgesteld.

In het voorliggende onderzoek zijn de concentraties luchtverontreinigende stoffen bepaald volgens regels uit de Omgevingswet en getoetst aan de omgevingswaarden voor kwaliteit van de buitenlucht zoals weergegeven in de navolgende tabel.

Tabel 2-1 Overzicht landelijk vastgestelde omgevingswaarden.

STOF TOETSINGSCRITERIA		NORM
<b>NO<sub>2</sub></b>	Omgevingswaarde (kalenderjaargemiddelde in $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	40
	Omgevingswaarde (aantal uren per jaar dat de uurgemiddelde concentratie meer dan $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$ bedraagt)	18
<b>PM<sub>10</sub></b>	Omgevingswaarde (kalenderjaargemiddelde in $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	40
	Omgevingswaarde (aantal dagen per jaar dat de 24-uursgemiddelde concentratie meer dan $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ bedraagt) (verder: overschrijdingsdagen)	35
<b>PM<sub>2,5</sub></b>	Omgevingswaarde (jaargemiddelde in $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	25
	Omgevingswaarde (over drie kalenderjaren berekend voortschrijdend gemiddelde van de kalenderjaargemiddelden in $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	20
	Omgevingswaarde (over drie kalenderjaren berekend voortschrijdend gemiddelde van de kalenderjaargemiddelden in $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	14,4

De concentraties zijn bepaald volgens het gestelde in paragraaf 8.2.3.1 en de bijlagen XIXa tot en met XXIII van de Omgevingsregeling.

De omgevingswaarden voor concentraties in de buitenlucht van NO<sub>2</sub> en PM<sub>10</sub> gelden niet op locaties waartoe het publiek geen toegang heeft en waar geen vaste bewoning is of op de rijbaan van wegen en in de middenbermen van wegen (tenzij voetgangers normaliter toegang tot de middenberm hebben (artikel 5.52 Bkl)).

## 3 ONDERZOEKSSTRATEGIE EN UITGANGSPUNTEN

---

### 3.1 BESCHOUWDE SITUATIE

De werkzaamheden zullen naar verwachting twee jaar in beslag nemen.

De concentratie van luchtverontreinigende stoffen op een toetspunt wordt bepaald door de achtergrondconcentratie en de bijdrage van aanwezige bronnen, zoals machines, transport en verwaaiing van stof. Door het schoner worden van motoren en de uitvoering van andere maatregelen neemt de achtergrondconcentratie in de toekomst af.

Op basis van het reeds uitgevoerde stikstofonderzoek is een overzicht opgesteld van het in te zetten materieel tijdens de aanlegfase. De emissiepunten van deze bronnen zijn verspreid over het werkgebied. Vervolgens is de concentratie bij de toetspunten bepaald voor het jaar 2027.

Wanneer in 2027 wordt voldaan aan de omgevingswaarde, geldt dit ook voor de overige uitvoeringsjaren van het project, aangezien de achtergrondconcentratie in de toekomst afneemt. Bovendien wordt er in 2028 minder grond verzet en worden er in dat jaar minder machines gebruikt.

---

### 3.2 REKENMETHODE

De concentraties zijn berekend met de door het Ministerie van Infrastructuur en Milieu goedgekeurde rekenmethode Stacks+ (versie 2025.1)<sup>2</sup>. Met Stacks+ zijn de concentratiebijdragen van de werkzaamheden gecumuleerd met de ter plaatse heersende achtergrondconcentraties.

De generieke uitgangspunten met betrekking tot meteorologie, terreinruwheid, grootschalige achtergrondconcentraties en emissiefactoren voor wegverkeer worden door het Stacks model bepaald overeenkomstig de PreSRM module versie 2.501.

De invoergegevens van de bronnen zijn opgenomen in bijlage 1. Een grafische weergave van de modellen is opgenomen in bijlage 2.

---

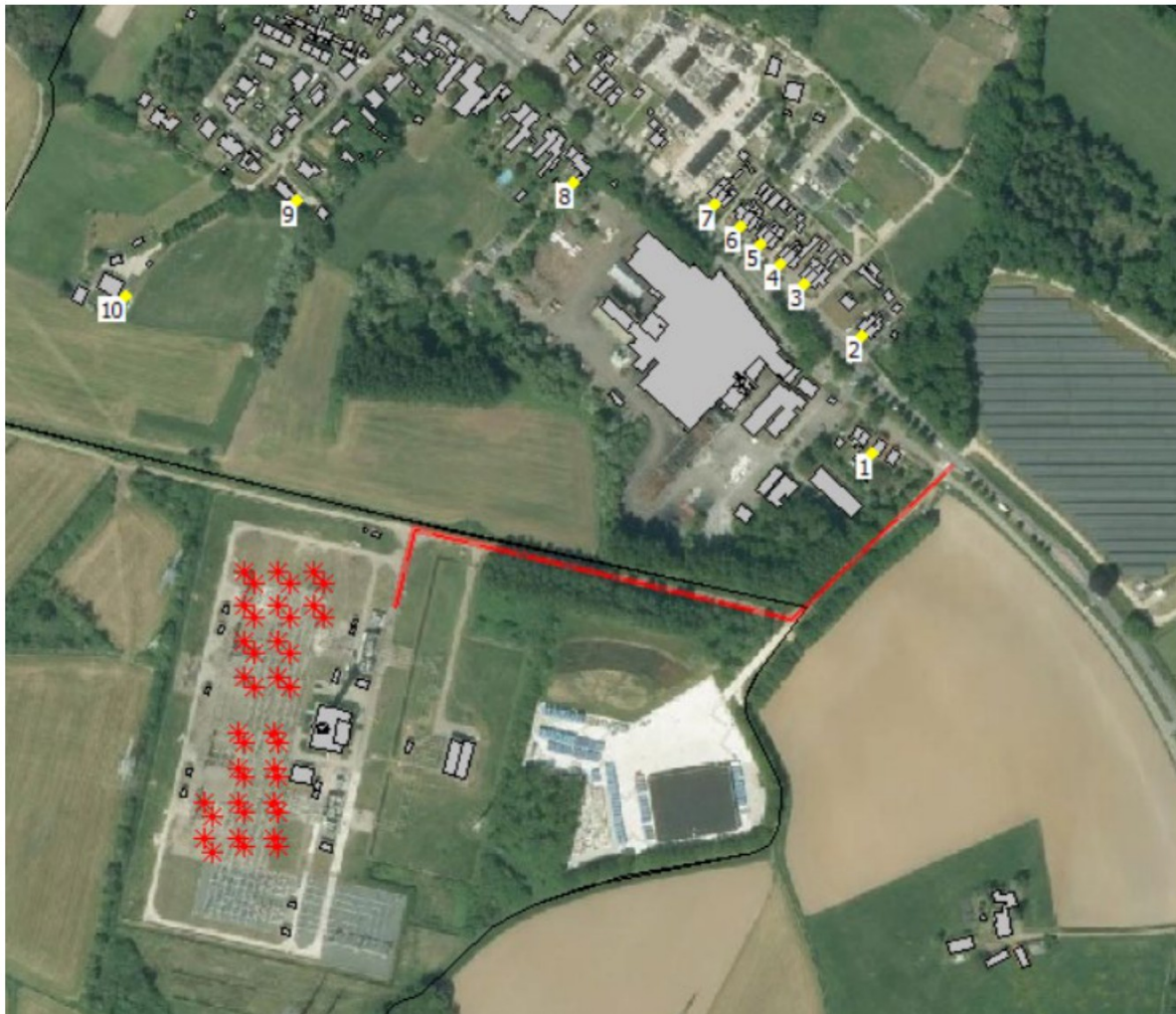
### 3.3 ONDERZOEKSGBIED EN TOETSLOCATIES

Het onderzoeksgebied is het gebied waarbinnen effecten te verwachten zijn als gevolg van de aanleg werkzaamheden, waarbinnen de effecten bepaald worden en beoordeeld dient te worden of voldaan wordt aan het toetsingskader. Toetspunten zijn de locaties binnen het onderzoeksgebied waar de luchtkwaliteit beoordeeld wordt.

---

<sup>2</sup> De STACKS modules in Geomilieu zijn door de rijksoverheid goedgekeurd voor verspreidingsberekeningen binnen het toepassingsbereik van SRM1, SRM2 en SRM3

De concentraties luchtverontreinigende stoffen binnen het onderzoeksgebied zijn bepaald op 10 toetslocaties in de directe omgeving van het hoogspanningsstation. Deze toetspunten zijn representatief voor een of meerdere woningen. De ligging van de toetspunten is gebaseerd op de richtlijnen van paragraaf 8.2.3.1 van de Omgevingsregeling en artikel 5.52 Bkl. In figuur 3.1 wordt de ligging van de toetspunten weergegeven.



*Figuur 3.1 Ligging van de toetslocaties (geel; genummerd) ten opzichte van het werkgebied (rood).*

## 3.4 ACTIVITEITEN

De werkzaamheden bij het hoogspanningsstation bestaan uit het aanleggen en herstellen van bestrating, het plaatsen van nieuwe kabelvelden en het realiseren van nieuwe trafovelden, koppelvelden, transformatoren, compensatiespoelen, veldhuisjes en een nieuwe duiker. Daarnaast vindt transport plaats naar de locatie voor zowel personeelsvervoer als de aan- en afvoer van materialen. Deze activiteiten zorgen voor emissies naar de lucht, voornamelijk door het gebruik van materieel en transport, maar ook door verwaaiing van grond.

### 3.4.1 MATERIEEL INZET

Voor het uitvoeren van de werkzaamheden is de inzet van verschillende machines nodig. Ten behoeve van het stikstofdepositieonderzoek is de benodigde inzet vastgesteld en is de bijbehorende stikstofemissie berekend in de AERIUS calculator<sup>3</sup>. De in AERIUS Calculator berekende NO<sub>x</sub>-emissies zijn tevens gebruikt voor de berekeningen van de luchtkwaliteit.

In de rapportage “Emissiemodel Mobiele Machines gebaseerd op machineverkoop in combinatie met brandstof Afzet (EMMA)” (TNO, 2009) wordt de emissie van mobiele werktuigen bepaald volgens de volgende formule:

Emissie (kg/jaar) = arbeid x emissiefactor.

De arbeid wordt bepaald door het aantal machines x aantal uren x belasting x vermogen. Ongeacht of de emissie van NO<sub>x</sub> of PM<sub>10</sub> wordt berekend is dit een constante per ingezette machine. De emissiefactor is de emissiefactor x TAF-factor. De verschillen in TAF-factoren en emissiefactoren worden voor de machines weergegeven in tabel 3-1.

Tabel 3-1 Emissiefactoren en TAF factoren voor NO<sub>x</sub> en PM<sub>10</sub> van het in te zetten materieel.

MACHINE	EMISSIEFACTOR NO <sub>x</sub> [GR/KWH]	TAF FACTOR NO <sub>x</sub>	EMISSIEFACTOR PM <sub>10</sub> [GR/KWH]	TAF FACTOR PM <sub>10</sub>
TREKKER	0,36	0,98	0,02	0,71
GRAAFMACHINE	0,36	1,03	0,02	0,89
BULLDOZER	0,36	1,16	0,02	2,07
KRAAN GROOT	0,36	1,18	0,02	1,97
VERREIKERS	0,36	1,16	0,02	2,07
RUPSKRANEN	0,36	1,03	0,02	0,89
MOBIELE KRANEN	0,36	1,18	0,02	1,97
KRAAN KLEIN	0,36	1,18	0,02	1,97
HEISTELLING	0,36	1,18	0,02	1,97
VRACHTWAGEN (ZUT)	0,36	1,18	0,02	1,97
VERREIKER EASY	0,36	1,16	0,02	2,07
RUPS HOOGWERKER	0,36	1,03	0,02	0,89
MINIGRAVER	0,36	1,03	0,02	0,89
HDD BOORINSTALLATIE	0,36	1,18	0,02	1,97

<sup>3</sup> [AERIUS Calculator](#) is de 'rekenmachine' die de stikstofdepositiebijdrage van een plan of project inzichtelijk kan maken.

MACHINE	EMISSIEFACTOR NO <sub>x</sub> [GR/KWH]	TAF FACTOR NO <sub>x</sub>	EMISSIEFACTOR PM <sub>10</sub> [GR/KWH]	TAF FACTOR PM <sub>10</sub>
<b>BOORSPOELING-MIX</b>	0,36	1,18	0,02	1,97

Door de NO<sub>x</sub> emissie per machine te delen door de emissiefactor NO<sub>x</sub> x TAF factor NO<sub>x</sub> wordt de arbeid berekend die de machine doet. Door dit vervolgens weer te vermenigvuldigen met de emissiefactor PM<sub>10</sub> en de TAF factor PM<sub>10</sub> wordt de PM<sub>10</sub> emissie op jaarbasis berekend. Een uitwerking van deze berekening is opgenomen in bijlage 3.

Conform bijlage 2 uit de Grootschalige concentratie- en depositiekaarten Nederland, rapportage 2016 wordt voor de mobiele werktuigen een verhouding PM<sub>2,5</sub>/PM<sub>10</sub> van 95% aangehouden. In Tabel 3-2 worden de emissies per machine weergegeven.

Tabel 3-2 Overzicht emissies machines.

MACHINE	EMISSIE NO <sub>x</sub> [ KG/JR]	EMISSIE PM <sub>10</sub> [KG/JR]	EMISSIE PM <sub>2,5</sub> [KG/JR]
<b>TREKKER</b>	31,3	1,2	1,1
<b>GRAAFMACHINE</b>	31,2	1,6	1,5
<b>BULLDOZER</b>	39,1	5,2	5,0
<b>KRAAN GROOT</b>	18,8	2,4	2,3
<b>VERREIKERS</b>	14,5	1,9	1,8
<b>RUPSKRANEN</b>	10,3	0,5	0,5
<b>MOBIELE KRANEN</b>	0,8	0,1	0,1
<b>KRAAN KLEIN</b>	6,2	0,8	0,8
<b>HEISTELLING</b>	19,8	2,6	2,4
<b>VRACHTWAGEN (ZUT)</b>	25,4	3,3	3,1
<b>VERREIKER EASY</b>	2,8	0,4	0,4
<b>RUPS HOOGWERKER</b>	16,9	0,9	0,8
<b>MINIGRAVER</b>	11,2	0,6	0,5
<b>HDD BOORINSTALLATIE</b>	12,2	1,6	1,5
<b>BOORSPOELING-MIX</b>	10,6	1,4	1,3

De mobiele werktuigen zijn gemodelleerd met 20 puntbronnen. De bronkenmerken zijn overgenomen uit de AERIUS Calculator en betreffen een bronhoogte van 2,5 meter boven maaiveld en een warmte-inhoud van 0,035 MW<sup>4</sup>. Omdat in het rekenmodel de emissie wordt ingevoerd in kg/s zijn de emissies van het materieel samengevoegd. Dit om te voorkomen dat de zeer kleine emissie verloren gaat bij het omrekenen naar kg/s.

<sup>4</sup> Bronkenmerken sectoren AERIUS Calculator conform "Handboek Werken met AERIUS Calculator Versie 2024.1"

---

### 3.4.2 VRACHTWAGENS EN PERSONENWAGENS

Het aantal transportbewegingen voor de aanleg is reeds vastgesteld in het stikstofdepositieonderzoek. Het werkverkeer is daarbij gemodelleerd vanaf het hoogspanningsstation via de Rouwenoordseweg tot aan de Keppelseweg (N317).

In totaal betreft dit circa 1.551 verkeersbewegingen van personenwagen van medewerkers, 40 verkeersbewegingen met middelzware vrachtwagens en 517 transportbewegingen met zware vrachtwagens naar het projectgebied.

De verkeersgerelateerde emissies worden door het rekenprogramma Geomilieu berekend en zijn afhankelijk van zowel de voertuigintensiteit als de lengte van de transportroute.

---

### 3.4.3 VERWAAIING

Door TenneT is aangegeven hoeveel grond wordt vergraven en opgehoogd. Er wordt 1.680 m<sup>3</sup> vergraven en 2.170 m<sup>3</sup> opgehoogd. Het totale grondverzet komt daarmee uit op 3.850 m<sup>3</sup>. Er wordt uitgegaan van een respectievelijk soortelijk gewicht van 1,5 ton/m<sup>3</sup> voor bovengrond, 1,7 ton/m<sup>3</sup> voor zand en 1,75 ton/m<sup>3</sup> voor klei. Omdat niet bekend is tot welke grondsoort de grond behoort, is worstcase uitgegaan van de grondsoort met het grootste soortelijk gewicht, te weten klei. Op basis van het soortelijk gewicht komt het totale grondverzet overeen met in totaal circa 6.738 ton.

Voor het grondverzet wordt één kental gehanteerd: 0,00064 kg fijn stof/ton<sup>5</sup>. Het kental voor verwaaien geldt voor eenmaal handelen (oppakken en verleggen/verwerken). Conservatief wordt ervan uitgegaan dat alle grond 2 keer wordt opgepakt en neergelegd. Bij het initieel opgraven en neerleggen en daarna bij het laden in de vrachtwagen of het verwerken van de grond terug in het gebied.

Uitgaande van 2 keer oppakken en neerleggen, komt dit neer op een stofemissie van 17,2 kg PM<sub>10</sub> per jaar.

Deze emissie is verdeeld over 20 bronpunten verspreid over het projectgebied, waarbij een verhouding PM<sub>2,5</sub>/PM<sub>10</sub> van 100% is aangehouden.

---

<sup>5</sup> Emission Factor Documentation for AP-42 Section 11.19.1 Sand and Gravel Processing Final Report

## 4 RESULTATEN

### 4.1 NO<sub>2</sub>

De berekende concentraties NO<sub>2</sub> als gevolg van de activiteiten zijn voor de 10 toetspunten weergegeven in de tabel 4-1. De berekeningsresultaten zijn tevens opgenomen in bijlage 4. Voor NO<sub>2</sub> geldt een omgevingswaarde van 40 µg/m<sup>3</sup> en zijn maximaal 18 overschrijdingsuren toegestaan.

Tabel 4-1 Berekeningsresultaten NO<sub>2</sub>.

TOETSPUNT	Jaargemiddelde concentratie NO <sub>2</sub> [µg/m <sup>3</sup> ]	Jaargemiddelde achtergrond concentratie NO <sub>2</sub> [µg/m <sup>3</sup> ]	Jaargemiddelde bronbijdrage NO <sub>2</sub> [µg/m <sup>3</sup> ]	Aantal overschrijdings-uren NO <sub>2</sub>
1	8,76	8,75	0,02	0
2	8,76	8,75	0,02	0
3	8,77	8,75	0,02	0
4	8,77	8,75	0,02	0
5	8,77	8,75	0,02	0
6	8,77	8,75	0,02	0
7	8,77	8,75	0,02	0
8	8,77	8,75	0,02	0
9	8,77	8,75	0,03	0
10	8,77	8,75	0,02	0

De hoogst berekende concentratie NO<sub>2</sub> bedraagt 8,77 µg/m<sup>3</sup> en is berekend op toetspunten 3 t/m 10. De deelbijdrage van de bronnen aan de totale concentratie bedraagt ten hoogste 0,03 µg/m<sup>3</sup> (toetspunt 9). Er wordt ruim voldaan aan de omgevingswaarde van 40 µg/m<sup>3</sup>. De bijdrage van het project is lager dan de 3% grens van 1,2 µg/m<sup>3</sup>. Het project draagt niet in betekenende mate bij aan de luchtkwaliteit ter plaatse.

### 4.2 PM<sub>10</sub>

De berekende concentraties PM<sub>10</sub> als gevolg van de activiteiten zijn voor de 10 toetspunten weergegeven in de tabel 4-2. De berekeningsresultaten zijn tevens opgenomen in bijlage 5. Voor PM<sub>10</sub> geldt een omgevingswaarde van 40 µg/m<sup>3</sup> en zijn maximaal 35 overschrijdingsdagen toegestaan.

Tabel 4-2 Berekeningsresultaten PM<sub>10</sub>.

**TOETSPUNT**

	Jaargemiddelde concentratie PM <sub>10</sub> [µg/m <sup>3</sup> ]	Jaargemiddelde achtergrond concentratie PM <sub>10</sub> [µg/m <sup>3</sup> ]	Jaargemiddelde bronbijdrage PM <sub>10</sub> [µg/m <sup>3</sup> ]	Aantal overschrijdingsdagen PM <sub>10</sub>
<b>1</b>	13,47	13,47	0,00	6
<b>2</b>	13,47	13,47	0,00	6
<b>3</b>	13,47	13,47	0,00	6
<b>4</b>	13,47	13,47	0,00	6
<b>5</b>	13,47	13,47	0,00	6
<b>6</b>	13,47	13,47	0,00	6
<b>7</b>	13,47	13,47	0,00	6
<b>8</b>	13,47	13,47	0,01	6
<b>9</b>	13,47	13,47	0,01	6
<b>10</b>	13,47	13,47	0,01	6

De hoogst berekende concentratie PM<sub>10</sub> bedraagt 13,47 µg/m<sup>3</sup> en is berekend op alle toetspunten. De deelbijdrage van de bronnen aan de totale concentratie bedraagt ten hoogste 0,01 µg/m<sup>3</sup> (op toetspunten 8, 9 en 10). Er wordt bij alle varianten ruim voldaan aan de omgevingswaarde van 40 µg/m<sup>3</sup>. De bijdrage van het project is lager dan de 3% grens van 1,2 µg/m<sup>3</sup>. Het project draagt niet in betekenende mate bij aan de luchtkwaliteit ter plaatse.

## 4.3 PM<sub>2,5</sub>

De berekende concentraties PM<sub>2,5</sub> als gevolg van de activiteiten zijn voor de meest relevante toetspunten weergegeven in de tabel 4-3. De berekeningsresultaten zijn tevens opgenomen in bijlage 6. Voor PM<sub>2,5</sub> geldt een omgevingswaarde van 25 µg/m<sup>3</sup>.

Tabel 4-3 Berekeningsresultaten PM<sub>2,5</sub>.

**TOETSPUNT**

	Jaargemiddelde concentratie PM <sub>2,5</sub> [µg/m <sup>3</sup> ]	Jaargemiddelde achtergrond concentratie PM <sub>2,5</sub> [µg/m <sup>3</sup> ]	Jaargemiddelde bronbijdrage PM <sub>2,5</sub> [µg/m <sup>3</sup> ]
<b>1</b>	7,25	7,24	0,00
<b>2</b>	7,25	7,24	0,00
<b>3</b>	7,25	7,24	0,00
<b>4</b>	7,25	7,24	0,00
<b>5</b>	7,25	7,24	0,00

**TOETSPUNT**

<b>6</b>	7,25	7,24	0,00
<b>7</b>	7,25	7,24	0,00
<b>8</b>	7,25	7,24	0,01
<b>9</b>	7,25	7,24	0,01
<b>10</b>	7,25	7,24	0,01

De hoogst berekende concentratie  $PM_{2,5}$  bedraagt  $7,25 \mu\text{g}/\text{m}^3$  en is berekend op alle toetspunten. De deelbijdrage van de bronnen aan de totale concentratie bedraagt ten hoogste  $0,01 \mu\text{g}/\text{m}^3$  (op toetspunten 8, 9 en 10). Er wordt bij alle varianten ruim voldaan aan de omgevingswaarde van  $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .

## 5 EFFECTBEOORDELING

Voor de uitbreiding van het hoogspanningsstation in Doetinchem geldt dat ruim wordt voldaan aan de wettelijke grenswaarden en dat de activiteiten niet in betekenende mate bijdragen aan de luchtkwaliteit ter plaatse.

Als gevolg van nieuwe Europese regels zullen de grenswaarden binnen 2 jaar bijgesteld worden naar  $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$  op jaarbasis voor  $\text{NO}_2$  en  $\text{PM}_{10}$  en  $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$  op jaarbasis voor  $\text{PM}_{2,5}$ . Aan deze toekomstige grenswaarden wordt ook reeds voldaan.

## 6 CONCLUSIE

Uit de berekeningen volgt dat tijdens de realisatie van het project ruimschoots wordt voldaan aan de omgevingswaarden voor de ten aanzien van luchtkwaliteit meest kritische stoffen NO<sub>2</sub>, PM<sub>10</sub> en PM<sub>2,5</sub>.

Op grond van het voorliggende onderzoek wordt geconcludeerd dat:

- bestaande bronnen en achtergrondconcentraties maatgevend zijn voor de lokale luchtkwaliteit en;
- het aspect luchtkwaliteit geen belemmering vormt voor de juridische haalbaarheid van het project.

Aangezien de werkzaamheden niet in betekenende mate bijdragen aan de concentraties luchtverontreinigende stoffen ter plaatse én omdat ruim wordt voldaan aan de omgevingswaarden de ontwikkeling als vergunbaar beschouwd.

# OVERZICHT BIJLAGE(N)

## Bijlage 1

- Invoergegevens luchtkwaliteitsmodel

## Bijlage 2

- Grafische weergave luchtkwaliteitsmodel

## Bijlage 3

- Berekeningsoverzicht uitgangspunten

## Bijlage 4

- Berekeningsresultaten NO<sub>2</sub>

## Bijlage 5

- Berekeningsresultaten PM<sub>10</sub>

## Bijlage 6

- Berekeningsresultaten PM<sub>2,5</sub>

# BIJLAGE

1

INVOERGEGEVENS  
LUCHTKWALITEITSMODEL

Model: Luchtkwaliteit Hoogspanningsstation Doetinchem  
versie van Doetinchem - Doetinchem  
Groep: (hoofdgroep)  
Lijst van Schoorstenen, voor rekenmethode Luchtkwaliteit - STACKS

Naam	Omschr.	Hoogte	Int.diam.	Ext.diam.	Emis NOx	Emis PM10	Emis PM2.5	Flux
1	Materieel inzet	2,50	1,00	1,10	0,00000137	0,00000013	0,00000013	0,100
2	Materieel inzet	2,50	1,00	1,10	0,00000137	0,00000013	0,00000013	0,100
3	Materieel inzet	2,50	1,00	1,10	0,00000137	0,00000013	0,00000013	0,100
4	Materieel inzet	2,50	1,00	1,10	0,00000137	0,00000013	0,00000013	0,100
5	Materieel inzet	2,50	1,00	1,10	0,00000137	0,00000013	0,00000013	0,100
6	Materieel inzet	2,50	1,00	1,10	0,00000137	0,00000013	0,00000013	0,100
7	Materieel inzet	2,50	1,00	1,10	0,00000137	0,00000013	0,00000013	0,100
8	Materieel inzet	2,50	1,00	1,10	0,00000137	0,00000013	0,00000013	0,100
9	Materieel inzet	2,50	1,00	1,10	0,00000137	0,00000013	0,00000013	0,100
10	Materieel inzet	2,50	1,00	1,10	0,00000137	0,00000013	0,00000013	0,100
11	Materieel inzet	2,50	1,00	1,10	0,00000137	0,00000013	0,00000013	0,100
12	Materieel inzet	2,50	1,00	1,10	0,00000137	0,00000013	0,00000013	0,100
13	Materieel inzet	2,50	1,00	1,10	0,00000137	0,00000013	0,00000013	0,100
14	Materieel inzet	2,50	1,00	1,10	0,00000137	0,00000013	0,00000013	0,100
15	Materieel inzet	2,50	1,00	1,10	0,00000137	0,00000013	0,00000013	0,100
16	Materieel inzet	2,50	1,00	1,10	0,00000137	0,00000013	0,00000013	0,100
17	Materieel inzet	2,50	1,00	1,10	0,00000137	0,00000013	0,00000013	0,100
18	Materieel inzet	2,50	1,00	1,10	0,00000137	0,00000013	0,00000013	0,100
19	Materieel inzet	2,50	1,00	1,10	0,00000137	0,00000013	0,00000013	0,100
20	Materieel inzet	2,50	1,00	1,10	0,00000137	0,00000013	0,00000013	0,100
1	Grondverzet	1,50	1,00	1,10	0,00000000	0,00000009	0,00000009	0,100
2	Grondverzet	1,50	1,00	1,10	0,00000000	0,00000009	0,00000009	0,100
3	Grondverzet	1,50	1,00	1,10	0,00000000	0,00000009	0,00000009	0,100
4	Grondverzet	1,50	1,00	1,10	0,00000000	0,00000009	0,00000009	0,100
5	Grondverzet	1,50	1,00	1,10	0,00000000	0,00000009	0,00000009	0,100
6	Grondverzet	1,50	1,00	1,10	0,00000000	0,00000009	0,00000009	0,100
7	Grondverzet	1,50	1,00	1,10	0,00000000	0,00000009	0,00000009	0,100
8	Grondverzet	1,50	1,00	1,10	0,00000000	0,00000009	0,00000009	0,100
9	Grondverzet	1,50	1,00	1,10	0,00000000	0,00000009	0,00000009	0,100
10	Grondverzet	1,50	1,00	1,10	0,00000000	0,00000009	0,00000009	0,100
11	Grondverzet	1,50	1,00	1,10	0,00000000	0,00000009	0,00000009	0,100
12	Grondverzet	1,50	1,00	1,10	0,00000000	0,00000009	0,00000009	0,100
13	Grondverzet	1,50	1,00	1,10	0,00000000	0,00000009	0,00000009	0,100
14	Grondverzet	1,50	1,00	1,10	0,00000000	0,00000009	0,00000009	0,100
15	Grondverzet	1,50	1,00	1,10	0,00000000	0,00000009	0,00000009	0,100
16	Grondverzet	1,50	1,00	1,10	0,00000000	0,00000009	0,00000009	0,100
17	Grondverzet	1,50	1,00	1,10	0,00000000	0,00000009	0,00000009	0,100
18	Grondverzet	1,50	1,00	1,10	0,00000000	0,00000009	0,00000009	0,100
19	Grondverzet	1,50	1,00	1,10	0,00000000	0,00000009	0,00000009	0,100
20	Grondverzet	1,50	1,00	1,10	0,00000000	0,00000009	0,00000009	0,100

Model: Luchtkwaliteit Hoogspanningsstation Doetinchem  
versie van Doetinchem - Doetinchem  
Groep: (hoofdgroep)  
Lijst van Schoorstenen, voor rekenmethode Luchtkwaliteit - STACKS

Naam	Gas temp	Warmte	Bedr. uren
1	285,0	0,035	8760,00
2	285,0	0,035	8760,00
3	285,0	0,035	8760,00
4	285,0	0,035	8760,00
5	285,0	0,035	8760,00
6	285,0	0,035	8760,00
7	285,0	0,035	8760,00
8	285,0	0,035	8760,00
9	285,0	0,035	8760,00
10	285,0	0,035	8760,00
11	285,0	0,035	8760,00
12	285,0	0,035	8760,00
13	285,0	0,035	8760,00
14	285,0	0,035	8760,00
15	285,0	0,035	8760,00
16	285,0	0,035	8760,00
17	285,0	0,035	8760,00
18	285,0	0,035	8760,00
19	285,0	0,035	8760,00
20	285,0	0,035	8760,00
1	285,0	0,000	8760,00
2	285,0	0,000	8760,00
3	285,0	0,000	8760,00
4	285,0	0,000	8760,00
5	285,0	0,000	8760,00
6	285,0	0,000	8760,00
7	285,0	0,000	8760,00
8	285,0	0,000	8760,00
9	285,0	0,000	8760,00
10	285,0	0,000	8760,00
11	285,0	0,000	8760,00
12	285,0	0,000	8760,00
13	285,0	0,000	8760,00
14	285,0	0,000	8760,00
15	285,0	0,000	8760,00
16	285,0	0,000	8760,00
17	285,0	0,000	8760,00
18	285,0	0,000	8760,00
19	285,0	0,000	8760,00
20	285,0	0,000	8760,00

Model: Luchtkwaliteit Hoogspanningsstation Doetinchem  
versie van Doetinchem - Doetinchem  
Groep: (hoofdgroep)  
Lijst van Wegen, voor rekenmethode Luchtkwaliteit - STACKS

Naam	Omschr.	Type	Wegtype	V	Breedte	Hweg	Totaal aantal	%Int(D)	%Int(A)	%Int(N)
NL.IMAER	Intensiteit	Normaal	30	5,00	0,00	0,00	--	--	--	

Model: Luchtkwaliteit Hoogspanningsstation Doetinchem  
versie van Doetinchem - Doetinchem  
Groep: (hoofdgroep)  
Lijst van Wegen, voor rekenmethode Luchtkwaliteit - STACKS

Naam	%LV(D)	%LV(A)	%LV(N)	%MV(D)	%MV(A)	%MV(N)	%ZV(D)	%ZV(A)	%ZV(N)
	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Model: Luchtkwaliteit Hoogspanningsstation Doetinchem  
versie van Doetinchem - Doetinchem  
Groep: (hoofdgroep)  
Lijst van Toetspunten, voor rekenmethode Luchtkwaliteit - STACKS

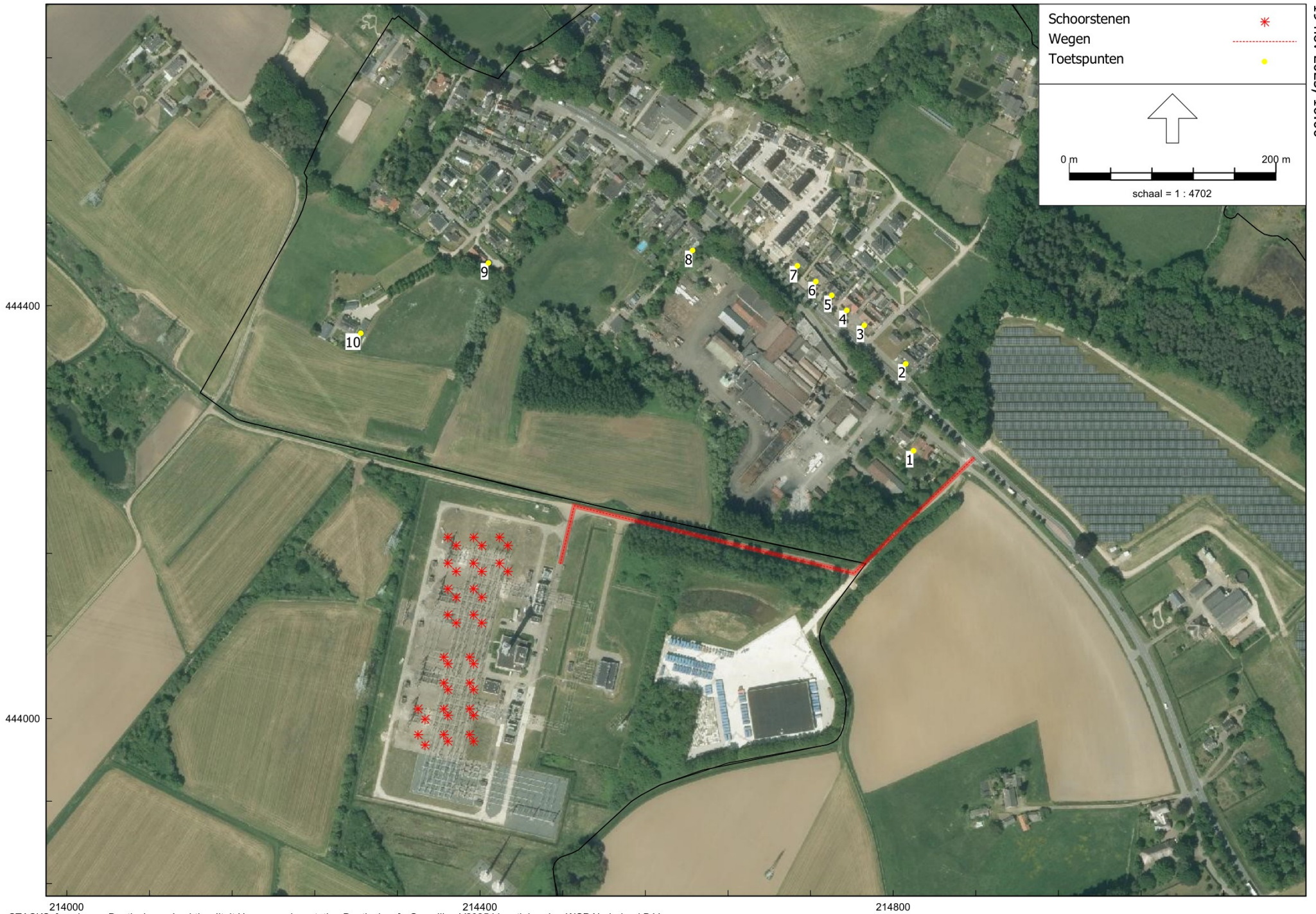
Naam	X	Y
1	214819,85	444259,28
2	214812,33	444343,39
3	214772,11	444380,71
4	214755,11	444395,22
5	214740,60	444409,73
6	214725,26	444422,99
7	214707,44	444438,33
8	214605,86	444453,26
9	214408,11	444441,23
10	214284,57	444373,10

# BIJLAGE

## 2

### GRAFISCHE WEERGAVE LUCHTKWALITEITSMODEL





# BIJLAGE

## 3

### BEREKENINGSOVERZICHT UITGANGSPUNTEN

	NOx	Emissiefactor NDX (GR/KWH)	TAF groep	TAF factor	Emissiefactor PM10 (GR/KWH)	TAF Factor PM10	arbeid	PM10	PM2,5	
Trekker	31,3	0,36	Agricultural Tractor	0,98	0,02	0,71	85,2	1,2	1,1	
Graafmachine	31,2	0,36	Excavator	1,03	0,02	0,89	89,3	1,6	1,5	
Bulldozer	39,1	0,36	Backhoe/Loader	1,16	0,02	2,07	126,0	5,2	5,0	
Kraan groot	18,8	0,36	Low	1,18	0,02	1,97	61,6	2,4	2,3	
Verreikers	14,5	0,36	Backhoe/Loader	1,16	0,02	2,07	46,7	1,9	1,8	
Rupskranen	10,3	0,36	Excavator	1,03	0,02	0,89	29,5	0,5	0,5	
Mobiele kranen	0,8	0,36	Low	1,18	0,02	1,97	2,6	0,1	0,1	
Kraan klein	6,2	0,36	Low	1,18	0,02	1,97	29,3	0,8	0,8	
Heistelling	19,8	0,36	Low*	1,18	0,02	1,97	64,9	2,6	2,4	
Wachtwagen (ZUT)	26,4	0,36	Low	1,18	0,02	1,97	65,3	3,3	3,1	
Verreiker easy	2,8	0,36	Backhoe/Loader	1,16	0,02	2,07	9,0	0,4	0,4	
HDD boormatlatie	12,2	0,36	Low*	1,18	0,02	1,97	40,0	1,6	1,5	
Boorspoelings-mix	10,6	0,36	Low*	1,18	0,02	1,97	34,7	1,4	1,3	
Graafmachine	1,6	0,36	Excavator	1,03	0,02	0,89	4,6	0,1	0,1	
Kraan klein	1,2	0,36	Low	1,18	0,02	1,97	3,9	0,2	0,1	
Rups hoogwerker	16,9	0,36	Excavator	1,03	0,02	0,89	48,4	0,9	0,8	
Mingraver	11,2	0,36	Excavator	1,03	0,02	0,89	32,0	0,6	0,5	
Stationair draaien	NOx	verhouding nox om 10	PM10	PM2,5						
		3,2	0,025	0,08					0,1	

Totale emissie NOx	Totale emissie Pm10	Totale emissie Pm2,5	Aantal rekenpunten	aantal seconden	9385704	NOx	Emissie per seconde
257,1	24,7	23,5	20			PM10	0,00000137
						PM2,5	0,00000013

2607,14 uur  
156420,4 minuten

Verkeer	bewegingen	per etmaal	
Licht	1551	4,240315068	2,124657534 aankomst en vertrek
Middel	40	0,109589041	0,01217856 hele dag
Zwaar	517	1,416438356	0,15738204

Grond verzet	Hoeveelheid m3	Soortelijk gewicht	Hoeveelheid in ton	kg PM10 per ton	Aantal keer verwaaien	Totale verwaaiing kg pm10	opsomming	Aantal bronnen	Verwaaiing per bron per seconde PM10	Verwaaiing per bron per seconde PM2,5
Bovengrond	0	1,5	0	0,00064	2	0	17,248	20	0,00000009	0,00000009
Klei	3850	1,75	6737,5	0,00064	4	17,248				
Zand	0	1,7	0	0,00064	2	0				

# BIJLAGE

4

BEREKENINGSRESULTATEN  
NO<sub>2</sub>

Rapport: Resultatentabel  
 Model: Luchtkwaliteit Hoogspanningsstation Doetinchem  
 Resultaten voor model: Luchtkwaliteit Hoogspanningsstation Doetinchem  
 Stof: NO2 - Stikstofdioxide  
 Referentiejaar: 2027

Naam	Hoogte	NO2 Concentratie [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]	NO2 Achtergrond [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]	NO2 Bronbijdrage [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]	NO2 # Overschrijdingen uur limiet [-]
1	1,5000	8,7647	8,7467	0,0180	0
2	1,5000	8,7641	8,7467	0,0174	0
3	1,5000	8,7653	8,7467	0,0186	0
4	1,5000	8,7656	8,7467	0,0189	0
5	1,5000	8,7657	8,7468	0,0189	0
6	1,5000	8,7657	8,7467	0,0190	0
7	1,5000	8,7657	8,7467	0,0190	0
8	1,5000	8,7703	8,7468	0,0235	0
9	1,5000	8,7747	8,7467	0,0280	0
10	1,5000	8,7697	8,7467	0,0230	0

# BIJLAGE

## 5

### BEREKENINGSRESULTATEN PM<sub>10</sub>



Rapport: Resultatentabel  
 Model: Luchtkwaliteit Hoogspanningsstation Doetinchem  
 Resultaten voor model: Luchtkwaliteit Hoogspanningsstation Doetinchem  
 Stof: PM10 - Fijnstof  
 Zeezoutcorrectie: Nee  
 Referentiejaar: 2027

Naam	Hoogte	PM10 Concentratie [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]	PM10 Achtergrond [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]	PM10 Bronbijdrage [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]	PM10 # Overschrijdingen 24 uur limiet [-]
1	1,5000	13,4698	13,4660	0,0038	6,0000
2	1,5000	13,4697	13,4660	0,0037	6,0000
3	1,5000	13,4699	13,4660	0,0039	6,0000
4	1,5000	13,4700	13,4660	0,0040	6,0000
5	1,5000	13,4700	13,4660	0,0040	6,0000
6	1,5000	13,4701	13,4660	0,0041	6,0000
7	1,5000	13,4701	13,4660	0,0041	6,0000
8	1,5000	13,4712	13,4660	0,0052	6,0000
9	1,5000	13,4724	13,4660	0,0064	6,0000
10	1,5000	13,4719	13,4660	0,0059	6,0000

# BIJLAGE

# 6

BEREKENINGSRESULTATEN  
PM<sub>2,5</sub>



Rapport: Resultatentabel  
Model: Luchtkwaliteit Hoogspanningsstation Doetinchem  
Resultaten voor model: Luchtkwaliteit Hoogspanningsstation Doetinchem  
Stof: PM2.5 - Zeer fijnstof  
Referentiejaar: 2027

Naam	Hoogte	PM2.5 Concentratie [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]	PM2.5 Achtergrond [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]	PM2.5 Bronbijdrage [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]
1	1,5000	7,2484	7,2446	0,0038
2	1,5000	7,2482	7,2446	0,0036
3	1,5000	7,2485	7,2446	0,0039
4	1,5000	7,2486	7,2446	0,0040
5	1,5000	7,2486	7,2446	0,0040
6	1,5000	7,2487	7,2446	0,0041
7	1,5000	7,2487	7,2446	0,0041
8	1,5000	7,2498	7,2446	0,0052
9	1,5000	7,2510	7,2446	0,0064
10	1,5000	7,2505	7,2446	0,0059