



Dedicated to innovation in aerospace

DNV·GL

NLR-CR-2016-614 | november 2017

Luchtkwaliteit en stikstofdepositie rond militaire luchthaven Gilze-Rijen

MER militaire luchthaven Gilze-Rijen

OPDRACHTGEVER: Ministerie van Defensie



NLR - Nederlands Lucht- en Ruimtevaartcentrum

Nederlands Lucht- en Ruimtevaartcentrum

Het NLR is een toonaangevend, mondiaal opererend onderzoekscentrum voor de lucht- en ruimtevaart. Met zijn multidisciplinaire expertise en ongeëvenaarde onderzoeksfaciliteiten, levert NLR innovatieve, integrale oplossingen voor complexe uitdagingen in de aerospace sector.

De werkzaamheden van het NLR beslaan het volledige spectrum van Research Development Test & Evaluation (RDT&E). Met zijn kennis en faciliteiten kunnen bedrijven terecht bij het NLR voor validatie, verificatie, kwalificatie, simulatie en evaluatie. Zo overbruggt het NLR de kloof tussen onderzoek en toepassing in de praktijk. Het NLR werkt zowel voor overheid als industrie in binnen- en buitenland. Het NLR staat voor praktische en innovatieve oplossingen, technische expertise en een lange termijn ontwerpvisie. Hierdoor vindt NLR's cutting edge technology zijn weg naar succesvolle lucht- en ruimtevaartprogramma's van OEM's zoals Airbus, Embraer en Pilatus. Het NLR draagt bij aan (defensie)programma's zoals ESA's IXV re-entry voertuig, de F-35, de Apache-helikopter en Europese programma's als SESAR en Clean Sky 2. Opgericht in 1919 en met 650 betrokken medewerkers, realiseerde NLR in 2016 een omzet van 71 miljoen euro. Driekwart hiervan is afkomstig uit contractonderzoek, het overige betreft een overheidsbijdrage.

Voor meer informatie bezoek: www.nlr.nl

Luchtkwaliteit en stikstofdepositie rond militaire luchthaven Gilze-Rijen

MER militaire luchthaven Gilze-Rijen



Probleemstelling

Het ministerie van Defensie heeft zich voorgenomen de aanwijzing van militaire luchthaven Gilze-Rijen te vervangen door een luchthavenbesluit inclusief de definitieve vaststelling van de geluidszone rond de luchthaven op grond van de Wet luchtvaart. Het ministerie heeft tevens besloten om voor het vaststellen van het luchthavenbesluit de milieueffectrapportage procedure (m.e.r.) te volgen. Hiervoor heeft het ministerie van Defensie het Nederlands Lucht- en Ruimtevaartcentrum (NLR) gevraagd een onderzoek uit te voeren naar de milieueffecten van het vliegverkeer en de grondgebonden activiteiten op de militaire luchthaven Gilze-Rijen.

Beschrijving van de werkzaamheden

Ten behoeve van de MER is onderzoek uitgevoerd naar de effecten van het vliegverkeer op het gebied van de geluidbelasting, de externe veiligheid, de luchtkwaliteit in de omgeving van de luchthaven, de stikstofdepositie op Natura 2000-gebieden en het vliegen over Natura 2000-gebieden.

RAPPORTNUMMER

NLR-CR-2016-614

AUTEUR(S)

A. Hoolhorst
E. Kokmeijer
J.J. Erbrink

RUBRICERING RAPPORT

ONGERUBRICEERD

DATUM

november 2017

KENNISGEBIED(EN)

Luchtverontreiniging door de luchtvaart

TREFWOORD(EN)

Luchtkwaliteit
Stikstofdepositie
MER luchthaven
Gilze-Rijen

Voorliggend rapport beschrijft het deelonderzoek naar de luchtkwaliteit en de stikstofdepositie dat het NLR in nauwe samenwerking met DNV GL en Erbrink Stacks Consult heeft uitgevoerd. Het rapport beschrijft de uitgangspunten voor en de resultaten van het onderzoek naar de luchtkwaliteit en stikstofdepositie als gevolg van het vliegverkeer en de grondgebonden activiteiten op de luchthaven.

De effecten van de genoemde milieuaspecten zijn beschouwd voor de referentiesituatie voor de luchtkwaliteit, de referentiesituatie voor de stikstofdepositie en de voorgenomen activiteit met het zogenaamde drie maanden alternatief. De referentiesituatie voor de luchtkwaliteit betreft de bestaande geluidszone overeenkomstig het Tweede Structuurschema Militaire Terreinen. De referentiesituatie voor de stikstofdepositie betreft de situatie voor beoordeling van de voorgenomen activiteit conform de systematiek van de Wet natuurbescherming met als uitgangspunt het 'actuele maximum'. In de voorgenomen activiteit is de luchthaven de thuisbasis van een aantal squadrons helikopters en is één van de functies van de luchthaven het tijdelijk stationeren (de reserveveldfunctie) van jachtvliegtuigen voor de periode van zes maanden. Het onderzochte alternatief op de voorgenomen activiteit bevat drie maanden reserveveldfunctie. De berekening van het alternatief met nul maanden reserveveldfunctie is achterwege gelaten, omdat zowel de voorgenomen activiteit als het drie maanden alternatief beide voldoen aan de luchtkwaliteit normen en de PAS reservering.

Resultaten en conclusies

Op basis van de rekenresultaten wordt geconcludeerd dat nergens in de omgeving van de luchthaven de wettelijke grenswaarden luchtkwaliteit worden overschreden. De toename als gevolg van zowel de voorgenomen activiteit als het alternatief, zijn buiten de luchthaven zodanig klein dat deze vallen binnen het begrip "niet-in-betekende-mate". De geurconcentraties nemen in de voorgenomen activiteit en het alternatief toe maar de concentraties blijven overal ruim onder de richtwaarden die bij nieuwe activiteiten gelden voor geurgevoelige objecten. De stikstofdepositie neemt als gevolg van de voorgenomen activiteit in geringe mate toe in de omliggende Natura 2000-gebieden (maximaal 0,11 mol/ha/jaar voor de voorgenomen activiteit en 0,07 mol/ha/jaar voor het alternatief). Voor een toename in depositie is een reservering gemaakt in het PAS.

Toepasbaarheid

De resultaten van het onderzoek worden, tezamen met de resultaten van de andere deelonderzoeken, verwerkt in het MER, dat wordt opgesteld door Royal HaskoningDHV. Het MER vormt de basis voor het te nemen luchthavenbesluit.

NLR

Anthony Fokkerweg 2

1059 CM Amsterdam

p) +31 88 511 3113 f) +31 88 511 3210

e) info@nlr.nl i) www.nlr.nl



Dedicated to innovation in aerospace



NLR-CR-2016-614 | november 2017

Luchtkwaliteit en stikstofdepositie rond militaire luchthaven Gilze-Rijen

MER militaire luchthaven Gilze-Rijen

OPDRACHTGEVER: Ministerie van Defensie

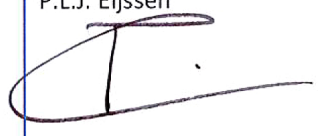
AUTEUR(S):

A. Hoolhorst
E. Kokmeijer
J.J. Erbrink

Nederlands Lucht- en Ruimtevaartcentrum
DNV GL
Erbrink Stacks Consult

Niets uit dit rapport mag worden vermenigvuldigd en/of openbaar gemaakt, op welke wijze dan ook, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van de eigenaar.

OPDRACHTGEVER	Ministerie van Defensie
CONTRACTNUMMER	001.15.1011.01 (1073103)
EIGENAAR	Ministerie van Defensie
NLR DIVISIE	Aerospace Operations
VERSPREIDING	Beperkt
RUBRICERING TITEL	ONGERUBRICEERD

GOEDGEKEURD DOOR:		
AUTEUR	REVIEWER	BEHERENDE AFDELING
A. Hoolhorst 	J. Middel 	P.L.J. Eijssen 
DATUM 3 0 / 1 / 1 7	DATUM 3 0 1 1 1 7	DATUM 0 1 1 2 1 7

Samenvatting

Het ministerie van Defensie bereidt voor de militaire luchthaven Gilze-Rijen een luchthavenbesluit voor. Hiertoe heeft het ministerie van Defensie onderzoek laten uitvoeren naar de milieueffecten van het vliegverkeer en de grondgebonden activiteiten op de militaire luchthaven Gilze-Rijen. Dit onderzoek omvat onder andere de bepaling van de geluidbelasting, de externe veiligheid, de luchtkwaliteit in de omgeving van de luchthaven, de stikstofdepositie op Natura 2000-gebieden en het vliegen over Natura 2000-gebieden. Het voorliggend rapport beschrijft het deelonderzoek naar de luchtkwaliteit en stikstofdepositie zoals door NLR, DNV GL en Erbrink Stacks Consult in opdracht van Defensie is uitgevoerd.

In het luchtkwaliteit en stikstofdepositie onderzoek zijn berekeningen uitgevoerd voor de volgende vier scenario's:

- referentie MER
- referentie natuur
- voorgenomen activiteit (VA) met zes maanden reserveveld functie voor jachtvliegtuigen
- drie maanden alternatief (voorgenomen activiteit alternatief met drie maanden reserveveldfunctie)¹

De referentie MER is de referentiesituatie voor de luchtkwaliteitsberekeningen. De referentie natuur is de referentiesituatie voor de stikstofdepositieberekeningen. De voorgenomen activiteit is voor de luchtkwaliteit en de stikstofdepositie berekeningen identiek, datzelfde geldt voor het drie maanden alternatief.

In dit rapport worden de resultaten gepresenteerd van het effect van de realisatie van de voorgenomen activiteit ten opzichte van beide referentiesituaties. De referentiesituatie voor de luchtkwaliteitsberekeningen wijkt af van de referentiesituatie voor de depositieberekeningen als gevolg van de regelgeving. De referentie MER betreft de bestaande geluidszone overeenkomstig het Tweede Structuurschema Militaire terreinen. De referentie natuur betreft de situatie voor beoordeling van de voorgenomen activiteit conform de systematiek van de Wet natuurbescherming met als uitgangspunt het 'actuele maximum'.

Luchtkwaliteit wordt bepaald door de concentraties op leefniveau (immissies) van stoffen in de atmosfeer die de gezondheid en het milieu negatief kunnen beïnvloeden. Deze concentraties zijn de som van achtergrondconcentraties en de bijdragen aan de concentraties door emissies van bronnen op en nabij de militaire luchthaven Gilze-Rijen. Met emissies worden hierbij de hoeveelheden luchtverontreinigende stoffen bedoeld die door de emissiebronnen naar de lucht worden uitgestoten.

Het onderzoek naar luchtkwaliteit en stikstofdepositie is uitgevoerd met de volgende doelstellingen:

- Voor de referentiesituatie, de voorgenomen activiteit en het drie maanden alternatief het in beeld brengen van de luchtkwaliteit en geur van de militaire luchthaven Gilze-Rijen en deze af te zetten tegen de geldende wettelijke eisen ingevolge Titel 5.2 van de Wet milieubeheer en de (provinciale) norm voor geur
- Het in beeld brengen van het effect van de realisatie van de voorgenomen activiteit en het drie maanden alternatief ten opzichte van de referentiesituatie met betrekking tot de luchtkwaliteit en geur
- Het vaststellen van het effect van de realisatie van de voorgenomen activiteit en het drie maanden alternatief ten opzichte van de referentiesituatie op de stikstofdepositie in alle relevante Natura 2000-gebieden (met het voorgeschreven model AERIUS).
- Het bepalen van de looddepositie ter plaatse van de dichtstbij gelegen agrarische (volle grond) bedrijven.

¹ De berekening van het alternatief met nul maanden reserveveldfunctie is achterwege gelaten, omdat zowel de voorgenomen activiteit als het drie maanden alternatief beide voldoen aan de luchtkwaliteit normen en de PAS reservering.

Het luchtkwaliteit onderzoek is uitgevoerd voor een studiegebied omvattende de militaire luchthaven Gilze-Rijen en omgeving (10 x 10 km). Dit gebied is zó gekozen dat het hele plangebied hier binnen valt en dat alle relevante effecten op de luchtkwaliteit veroorzaakt door het vliegverkeer vanaf en naar de militaire luchthaven Gilze-Rijen daar binnen vallen. Naast de emissies door het vliegverkeer zijn ook de relevante emissies van het wegverkeer en de grondgebonden bronnen op de luchthaven in de berekeningen meegenomen. De stoffen NO₂, PM₁₀, PM_{2,5} zijn berekend voor de jaren 2016, 2020 en 2025. Geur (op basis van VOS emissies) wordt zonder achtergrond doorerekend en is daardoor onafhankelijk van het rekenjaar en daarom voor 1 toetsjaar berekend (2016).

De berekeningen luchtkwaliteit laten de volgende resultaten zien:

- De jaargemiddelde² concentraties van NO₂, PM₁₀ en PM_{2,5} worden in de eerste plaats bepaald door de gegeven achtergrondconcentratie (GCN). De geprognosticeerde achtergrondconcentraties en de emissiefactoren van het wegverkeer nemen van 2016 naar 2025 gestaag af, waardoor ook de jaargemiddelde concentratieniveaus in de tijd afnemen.
- Lokaal, op 10 m langs wegen, is de bijdrage van NO₂ door het wegverkeer groot: in alle scenario's in 2016, tot 56% van de totale concentratie langs de A58 ten zuiden van de luchthaven. De bijdrage van de luchtvaart aan de jaargemiddelde concentratie is op deze locatie langs de A58 laag (in de voorgenomen activiteit en het drie maanden alternatief maximaal 0,06 µg/m³).
- Voor PM₁₀ is de relatieve bijdrage van het wegverkeer vlak langs de A58 maximaal 10% van de totale concentratie terwijl de bijdrage van de luchtvaart maximaal 0,002 µg/m³ is (alle scenario's).
- De bijdrage van de luchtvaartbronnen (vliegverkeer en grondbronnen) op de grens van de luchthaven bedraagt voor NO₂ maximaal 0,3 µg/m³ en voor PM₁₀ maximaal 0,01 µg/m³. Deze bijdragen nemen snel af met de afstand tot de luchthaven.
- Voor de stoffen PM₁₀ en PM_{2,5} geldt dat in geen van de scenario's en toetsjaren overschrijdingen van de grenswaarden voor de jaargemiddelde concentratie zoals genoemd in de Wet milieubeheer zijn berekend. De maximale concentraties in zowel de referentiesituatie als het drie maanden alternatief en de voorgenomen activiteit bedragen: 24,6 µg/m³ (in 2016), 23,5 µg/m³ (in 2020) en 22,3 µg/m³ (in 2025) voor PM₁₀ en 15,1 µg/m³ (in 2016), 13,6 µg/m³ (in 2020) en 12,7 µg/m³ (in 2025) voor PM_{2,5}.
- Het aantal overschrijdingsdagen van de daggemiddelde concentratie PM₁₀ blijft in alle scenario's en dagen ver onder het maximaal toegestane aantal van 35: maximaal 14 dagen in 2016, 12 dagen in 2020 en 10 dagen in 2025.
- Ook voor NO₂ wordt voor geen van de scenario's en jaren een overschrijding van de jaargemiddelde concentratie berekend. De maximale concentraties bedragen 37,5 µg/m³ in 2016 voor de referentiesituatie en het drie maanden alternatief en 37,6 µg/m³ voor de voorgenomen activiteit. In 2020 bedraagt de concentratie maximaal 31,4 µg/m³ voor alle scenario's. In 2025 is de maximale concentratie 25,9 µg/m³ voor de referentiesituatie en het drie maanden alternatief en 26,0 µg/m³ voor de voorgenomen activiteit.
- De uurgemiddelde concentratie voor NO₂ blijft in alle jaren en scenario's ver onder de 200 µg/m³. De berekende uurgemiddelde concentratie NO₂ bedraagt maximaal 153 µg/m³.
- De geurconcentratie is in de referentiesituatie maximaal 0,04 ou_E/m³, in het scenario voorgenomen activiteit 0,39 ou_E/m³ en 0,34 ou_E/m³ voor het drie maanden alternatief. Dit betreft de 98-percentiel berekend op de grens van de luchthaven. De 99,99-percentiel waarden bedragen maximaal 0,11 ou_E/m³ in de referentiesituatie en 2,4 ou_E/m³ en 2,1 ou_E/m³ in respectievelijk het scenario voorgenomen activiteit en het drie maanden alternatief. Dit grote verschil wordt vooral veroorzaakt door een toename van de emissies ten

² Een jaar-, dag- of uurgemiddelde concentratie is de concentratie zoals die gemiddeld over een jaar, dag of uur optreedt of volgens prognose zal optreden. Deze concentratie wordt berekend als som van de GCN concentratie plus de berekende bijdragen door de emissies van lokale bronnen.

gevolge van het proefdraaien. De strengste richtwaarden voor nieuwe activiteiten, geurgevoelige objecten van $0,5 \text{ ou}_E/\text{m}^3$ (98-percentiel) en $5 \text{ ou}_E/\text{m}^3$ (99,99-percentiel) worden nergens overschreden.

De resultaten van de depositie berekeningen betreffen:

- De stikstofdepositie neemt toe als gevolg van de voorgenomen activiteit in omliggende Natura 2000-gebieden. De toename is maximaal in het gebied Loonse en Drunense Duinen & Leemkuilen en bedraagt $0,07 \text{ mol/ha/jaar}$ voor de situatie met drie maanden reserveveldfunctie en $0,11 \text{ mol/ha/jaar}$ voor de voorgenomen activiteit. Voor de toename in depositie is een reservering gemaakt in het PAS. De toename van de NO_x -emissie in de voorgenomen activiteit en het drie maanden alternatief blijft hier onder.
- De looddepositie bedraagt maximaal $0,01 \text{ mol/ha/jaar}$ ter plaatse van de dichtstbij gelegen agrarische (volle grond) bedrijven. Deze toename geldt zowel voor de situatie van drie als zes maanden reserveveldfunctie. Het is niet aannemelijk dat deze mate van depositie zal leiden tot overschrijding van de grenswaarden voor loodgehalte in gewassen (voor de looddepositie zelf geldt geen grenswaarde).

Uit het onderzoek kan worden geconcludeerd dat:

- Zowel voor de referentiesituatie als de voorgenomen activiteit en het drie maanden alternatief, in de jaren 2016, 2020 en 2025 wordt voldaan aan de eisen uit de Wet milieubeheer.
- De geurconcentraties toenemen ten gevolge van de voorgenomen activiteit maar dat de grenswaarden voor geurgevoelige objecten van $0,5 \text{ ou}_E/\text{m}^3$ (98-percentiel) en $5 \text{ ou}_E/\text{m}^3$ (99,99-percentiel) nergens worden overschreden.
- De stikstofdepositie als gevolg van de voorgenomen activiteit met maximaal $0,07 \text{ mol/ha/jaar}$ (drie maanden reserveveldfunctie) en $0,11 \text{ mol/ha/jaar}$ (zes maanden reserveveldfunctie) toeneemt in de omliggende Natura 2000-gebieden. Voor een toename in depositie is een reservering gemaakt in het PAS.
- Het is niet aannemelijk dat de berekende mate van looddepositie zal leiden tot overschrijding van de grenswaarden voor het loodgehalte in gewassen.

Deze studie is opgesteld voor de rekenjaren 2016, 2020 en 2025. Inmiddels is de geplande datum voor het luchthavenbesluit verschoven naar 2018. Op basis daarvan zouden de rekenjaren 2018 en 2028 toegepast moeten worden. Echter op basis van de resultaten voor 2016 en 2025 kan worden vastgesteld dat ook voor 2018 en 2028 zal worden voldaan aan de eisen die de Wet milieubeheer stelt.



Inhoudsopgave

Afkortingen	9
1 Introductie	11
2 Vliegverkeer	15
2.1 Vliegverkeer scenario's	15
2.1.1 Referentie MER	16
2.1.2 Voorgenomen activiteit en alternatieven	16
2.1.3 Referentie natuur	18
2.2 Emissie bijdragen vliegverkeer	18
3 Modelling	22
3.1 Luchtkwaliteit	22
3.2 Stikstofdepositie	24
3.3 Looddepositie	24
4 Wettelijk kader en grenswaarden	26
5 Resultaten en evaluatie luchtkwaliteit	31
5.1 Berekende concentraties in het studiegebied	31
5.2 Toetsing van de concentraties aan de grenswaarden	40
5.3 Effect van de voorgenomen activiteit ten opzichte van de referentiesituatie op de luchtkwaliteit	41
5.4 Toetsjaren	45
6 Resultaten en evaluatie depositie	47
6.1 Stikstofdepositie	47
6.2 Looddepositie	52
7 Conclusies	55
8 Referenties	57
Appendix A Vliegverkeer emissieberekening met NLR LEAS-iT	59
Appendix A.1 Invoer	60
Appendix A.2 Modelling	61
Appendix A.3 Uitvoer	62
Appendix B Immissieberekening met het verspreidingsmodel STACKS	63
Appendix C STACKS ten behoeve van vliegverkeer – modellering bijdrage luchtvaart	66
Appendix D Wegverkeersbronnen	74

Appendix E	Overige grondgebonden bronnen	86
Appendix F	Overige toegepaste invoergegevens	88
Appendix G	Contourplots	90
Appendix H	Depositie in de situatie voorgenomen activiteit	105
Appendix I	Depositie in het drie maanden alternatief	107

Afkortingen

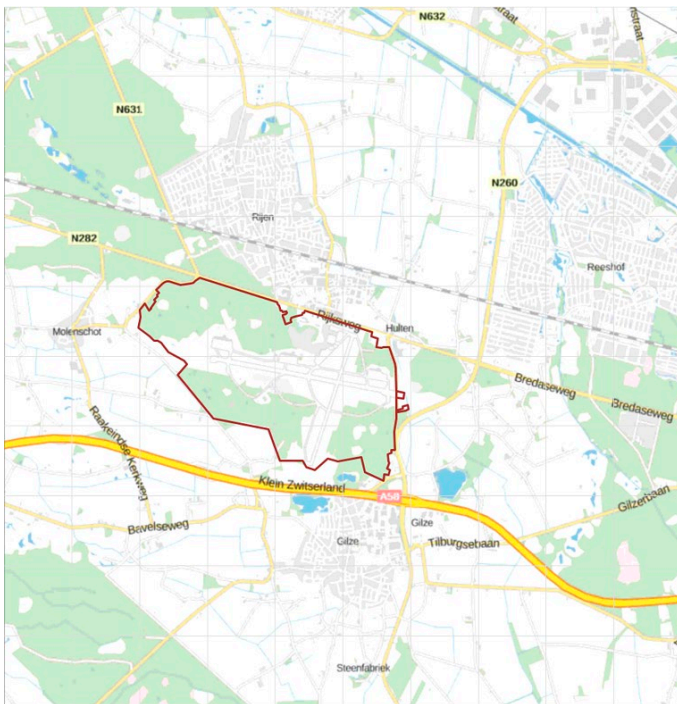
ACRONIEM	OMSCHRIJVING
AERIUS	AERIUS is het rekeninstrument van het Programma Aanpak Stikstof. AERIUS ondersteunt vergunningverlening en ruimtelijke planvorming rond Natura 2000-gebieden en monitoring
AMvB	Algemene Maatregel van Bestuur
APU	Auxiliary Power Unit
CO	Koolstofmonoxide
CO ₂	Koolstofdioxide
DNV GL	DNV GL is in 2013 ontstaan uit een fusie tussen Det Norske Veritas (DNV) en Germanischer Lloyd (GL). KEMA is in 2012 overgenomen door DNV. DNV GL is een Noors classificatiebureau voor met name de energie, maritieme, olie & gas-industrie.
GCN	Grootschalige Concentraties in Nederland
GML	GML is een acroniem voor "Geographic Markup Language". Het is een standaard die wordt beheerd door het Open Geospatial Consortium (www.opengeospatial.org). GML is XML voor het beschrijven van geografische data. Dit file format wordt gebruikt door AERIUS
GPU	Ground Power Unit
H ₂ O	Water
HC	Onverbrande koolwaterstoffen
IBM	In betekenende mate
ICAO	International Civil Aviation Organization
I&M	Ministerie van Infrastructuur en Milieu
KDW	Kritische depositiewaarde
LEAS-iT	Local aviation Emissions in Airport Scenarios-inventory Tool
LTO	Landing and TakeOff
MER	Milieueffectrapportage
Nbw	Natuur beschermingswet
NeR	Nederlandse Emissie Richtlijn
NH ₃	Ammoniak
NIBM	Niet in betekenende mate
NLR	Nederlands Lucht- en Ruimtevaartcentrum
NNM	Nieuw Nationaal Model
NO	Stikstofmonoxide
NO ₂	Stikstofdioxide
NO _x	Stikstofoxiden
NRD	Notitie Reikwijdte en Detailniveau
NRM	Nederland Regionaal Model (verkeersmodel)

ACRONIEM	OMSCHRIJVING
NSL	Nationaal Samenwerkingsprogramma Luchtkwaliteit
OU _E	Europese eenheid voor geur in 'odour units'
PAK	Polycyclische Aromatische Koolwaterstoffen
PAS	Programma Aanpak Stikstof
Pb	Lood
PBL	Planbureau voor de Leefomgeving
PM ₁₀	Fijn stof (particulate matter), deeltjes kleiner dan 10 µm
PM _{2,5}	Fijn stof (particulate matter), deeltjes kleiner dan 2,5 µm
RBL	Regeling beoordeling luchtkwaliteit
RDC	Rijksdriehoekcoördinaten
REF	Referentiesituatie
RIVM	Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu
RMI	Regeling Milieu-informatie luchthaven Schiphol
SMT	Structuurschema Militaire Terreinen
SN	Smoke Number
STACKS	Short Term Air-pollutant Concentrations KEMA-modelling System
VA	Voorgenomen Activiteit
VOS	Vluchtige organische stoffen
V&W	Voormalig Ministerie van Verkeer en Waterstaat
VROM	Voormalig Ministerie van Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer
WM	Wet milieubeheer

1 Introductie

De luchthaven Gilze-Rijen is een militaire luchthaven waar op dit moment een aantal squadrons met helikopters is gestationeerd. Op grond van artikel 10.15, eerste lid, van de Wet luchtvaart wordt door het ministerie van Defensie een luchthavenbesluit voor luchthaven Gilze-Rijen voorbereid. Het luchthavenbesluit wordt op voordracht van de minister van Defensie in overeenstemming met de staatssecretaris van Infrastructuur en Milieu vastgesteld.

Ter onderbouwing van dit luchthavenbesluit heeft het ministerie van Defensie een onderzoek laten uitvoeren naar de milieueffecten als gevolg van het vliegverkeer en de grondgebonden activiteiten op de militaire luchthaven Gilze-Rijen. Dit onderzoek omvat onder andere de bepaling van de geluidbelasting, de externe veiligheid, de luchtkwaliteit in de omgeving van de luchthaven, de stikstofdepositie op Natura 2000-gebieden en het vliegen over Natura 2000-gebieden. Het voorliggende rapport beschrijft het onderzoek naar de luchtkwaliteit en stikstofdepositie dat het NLR, DNV GL en Erbrink Stacks Consult in opdracht van Defensie hebben uitgevoerd.



Figuur 1: Ligging van de luchthaven Gilze-Rijen. De rode lijn geeft de grens van de militaire luchthaven aan

Luchthaven Gilze-Rijen is een militaire luchthaven, gelegen tussen Breda en Tilburg (zie figuur 1). Naast vliegactiviteiten van het militaire verkeer is er ook civiel medegebruik op de luchthaven.

In voorliggend onderzoek naar luchtkwaliteit en stikstofdepositie zijn berekeningen uitgevoerd voor het luchtgebonden en het grondgebonden gebruik van de luchthaven voor de volgende vier verkeersscenario's:

- de referentiesituatie voor luchtkwaliteit
- de referentiesituatie voor stikstofdepositie
- de voorgenomen activiteit (met zes maanden reserveveld functie voor jachtvliegtuigen)

- het drie maanden alternatief (met drie maanden reserveveld functie voor jachtvliegtuigen).³

Deze scenario's worden beschreven in hoofdstuk 2. De referentiesituatie is, als gevolg van regelgeving, verschillend voor de luchtkwaliteit berekeningen en de stikstofdepositieberekeningen.

Het voorliggend rapport behandelt de uitgangspunten en resultaten van het onderzoek naar de luchtkwaliteit in de omgeving van de luchthaven en de stikstofdepositie op nabij gelegen Natura 2000-gebieden. De onderzoeken naar geluidbelasting, externe veiligheid en het vliegen over de Natura 2000-gebieden zijn separaat gerapporteerd (Ref. 1, Ref. 2 en Ref. 3).

Luchtkwaliteit wordt bepaald door de concentraties op leefniveau (immissies) van stoffen in de atmosfeer die de gezondheid en het milieu negatief kunnen beïnvloeden. Deze concentraties zijn de som van achtergrondconcentraties en de bijdragen aan de concentraties door emissies van bronnen op en nabij de militaire luchthaven Gilze-Rijen. Met emissies worden hierbij de hoeveelheden stoffen bedoeld die door de emissiebronnen naar de lucht worden uitgestoten.

Doelstelling

Het luchtkwaliteit en depositie onderzoek is uitgevoerd met de volgende doelstellingen:

- Het in beeld brengen van de referentiesituatie (huidige situatie), de voorgenomen activiteit (beoogde situatie) en het drie maanden alternatief voor de toetsjaren 2016, 2020 en 2025 met betrekking tot de luchtkwaliteit en geur van de militaire luchthaven Gilze-Rijen en deze af te zetten tegen de geldende wettelijke eisen ingevolge Titel 5.2 van de Wet milieubeheer en de provinciale norm voor geur;
- Het in beeld brengen van het effect van de realisatie van de voorgenomen activiteit en het drie maanden alternatief ten opzichte van de referentiesituatie met betrekking tot de luchtkwaliteit en geur.
- Het bepalen van de stikstofdepositie ten gevolge van NO_x en NH₃ op omliggende Natura 2000-gebieden.
- Het bepalen van de looddepositie ter plaatse van de dichtstbij gelegen agrarische bedrijven.

Bij de start van het onderzoek in het kader van de MER zijn 2015, 2020 en 2025 gekozen als toetsjaar om de volgende redenen (conform de Handreiking rekenen aan luchtkwaliteit, Ref. 4):

- 2015: gepland jaar van vaststelling van het luchthavenbesluit
- 2020: tussenjaar met name in verband met het van kracht worden van de grenswaarde voor PM_{2,5}
- 2025: tien jaar na het jaar waarin het luchthavenbesluit wordt genomen.

Als gevolg van de doorlooptijd van het MER onderzoek wordt, om rekentechnische redenen, in plaats van 2015 nu 2016 doorgerekend. Voor de vergelijking is het wenselijk alle jaren als prognostisch jaar door te rekenen (met meteorologische gegevens van 1995 tot en met 2004) en het jaar 2015 is voor het rekenmodel versie 2016.1 een historisch jaar. De overige jaren zijn niet aangepast.

Voor alle toetsjaren worden zowel de huidige situatie als de voorgenomen activiteit en het drie maanden alternatief doorgerekend zodat het effect van de voorgenomen activiteit bepaald kan worden. Indien voor deze toetsjaren wordt voldaan aan de eisen uit de Wet milieubeheer, mag gesteld worden dat dit ook het geval is voor alle tussenliggende jaren.

³ De berekening van het alternatief met nul maanden reserveveldfunctie is achterwege gelaten, omdat zowel de voorgenomen activiteit als het drie maanden alternatief beide voldoen aan de luchtkwaliteit normen en de PAS reservering.

De effecten op de luchtkwaliteit worden berekend voor de stoffen NO₂, PM₁₀, PM_{2,5} en geur (op basis van VOS). Geur is een bijzondere stof omdat er geen landelijke norm voor geur is en de normering steeds gericht is op de impact van een inrichting. Voor geur wordt daarom niet met een bestaande achtergrond gerekend zodat het niet nodig is verschillende jaren door te rekenen. Voor de andere stoffen waarvoor grenswaarden gelden in de Wet milieubeheer geldt dat er sinds jaren geen overschrijdingen optreden. Ook zijn de emissies ten gevolge van de voorgenomen activiteit zodanig dat een (dreigende) overschrijding is uitgesloten.

Het depositieonderzoek betreft het effect van de voorgenomen activiteit en het drie maanden alternatief op de stikstofdepositie in de nabijgelegen Natura 2000-gebieden alsmede de looddepositie ter plaatse van de dichtstbij gelegen agrarische bedrijven. De stikstofdepositie is berekend voor de jaren 2016 en 2025 met het voorgeschreven model AERIUS (versie 2016L). Looddepositie is berekend met STACKS voor het jaar 2016 ter plaatse van de dichtstbij gelegen agrarische bedrijven.

Aanpak

Om de in de doelstelling gegeven vragen te kunnen beantwoorden zijn de volgende stappen doorlopen:

- Vaststellen van alle relevante, en daarom in de modellering mee te nemen, emissiebronnen.
Voor Gilze-Rijen zijn de volgende bronnen beschouwd:
 1. Vliegverkeer : de emissies van de vliegtuigmotoren tijdens het taxiën en vliegen zijn hierbij berekend met het NLR model LEAS-iT (Local Aviation Emissions in Airport Scenarios - inventory Tool); ook de motorstart procedure (starten en warmdraaien) en de motorstop procedure (uitdraaien) van de vliegtuigmotoren voor en na de vlucht en het proefdraaien op de luchthaven zijn meegenomen als emissiebron (zie Hoofdstuk 2).
 2. Wegverkeer buiten de luchthaven: de verkeersgegevens voor de huidige situatie zijn ontleend aan het NSL. De (beperkte) verkeersaantrekkende werking is handmatig toegevoegd (zie Appendix D).
 3. Wegverkeer op de luchthaven; gebaseerd op onder andere tellingen en diesilverbruik (zie Appendix D).
 4. Het brandstofverbruik voor verwarming van gebouwen en van wegverkeer op het luchtvaartterrein (zie Appendix E).
- Modellering van alle bronnen: op basis van de in het voorgaande punt vastgestelde brongegevens zijn de invoerbestanden voor de verspreidingsberekeningen gemaakt.
- Uitvoeren van verspreidingsberekeningen van de stoffen NO₂, PM₁₀, PM_{2,5} en geur. NO₂, PM₁₀ en PM_{2,5} zijn berekend voor de jaren 2016, 2020 en 2025, en geur voor het jaar 2016. Uitgebreide berekeningen zijn uitgevoerd voor de referentiesituatie en het drie maanden alternatief. De voorgenomen activiteit is berekend op basis van het drie maanden alternatief door toepassing van een (conservatieve) schaalfactor op het vliegverkeer en wegverkeer.
- Voor de verspreidingsberekeningen is een uitgebreide versie van het STACKS (versie 2016.1) model ingezet (zie Appendix B en Appendix C voor een beknopte beschrijving van het model). Om te waarborgen dat er representatief onderzoek gedaan wordt, wordt er altijd 10-jarige meteorologie gebruikt bij de berekeningen. Dit is conform de Regeling Beoordeling Luchtkwaliteit (RBL).
- Stikstofdepositie is bepaald met het voorgeschreven model AERIUS, het rekeninstrument van het Programma Aanpak Stikstof.
- Looddepositie is berekend met STACKS voor het jaar 2016 ter plaatse van de drie dichtstbij gelegen agrarische bedrijven.
- Evaluatie en visualisatie van berekeningsresultaten. Berekeningsresultaten zijn gepresenteerd in de vorm van tabellen en contourplots van het gebied, zodat de ruimtelijke verdeling van de concentraties goed zichtbaar wordt.

Leeswijzer

De opbouw van dit rapport is als volgt.

- Hoofdstuk 2 geeft een toelichting op de vliegverkeer scenario's en de emissie bijdragen van het vliegverkeer van de scenario's.
 - Hoofdstuk 3 levert een beschrijving van de luchtkwaliteit berekeningen waaronder het emissiemodel voor de luchtkwaliteit en het rekengebied met receptorpunten. Rekenmethodiek en invoer zijn in meer detail uitgewerkt in de Appendices.
 - Hoofdstuk 4 beschrijft het toetsingskader voor de luchtkwaliteit.
 - In Hoofdstuk 5 zijn de resultaten van de luchtkwaliteit berekeningen gepresenteerd. Dit betreft het resultaat van de toetsing, de berekende maximum concentraties (in het toetsingsgebied en op de grens van het luchtvaartterrein) en contourplots van de concentraties.
 - In hoofdstuk 6 zijn de resultaten van de depositieberekeningen gegeven.
 - Hoofdstuk 7 rondt het rapport af met de conclusies van het onderzoek.
-
- Appendix A beschrijft de uitgangspunten van de berekening van de emissies van het vliegverkeer met het NLR rekenprogramma LEAS-iT.
 - Appendix B beschrijft STACKS, het rekenprogramma waarmee de immissies zijn berekend.
 - Appendix C beschrijft in meer detail de berekening van de bijdrage van de luchtvaart in STACKS.
 - Appendix D gaat in op de berekening van de emissies van het wegverkeer.
 - Appendix E behandelt de grondgebonden emissiebronnen.
 - Appendix F geeft informatie over de overige invoergegevens voor het STACKS programma.
 - Appendix G presenteert de berekende luchtkwaliteit contourplots.

2 Vliegverkeer

De militaire luchthaven Gilze-Rijen is de thuisbasis van een squadron lichte helikopters en twee squadrons gevechtshelikopters van de Tactische Helikoptergroep (THG). Naast vliegactiviteiten van het militaire verkeer is er ook civiel medegebruik op de luchthaven.

In het MER (zie Ref. 5) wordt een aantal situaties onderzocht. Dit zijn de referentie MER en de voorgenomen activiteit met een tweetal alternatieven. Daarnaast wordt de referentie natuur beschouwd welke wordt gebruikt voor de beoordeling van de effecten op natuur.

Tabel 1 geeft een overzicht van de beschouwde scenario's en voor welke scenario's luchtkwaliteit dan wel stikstofdepositie berekeningen zijn uitgevoerd.

Tabel 1: Overzicht van vliegverkeer scenario berekeningen

Scenario	Luchtkwaliteit berekeningen	Stikstofdepositie berekeningen
Referentie MER	✓	---
Referentie natuur	---	✓
Voorgenomen activiteit (VA)	✓	✓
Drie maanden alternatief	✓	✓
Opmerkingen: 1) ✓ : wel berekening uitgevoerd 2) ---: geen berekening uitgevoerd 3) Het nul maanden alternatief van de MER (zie pag. 18) is niet onderzocht in het luchtkwaliteit en stikstofdepositie onderzoek		

In dit rapport worden de resultaten gepresenteerd van het effect van de realisatie van de voorgenomen activiteit en het drie maanden alternatief ten opzichte van beide referentiesituaties.

Paragraaf 2.1 geeft een toelichting op de vliegverkeer scenario's. Paragraaf 2.2 bespreekt de emissie bijdragen van het vliegverkeer aan de luchtkwaliteit en de stikstofdepositie.

2.1 Vliegverkeer scenario's

Luchthaven Gilze-Rijen is een militaire luchthaven waar ook burgermedegebruik plaatsvindt. De verschillen tussen de scenario's betreffen zowel het militair luchtverkeer als het burgerluchtverkeer.

In de paragrafen 2.1.1 tot en met 2.1.3 worden achtereenvolgens de referentie MER, de referentiesituatie stikstofdepositie en de voorgenomen activiteit met alternatieven toegelicht. Voor een beschrijving van gehanteerde invoergegevens als ligging van startbanen, baangebruik, routes, vliegtuigtypen en vliegtuigprestaties behorend bij de scenario's wordt verwezen naar Ref. 1.

2.1.1 Referentie MER

De referentiesituatie voor het MER is de bestaande geluidszone overeenkomstig het Tweede Structuurschema Militaire terreinen (SMT-2, Ref. 6). Deze geluidszone is gebaseerd op de vliegbewegingen van 1 squadron (F16) jachtvliegtuigen (Tabel 2).

Tabel 2: Referentie MER

	Militair luchtverkeer	Burgerluchtverkeer
Referentiesituatie	35 Ke-geluidszone vastgelegd in het SMT-2	
(Structuurschema Militaire Terreinen-2, 2005)	- 1 squadron jachtvliegtuigen	- niet in de berekening opgenomen

De NRD geeft voor het luchtverkeer dat hoort bij vigerende geluidszone de omschrijving conform het Tweede Structuurschema Militaire terreinen (SMT-2). Deze omschrijving van het luchtverkeer past echter niet bij de berekende contouren van de vigerende zone. De taakstelling uit het SMT-2 is namelijk niet berekend en niet vertaald in een nieuwe geluidcontour. In tabel 2 is daarom de omschrijving van het luchtverkeer gegeven waarop de berekening van de geluidcontouren uit SMT-2 is gebaseerd.

De vergelijking van de vigerende zone met de voorgenomen activiteit en de alternatieven vindt plaats op basis van het vliegverkeer waarop de zone is gebaseerd, dus 1 squadron jachtvliegtuigen. Op deze wijze vindt een zuivere vergelijking plaats van de bestaande zone en de bijbehorende invoer met de voorgenomen activiteit en de alternatieven.

Hoewel de geluidszone gebaseerd is op uitsluitend vliegbewegingen van de F-16, kunnen ook andere type vliegtuigen (en helikopters) gebruik maken van de vliegbasis. De totale geluidbelasting dient jaarlijks echter te passen binnen de 35 Ke geluidszone (Ref. 7) uit SMT-2.

2.1.2 Voorgenomen activiteit en alternatieven

De luchthaven Gilze-Rijen is tegenwoordig de thuisbasis van een aantal squadrons helikopters die deel uit maken van het Defensie Helikopter Commando (DHC). Het DHC beschikt over een viertal helikoptertypen:

1. Apache (AH64), gevechtshelikopter
2. Chinook (CH47), medium transport helikopter
3. Cougar (AS3B), lichte transporthelikopter
4. NH90, (maritieme) lichte transport- en opsporingshelikopter.

Naast huisvesting van de eigen helikopters heeft de luchthaven nog meer taken en functies voortvloeiend uit de taakstelling. Zo heeft de vliegbasis Gilze-Rijen een beperkte functie als basis voor jachtvliegtuigen. De functie van reservebasis RF/AF (één squadron jachtvliegtuigen voor een jaar) vervalt echter; hiervoor in de plaats komt de reserveveldfunctie voor het huisvesten van één squadron jachtvliegtuigen voor zes maanden. De uiteindelijke keuze voor de duur van de reserveveldfunctie zal in het Luchthavenbesluit worden onderbouwd.

Een aantal helikopters is voor trainings- en opleidingsdoeleinden gestationeerd in de Verenigde Staten. Het gaat hierbij echter niet om een permanente stationering, maar om een situatie die regelmatig heroverwogen wordt en dus ook beëindigd kan worden. Daarom is het voor Defensie noodzakelijk om (geluid)ruimte beschikbaar te hebben voor deze toestellen in Nederland, de returnveldfunctie.

Tot slot moet de luchthaven ruimte bieden voor strategisch luchttransport, bondgenootschappelijk medegebruik en moeten ook andere eenheden van de luchtmacht Gilze Rijen kunnen gebruiken als oefenveld, uitwijkhaven en overloopveld.

Naast de militaire vliegactiviteiten biedt de luchthaven ook ruimte aan burgerluchtverkeer. Dit verkeer kan onderscheiden worden in commercieel verkeer, recreatief verkeer en het vliegen met onbemande vliegtuigen.

Het commercieel verkeer betreft vooral luchtverkeer ten behoeve van helikopteronderhoud en het beproevingsprogramma van de vliegende auto, PAL-V (Personal Air and Land Vehicle). Het aantal vliegtuigbewegingen met de PAL-V is beperkt van omvang. De ontheffing voor medegebruik voorziet in maximaal 110 vliegtuigbewegingen per jaar (Staatscourant 2015 nr. 1042).

Voor recreatief burgermedegebruik zijn beschikkingen op basis van artikel 34 van de Luchtvaartwet verleend. Het betreft met name vliegtuigen die lichter zijn dan 6.000 kg, en die behoren tot de categorie kleine luchtvaart. Het recreatief burgerverkeer betreft vooral de vluchten van de Historische vlucht (SKHV), daarnaast maken ook andere motorsportvliegtuigen, sleepvliegtuigen en zweefvliegtuigen gebruik van de luchthaven.

Gezien de ontwikkelingen op het gebied van onbemand vliegen en de wensen van de nieuwe industrie die hierin aan het ontstaan is, is het uitvoeren van test- en demonstratievluchten met onbemande toestellen (Remotely Piloted Aircraft/Unmanned Aerial Vehicles) vanaf de luchthaven Gilze-Rijen mogelijk.

Samenvattend geeft Tabel 3 een overzicht van de hiervoor beschreven taken en activiteiten.

Tabel 3: Voorgenomen activiteit

	Militair luchtverkeer	Burgerluchtverkeer
<i>Voorgenomen activiteit</i>	- 1 squadron bewapende helikopters - 1 squadron Chinook helikopters - 1 squadron Cougar en NH-90 helikopters - Reserveveld jachtvliegtuigen* - Overloopveld - Returnveld - Oefenveld - Bondgenootschappelijk medegebruik, waaronder RF/AF, waaronder Sea Air interface (SAI) - Strategisch luchttransport	- maximaal aantal 110 vliegbewegingen commercieel burgerluchtverkeer (PAL-V) - uitvoeren van test- en demonstratievluchten met onbemande toestellen (RPAS/UAV) - recreatief verkeer: - historische vlucht: 10.000 vliegbewegingen; - zweefvliegclub: 9.000 vliegbewegingen - vluchten met algemeen maatschappelijk belang (donorvluchten, ambulancevluchten en vluchten voor de uitoefening van politietaken) en overig civiel verkeer: 2.000 vliegbewegingen

* De reserveveldfunctie betreft een squadron jachtvliegtuigen gedurende zes maanden per jaar.

In het MER worden naast de voorgenomen activiteit twee alternatieven getoond. Deze alternatieven verschillen van de voorgenomen activiteit in de duur van de reserveveldfunctie. Deze alternatieven zijn:

- Voorgenomen activiteit met drie maanden reserveveldfunctie (drie maanden alternatief)
- Voorgenomen zonder reserveveldfunctie (nul maanden alternatief).⁴

2.1.3 Referentie natuur

Het ministerie van Defensie is voornemens voor al haar activiteiten een vergunning op grond van de Wet natuurbescherming aan te vragen, zo ook voor Gilze Rijen. Conform de systematiek van de Wet natuurbescherming zijn de effecten van het voorkeursalternatief beoordeeld ten opzichte van de referentie natuur waarbij het 'actuele maximum' als uitgangspunt is gehanteerd. Deze systematiek is overeenkomstig het advies van de Commissie voor de milieueffectrapportage.

Dit is verder uitgewerkt en gedefinieerd als een situatie die zo goed mogelijk het huidige vlieggedrag weergeeft en het maximum aan vliegbewegingen heeft van de afgelopen 5 jaar (2011-2015). Als aanvullende voorwaarde is toegevoegd dat de situatie qua aannames en modellering goed te vergelijken moet zijn met de voorgenomen activiteit.

De vliegoperatie (banen, routes, vliegtuigtypen en vliegprocedures) van 2015 sluit het meest aan bij de huidige situatie. Het maximum aantal vliegbewegingen vond echter plaats in 2012. Het aantal vliegbewegingen van 2015 is daarom voor de berekening opgehoogd naar het aantal van 2012.

Voor de geluidsberekeningen worden vliegtuigen ingedeeld in categorieën. Voor elke categorie zijn vliegprestatiegegevens (hoogteprofielen) beschikbaar. Om een zuivere vergelijking te kunnen maken tussen de referentie natuur en de voorgenomen activiteit (en het drie maanden alternatief), zijn voor beide situaties dezelfde vliegprestatiegegevens toegepast.

Dit heeft geleid tot een 'samengesteld' verkeersscenario dat bestaat uit de volgende elementen:

- Vliegoperatie volgens situatie 2015 (Ref. 8)
- Aantal vliegbewegingen zoals in 2012
- Geluid- en vliegprestatiegegevens volgens voorgenomen activiteit
- Aantal vliegbewegingen historische vlucht en zweefsleepvliegtuig volgens voorgenomen activiteit.

2.2 Emissie bijdragen vliegverkeer

De emissies van het vliegverkeer komen voort uit:

- de taxifase en de vluchtfase van de vliegtuigbewegingen nabij de luchthaven
- de motorstart procedure (starten en warmdraaien) en de motorstop procedure (uitdraaien) van de vliegtuigmotoren op de platforms voor en na de vlucht
- het technisch proefdraaien tijdens of na onderhoudswerkzaamheden.

⁴ De berekening van het alternatief met nul maanden reserveveldfunctie is achterwege gelaten, omdat zowel de voorgenomen activiteit als het drie maanden alternatief beide voldoen aan de luchtkwaliteit normen en de PAS reservering.

Taxifase en vluchtfase vliegtuigen

Het luchtkwaliteitsonderzoek en het geluidbelastingsonderzoek (Ref. 1) gaan uit van dezelfde (gemeenschappelijke) set vliegtuigbewegingen (vliegtuigtypes, routes, start- en landingsprocedures). De vliegtuigmotor emissies van de taxifase en vluchtfase vinden plaats op de luchthaven en langs de vliegpaden van de vliegtuigen nabij de luchthaven en worden berekend met het NLR model LEAS-iT (Local aviation Emissions in Airport Scenarios-inventory Tool). De invoergegevens, rekenmethodiek en uitvoer van LEAS-iT worden beschreven in Appendix A.

De totale jaarlijkse hoeveelheid emissies door het vliegverkeer is gegeven in Tabel 4. De gepresenteerde vliegtuigemissies van de stoffen NO_x, PM₁₀ en VOS (geur) zijn gebruikt in de immissieberekeningen (zie paragraaf 5.1). Voor het vliegverkeer is de conservatieve aanname gedaan dat de PM_{2,5} emissie gelijk zijn aan de PM₁₀ emissie (zie Appendix A).

Tabel 4: Totale jaarlijkse luchtvaart emissies (kg) voor de beschouwde scenario's (afkomstig van taxi fase en vluchtfase)

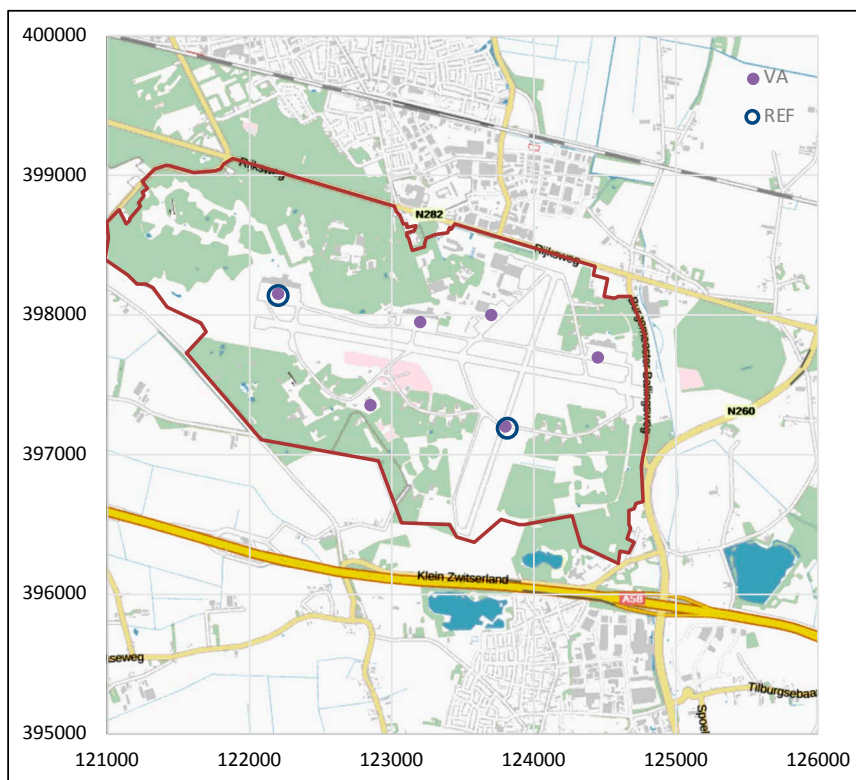
Scenario	NO _x	PM10	VOS	Pb
Referentiesituatie luchtkwaliteit	31710	2374	1794	0
Referentiesituatie stikstofdepositie	41939	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
Drie maanden alternatief	39807	818	4770	367
Voorgenomen Activiteit	46176	949	5533	426

De vliegverkeer emissies van de referentiesituaties en het drie maanden alternatief zijn berekend met LEAS-iT. Omdat het reserveveldfunctie vliegverkeer het enige verschil in vliegverkeer is tussen het drie maanden alternatief en de voorgenomen activiteit en omdat de emissies van het reserveveldfunctie vliegverkeer slechts (maximaal) 12% bedragen van de totale vliegverkeer emissies in het drie maanden alternatief, zijn de vliegverkeer emissies van de voorgenomen activiteit niet separaat berekend met LEAS-iT. In plaats daarvan is conservatief gesteld dat de vliegverkeer emissies van de voorgenomen activiteit in de stikstofdepositieberekeningen 16% groter zijn dan die van het drie maanden alternatief en de bijdrage van het vliegverkeer aan de concentraties in de luchtkwaliteit berekeningen ook 16% groter is.

Motorstart procedure en motorstop procedure van de vliegtuigmotoren op de platforms

Voorafgaand aan de vlucht en na de vlucht vindt respectievelijk de motorstart procedure (starten en warmdraaien) en de motorstop procedure (uitdraaien) van de vliegtuigenmotoren op de platforms plaats. De hoeveelheid emissies die hierbij vrijkomt, is afhankelijk van diverse factoren zoals het aantal motoren van het vliegtuig, de draaitijd, de brandstofstroom en emissie kentallen van de motoren (zie Appendix A). Voor de meest-voorkomende vliegtuigtypen zijn door Defensie warmdraai en uitdraai gegevens aangeleverd. Voor de vliegtuigtypen waarvoor deze gegevens ontbraken heeft NLR een schatting gemaakt van deze warmdraai en uitdraai gegevens gebaseerd op eerdere luchtkwaliteit studies voor de militaire luchthavens.

Het warmdraaien en uitdraaien vindt in de referentiesituatie luchtkwaliteit plaats op twee locaties en in de voorgenomen activiteit en de referentiesituatie stikstofdepositie plaats op zes locaties, zoals aangegeven in Figuur 2. Met name voor de referentiesituatie luchtkwaliteit is hierbij geschematiseerd door het destijds verspreid over het terrein warmdraaien van de motoren van de F-16's te lokaliseren op twee locaties: één meer in het westen van de vliegbasis, één meer in het oosten van de vliegbasis. De genoemde zes locaties voor de voorgenomen activiteit komen grotendeels overeen met de locaties van de vliegtuig platforms op het terrein.



Figuur 2: Ligging van de proefdraailocaties in de referentiesituatie luchtkwaliteit (REF) en de voorgenomen activiteit (VA). De locaties voor de referentiesituatie voor depositie zijn gelijk aan die van de voorgenomen activiteit

Technisch proefdraaien van de vliegtuigmotoren

Het proefdraaien van de motoren vindt plaats na of tijdens onderhoudswerkzaamheden. Op luchthaven Gilze-Rijen betreft dit vooral het proefdraaien van de motoren van de militaire helikopters. Het proefdraaien van de militaire helikopters vindt in de openlucht plaats op de platforms nabij de hangars van de squadrons waar toe ze behoren. Op basis van de ontvangen informatie van de luchthaven is door NLR geconcludeerd dat het proefdraaien van de historische vliegtuigen op luchthaven Gilze-Rijen verwaarloosbaar is in vergelijking met het proefdraaien van de militaire helikopters.

Ook de proefdraai emissies zijn, evenals de warmdraai en uitdraai emissies, berekend op basis van aantal motoren, draaitijd, power setting, brandstofstroom en emissie kentallen (formule 1, Appendix A). De informatie over proefdraailocatie, power setting en proefdraaitijden, of informatie waaruit deze door NLR konden worden afgeleid, is daarbij aangeleverd door Defensie.

Tijdens het proefdraaien van de motoren is er naast emissies van de hoofdmotoren ook sprake van emissies door APU⁵ gebruik van de Chinook, Apache en NH-90 helikopters.

De totale emissies voor het warmdraaien, uitdraaien en proefdraaien van de motoren zijn weergegeven in Tabel 5.

⁵ APU's zijn kleine gasturbines aan boord van vliegtuigen die de energievoorziening en de airconditioning aan boord kunnen verzorgen. Tevens worden APU's gebruikt voor het starten van de hoofdmotoren. Omdat specifieke emissie gegevens van de APU's van genoemde helikopters ontbreken is in de berekeningen aangenomen dat de emissie gegevens van deze APU's vergelijkbaar zijn met die van de GTCP36-150 [RR] APU welke wordt gebruikt voor turboprop vliegtuigen en business jets (Ref. 9). Het verdient aanbeveling de emissies van de betreffende APU's te meten.

Tabel 5: Totale jaarlijkse emissies (kg) door het warmdraaien en uitdraaien van de motoren op de vliegbasis (incl. proefdraaien)

Scenario	NO _x	PM10	VOS	Pb
Referentiesituatie luchtkwaliteit	12.430	265	2.708	0
Referentiesituatie stikstofdepositie	2.024	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
Drie maanden alternatief	10.971	448	12.872	3,24
Voorgenomen Activiteit	12.726	520	14.932	3,76

Analoog aan de emissies in de taxifase en vluchtfase zijn ook de emissies van het warmdraaien, uitdraaien en proefdraaien in de voorgenomen activiteit 16% groter dan de betreffende emissies van het drie maanden alternatief.

Van bovenstaande tabel zijn alleen de vliegtuigemissies van de stoffen NO_x, PM₁₀ en VOS (geur) gebruikt in de immissieberekeningen (zie paragraaf 5.1). Voor het luchtvaartverkeer is de emissie PM_{2,5} gelijkgesteld aan PM₁₀.

Overige vliegtuig gerelateerde emissiebronnen

Naast de hoofdmotoren en de APU's is er ook sprake van andere, aan het vliegtuig gebruik gerelateerde, emissiebronnen:

- Brandstof overslag
- GPU gebruik
- Banden en remmen bij de landing van vliegtuigen

De ervaring leert dat de VOS emissies t.g.v. brandstof overslag op Nederlandse luchthavens verwaarloosbaar zijn, behoudens Schiphol (Ref. 10).

De emissies van het GPU⁶ gebruik op de vliegbasis zijn niet afzonderlijk berekend. Het diesilverbruik van de GPU's is deel van het totale diesilverbruik op het terrein en de emissies van de GPU vallen daarmee onder de emissies als vermeld in tabel E.1.

De hoeveelheid fijnstof (PM₁₀) van banden en remmen welke ontstaat bij met name de landing van vliegtuigen is door NLR verondersteld verwaarloosbaar te zijn op basis van de overweging dat het vliegverkeer op luchthaven Gilze-Rijen grotendeels bestaat uit helikopter verkeer dat een relatief laag gewicht en lage landingssnelheid heeft in vergelijking met grote commerciële vaste vleugel vliegtuigen. Hierbij wordt opgemerkt dat NLR ook geen model bekend is waarmee deze fijnstof bijdrage voor helikopters kan worden berekend.

⁶ GPU's zijn kleine dieselgeneratoren die op de platforms de stroomvoorziening aan boord van vliegtuigen kunnen verzorgen.

3 Modelling

Dit hoofdstuk beschrijft de opzet van het opgestelde emissiemodel voor de luchtkwaliteit en depositie. Het emissiemodel bevat alle gegevens van de gemodelleerde emissiebronnen en wordt vervolgens doorgerekend met het rekenmodel (STACKS). Met het rekenmodel wordt berekend hoe de gemodelleerde emissies bijdragen aan de concentraties op leefniveau. Vervolgens zijn de gegevens van het emissiemodel geschikt gemaakt voor de stikstofdepositieberekeningen met AERIUS.

3.1 Luchtkwaliteit

De verspreidingsberekeningen voor de luchtkwaliteit zijn uitgevoerd met het STACKS model. Een algemene beschrijving hiervan is gegeven in Appendix B. De berekening van luchtvaartbronnen is een specifieke uitbreiding van dit model. De wijze waarop de luchtvaartbronnen zijn doorgerekend is beschreven in Appendix A (emissies) en Appendix C (verspreiding).

De concentraties van stoffen in de lucht zijn uitgerekend op basis van een emissiemodel (dit emissie-model vormt dus de invoer van het STACKS rekenmodel). In dat model zijn de volgende bronnen opgenomen: het vliegverkeer, het wegverkeer en de grondgebonden emissiebronnen op de luchthaven. Per bron bevat het emissiemodel de volgende kenmerken: locatie en emissiehoogte, emissie (in kg/s per stof) en voor zover relevant warmte-emissie en schoorsteendiameter.

Het luchtverkeer wordt gemodelleerd op basis van de door NLR gemaakte LEAS-iT files, deze zijn beschreven in Appendix A. De invoergegevens voor het wegverkeer zijn gegeven in Appendix D. Appendix E beschrijft de grondgebonden bronnen en het wegverkeer op de luchthaven.

Verder is er (onafhankelijk van de voorgenomen plannen) nog een aantal locatie-specifieke modelparameters. Deze zijn gegeven in Appendix F. In deze Appendix zijn onder meer de versies vermeld van de toegepaste achtergrondwaarden (GCN) en emissiefactoren voor wegverkeer. Deze versies worden jaarlijks uitgegeven door het Ministerie van Infrastructuur en Milieu en zijn wettelijk verplicht gesteld te gebruiken in deze luchtkwaliteit studies.

De berekeningen zijn uitgevoerd in vooraf bepaalde punten (receptorpunten). In deze studie zijn de berekeningen uitgevoerd over een gebied van 10 x 10 km.

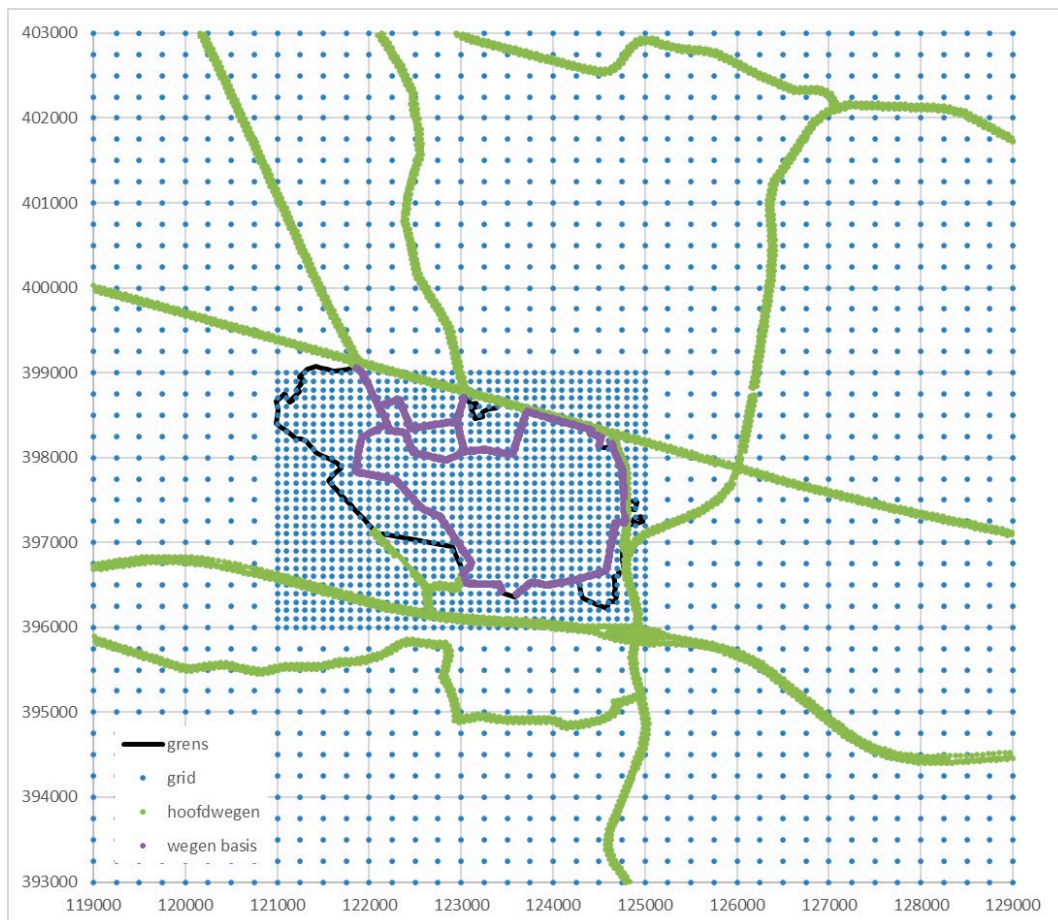
De receptorpunten omvatten de volgende series punten (zie figuur 3):

- Punten die op de toetsafstand van de wegrand liggen. Conform de Regeling beoordeling luchtkwaliteit 2007 zijn dit punten die op 10 m van de wegrand liggen.
- Punten die op 25 m van de wegrand liggen, deze punten zijn toegevoegd om de afname van de concentraties als functie van de afstand tot de wegrand goed in beeld te brengen. Bovendien kan op basis van het toepasbaarheidsbeginsel (zie hoofdstuk 4), de toetsafstand lokaal groter zijn dan 10 m. In die situatie is het van belang ook de concentratie op een iets grotere afstand te bepalen.

- Ten behoeve van de presentatie van de resultaten in contourplots zijn zogeheten gridberekeningen⁷⁾ uitgevoerd. Het grid bestaat uit punten op een onderlinge afstand van 250 m. Op en in de directe omgeving van de luchthaven is een gridafstand gebruikt van 100 m.
- Punten op de grens van de luchthaven Gilze-Rijen.

Door de berekening op deze wijze uit te voeren wordt een gedetailleerd beeld van de concentratieverdelingen in het plangebied verkregen.

Niet op alle receptorpunten hoeft te worden voldaan aan de luchtkwaliteitsnormen, ofwel niet alle receptorpunten zijn toetsingspunten. Op basis van het toepasbaarheidsbeginsel⁸ geldt dat een aantal van de bovengenoemde receptorpunten niet ligt in een toetsingsgebied omdat ze bijvoorbeeld op een kruising van twee wegen liggen of tussen op/afritten. Ook kan het zijn, bijvoorbeeld langs snelwegen, dat er een strook van meer dan 10 m niet toegankelijk is voor publiek. Eventuele receptorpunten die liggen op plaatsen waar geen publiek mag komen, zijn daardoor geen toetsingspunten. Daarom wordt in geval dat na doorrekening blijkt dat er overschrijdingspunten zijn steeds nagegaan in hoeverre dit werkelijk toetspunten betreft.



Figuur 3: Overzicht van de doorgerkende punten (in rijksdriehoekskoördinaten) in het gebied van 10 x 10 km rond de luchthaven (de grens valt ten dele samen met de punten langs de wegen op het terrein)

⁷⁾ Dit zijn berekeningen van de verspreiding van de emissies in de atmosfeer vanuit de bronnen (de weggedeelten) naar receptorpunten die met elkaar een grid (rooster) vormen.

⁸⁾ Zie artikel 5.19 lid 2 van de Wet milieubeheer.

3.2 Stikstofdepositie

De stikstofdepositieberekeningen zijn uitgevoerd met AERIUS. In verband met het grote aantal bronnen zijn de berekeningen uitgevoerd via AERIUS-Connect. Voor de door te rekenen situaties zijn uitvoerfiles (GML format) met resultaten opgevraagd. Daarnaast zijn de resultaten opgevraagd als een PDF-bijlage (rapportage ten behoeve van een vergunningsaanvraag). Deze rapportage geeft een vergelijking tussen twee situaties en een passende beoordeling. Dat wil zeggen dat per Natura 2000-gebied wordt aangegeven wat het effect van de beoogde situatie is op de depositie in het betreffende gebied (per habitattypen). Tevens wordt bij een overschrijding van de kritische depositiewaarde (KDW, zie hoofdstuk 4 voor toelichting) aangegeven of er ontwikkelingsruimte is (op het moment van de berekening).

De depositieberekening betreft de bepaling van het effect van de voorgenomen activiteit (VA) en het drie maanden alternatief ten opzichte van de referentie natuur. Voor de voorgenomen activiteit en het drie maanden alternatief geldt dat de emissiebronnen voor wat betreft het vliegverkeer en de grondbronnen identiek zijn aan de bronnen zoals gemodelleerd voor de berekening luchtkwaliteit (hoofdstuk 3.1).

Hieronder is kort per bron aangegeven hoe deze is bewerkt voor de depositieberekeningen:

- Vliegtuigbronnen (vliegen en taxiën): de vliegtuigbronnen zijn in LEAS-iT gegeven als puntbronnen per locatie (x,y,z) waarbij de emissie per weekdag en uur is gegeven. In AERIUS moeten de bronnen met jaaremissies worden opgegeven. De LEAS-iT files zijn bewerkt door eerst alle emissies per locatie te sommeren tot jaaremissies. Boven 200 m zijn de emissies gebundeld tot een beperkt aantal puntbronnen op verschillende hoogten (200, 250 en 500 m). Hierbij is conservatief te werk gegaan: zo zijn alle emissies boven 500 m samengevoegd in puntbronnen op 500 m hoogte. De bronnen tot 100 m hoogte zijn ongewijzigd als puntbron ingevoerd; tot 100 m hoogte is dus geen sprake van samenvoegen van bronnen. De precieze invoer is gegeven in de AERIUS uitvoer van de berekeningen.
- Proefdraaien en warmdraaien van vliegtuigmotoren: deze bronnen zijn eveneens als puntbronnen meegenomen met dezelfde kenmerken als in STACKS.
- Grondgebonden bronnen (het brandstofverbruik voor verwarming): deze zijn in AERIUS als puntbron opgenomen met dezelfde kenmerken als in STACKS.
- Wegverkeer: in AERIUS zijn alleen de wegen meegenomen waarop een effect van de voorgenomen op de referentiesituatie is gemodelleerd. Dit betreft de wegen op het luchtvaartterrein en de Bredaseweg.

Met de op bovenstaande wijze aangepaste invoer is vervolgens een GML-file gemaakt die als invoer voor AERIUS is gebruikt. Voor de twee beschouwde scenario's is voor zowel 2016 als 2025 een berekening met uitvoer GML aangevraagd. Daarnaast is de PDF bijlage aangevraagd voor de voorgenomen activiteit ten opzichte van de referentie eveneens voor zowel 2016 en 2025. Hierbij moet worden opgemerkt dat het enige verschil tussen de jaren 2016 en 2025 bestaat uit een lagere bijdrage van het wegverkeer (in verband met de lagere geprognosticeerde emissiefactoren).

3.3 Looddepositie

Het vliegverkeer in de voorgenomen activiteit bestaat voor een deel uit vliegtuigen met zuigermotoren. Deze motoren gebruiken loodhoudende brandstof waardoor er sprake is van looduitstoot. Als gevolg van deze loodemissie treedt ook een zekere looddepositie in de omgeving van de luchthaven op. Ervaringen bij bedrijven met een grote

looduitstoot geven aan dat de norm in bladgewassen, verbouwd in de nabijheid van deze bedrijven, met name in het najaar, overschreden kan worden. Op basis van monitoring van de kwaliteit van gewassen nabij enkele Duitse luchthavens bleek dat looddepositie daar geen probleem was doordat er weinig loodhoudende brandstoffen werden gebruikt (Ref. 11). Hoewel de loodemissie voor de luchthaven Gilze-Rijen beperkt is (370 kg/jaar) is voor vijf locaties een berekening van de looddepositie uitgevoerd.

De depositie van lood is met STACKS berekend conform de methodiek die in de beschrijving van het Nieuw nationaal Model is gegeven. De emissie van lood geschiedt doordat lood aan deeltjes is gebonden en de depositie wordt dus berekend als deeltjes (verdeeld in 5 grootte klassen). In de literatuur is informatie voorhanden over de deeltjesgrootteverdeling van stof uit de uitlaat van een straalmotor. In onderstaande tabel is de deeltjesgrootte verdeling gegeven; gebaseerd op Ref 12 en Ref 13.

deeltje diameter (μm)	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5
gewichts %	55.4	24.3	13.1	6.8	0.4

De vijf deeltjesklassen zijn elk doorgerekend; de depositiesnelheid ervan is bepaald en uit het product van concentratie en depositiesnelheid volgt de depositie (in mol/ha/jr). Door de bijdragen van de vijf deeltjesklassen te sommeren is de looddepositie berekend.

De looddepositie is bepaald ter plaatse van vijf bedrijven waar volle grond teelt plaatsvindt of vee graast. De locaties zijn weergegeven in Tabel 6.

Tabel 6: Locaties waarop de looddepositie is bepaald

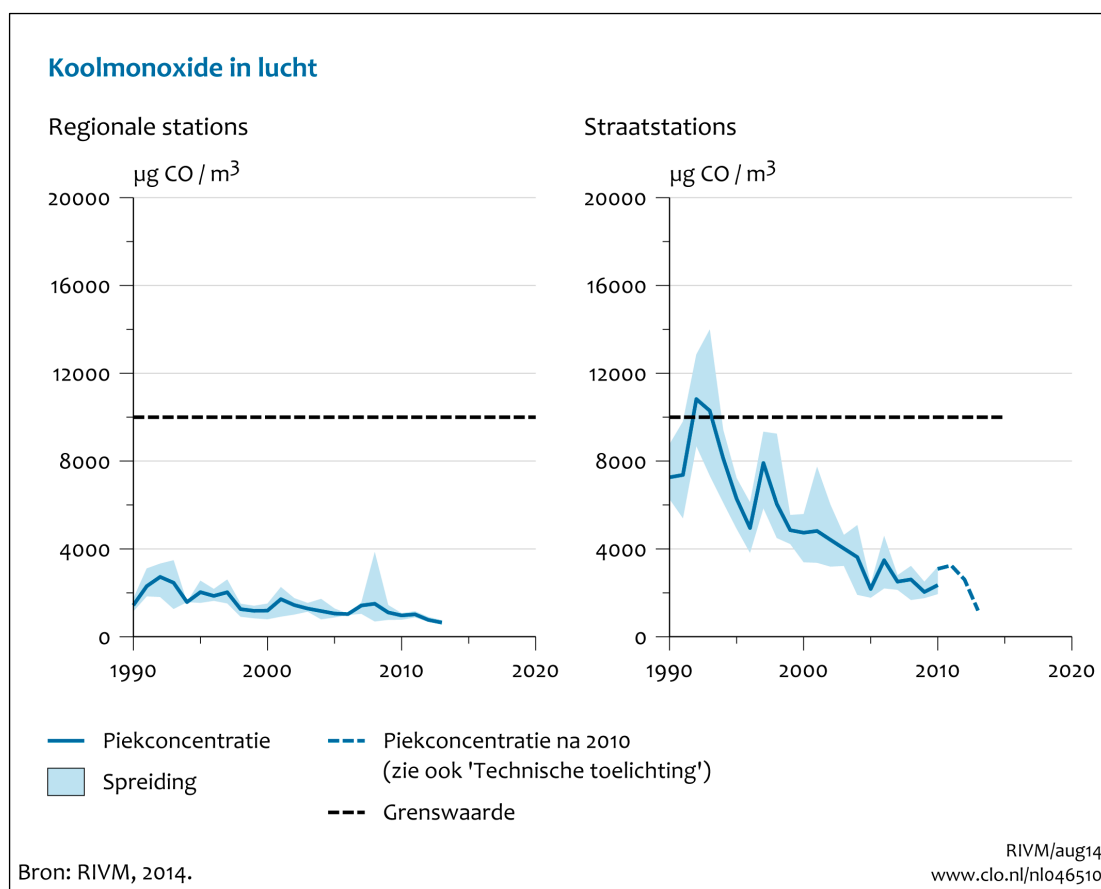
Postcode	adres	Bedrijf	x	y
5126 BX	Horst 26	Hoeve de Lakenvelder B.V.	123345	394360
5106 RA	Nieuweweg 3	Biologisch melkveebedrijf Maasland	127980	404050
5106 RD	Heibloemstraat 5	Bie - den Boer Champignonkwekerij	128225	402850
5106 AB	Klein Dongenseweg 81	Aldo BV / Natuurlijktomaat.nl	124970	406140
4847 TE	Galgestraat 14	Heining & Hoef	116600	401120

4 Wettelijk kader en grenswaarden

Wet milieubeheer

Het luchtkwaliteitsonderzoek is uitgevoerd in het kader van de Wet milieubeheer (Wm). Hoofdstuk 5, titel 5.2 handelt over luchtkwaliteit en staat daarom ook wel bekend als de 'Wet luchtkwaliteit'. Specifieke onderdelen van de wet zijn uitgewerkt in AMvB's en ministeriële regelingen. De belangrijkste regeling met betrekking tot het uitvoeren van een luchtkwaliteitsonderzoek betreft de Regeling beoordeling luchtkwaliteit 2007 (RBL: Regeling van de Minister van Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer van 8 november 2007, nr. LMV 2007.109578, houdende regels met betrekking tot het beoordelen van de luchtkwaliteit). Deze regeling is per 31 december 2016 geactualiseerd.

In het kader van de Wet milieubeheer zijn de laatste jaren alleen de stikstofdioxide (NO_2) en fijn stof (PM_{10}) concentraties nog lokaal problematisch. Van de overige stoffen is bekend dat deze de gestelde grenswaarden in recente jaren (vrijwel) nooit overschrijden, zoals blijkt uit de jaarlijkse rapportages vanuit het Landelijk Meetnet Luchtverontreiniging van RIVM. Trendanalyse over de afgelopen 20 jaar laat voor deze stoffen een daling zien (zie bijvoorbeeld figuur 4). Op basis van deze historische gegevens, kan aangenomen worden dat er voor deze stoffen geen overschrijdingen optreden en is het niet nodig om voor deze stoffen een berekening uit te voeren. Deze studie richt zich daarom alleen op NO_2 , PM_{10} en $\text{PM}_{2,5}$.



Figuur 4: Trend in de jaargemiddelde concentratie CO in Nederland gemeten op meetlocaties van het LML over de periode 1990 – 2014 (Ref. 14)

In deze studie is getoetst aan de NO_2 , PM_{10} en $\text{PM}_{2,5}$ grenswaarden volgens de Wet milieubeheer. De normen waaraan getoetst is, zijn gegeven in Tabel 7. Voor $\text{PM}_{2,5}$ geldt pas sinds 2015 een grenswaarde voor de jaargemiddelde $\text{PM}_{2,5}$ -concentratie van $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Vanaf 2020 is er een indicatieve waarde voor de jaargemiddelde $\text{PM}_{2,5}$ -concentratie van $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Tabel 7: Te onderzoeken stoffen en grenswaarden volgens de Wet milieubeheer

Stof	uurgemiddelde	24 uurgemiddelde	jaargemiddelde
stikstofdioxide (NO_2)	$200 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (mag max. 18x per jaar worden overschreden) ¹⁾		$40 \mu\text{g}/\text{m}^3$
zwevende deeltjes (PM_{10})		$50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (mag max. 35x per jaar worden overschreden)	$40 \mu\text{g}/\text{m}^3$
zwevende deeltjes ($\text{PM}_{2,5}$)			$25 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (m.i.v. 2015) $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (m.i.v. 2020) ²⁾

1) van toepassing voor wegen waarvan ten minste 40.000 motorvoertuigen per etmaal gebruik maken

2) indicatieve waarde

Behalve voor NO_2 , PM_{10} en $\text{PM}_{2,5}$ is ook voor geur een berekening uitgevoerd. Voor geur is er geen landelijke norm, er zijn wel provinciale normen. Deze provinciale normen worden verderop in dit hoofdstuk toegelicht.

Regeling Beoordeling luchtkwaliteit (RBL)

De criteria voor en eisen aan berekeningen en modellen zijn vastgelegd in de Regeling 'Beoordeling luchtkwaliteit 2007'. De Handreiking Rekenen aan Luchtkwaliteit (actualisatie 2011) geeft uitleg en voorbeelden bij metingen en berekeningen. In de RBL staat onder andere beschreven op welke locaties en afstanden van de wegrand de luchtkwaliteit getoetst moet worden.

Toepasbaarheidsbeginsel en blootstellingscriterium

Sinds 18 december 2008 is het toepasbaarheidsbeginsel in werking getreden (gepubliceerd in de Staatscourant 2008 nr. 2040 op 17 december 2008). Conform deze regeling hoeft op de volgende locaties niet langer het effect op de luchtkwaliteit te worden vastgesteld of te worden getoetst aan de luchtkwaliteitseisen (Ref. 15):

- locaties die zich bevinden in gebieden waartoe het publiek geen toegang heeft en waar geen vaste bewoning is
- terreinen waarop een of meer inrichtingen zijn gelegen, waar bepalingen betreffende gezondheid en veiligheid op arbeidsplaatsen als bedoeld in artikel 5.6, tweede lid, van de wet (Wet milieubeheer), van toepassing zijn
- de rijbaan van wegen en de middenberm van wegen, tenzij voetgangers normaliter toegang tot de middenberm hebben.

Het toepasbaarheidsbeginsel is een belangrijke aanvulling op de eerdere regelgeving. Er hoeft niet langer te worden getoetst in gebieden, waar mensen zich fysiek niet kunnen of in juridische zin niet mogen ophouden.

Tegelijkertijd met het toepasbaarheidsbeginsel is het blootstellingcriterium dat al gold voor meetpunten, ook van kracht geworden voor rekenpunten. De luchtkwaliteit wordt alleen nog beoordeeld op plaatsen waar significante blootstelling van mensen plaatsvindt. Het gaat om blootstelling gedurende een periode, die in vergelijking met de middelingstijd van de grenswaarde (jaar, etmaal, uur) significant is. Het blootstellingscriterium houdt in "dat meet- en

rekenpunten voor kwaliteitseisen ten behoeve van de bescherming van de menselijke gezondheid zich op een zodanige plaats dienen te bevinden dat gegevens worden verkregen over:

- de gebieden binnen zones en agglomeraties waar de hoogste concentraties voorkomen waaraan de bevolking rechtstreeks of onrechtstreeks kan worden blootgesteld gedurende een periode die in vergelijking met de middelingstijd van de grenswaarde significant is.
- de concentraties in andere gebieden binnen de zones van agglomeraties die representatief zijn voor de blootstelling van de bevolking als geheel.” (Ref. 15)

Besluit niet in betekenende mate bijdragen

Dit Besluit is uitgewerkt in de Handreiking luchtkwaliteit: niet in betekenende mate bijdragen (NIBM) van mei 2008. Op grond van dit besluit draagt een project niet in betekenende mate bij wanneer het aannemelijk is dat het project een toename van de jaargemiddelde concentratie van PM₁₀ of NO₂ veroorzaakt die maximaal 1,2 µg/m³ bedraagt voor zowel PM₁₀ als NO₂. Bij de NIBM toets gaat het om de toename als gevolg van het project ten opzichte van de autonome ontwikkeling. De NIBM toetsing is niet alleen toepasbaar op het gehele project maar ook op lokale overschrijdingen. Een project kan IBM zijn doordat de toename op sommige plaatsen groter is dan 1,2 µg/m³. Wanneer dat project lokaal leidt tot een overschrijding van de grenswaarde maar de toename op die locatie kleiner is dan 1,2 µg/m³ dan geldt dat de toename op die locatie NIBM is en het project toch doorgang kan vinden (voorbeeld 3.8 uit de handreiking). Los hiervan geldt overigens steeds dat ‘bestuursorganen ook verantwoordelijk zijn voor een goede ruimtelijke ordening’ zodat ‘ook als een project zelf niet of nauwelijks bijdraagt aan de luchtverontreiniging, het uit een oogpunt van een goede ruimtelijke ordening toch onaanvaardbaar kan zijn om dat project te realiseren op een bepaalde locatie.’ (zie handreiking NIBM).

NSL

Het NSL maakt deel uit van de ‘Wet luchtkwaliteit’ (2007) en bevat een gebiedsgerichte aanpak van de luchtkwaliteit. Met het NSL laat de Nederlandse overheid aan de Europese Unie zien hoe zij de grenswaarden voor luchtkwaliteit gaat realiseren, gekoppeld aan de verlening van derogatie door de EU voor bepaalde stoffen (NO₂ en PM₁₀). De programma-aanpak zorgt voor een flexibele koppeling tussen ruimtelijke activiteiten en milieugevolgen. Het programma bevat te nemen maatregelen en effecten daarvan. Daarnaast zijn potentiële maatregelen genoemd in geval de geplande maatregelen niet het gewenste effect op de luchtkwaliteit hebben.

Het NSL is van kracht sinds 1 augustus 2009 en had aanvankelijk een looptijd van 5 jaar. In 2014 (Besluit verlenging NSL, 4 juni 2014) is het NSL verlengd tot 1 januari 2017. Het kabinet wil het NSL nu verder verlengen tot de inwerkingtreding van de Omgevingswet (naar verwachting begin 2019).

Geur

In 1995 is de ‘Herziene Nota Stankbeleid’ goedgekeurd. Het nationale geurbeleid richt zich op het terugdringen van ernstige geurhinder zodat minder mensen deze geurhinder ervaren. Binnen deze kaders zijn geen wettelijke geurnormen vastgesteld. Wel wordt gebruik gemaakt van het zogenaamde ALARA (As Low As Reasonable Achievable) principe. Dit betekent dat er maatregelen dienen te worden genomen die volgens de huidige stand van de techniek praktisch uitvoerbaar zijn. In de ‘Nederlandse Emissie Richtlijn’ (NeR) worden de hierin gestelde uitgangspunten verder uitgewerkt. Voor een aantal branches is in bijzondere regelingen in de NeR een acceptabel hinderniveau vastgelegd in de vorm van een immissienorm voor geur. Voor de luchtvaart is dit niet het geval.

Lokale overheden mogen eigen beleid opstellen ten aanzien van geurnormen. Op de website van Infomil⁹ is een overzicht gegeven van het geurbeleid zoals door verschillende provincies is opgesteld. Het geurbeleid van de provincie Noord-Brabant¹⁰ maakt onderscheid tussen bestaande en nieuwe activiteiten en omgevingscategorieën. Onder de omgevingscategorie 'wonen' vallen woningen die onderdeel uitmaken van een aaneengesloten woonbebouwing en de objecten die daarmee gelijk worden gesteld. Andere categorieën van woningen, zoals de bedrijfswoning, vallen onder de omgevingscategorie 'gemengd'. Ook verspreid liggende woningen vallen onder de categorie 'gemengd'.

De rekenresultaten worden uitgedrukt als de hedonisch gewogen geurbelasting met eenheid $ou_E(H)/m^3$ en getoetst aan de waarden in Tabel 8. Voor elke situatie geldt een richt- en grenswaarde voor zowel de 98-percentiel als de 99,99-percentiel. Uit de tabel blijkt dat de grenswaarden voor nieuwe activiteiten gelijk zijn aan de richtwaarden voor bestaande activiteiten. De (laagste) richtwaarde van $0,5 ou_E/m^3$ (98-percentiel) is zodanig laag dat hierbij nauwelijks of geen geur meer waarneembaar is en geurhinder verwaarloosbaar is.

Tabel 8: Richt- en grenswaarden voor de beoordeling van de hedonisch afgewogen geurbelasting bij geurgevoelige objecten (geurbeleid Noord-Brabant)

	98-percentiel		99,99-percentiel	
omgevingscategorie	Richtwaarde $ou_E(H)/m^3$	Grenswaarde $ou_E(H)/m^3$	Richtwaarde $ou_E(H)/m^3$	Grenswaarde $ou_E(H)/m^3$
	Bestaande activiteiten en bestaande en nieuwe activiteiten gezamenlijk			
wonen	1,0	2,0	10	20
gemengd	2,0	4,0	20	40
overig	10	10	100	100
	nieuwe activiteit			
wonen	0,5	1,0	5	10
gemengd	1,0	2,0	10	20
overig	10	10	100	100

Geurconcentraties worden in laboratoria volgens de NEN-EN 13725 gemeten in Europese odour units ofwel ou_E/m^3 . Tot het jaar 2006 werd geur uitgedrukt in geureenheden. Tussen deze twee grootheden geldt een vaste verhouding: $1 ou_E/m^3 = 2 ge/m^3$ (ge=geureenheid). De eenheid $1 ge/m^3$ (98-percentiel) betekent dat de geurconcentratie 2 % van de tijd hoger is dan de geurdrempel (de concentratie waar 50% van de mensen de geur waarneemt).

De geuremissies zijn afgeleid uit de VOS emissies; Tabel F.1 in Appendix F geeft aan op welke wijze dit is gebeurd.

Stikstofdepositie

De Vogel- en Habitatrichtlijnen van de Europese Unie schrijven voor dat elke lidstaat beschermde natuurgebieden aanwijst, de zogenoemde Natura 2000-gebieden. In Nederland gaat het om 162 gebieden met een totale oppervlakte van ongeveer 300 duizend hectare land en 800 duizend hectare water. Voor deze natuurgebieden worden beheerplannen vastgesteld waarin per natuurgebied wordt vastgelegd welke belasting toelaatbaar is. Het betreft daarbij onder meer de belasting van stikstof omdat veel plantensoorten gevoelig zijn voor de hoeveelheid stikstof. De maximaal toelaatbare stikstofbelasting wordt de kritische depositie waarde (KDW) genoemd.

⁹ <http://www.infomil.nl/onderwerpen/klimaat-lucht/lucht/geur/lokaal-geurbeleid/>

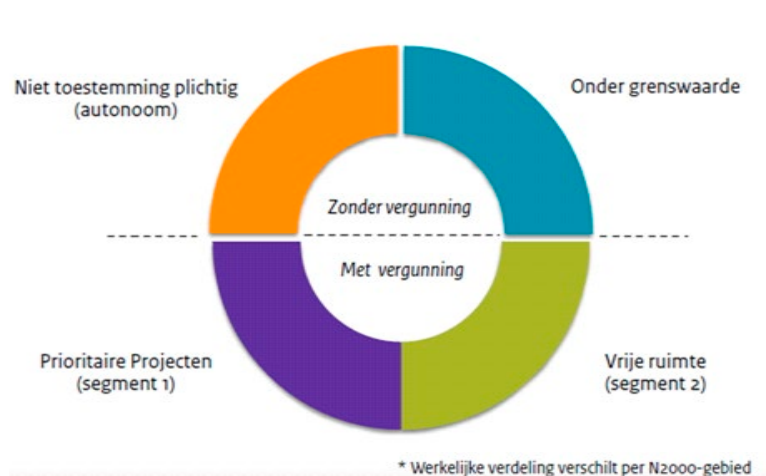
¹⁰ http://decentrale.regelgeving.overheid.nl/cvdr/xhtmloutput/Historie/Noord-Brabant/405115/405115_1.html

In Nederland is er in de Natura 2000-gebieden al jaren een overschot aan stikstof. Dit is schadelijk voor de natuur maar belemmert ook de vergunningverlening voor economische activiteiten. Om deze problemen het hoofd te bieden is, op initiatief van het Rijk, het Programma Aanpak Stikstof (PAS) ontwikkeld. Het PAS is op 1 juli 2015 in werking getreden (besluit is op 29 juni 2015 gepubliceerd in de Staatscourant).

Het PAS heeft betrekking op 118 Natura 2000-gebieden waar de stikstofdepositie kritisch is. In het PAS is per Natura 2000-gebied een hoeveelheid depositieruimte vastgesteld. De depositieruimte is de totale hoeveelheid stikstofdepositie die voor toekomstige ontwikkelingen (groei bestaande én nieuwe activiteiten) beschikbaar is. De bepaling van de depositieruimte per gebied is gebaseerd op de zogenaamde gebiedsanalyses die voor elk Natura 2000-gebied zijn gemaakt.

Kern is dat er niet meer depositieruimte mag worden uitgegeven dan beschikbaar is gesteld met het PAS. Hiertoe is de depositieruimte verdeeld in vier segmenten (zie Figuur 5). Elk segment omvat een hoeveelheid depositieruimte met een eigen doel:

- Activiteiten die vrij van vergunning zijn:
 - o Onder de grenswaarde: dit betreft depositieruimte die beschikbaar is voor projecten waarvoor geen toestemming met een vergunning nodig is (betreft projecten met een klein depositie effect).
 - o Autonomoos: dit betreft depositie die gereserveerd is voor autonome ontwikkelingen zoals toename van het wegverkeer en bevolkingsgroei.
- Activiteiten die vergunning plichtig zijn: deze twee segmenten vormen samen de 'ontwikkelingsruimte':
 - o Prioritaire projecten: voor prioritaire projecten is een ontwikkelingsruimte gereserveerd. Deze projecten zijn opgenomen in een lijst in de Regeling programmatische aanpak stikstof. Deze projecten zijn aantoonbaar van nationaal of provinciaal maatschappelijk belang.
 - o Vrije ruimte: dit segment betreft de ruimte die beschikbaar is voor (niet prioritaire) vergunningplichtige projecten. Uitgangspunt is dat uitgifte plaatsvindt op volgorde van binnenkomst van de vergunningsaanvraag. Alle gedeputeerde staten hebben daarnaast nog aanvullende voorwaarden gesteld. Een algemene regel is dat aan één project niet meer dan 3 mol/ha/jaar wordt uitgegeven.



(bron: BIJ12)

Figuur 5: Verdeling depositieruimte in segmenten

In het kader van het PAS is als rekeninstrument voor stikstofdepositie AERIUS verplicht gesteld.

5 Resultaten en evaluatie luchtkwaliteit

Dit hoofdstuk presenteert de resultaten van het luchtkwaliteitsonderzoek. Paragraaf 5.1 presenteert de concentraties welke zijn berekend met het STACKS rekenprogramma voor de stoffen NO₂, PM₁₀, PM_{2,5} en voor geur. Paragraaf 5.2 presenteert de toetsingsresultaten en paragraaf 5.3 gaat verder in op het effect van de voorgenomen activiteit ten opzichte van de referentiesituatie.

5.1 Berekende concentraties in het studiegebied

Tabel 9, Tabel 10 en Tabel 11 geven een overzicht van de resultaten voor alle doorgerekende punten (receptorpunten) voor 2016, 2020 en 2025. In de tabellen is steeds de maximale waarde gegeven op de grens van de luchthaven en binnen het totale studiegebied. De totale concentratie bestaat uit de achtergrondconcentratie en de bronbijdrage. De bronbijdrage betreft de bijdrage van alle doorgerekende bronnen: wegverkeer, brandstofverbruik voor verwarming gebouwen en door mobiele werktuigen, warm- en proefdraaien van de vliegtuigmotoren, taxifase en vluchtfase van het vliegverkeer.

De achtergrondconcentratie bepaalt in belangrijke mate de totale concentratie. Daarnaast is lokaal de bijdrage van het wegverkeer heel groot vooral door het verkeer op de A58: dat is dus verkeer dat voor het overgrote deel geen relatie met de luchthaven heeft. Om een indruk te geven van de bijdrage van de luchtvaartgebonden bronnen is naast de totale concentratie ook de bronbijdrage in de tabellen gegeven. De in de tabellen gegeven bronbijdrage is exclusief het wegverkeer (zowel op als buiten de luchthaven) omdat dat de bijdrage van het niet luchtvaartgebonden verkeer (zoals de A58) anders een vertekend beeld geeft van de bijdrage van de luchthaven. De bijdrage van het luchtvaartgebonden verkeer kan op basis van de uitgevoerde berekeningen, niet gescheiden worden van het overige wegverkeer.

Niet op alle doorgerekende punten hoeft getoetst te worden. Dit geldt bijvoorbeeld voor de rekenpunten op het terrein van de (militaire) luchthaven. Op de grens van de luchthaven zijn extra rekenpunten gelegd. Dit is gedaan omdat dan, in het geval dat zich binnen de luchthaven (waar niet getoetst hoeft te worden) bronnen bevinden die leiden tot overschrijdingen van de grenswaarden, de maximale bijdrage aan de concentratie op de grens van die luchthaven inzichtelijk is.

In de tabellen en figuren zijn de berekende waarden met twee en soms zelfs drie decimalen vermeld. Dat is eigenlijk meer dan de nauwkeurigheid van de modelberekeningen toelaat; echter dit is gedaan om de berekende verschillen gedetailleerd weer te geven. Voor een beoordeling dient een afronding op 0,5 µg/m³ toegepast te worden.

In Appendix G zijn voor de stoffen NO₂, PM₁₀, PM_{2,5} en geur, contourplots van de doorgerekende scenario's gegeven. De verschillen tussen de doorgerekende scenario's zijn klein (zie paragraaf 5.3).

Tabel 9: Samenvatting van de resultaten voor het referentie scenario. Voor elke doorgerekende stof zijn de maximale waarden gegeven op de grens van de luchthaven en binnen het totale studiegebied (van 10 x 10 km). Dit zijn de resultaten over ALLE receptorpunten in het studiegebied dus ook punten waar niet getoetst hoeft te worden

Referentie	eenheid	grensw.	2016	2020	2025
NO₂ jaargemiddeld					
achtergrondconcentratie minimum (GCN)	µg/m ³	40	15,47	13,07	11,52
achtergrondconcentratie maximum (GCN)	µg/m ³	40	20,17	17,15	15,25
maximum op de grens van de luchthaven	µg/m ³	40	23,77	19,98	17,15
maximum in het studiegebied	µg/m ³	40	37,54	31,41	25,95
maximum bronbijdrage GR ¹⁾ op de grens van de luchthaven	µg/m ³	40	0,21	0,22	0,23
maximum bronbijdrage GR in het studiegebied	µg/m ³	40	0,38	0,42	0,42
NO₂ uurgemiddeld					
maximum in het studiegebied ²⁾	µg/m ³	200	153	136	120
PM₁₀ jaargemiddeld					
achtergrondconcentratie minimum (GCN)	µg/m ³	40	21,01	20,06	19,04
achtergrondconcentratie maximum (GCN)	µg/m ³	40	24,56	23,45	22,21
maximum op de grens van de luchthaven	µg/m ³	40	22,25	21,24	20,18
maximum in het studiegebied	µg/m ³	40	24,63	23,51	22,28
maximum bronbijdrage GR ¹⁾ op de grens van de luchthaven	µg/m ³	40	0,01	0,01	0,01
maximum bronbijdrage GR in het studiegebied	µg/m ³	40	0,02	0,02	0,02
PM₁₀ met een 24-uurgemiddelde van meer dan 50 µg/m³					
max. aantal dagen op de grens van de luchthaven	Dag	35	10	8	7
max. aantal dagen in studiegebied	Dag	35	14	12	10
PM_{2,5} jaargemiddeld					
achtergrondconcentratie minimum (GCN)	µg/m ³	25/20 ³⁾	12,91	12,00	11,08
achtergrondconcentratie maximum (GCN)	µg/m ³	25/20 ³⁾	13,96	13,01	12,00
maximum op de grens van de luchthaven	µg/m ³	25/20 ³⁾	13,73	12,74	11,77
maximum in het studiegebied	µg/m ³	25/20 ³⁾	15,05	13,64	12,68
maximum bronbijdrage GR ¹⁾ op de grens van de luchthaven	µg/m ³	25/20 ³⁾	0,01	0,01	0,01
maximum bronbijdrage GR in het studiegebied	µg/m ³	25/20 ³⁾	0,02	0,02	0,02
Geur (alleen bronbijdragen)					
98 perc. maximum op de grens van de luchthaven	ou _E /m ³	0,5-1 ⁴⁾	0,04		
98 perc. maximum in het studiegebied	ou _E /m ³	0,5-1 ⁴⁾	0,11		
99,99 perc. maximum op de grens van de luchthaven	ou _E /m ³	5-10 ⁴⁾	0,11		
99,99 perc. maximum in het studiegebied	ou _E /m ³	5-10 ⁴⁾	0,23		

1) GR = luchtvaartbronnen Gilze-Rijen + brandstofverbruik exclusief, wegverkeer op de luchthaven en daarbuiten

2) Grenswaarde van 200 µg/m³ mag 18 keer per jaar worden overschreden

3) Grenswaarde van 25 µg/m³ vanaf 2015 en richtwaarde van 20 µg/m³ vanaf 2020

4) Richtwaarde voor nieuwe respectievelijk bestaande activiteiten voor geurgevoelige bestemmingen

Tabel 10: Samenvatting van de resultaten voor het drie maanden alternatief. Voor elke stof zijn de maximale waarden gegeven op de grens van de luchthaven en binnen het totale studiegebied (van 10 x 10 km). Dit zijn de resultaten over ALLE receptorpunten in het studiegebied dus ook punten waar niet getoetst hoeft te worden

Voorgenomen activiteit	eenheid	grensw.	2016	2020	2025
NO₂ jaargemiddeld					
achtergrondconcentratie minimum (GCN)	µg/m ³	40	15,47	13,07	11,52
achtergrondconcentratie maximum (GCN)	µg/m ³	40	20,17	17,15	15,25
maximum op de grens van de luchthaven	µg/m ³	40	23,83	20,03	17,19
maximum in het studiegebied	µg/m ³	40	37,55	31,41	25,95
maximum bronbijdrage GR ¹⁾ op de grens van de luchthaven	µg/m ³	40	0,28	0,28	0,28
maximum bronbijdrage GR in het studiegebied	µg/m ³	40	0,37	0,37	0,37
NO₂ uurgemiddeld					
maximum in het studiegebied ²⁾	µg/m ³	200	153	136	120
PM₁₀ jaargemiddeld					
achtergrondconcentratie minimum (GCN)	µg/m ³	40	21,01	20,06	19,04
achtergrondconcentratie maximum (GCN)	µg/m ³	40	24,56	23,45	22,21
maximum op de grens van de luchthaven	µg/m ³	40	22,25	21,24	20,18
maximum in het studiegebied	µg/m ³	40	24,63	23,51	22,28
maximum bronbijdrage GR ¹⁾ op de grens van de luchthaven	µg/m ³	40	0,02	0,02	0,02
maximum bronbijdrage GR in het studiegebied	µg/m ³	40	0,03	0,03	0,03
PM₁₀ met een 24-uurgemiddelde van meer dan 50 µg/m³					
max. aantal dagen op de grens van de luchthaven		35	10	8	7
max. aantal dagen in studiegebied		35	14	12	10
PM_{2,5} jaargemiddeld					
achtergrondconcentratie minimum (GCN)	µg/m ³	25/20 ³⁾	12,91	12,00	11,08
achtergrondconcentratie maximum (GCN)	µg/m ³	25/20 ³⁾	13,96	13,01	12,00
maximum op de grens van de luchthaven	µg/m ³	25/20 ³⁾	13,73	12,75	11,77
maximum in het studiegebied	µg/m ³	25/20 ³⁾	15,05	13,64	12,68
maximum bronbijdrage GR ¹⁾ op de grens van de luchthaven	µg/m ³	25/20 ³⁾	0,02	0,02	0,02
maximum bronbijdrage GR in het studiegebied	µg/m ³	25/20 ³⁾	0,03	0,03	0,03
Geur (alleen bronbijdragen)					
98 perc. maximum op de grens van de luchthaven	ouE/m ³	0,5-1 ⁴⁾	0,34		
98 perc. maximum in het studiegebied	ouE/m ³	0,5-1 ⁴⁾	0,91		
99,99 perc. maximum op de grens van de luchthaven	ouE/m ³	5-10 ⁴⁾	2,06		
99,99 perc. maximum in het studiegebied	ouE/m ³	5-10 ⁴⁾	3,81		

1) GR = luchtvaartbronnen Gilze-Rijen + brandstofverbruik exclusief wegverkeer op de luchthaven en daarbuiten

2) Grenswaarde van 200 µg/m³ mag 18 keer per jaar worden overschreden

3) Grenswaarde van 25 µg/m³ vanaf 2015 en richtwaarde van 20 µg/m³ vanaf 2020

4) Richtwaarde voor nieuwe respectievelijk bestaande activiteiten voor geurgevoelige bestemmingen

Tabel 11: Samenvatting van de resultaten voor de voorgenomen activiteit. Voor elke stof zijn de maximale waarden gegeven op de grens van de luchthaven en binnen het totale studiegebied (van 10 x 10 km). Dit zijn de resultaten over ALLE receptorpunten in het studiegebied dus ook punten waar niet getoetst hoeft te worden.

Voorgenomen activiteit	eenheid	grensw.	2016	2020	2025
NO₂ jaargemiddeld					
achtergrondconcentratie minimum (GCN)	µg/m ³	40	15,47	13,07	11,52
achtergrondconcentratie maximum (GCN)	µg/m ³	40	20,17	17,15	15,25
maximum op de grens van de luchthaven	µg/m ³	40	23,83	20,03	17,19
maximum in het studiegebied	µg/m ³	40	37,56	31,42	25,96
maximum bronbijdrage GR ¹⁾ op de grens van de luchthaven	µg/m ³	40	0,31	0,31	0,31
maximum bronbijdrage GR in het studiegebied	µg/m ³	40	0,41	0,41	0,42
NO₂ uurgemiddeld					
maximum in het studiegebied ²⁾	µg/m ³	200	153	136	120
PM₁₀ jaargemiddeld					
achtergrondconcentratie minimum (GCN)	µg/m ³	40	21,01	20,06	19,04
achtergrondconcentratie maximum (GCN)	µg/m ³	40	24,56	23,45	22,21
maximum op de grens van de luchthaven	µg/m ³	40	22,26	21,24	20,18
maximum in het studiegebied	µg/m ³	40	24,63	23,51	22,28
maximum bronbijdrage GR ¹⁾ op de grens van de luchthaven	µg/m ³	40	0,02	0,02	0,02
maximum bronbijdrage GR in het studiegebied	µg/m ³	40	0,03	0,03	0,03
PM₁₀ met een 24-uurgemiddelde van meer dan 50 µg/m³					
max. aantal dagen op de grens van de luchthaven		35	10	9	7
max. aantal dagen in studiegebied		35	14	12	10
PM_{2,5} jaargemiddeld					
achtergrondconcentratie minimum (GCN)	µg/m ³	25/20 ³⁾	12,91	12,00	11,08
achtergrondconcentratie maximum (GCN)	µg/m ³	25/20 ³⁾	13,96	13,01	12,00
maximum op de grens van de luchthaven	µg/m ³	25/20 ³⁾	13,74	12,75	11,77
maximum in het studiegebied	µg/m ³	25/20 ³⁾	15,06	13,64	12,68
maximum bronbijdrage GR ¹⁾ op de grens van de luchthaven	µg/m ³	25/20 ³⁾	0,02	0,02	0,02
maximum bronbijdrage GR in het studiegebied	µg/m ³	25/20 ³⁾	0,03	0,03	0,03
Geur (alleen bronbijdragen)					
98 perc. maximum op de grens van de luchthaven	ou _E /m ³	0,5-1 ⁴⁾	0,39		
98 perc. maximum in het studiegebied	ou _E /m ³	0,5-1 ⁴⁾	1,05		
99,99 perc. maximum op de grens van de luchthaven	ou _E /m ³	5-10 ⁴⁾	2,39		
99,99 perc. maximum in het studiegebied	ou _E /m ³	5-10 ⁴⁾	4,41		

1) GR = luchtvaartbronnen Gilze-Rijen + brandstofverbruik exclusief wegverkeer op de luchthaven en daarbuiten

2) Grenswaarde van 200 µg/m³ mag 18 keer per jaar worden overschreden

3) Grenswaarde van 25 µg/m³ vanaf 2015 en richtwaarde van 20 µg/m³ vanaf 2020

4) Richtwaarde voor nieuwe respectievelijk bestaande activiteiten voor geurgevoelige bestemmingen

In Tabel 9 t/m Tabel 11 zijn zowel de berekende totale concentraties als de bronconcentratie GR gegeven. De totale concentratie betreft de achtergrond concentratie plus de bijdragen van het wegverkeer, verwarming van gebouwen en van alle luchtvaartgebonden bronnen. De achtergrondconcentratie is, in vrijwel alle receptorpunten, de belangrijkste component van de totale concentratie. Met bronconcentratie GR wordt bedoeld de bijdrage van de luchtvaartbronnen (warm- en proefdraaien, taxiën en vliegen) plus het brandstofverbruik op de luchthaven, exclusief het wegverkeer (binnen en buiten de luchthaven). De bijdrage van het wegverkeer wordt sterk gedomineerd door de niet aan de luchthaven gebonden intensiteit (vooral op de A58 en Bredaseweg). De bronconcentratie GR geeft meer inzicht in de bijdrage van de luchthaven aan de luchtkwaliteit dan de totale concentratie. Ook is op basis van deze waarde het effect van de voorgenomen activiteit makkelijker te zien.

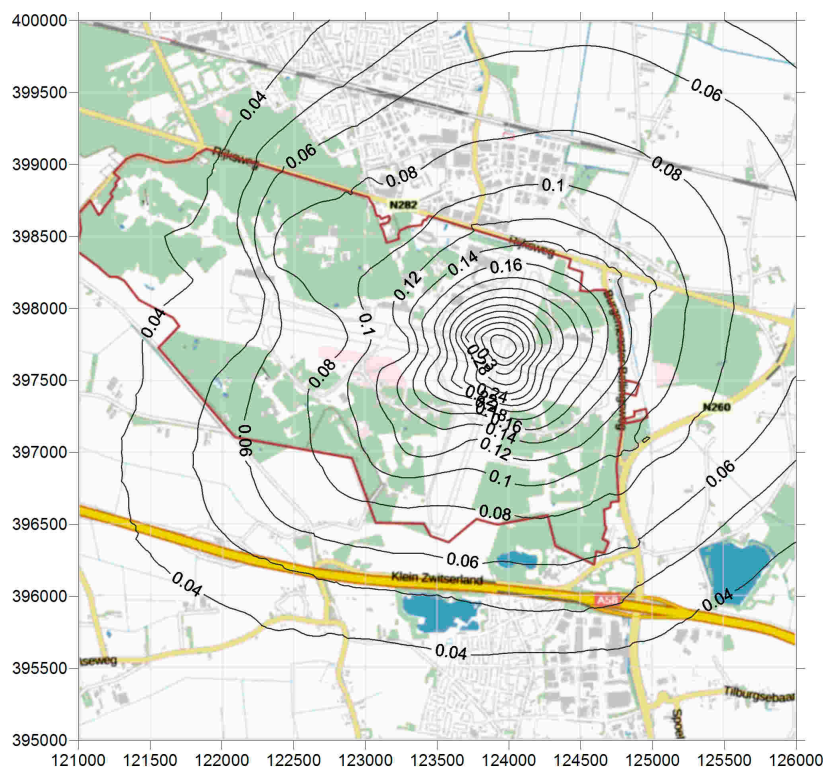
In de figuren G.1 tot en met G.7 is de jaargemiddelde concentratie NO_2 en PM_{10} gegeven voor het jaar 2016. Uit deze figuren en de Tabel 9 t/m Tabel 11 blijkt dat de jaargemiddelde concentraties van NO_2 , PM_{10} en $\text{PM}_{2,5}$ in de eerste plaats bepaald worden door de gegeven achtergrondconcentratie (GCN). Om de bijdrage van de gemodelleerde bronnen beter inzichtelijk te maken zijn de verdere contourplots gemaakt op basis van alleen de bronbijdragen (dus zonder GCN maar inclusief het wegverkeer). Uit figuur G.1 blijkt ook dat het effect van de luchthaven slechts een beperkt gebied betreft: de overige figuren betreffen daarom een gebied van 5 x 5 km.

De geprognosticeerde achtergrondconcentraties en de emissiefactoren van het wegverkeer nemen van 2015 naar 2025 gestaag af, waardoor ook de jaargemiddelde concentratieniveaus in de tijd afnemen (zie Tabel 9 t/m Tabel 11). Naast de GCN heeft het wegverkeer op het hoofdwegennet een significante invloed op de totale concentratie. Lokaal, op 10 m langs wegen, is de bijdrage van NO_2 door het wegverkeer groot: tot 56% (alle scenario's 2016) van de totale concentratie langs de A58 ten zuiden van de luchthaven. De bijdrage van de luchtvaart aan de jaargemiddelde concentratie is op deze locatie langs deze weg laag (maximaal $0,06 \mu\text{g}/\text{m}^3$ in de voorgenomen activiteit en het drie maanden alternatief. Voor PM_{10} is de relatieve bijdrage van het wegverkeer vlak langs de A58 maximaal 10% van de totale concentratie terwijl de bijdrage van de luchtvaart maximaal $0,002 \mu\text{g}/\text{m}^3$ is (alle scenario's).

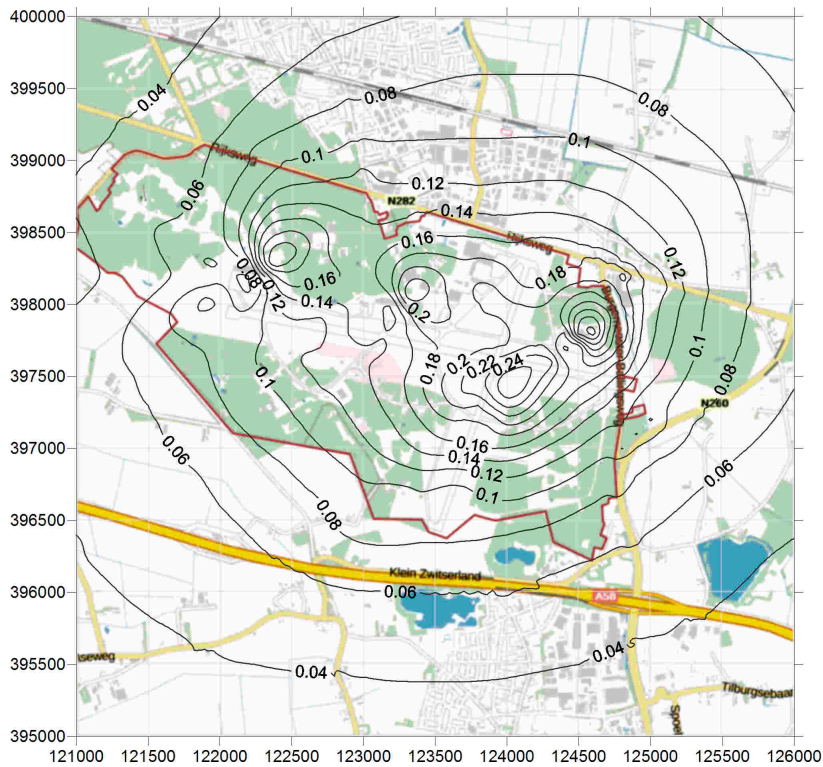
De figuren G.8 tot en met G.16 tonen de contourplots van de bronbijdrage aan de jaargemiddelde concentratie NO_2 voor de referentiesituatie, de voorgenomen activiteit en het drie maanden alternatief voor alle drie de jaren. Te zien is dat de verschillen tussen de jaren zeer gering zijn: de bijdrage van het wegverkeer neemt als gevolg van de lagere emissiefactoren voor de jaren 2020 en 2025 gestaag af. Het effect van de luchtvaartbronnen is vrijwel niet te zien. Dit komt mede doordat het effect van de wegen en vooral van de A58 ten zuiden van de luchthaven en van de Bredase weg ten noorden van de luchthaven dominant zijn. Voor fijn stof (zowel PM_{10} als $\text{PM}_{2,5}$) zijn alleen de contourplots voor 2025 gegeven (G.17 tot en met G.22). Dit jaar is gekozen omdat in dit jaar de bijdrage van het wegennet door de lagere emissiefactoren iets kleiner is.

Om meer inzicht te geven in de bijdrage van de luchtvaartbronnen (warm- en proefdraaien, taxifase en vluchtfase) is gekeken naar de bijdrage van deze bronnen over het gebied van 5 x 5 km (Figuur 6 tot en met Figuur 10). De bijdrage van de luchtvaartbronnen (vliegverkeer en warm- en proefdraaien) op de grens van de luchthaven bedraagt voor de jaargemiddelde concentratie NO_2 $0,14 \mu\text{g}/\text{m}^3$ in de referentiesituatie en $0,22 \mu\text{g}/\text{m}^3$ in het drie maanden alternatief en $0,26 \mu\text{g}/\text{m}^3$ in de voorgenomen activiteit). De bijdrage van deze bronnen aan de PM_{10} concentratie is maximaal $0,010 \mu\text{g}/\text{m}^3$ referentiesituatie en $0,014 \mu\text{g}/\text{m}^3$ in het drie maanden alternatief en $0,020$ in de voorgenomen activiteit. Deze bijdragen nemen snel af met de afstand tot de luchthaven. De bijdrage van de luchtvaart aan de concentraties op leefniveau is voor zowel NO_2 als PM_{10} het hoogst rond de locaties voor taxiën, warmdraaien en proefdraaien.

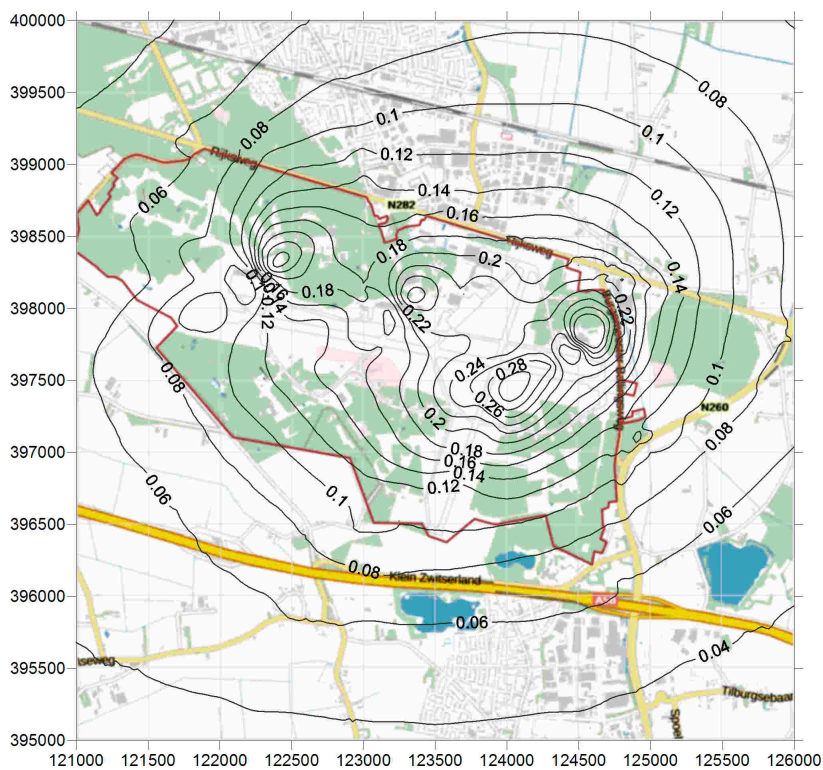
De bijdrage van het brandstofverbruik voor verwarming van gebouwen op de luchthaven en mobiele bronnen aan de concentratie NO_2 en PM_{10} is gegeven in Figuur 12 en Figuur 13. De bijdrage van deze bronnen is bijzonder gering.



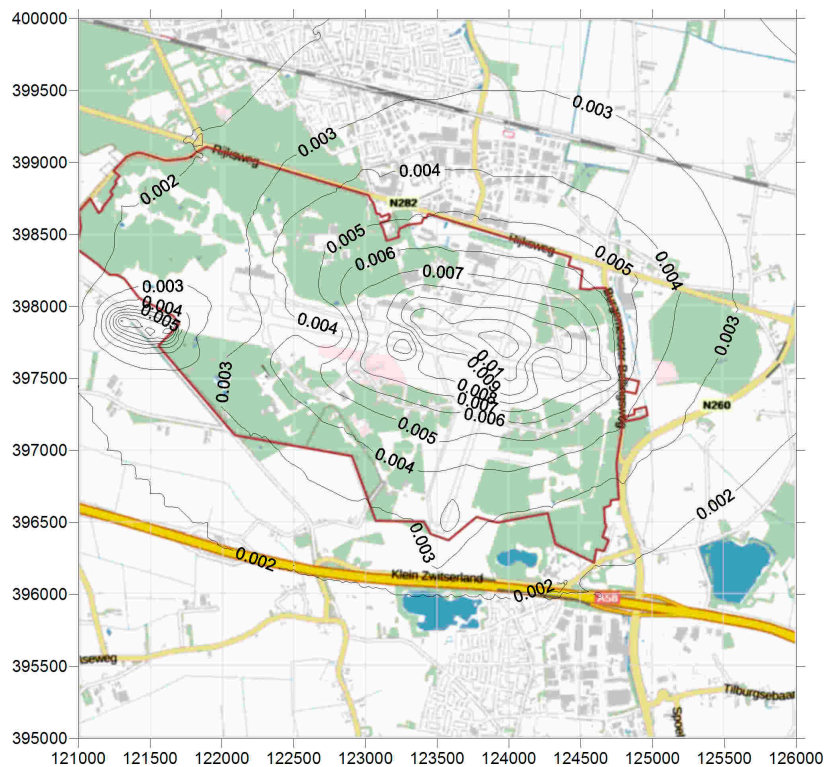
Figuur 6: Bijdrage van de luchtvaart bronnen (warm- en proefdraaien, taxiën en vluchtfase) aan de jaargemiddelde concentratie NO_2 voor de referentiesituatie 2016



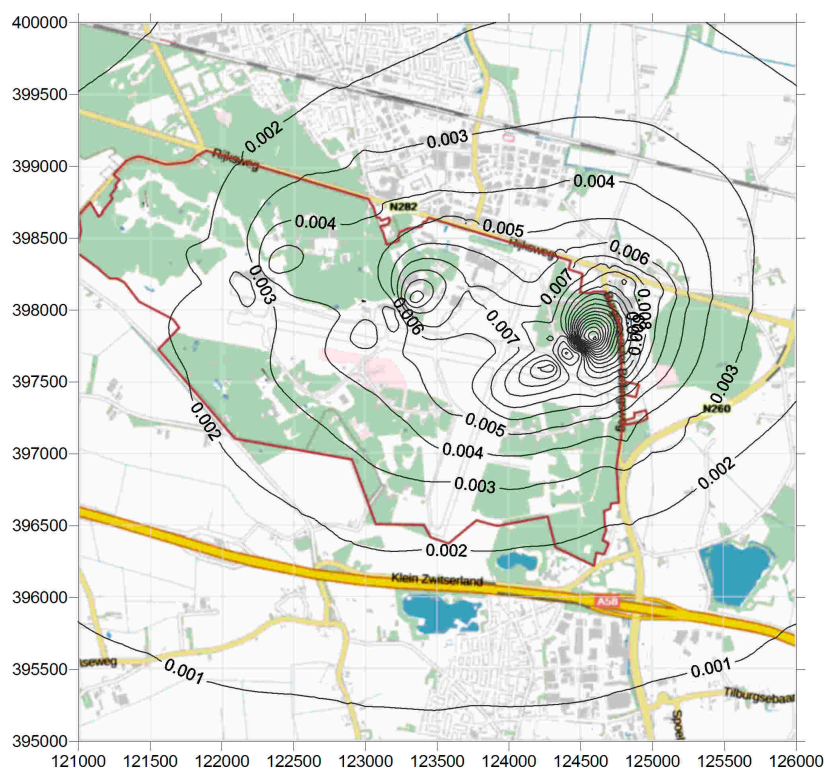
Figuur 7: Bijdrage van de luchtvaart bronnen (warm- en proefdraaien, taxiën en vluchtfase) aan de jaargemiddelde concentratie NO_2 voor het drie maanden alternatief 2016



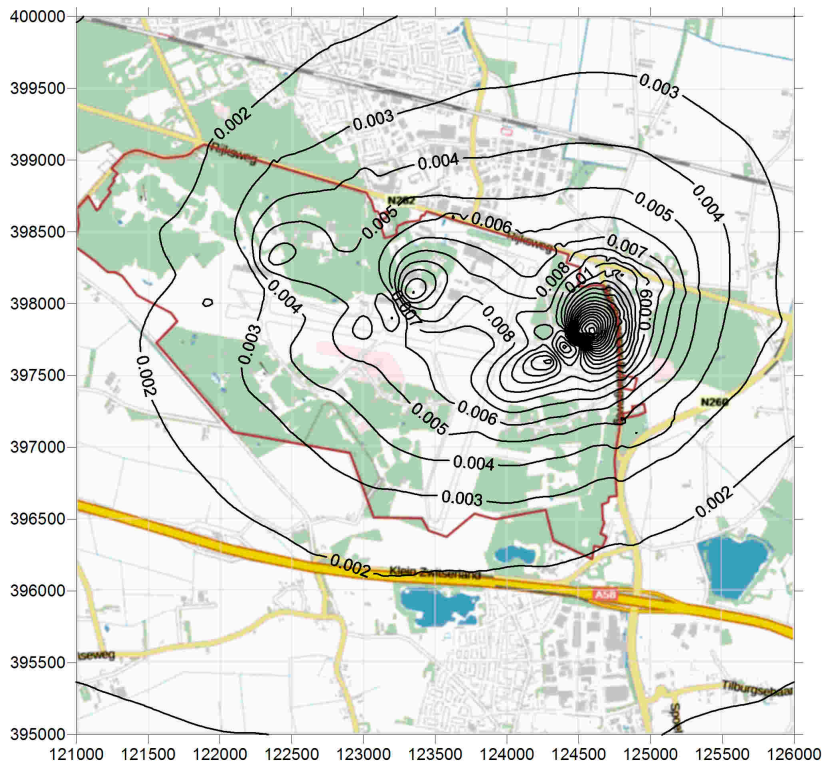
Figuur 8: Bijdrage van de luchtvaart bronnen (warm- en proefdraaien, taxiën en vluchtfase) aan de jaargemiddelde concentratie NO_2 voor de voorgenomen activiteit 2016



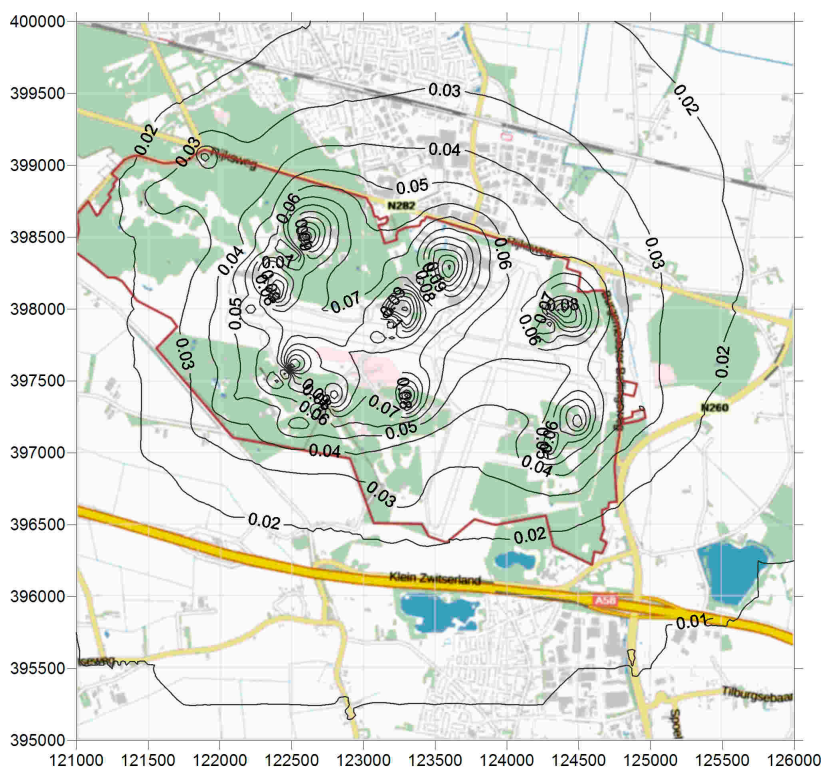
Figuur 9: Bijdrage van de luchtvaart bronnen (warm- en proefdraaien, taxiën en vluchtfase) aan de jaargemiddelde concentratie PM_{10} voor de referentiesituatie 2016 (de verhoging aan de linker zijde is een artefact van het model)



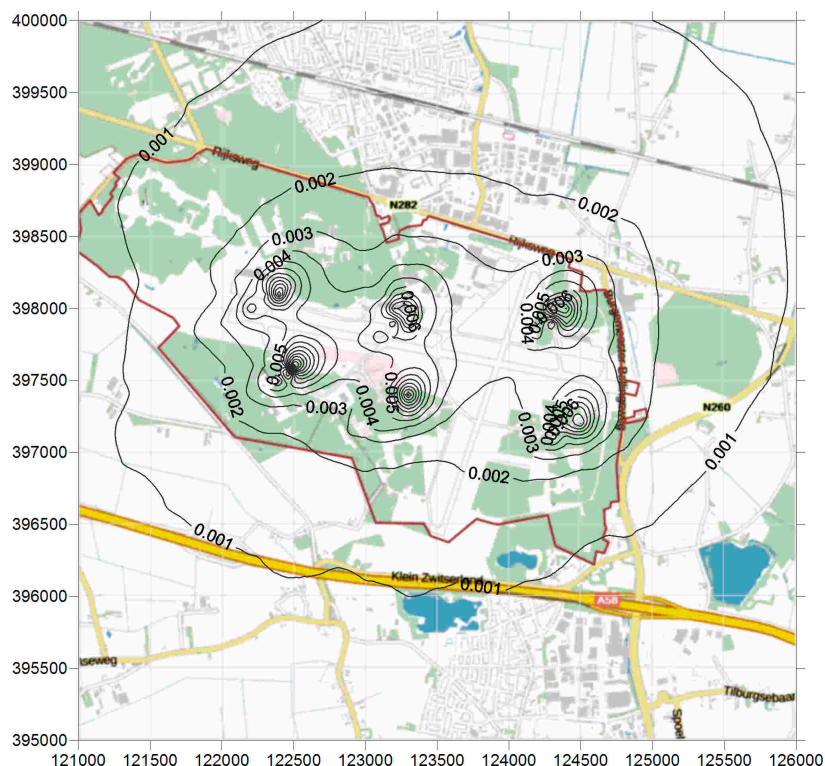
Figuur 10: Bijdrage van de luchtvaart bronnen (warm- en proefdraaien, taxiën en vluchtfase) aan de jaargemiddelde concentratie PM_{10} voor het drie maanden alternatief 2016



Figuur 11: Bijdrage van de luchtvaart bronnen (warm- en proefdraaien, taxiën en vluchtfase) aan de jaargemiddelde concentratie PM_{10} voor de voorgenomen activiteit 2016



Figuur 12: Bijdrage brandstofverbruik voor verwarming van gebouwen en mobiele werktuigen op de luchthaven aan de jaargemiddelde concentratie NO_2 in 2016



Figuur 13: Bijdrage brandstofverbruik voor verwarming van gebouwen en mobiele werktuigen op de luchthaven aan de jaargemiddelde concentratie PM_{10} in 2016

5.2 Toetsing van de concentraties aan de grenswaarden

NO₂ (bijlage G, figuur G.1 t/m G.4 en G.8 t/m G.16)

Een grafische weergave van de berekende NO₂ concentraties en bronbijdragen is gegeven in genoemde contourplots. Voor NO₂ wordt voor geen van de scenario's en jaren een overschrijding berekend van de grenswaarde voor de jaargemiddelde concentratie zoals genoemd in de Wet milieubeheer. De maximale concentraties bedragen 37,5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ in 2016 voor de referentiesituatie en het drie maanden alternatief en 37,6 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ voor de voorgenomen activiteit. In 2020 bedraagt de concentratie maximaal 31,4 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ voor alle scenario's. In 2025 is de maximale concentratie 25,9 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ voor de referentiesituatie en het drie maanden alternatief en 26,0 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ voor de voorgenomen activiteit.

De uurgemiddelde concentratie voor NO₂ blijft in alle jaren en scenario's ver onder de 200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. De berekende uurgemiddelde concentratie NO₂ bedraagt maximaal 153 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

PM₁₀ (Appendix G, figuur G.5 t/m G.7 en G.17 t/m G.19) en PM_{2,5} (Appendix G, figuur G.20 t/m G.22)

Voor de stoffen PM₁₀ en PM_{2,5} geldt dat in geen van de scenario's en jaren overschrijdingen zijn berekend van de grenswaarden voor de jaargemiddelde concentratie zoals genoemd in de Wet milieubeheer. De maximale concentraties in zowel de referentiesituatie als het drie maanden alternatief en de voorgenomen activiteit bedragen: 24,6 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (in 2016), 23,5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (in 2020) en 22,3 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (in 2025) voor PM₁₀ en 15,1 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (in 2016), 13,6 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (in 2020) en 12,7 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (in 2025) voor PM_{2,5}.

Het aantal overschrijdingsdagen van de daggemiddelde concentratie PM_{10} blijft in alle scenario's en dagen ver onder het maximaal toegestane aantal van 35: maximaal 14 dagen in 2016, 12 dagen in 2020 en 10 dagen in 2025 (voor zowel de referentiesituatie als de voorgenomen activiteit en het drie maanden alternatief).

In de bovenstaande toetsing is het opvallend dat de scenario's (vrijwel) geen effect hebben op de maximale concentraties. Dit komt doordat de maximale concentratie (vrijwel) volledig bepaald wordt door de achtergrondconcentratie (GCN) en de bijdrage van het wegverkeer op de A58.

Geur (Appendix G, figuur G.23 t/m G.28)

De contourplots voor zowel de 98 als de 99,99-percentiel zijn gegeven in Figuur G.23 tot en met G.28. De geurconcentratie is in de referentiesituatie maximaal $0,04 \text{ ou}_E/\text{m}^3$, het drie maanden alternatief $0,34 \text{ ou}_E/\text{m}^3$ en in de voorgenomen activiteit $0,39 \text{ ou}_E/\text{m}^3$. Dit betreft de 98-percentiel berekend op de grens van de luchthaven. De 99,99-percentiel waarden bedragen maximaal $0,11 \text{ ou}_E/\text{m}^3$ in de referentiesituatie en $2,1 \text{ ou}_E/\text{m}^3$ in het drie maanden alternatief en $2,4 \text{ ou}_E/\text{m}^3$ in de voorgenomen activiteit. Het verschil tussen de referentiesituatie en de voorgenomen activiteit (en het alternatief) wordt vooral veroorzaakt door een toename van de emissies ten gevolge van het warmdraaien en het proefdraaien. Op de luchthaven zelf komen hogere geurconcentraties voor: maximaal $1,05 \text{ ou}_E/\text{m}^3$ voor de 98 percentiel en $4,41 \text{ ou}_E/\text{m}^3$ voor de 99,99 percentiel in de voorgenomen activiteit. Voor de toetsing aan de grenswaarden wordt echter alleen naar de concentraties op de grens van de luchthaven en daarbuiten gekeken.

Toetsing van geur is complexer doordat onderscheid gemaakt wordt tussen bestaande en nieuwe activiteiten en tussen verschillende mate van geurgevoeligheid. De strengste eisen uit Tabel 8 betreffen een richtwaarde van $0,5 \text{ ou}_E/\text{m}^3$ voor de 98-percentiel en van $5 \text{ ou}_E/\text{m}^3$ voor de 99,99-percentiel voor geurgevoelige objecten ingeval van nieuwe activiteiten. Voor bestaande activiteiten geldt voor geurgevoelige objecten een richtwaarde van $1,0 \text{ ou}_E/\text{m}^3$ (98-percentiel) en van $10 \text{ ou}_E/\text{m}^3$ voor de 99,99-percentiel.

De strengste richtwaarden van $0,5 \text{ ou}_E/\text{m}^3$ (98-percentiel) en $5 \text{ ou}_E/\text{m}^3$ (99,99-percentiel) voor geurgevoelige objecten ingeval van nieuwe activiteiten worden, op de grens van de luchthaven en daarbuiten, nergens overschreden.

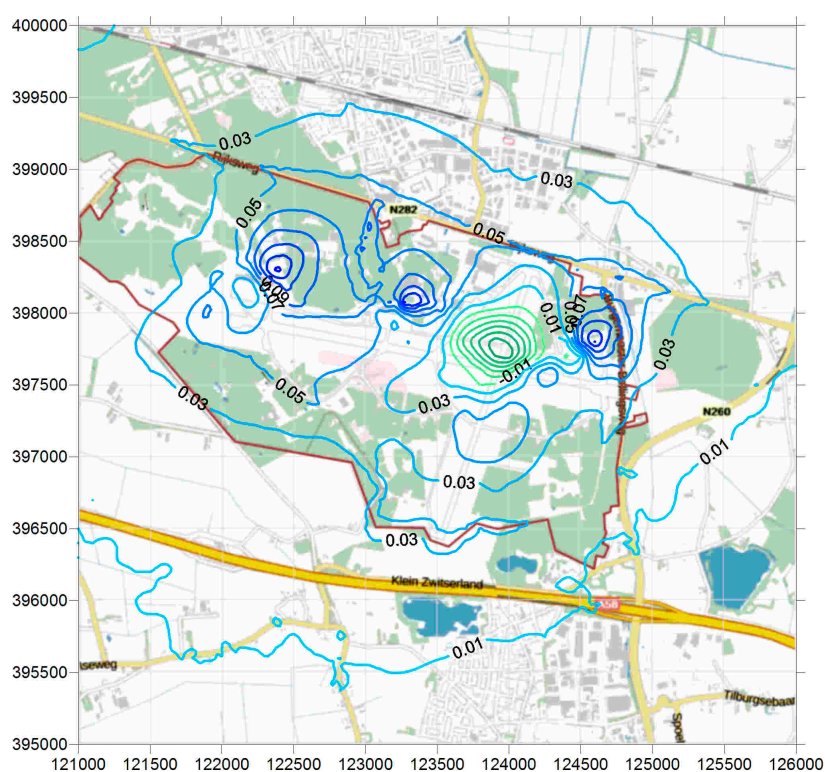
5.3 Effect van de voorgenomen activiteit ten opzichte van de referentiesituatie op de luchtkwaliteit

Het effect van de voorgenomen activiteit (en het drie maanden alternatief) ten opzichte van de referentiesituatie is zeer gering. Het effect van het drie maanden alternatief op de NO_2 concentratie (2016), is maximaal een toename van $0,17 \mu\text{g}/\text{m}^3$ op de luchthaven zelf en $0,10 \mu\text{g}/\text{m}^3$ op de grens van de luchthaven, en is gegeven in Figuur 14. De contouren in blauwtinten geven een toename weer en de groentinten een afname. Voor PM_{10} en $PM_{2,5}$ is het effect nog geringer, maximaal $0,016 \mu\text{g}/\text{m}^3$ op de luchthaven zelf en $0,008 \mu\text{g}/\text{m}^3$ op de grens van de luchthaven (zie Figuur 16 en Figuur 18).

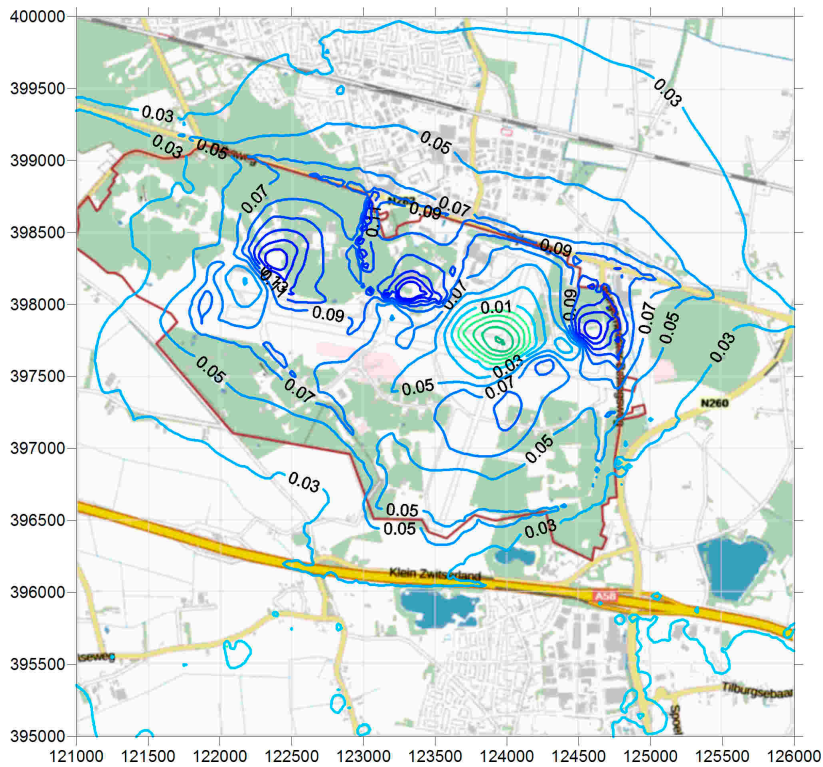
Het effect van de voorgenomen activiteit op de NO_2 concentratie, is maximaal een toename van $0,27 \mu\text{g}/\text{m}^3$ op de luchthaven zelf en $0,14 \mu\text{g}/\text{m}^3$ op de grens van de luchthaven, en is gegeven in Figuur 15. Voor PM_{10} en $PM_{2,5}$ is het effect nog geringer, maximaal $0,019 \mu\text{g}/\text{m}^3$ op de luchthaven zelf en $0,011 \mu\text{g}/\text{m}^3$ op de grens van de luchthaven (zie Figuur 17 en Figuur 19).

In de figuren is te zien dat het effect voor alle stoffen het grootst is aan de noordoostzijde van de luchthaven. Dit effect wordt veroorzaakt door de warm- en proefdraailocaties en emissies. De afname van de concentratie NO_2 ter plaatse van het kruispunt van de startbanen wordt veroorzaakt door de lagere emissies in de voorgenomen activiteit (2481 kg) ten opzichte van de referentiesituatie (3000 kg). De afname van de fijn stof concentraties ten westen van de startbaan wordt veroorzaakt door lagere fijn stof emissies van de vliegtuigen in de lucht. Het effect op $\text{PM}_{2,5}$ is vrijwel gelijk aan het effect PM_{10} doordat voor de meeste bronnen is gesteld dat de $\text{PM}_{2,5}$ emissies identiek zijn aan de PM_{10} emissies. Alleen voor het gemodelleerde wegverkeer zijn aparte emissiefactoren voor $\text{PM}_{2,5}$ beschikbaar. De verschillen tussen Figuur 16 en Figuur 18 zijn het gevolg van het verschil in deze emissiefactoren op de verkeersaantrekkende werking van de voorgenomen activiteit. Op basis van deze resultaten is het niet nodig een nadere beschouwing te maken van de bijdrage aan de buitenlucht door EC emissies.

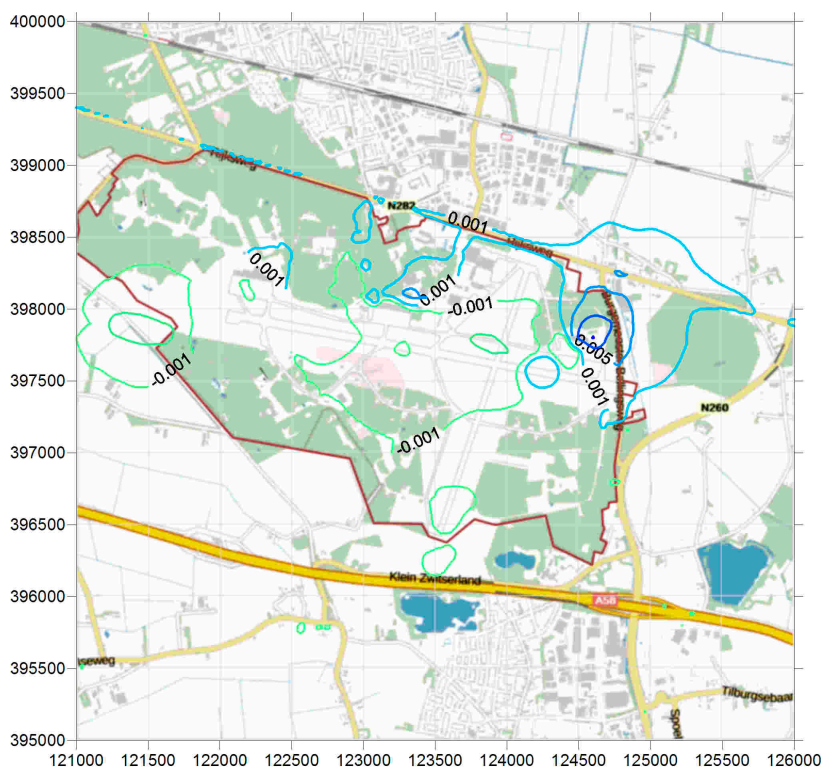
De berekende effecten vallen (zeer ruim) binnen het begrip niet-in-betekende-mate.



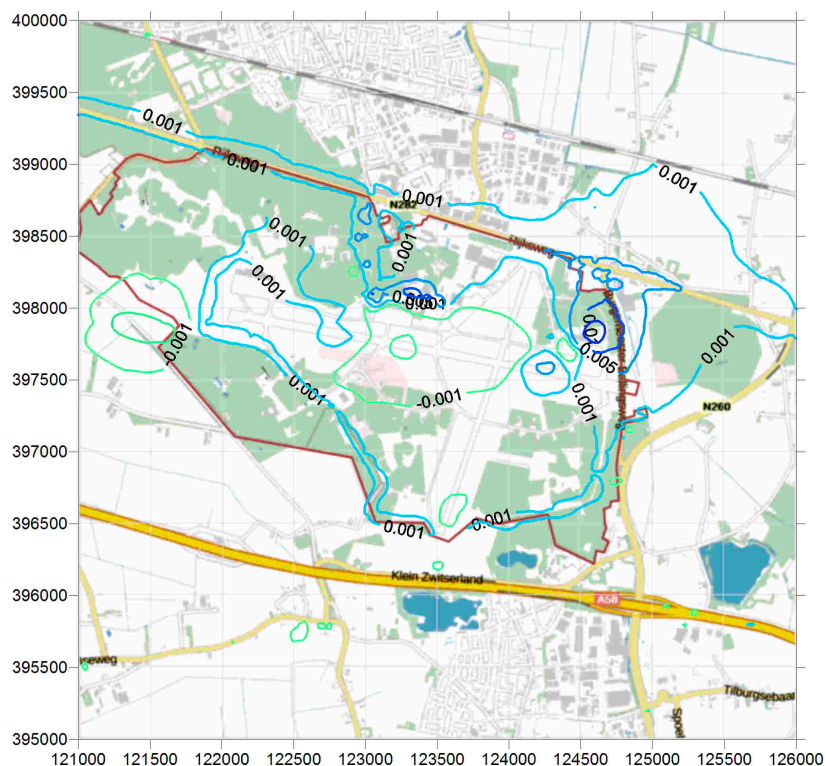
Figuur 14: Effect van het drie maanden alternatief op de jaargemiddelde concentratie NO_2



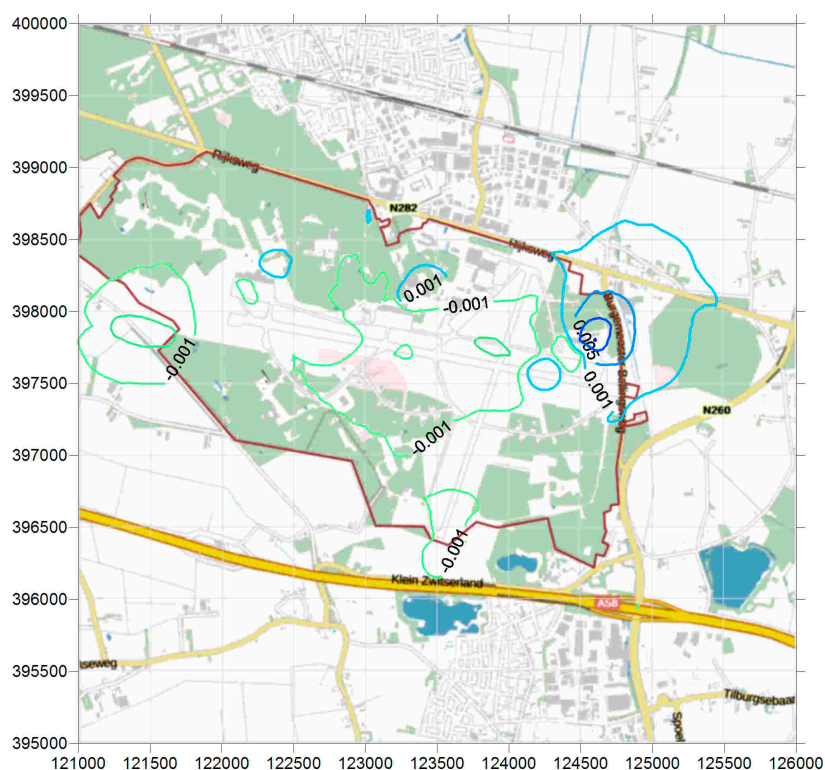
Figuur 15: Effect van de voorgenumen activiteit op de jaargemiddelde concentratie NO_2 .



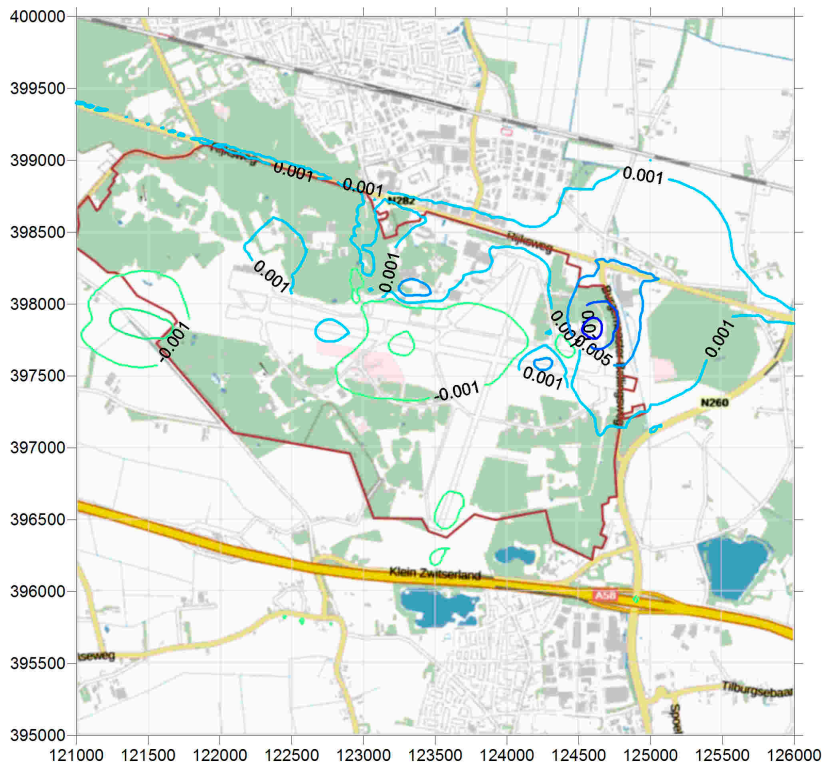
Figuur 16: Effect van het drie maanden alternatief op de jaargemiddelde concentratie PM_{10} .



Figuur 17: Effect van de voorgenoemen activiteit op de jaargemiddelde concentratie PM_{10} .



Figuur 18: Effect van het drie maanden alternatief op de jaargemiddelde concentratie $PM_{2.5}$



Figuur 19: Effect van de voorgenomen activiteit op de jaargemiddelde concentratie $PM_{2.5}$

5.4 Toetsjaren

Deze studie is opgesteld voor de rekenjaren 2016 en 2025. Inmiddels is de geplande datum voor het luchthavenbesluit verschoven naar 2018. Op basis daarvan zouden de rekenjaren 2018 en 2028 toegepast moeten worden. Echter op basis van de resultaten voor 2016 en 2025 kan worden vastgesteld dat ook voor 2018 en 2028 zal worden voldaan aan de eisen die de Wet milieubeheer stelt.

De totale concentratie bestaat uit de GCN (Grootschalige Concentratie Nederland ook wel achtergrondconcentratie genoemd) plus de bijdrage van de gemodelleerde bronnen. De trend in de GCN voor km-blok x=123-124, y=397-398 (het blok midden op luchthaven Gilze-Rijen) is gegeven in Tabel 12 (GCN vrijgegeven in maart 2017). Voor de componenten NO_2 , PM_{10} en $PM_{2.5}$ is een constante of dalende trend in de achtergrondconcentratie waar te nemen. Alleen voor PM_{10} en $PM_{2.5}$ neemt de verwachte achtergrondconcentratie in 2020 toe ten opzichte van 2015. Dit komt omdat de waarden voor 2015 gebaseerd zijn op de meetwaarden en daadwerkelijke meteorologie in 2015. De waarde voor 2020 is een prognose gebaseerd op een gemiddelde meteorologie. De waarden in een historisch jaar kunnen daardoor enigszins afwijken van de trend.

Tabel 12: Achtergrondconcentraties van NO₂ en fijn stof in de jaren 2015, 2020, 2025 en 2030 in het km-vak x=123-124, y=397-398 (bron: <http://geodata.rivm.nl/gcn/>)

Component	Concentratie (µg/m ³)				Grenswaarde (µg/m ³)
	2015	2020	2025	2030	
NO ₂	18,9	15,11	12,87	10,57	40
PM ₁₀	18,36	18,66	17,12	15,59	40
PM _{2,5}	11,11	11,77	10,48	9,21	25

Voor alle gemodelleerde bronnen met uitzondering van het wegverkeer geldt dat de bijdrage onafhankelijk is van het rekenjaar. Alleen voor NO₂ geldt dat de omzetting van NO_x onder invloed van ozon nog enigszins afhankelijk is van het rekenjaar. De bijdrage van het wegverkeer is afhankelijk van de geprognosticeerde verkeersemisiefactoren. Uitgaande van de verwachting dat het wagenpark in de toekomst alleen schoner wordt, dalen deze factoren in de tijd. Dit betekent dat de bronbijdrage van de luchthaven in de toekomst gelijk blijft of daalt. Zoals eerder aangegeven geldt dit ook voor de GCN. De totale concentraties zullen dus naar de toekomst dalen of hooguit gelijk blijven. Het effect van de voorgenomen activiteit is met uitzondering van de bijdrage van het wegverkeer (die in de tijd afneemt) onafhankelijk van het rekenjaar.

De geurberekeningen zijn onafhankelijk van het rekenjaar.

Bovenstaande betekent dat wanneer er in de berekende jaren 2016 en 2025 geen overschrijdingen zijn en ruimschoots wordt voldaan aan de eisen uit de Wet milieubeheer, dit dan in de jaren 2018 en 2028 ook zo zal zijn.

Voor stikstofdepositie is alleen het effect van de voorgenomen activiteit van belang. Met uitzondering van de verkeersaantrekkende werking is de bijdrage van alle bronnen onafhankelijk van het rekenjaar. De resultaten voor 2016 en 2025 laten zien dat het effect in beide jaren maximaal 0,11 mol/ha/jaar is (zie hoofdstuk 6). Hieruit blijkt dat de bijdrage van de verkeersaantrekkende werking verwaarloosbaar is en de bijdrage in de jaren 2018 en 2028 eveneens maximaal 0,11 mol/ha/jaar zal zijn.

6 Resultaten en evaluatie depositie

6.1 Stikstofdepositie

De berekeningen zijn uitgevoerd met AERIUS Connect (versie 2016L). De resultaten van de berekeningen zijn aangevraagd als GML-files en PDF-bijlagen (Ref. 16 t/m 19). De belangrijkste resultaten van deze rapportages zijn hieronder gegeven. Een ecologische toets maakt geen deel uit van het onderhavige onderzoek. Uit de tabellen blijkt dat het effect op de nabijgelegen Natura 2000-gebieden.

Tabel 13: Resultaten AERIUS berekeningen 2016. Gegeven zijn per scenario de jaarvracht NO_x en NH_3 alsmede de maximale depositie per hectare per Natura 2000-gebied voor de vijf gebieden met het hoogste effect

2016		REF	Drie maanden alternatief	Effect drie maanden alternatief tov REF	VA	Effect VA tov REF
NO_x	ton/jaar	90,76	97,99	7,230	106,50	15,745
NH_3	kg/jaar	1.410,48	1.424,67	14,19	1.438,79	28,31
Hectare met hoogste projectverschil:						
Loonse en Drunense Duinen & Leemkuilen	mol/ha/jaar	0,22	0,29	0,07	0,33	0,11
Ulvenhoutse Bos	mol/ha/jaar	0,16	0,22	0,06	0,25	0,09
Langstraat	mol/ha/jaar	0,15	0,20	0,05	0,23	0,08
Regte Heide & Riels Laag	mol/ha/jaar	0,18	0,23	0,05	0,26	0,07
Kampina en Oisterwijkse Vennen	mol/ha/jaar	0,14	0,18	0,04	0,20	0,06

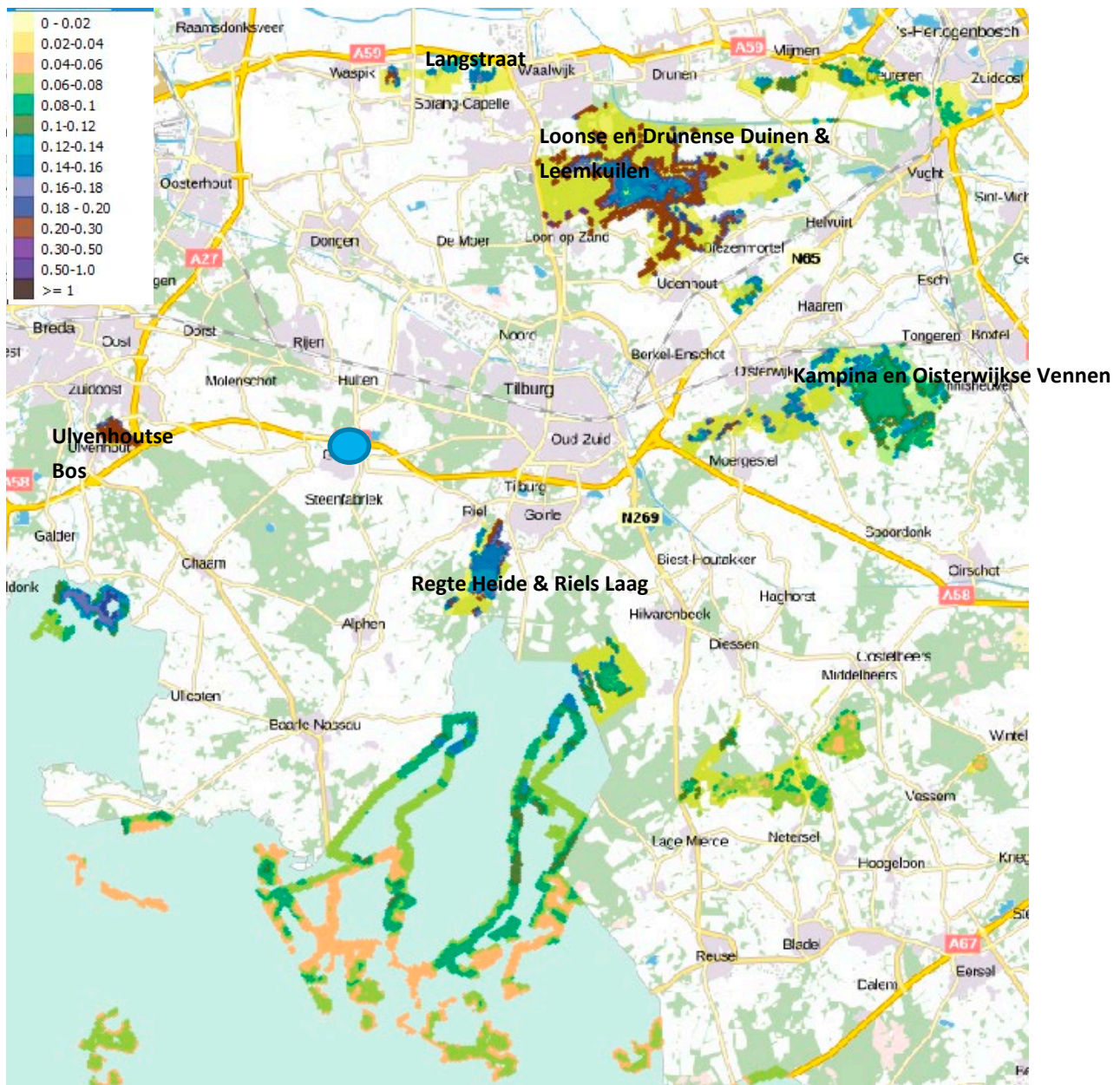
Tabel 14: Resultaten AERIUS berekeningen 2025. Gegeven zijn per scenario de jaarvracht NO_x en NH_3 alsmede de maximale depositie per hectare per Natura 2000-gebied voor de vijf gebieden met het hoogste effect

2025		REF	Drie maanden alternatief	Effect drie maanden alternatief tov REF	VA	Effect VA tov REF
NO_x	ton/jaar	69,11	76,12	7,003	84,42	15,307
NH_3	kg/jaar	1.090,90	1.101,60	10,70	1.112,27	21,37
Hectare met hoogste projectverschil:						
Loonse en Drunense Duinen & Leemkuilen	mol/ha/jaar	0,22	0,28	0,07	0,34	0,11
Ulvenhoutse Bos	mol/ha/jaar	0,17	0,24	0,07	0,27	0,10
Langstraat	mol/ha/jaar	0,15	0,20	0,05	0,23	0,08
Regte Heide & Riels Laag	mol/ha/jaar	0,18	0,21	0,05	0,26	0,08
Kampina en Oisterwijkse Vennen	mol/ha/jaar	0,14	0,18	0,04	0,20	0,06

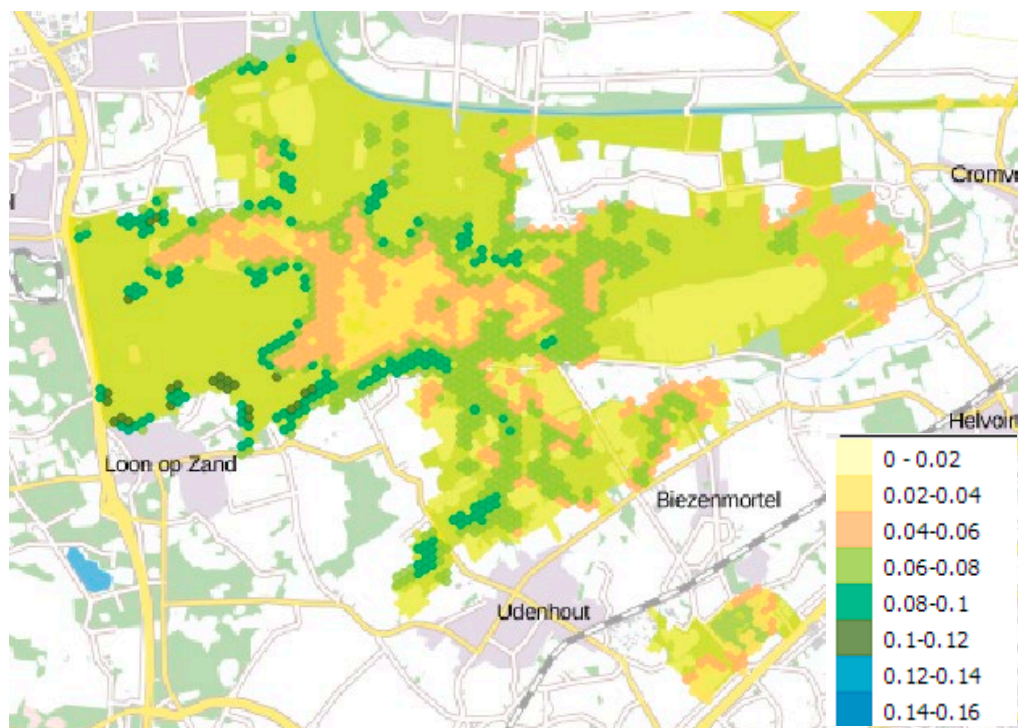
Figuur 20 geeft een overzichtsbeeld van de depositie in 2025 voorgenomen activiteit. Te zien is de ligging van de luchthaven (blauwe cirkel) ten opzichte van de Natura 2000-gebieden. De hoogste depositie treedt op in de gebieden 'Ulvenhoutse bos' en 'Loonse en Drunense Duinen & Leemkuilen'. In bijlage H zijn detail figuren gegeven van de depositie in vier gebieden uit Tabel 13 en Tabel 14 (voorgenomen activiteit, 2025). In Figuur 21 tot en met Figuur 24 is het effect van de Voorgenomen Activiteit in kaart gebracht. Het hoogste planeffect wordt berekend voor de gebieden 'Ulvenhoutse bos' en 'Loonse en Drunense Duinen & Leemkuilen'.

Het verschil tussen het effect van VA t.o.v. REF in 2016 en 2025 is vrijwel identiek. Dit verschil wordt veroorzaakt door de lagere emissiefactoren van het wegverkeer in 2025 ten opzichte van 2016.

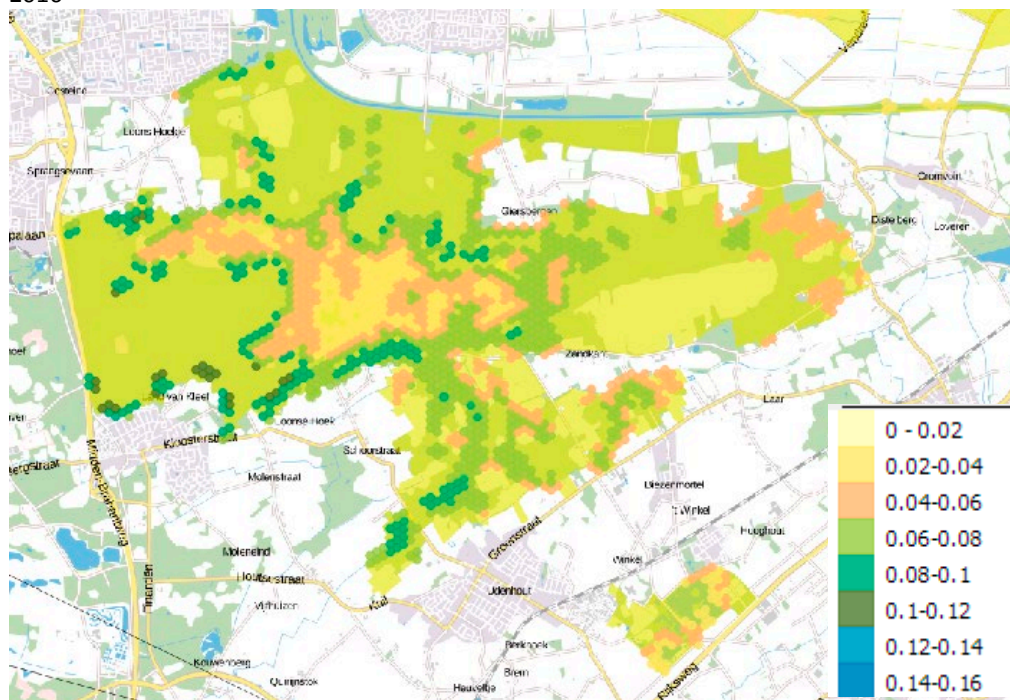
De figuren voor het drie maanden alternatief zijn gegeven in bijlage I. Figuur I.1 geeft het overzichtsbeeld van de depositie in 2025 (vergelijkbaar met Figuur 20). De figuren I.2 t/m I.4 de depositie geven een detail plaatje van de depositie in het drie maanden alternatief in vier nabijgelegen gebieden in 2025 (vergelijkbaar met H.1 t/m H.3). De figuren I.5 t/m I.8 geven het effect van het drie maanden alternatief ten opzichte van de referentiesituatie voor deze gebieden.



Figuur 20: Overzicht depositie (in mol/ha/jaar) 2025 voorgenomen activiteit. De blauwe cirkel geeft de locatie van de luchthaven aan

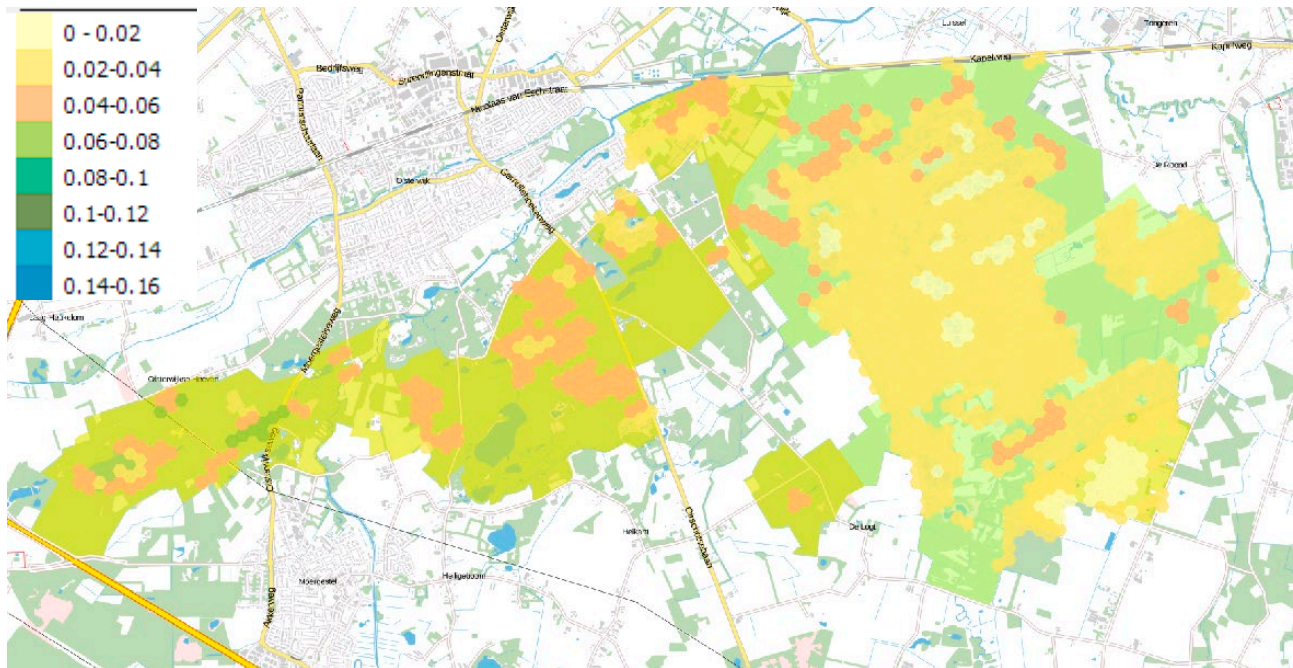


2016

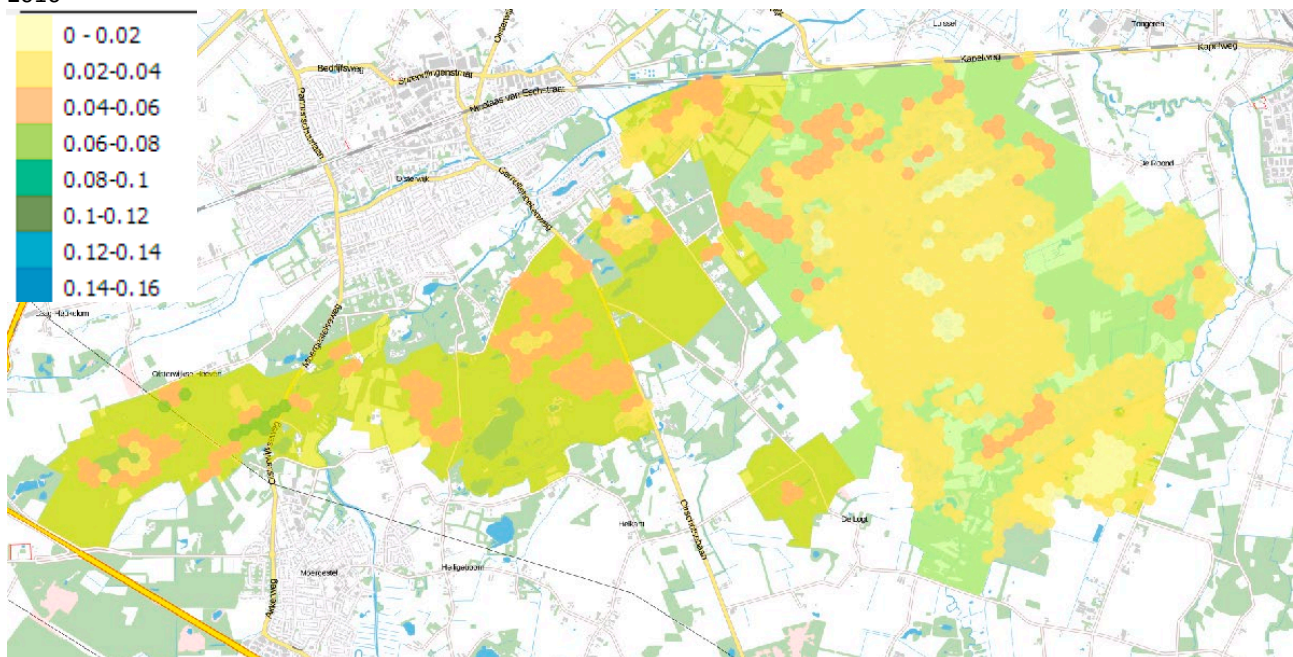


2025

Figuur 21: Effect (in mol/ha/jaar) van de Voorgenomen Activiteit in het gebied Loonse en Drunense Duinen & Leemkuilen

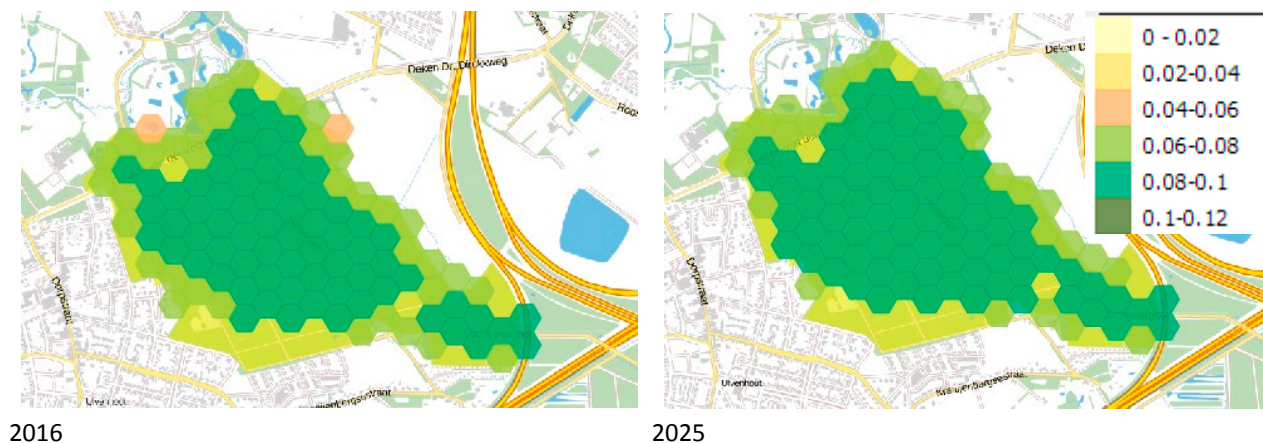


2016



2025

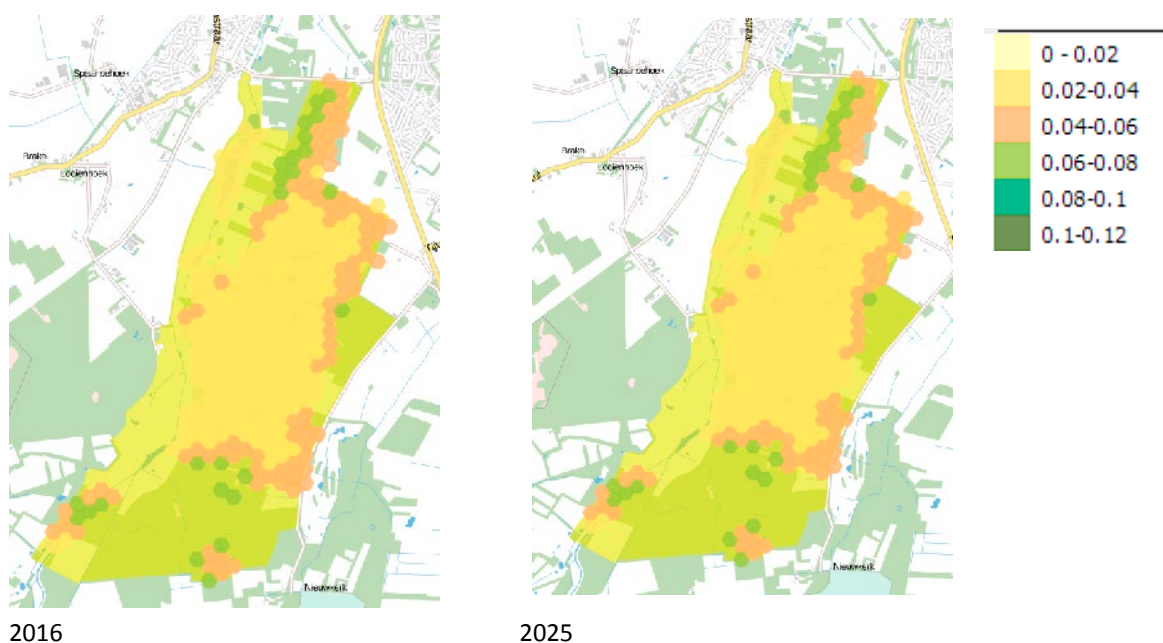
Figuur 22: Effect (in mol/ha/jaar) van de Voorgenomen Activiteit in het gebied Kampina en Oisterwijkse Vennen



2016

2025

Figuur 23: Effect (in mol/ha/jaar) van de Voorgenomen Activiteit in het gebied Ulvenhoutse Bos



2016

2025

Figuur 24: Effect (in mol/ha/jaar) van de Voorgenomen Activiteit in het gebied Regte Heide & Riels Laag

6.2 Looddepositie

De resultaten van de berekening van de looddepositie ter plaatse van 5 vollegrondsteelt bedrijven zijn gegeven in Tabel 15. Te zien is dat de depositie maximaal 0,012 mol/ha/jaar (=2,6 g/ha/jaar) betreft. De gemiddelde looddepositie in Nederland op onverhard oppervlak in 2014 bedroeg 5,6 g/ha/jaar (Ref. 20). Deze waarde is berekend op basis van een depositie van 16.492 kg/jaar (tabel 7 uit Ref. 20) en 2.939 miljoen hectaren onverharde grond. In vergelijking hiermee is de berekende looddepositie nabij de luchthaven van vergelijkbare grootteorde.

Tabel 15: Locaties waarop de looddepositie is bepaald

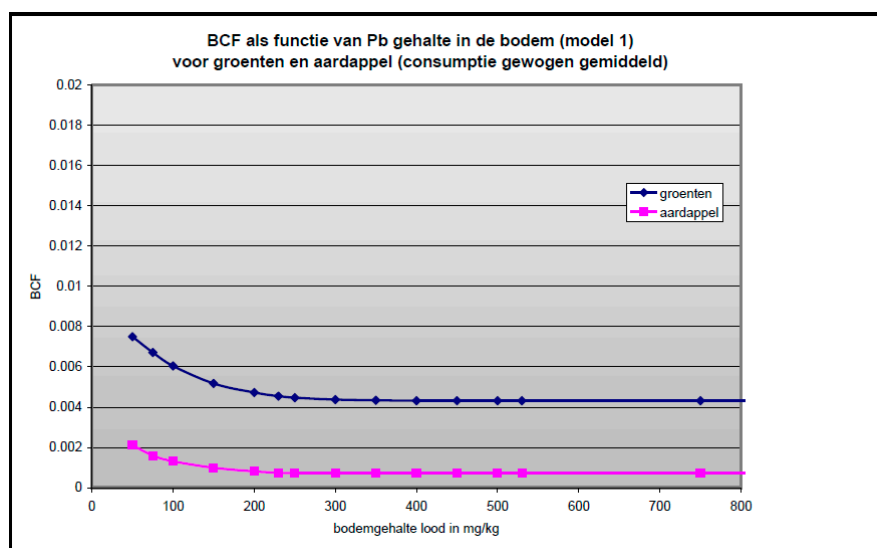
Bedrijf	x	y	Depositie 3-maanden mol/ha/jaar	Depositie VA mol/ha/jaar
Hoeve de Lakenvelder B.V.	123345	394360	0,011	0,012
Biologisch melkveebedrijf Maasland	127980	404050	0,009	0,010
Bie - den Boer Champignonkwekerij	128225	402850	0,010	0,011
Aldo BV / Natuurlijktomaat.nl	124970	406140	0,006	0,007
Heining & Hoef	116600	401120	0,005	0,006

De vraag is hoe deze depositie zich verhoudt tot loodgehalte in de grond en grenswaarden voor voedingsmiddelen. De grenswaarden voor lood in mg/kg **vers** gewicht zijn vastgelegd in “Verordening (EG) Nr. 1881/2006 van de Commissie van 19 december 2006 tot vaststelling van de maximumgehalten aan bepaalde verontreinigingen in levensmiddelen”.

Grenswaarden voor relevante voedingsmiddelen zijn:

- Melk 0,02 mg/kg
- Vlees 0,1 mg/kg
- Graan en peulvruchten 0,2 mg/kg
- Groenten met uitzondering van koolsoorten, bladgroenten en fungi 0,1 mg/kg
- Koolsoorten en bladgroenten en gekweekte fungi: 0,3 mg/kg
- Fruit met uitzondering van bessen en klein fruit 0,1 mg/kg
- Bessen en klein fruit: 0,2 mg/kg

In (Ref. 21) is een studie gedaan naar de risico's van lood door bodemverontreiniging. Het metaalgehalte in de plant wordt berekend op basis van een bioconcentratiefactor (BCF). De BCF is de ratio tussen het metaalgehalte in de eetbare delen van de plant en het gehalte in de bodem (op basis van **droge** stof). De BCF is afhankelijk van een groot aantal factoren zoals het type gewas, matrix waarin het lood aanwezig is, concentratie lood in de grond en bodemtype. In (Ref. 21) worden verschillende modellen voor de BCF uitgewerkt. Een van de opvallende conclusies was dat de BCF afneemt bij een toenemend bodemloodgehalte (zie Figuur 25).



Figuur 25: BCF als functie van het Pb gehalte in de bodem (Ref. 21)

De achtergrondwaarde (standaardbodem) is 50 mg Pb/kg (Ref. 22). Uitgaande van de BCF van 0,0074 voor groente en een achtergrondwaarde van 50 mg Pb/kg geeft dit een Pb gehalte in de groente van 0,37 mg/kg **droge** stof. Aangezien de meeste groenten voor 90-95% uit water bestaan betekent dit een loodgehalte van 0,018 tot 0,037 mg/kg in de verse groente. Deze waarden liggen ruim (factor 3 á 5) onder de eerder genoemde grenswaarden voor lood in voedingsmiddelen.

Op basis van de omvang van de berekende depositie en het loodgehalte in gewassen berekend voor een standaardbodem mag verwacht worden dat de depositie niet zal leiden tot het overschrijden van de grenswaarden voor lood in gewassen.

7 Conclusies

Ten behoeve van het milieueffectrapport voor de militaire luchthaven Gilze-Rijen hebben NLR, DNV GL en Erbrink Stacks Consult in opdracht van het ministerie van Defensie een luchtkwaliteit en depositie onderzoek uitgevoerd.

Uit het onderzoek kan worden geconcludeerd dat:

- Zowel voor de referentiesituatie als de voorgenomen activiteit, in de jaren 2016, 2020 en 2025 wordt voldaan aan de eisen uit de Wet milieubeheer.
- De geurconcentraties toenemen ten gevolge van de voorgenomen activiteit maar dat de grenswaarden voor geurgevoelige objecten van $0,5 \text{ ou}_E / \text{m}^3$ (98-percentiel) en $5 \text{ ou}_E / \text{m}^3$ (99,99-percentiel) nergens worden overschreden.
- De stikstofdepositie als gevolg van de voorgenomen activiteit met maximaal $0,11 \text{ mol/ha/jaar}$ toeneemt in de omliggende Natura 2000-gebieden. De toename ligt ruim onder de 1 mol/ha per jaar. Voor de toename in depositie is een reservering gemaakt in het PAS.
- De looddepositie ter plaatse van de dichtstbij gelegen agrarische (volle grond) bedrijven maximaal $0,01 \text{ mol/ha/jaar}$ bedraagt. Het is niet aannemelijk dat deze mate van depositie zal leiden tot overschrijding van de grenswaarden voor loodgehalte in gewassen.

Deze conclusies volgen uit berekeningsresultaten:

- De jaargemiddelde¹¹ concentraties van NO_2 , PM_{10} en $\text{PM}_{2,5}$ worden in de eerste plaats bepaald door de gegeven achtergrondconcentratie (GCN). De geprognosticeerde achtergrondconcentraties en de emissiefactoren van het wegverkeer nemen van 2016 naar 2025 gestaag af, waardoor ook de jaargemiddelde concentratieniveaus in de tijd afnemen.
- Lokaal, op 10 m langs wegen, is de bijdrage van NO_2 door het wegverkeer groot: in alle scenario's in 2016 tot 56% van de totale concentratie langs de A58 ten zuiden van de luchthaven. De bijdrage van de luchtvaart aan de jaargemiddelde concentratie is op deze locatie langs de A58 laag (in de voorgenomen activiteit en het drie maanden alternatief maximaal $0,06 \mu\text{g}/\text{m}^3$).
- Voor PM_{10} is de relatieve bijdrage van het wegverkeer vlak langs de A58 maximaal 10% van de totale concentratie terwijl de bijdrage van de luchtvaart maximaal $0,002 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (alle scenario's).
- De bijdrage van de luchtvaartbronnen (vliegverkeer en grondbronnen) op de grens van de luchthaven bij de voorgenomen activiteit bedraagt voor NO_2 maximaal $0,3 \mu\text{g}/\text{m}^3$ en voor PM_{10} maximaal $0,01 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Deze bijdragen nemen snel af met de afstand tot de luchthaven.
- Voor de stoffen PM_{10} en $\text{PM}_{2,5}$ geldt dat in geen van de scenario's en jaren overschrijdingen van de grenswaarden voor de jaargemiddelde concentratie zoals genoemd in de Wet milieubeheer zijn berekend. De maximale concentraties in zowel de referentiesituatie als het drie maanden alternatief en de voorgenomen activiteit bedragen: $24,6 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (in 2016), $23,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (in 2020) en $22,3 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (in 2025) voor PM_{10} en $15,1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (in 2016), $13,6 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (in 2020) en $12,7 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (in 2025) voor $\text{PM}_{2,5}$.
- Het aantal overschrijdingsdagen van de daggemiddelde concentratie PM_{10} blijft in alle scenario's en jaren ver onder het maximaal toegestane aantal van 35: maximaal 14 dagen in 2016, 12 dagen in 2020 en 10 dagen in 2025.
- Ook voor NO_2 wordt voor geen van de scenario's en jaren een overschrijding van de jaargemiddelde concentratie berekend. De maximale concentraties bedragen $37,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ in 2016 voor de referentiesituatie en

¹¹ Een jaar-, dag- of uurgemiddelde concentratie is de concentratie zoals die gemiddeld over een jaar, dag of uur optreedt of volgens prognose zal optreden. Deze concentratie wordt berekend als som van de GCN concentratie plus de berekende bijdragen door de emissies van lokale bronnen.

het drie maanden alternatief en $37,6 \mu\text{g}/\text{m}^3$ voor de voorgenomen activiteit. In 2020 bedraagt de concentratie maximaal $31,4 \mu\text{g}/\text{m}^3$ voor alle scenario's. In 2025 is de maximale concentratie $25,9 \mu\text{g}/\text{m}^3$ voor de referentiesituatie en het drie maanden alternatief en $26,0 \mu\text{g}/\text{m}^3$ voor de voorgenomen activiteit.

- De uurgemiddelde concentratie voor NO_2 blijft in alle jaren en scenario's ver onder de $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$. De berekende uurgemiddelde concentratie NO_2 bedraagt maximaal $153 \mu\text{g}/\text{m}^3$.
- De geurconcentratie is in de referentiesituatie maximaal $0,04 \text{ ou}_\text{E}/\text{m}^3$, in het scenario voorgenomen activiteit $0,39 \text{ ou}_\text{E}/\text{m}^3$ en $0,34 \text{ ou}_\text{E}/\text{m}^3$ voor het drie maanden alternatief. Dit betreft de 98-percentiel berekend op de grens van de luchthaven. De 99,99-percentiel waarden bedragen maximaal $0,11 \text{ ou}_\text{E}/\text{m}^3$ in de referentiesituatie en $2,4 \text{ ou}_\text{E}/\text{m}^3$ en $2,1 \text{ ou}_\text{E}/\text{m}^3$ in respectievelijk het scenario voorgenomen activiteit en het drie maanden alternatief. Dit grote verschil wordt vooral veroorzaakt door een toename van de emissies ten gevolge van het proefdraaien. De strengste richtwaarden voor nieuwe activiteiten, geurgevoelige objecten van $0,5 \text{ ou}_\text{E}/\text{m}^3$ (98-percentiel) en $5 \text{ ou}_\text{E}/\text{m}^3$ (99,99-percentiel) worden nergens overschreden.

De resultaten van de depositieberekeningen betreffen:

- De stikstofdepositie neemt als gevolg van de voorgenomen activiteit toe in omliggende Natura 2000-gebieden. De toename is maximaal in het gebied Loonse en Drunense Duinen & Leemkuilen en bedraagt $0,11 \text{ mol}/\text{ha}/\text{jaar}$. Voor een toename in depositie is een reservering gemaakt in het PAS.
- De looddepositie bedraagt maximaal $0,01 \text{ mol}/\text{ha}/\text{jaar}$ ter plaatse van de dichtstbij gelegen agrarische (volle grond) bedrijven. Het is niet aannemelijk dat deze mate van depositie zal leiden tot overschrijding van de grenswaarden voor loodgehalte in gewassen.

8 Referenties

1. Geluidbelasting rond militaire luchthaven Gilze-Rijen door vliegverkeer - MER luchthaven Gilze-Rijen / opgesteld door A.B. Dolderman, R. de Jong - Nederlands Lucht- en Ruimtevaartcentrum, NLR-CR-2016-612.
2. Externe veiligheidsrisico rond militaire luchthaven Gilze-Rijen door vliegverkeer-- MER luchthaven Gilze-Rijen / opgesteld door Y.S. Cheung en L. de Haij. - Nederlands Lucht- en Ruimtevaartcentrum, NLR-CR-2016-613.
3. Vlieguren boven Natura 2000 gebieden binnen CTR luchthaven Gilze-Rijen – MER luchthaven Gilze-Rijen / opgesteld door E.G. van Leeuwen-Kuijk, NLR-CR-2016-615.
4. Handreiking Rekenen aan Luchtkwaliteit. Actualisatie 2011. Ministerie van Infrastructuur en Milieu.
5. Notitie Reikwijdte en Detailniveau, Milieueffectrapport luchthaven Gilze-Rijen, Ministerie van Defensie, 15 december 2016.
6. Tweede Structuurschema Militaire Terreinen: deel 4, PKB / opgesteld door C. van der Knaap (staatssecretaris van defensie) C. Veerman (minister van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit) S. Dekker (minister VROM) – Den Haag, 2 november 2005.
7. De geluidsbelasting rondom de vliegbasis Gilze-Rijen, Berekeningsnummer: 86.01.21.14.22.03, januari 1986.
8. De geluidbelasting rondom de vliegbasis Gilze-Rijen voor het jaar 2015, P.C. den Hoedt, Nederlands Lucht- en Ruimtevaartcentrum, NLR-CR-2016-040, februari 2016.
9. Aircraft APU Emissions at Zurich Airport, Emanuel Fleuti, Peter Hoffman, Unique, 2005.
10. Methods for calculating the emissions of transport in the Netherlands, Klein e.a., CBS, 2017
11. Adecs Airinfra en To70. Milieu Effect Rapport Lelystad Airport. Deel 1: Hoofdrapport. Kenmerk Ie140309-1 datum 31-03-2014
12. Aircraft Particle Emissions eXperiment (APEX). Nasa rapport NASA/TM—2006-214382 (2006).
13. Aircraft piston engine emissions summary report. Federal Office of Civil Aviation FOCA (Aviation Policy and Strategy), 2007. Report_070709_rit.
14. CBS, PBL, Wageningen UR (2014). Koolmonoxide in lucht, 1990-2013 (indicator 0465, versie 10, 9 oktober 2014). www.compendiumvoordeleefomgeving.nl. CBS, Den Haag; Planbureau voor de Leefomgeving, Den Haag/Bilthoven en Wageningen UR, Wageningen.
15. Staatscourant 2008 nr. 2040, 17 december 2008. Regeling van de Minister van Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en van Milieubeheer van 8 december 2008, nr. BJZ2008117286 tot wijziging van de Regeling beoordeling luchtkwaliteit 2007 (toepasbaarheid regels inzake de wijze waarop het kwaliteitsniveau wordt gemeten of berekend en criteria voor meet- en rekenpunten).
16. GR-3mnd-2016-AERIUS_bijlage_20171029191653_RYHhDqdR9iSQ.pdf
17. GR-3mnd-2025-AERIUS_bijlage_20171029191811_RqQrQpCp782x.pdf
18. GR2016-6mnd-AERIUS_bijlage_20171016123255_RPijR1qtpKSx.pdf
19. GR2025-6mnd-AERIUS_bijlage_20171016123439_RzXofHbFdmto.pdf
20. TNO, Deltares en PBL. Emissieschattingen Diffuse bronnen Emissieregistratie. Atmosferische Depositie op Nederland en Nederlands Continentaal Plat (versie mei 2016).
21. RIVM, 2011. Bodemverontreiniging en de opname van lood door moestuingewassen. RIVM rapport 607711004/2011.
22. RIVM, 2009. Landelijk Meetnet Bodemkwaliteit. Resultaten tweede meetronde, 1999-2003. RIVM rapport 680718001/2009.

Deze pagina is opzettelijk blanco.

Appendix A Vliegverkeer emissieberekening met NLR LEAS-iT

De emissies van het vliegverkeer zijn berekend met de NLR rekentool LEAS-iT (versie 7) (Local Aviation Emissions in Airport Scenarios - inventory Tool). LEAS-iT berekent de emissies van de volgende stoffen:

- Koolmonoxide (CO)
- Vluchtige organische stoffen (VOS)
- Fijn stof (PM₁₀)
- Stikstofoxiden (NO_x)
- Zwaveldioxide (SO₂)
- Polycyclische Aromatische Koolwaterstoffen (PAK)
- Benzeen
- Lood (Pb)
- Waterdamp (H₂O)
- Kooldioxide (CO₂)
- Koolwaterstoffen (HC)

In de berekeningen wordt onderscheid gemaakt tussen de vluchtfase en de taxifase. Hierbij bestaat de vluchtfase uit het taxiën van het vliegtuig óp de start/landingsbaan en het daadwerkelijke vlieggedeelte en de taxifase uit het taxiën van het vliegtuig tussen platform en start/landingsbaan.

Voor de berekeningen van de vluchtfase is het vliegtraject waarlangs het vliegtuig zich verplaatst opgedeeld in kleine deelsegmenten. Deze segmenten worden dusdanig klein gekozen dat de vliegcondities over elk van de segmenten als constant mogen worden beschouwd. Langs elk deelsegment wordt de emissiebijdrage berekend met de formule:

$$\text{Emissie} = \text{aantal motoren} * \text{tijd} * \text{brandstofstroom} * \text{emissie index} \quad (1)$$

Waarbij:

- emissie: Hoeveelheid van de beschouwde stof (gas) die door de motor wordt uitgestoten (g);
- aantal motoren: Het aantal hoofdmotoren van het vliegtuig;
- tijd: De tijd dat de motor stuwkracht levert (s);
- brandstofstroom: De brandstofstroom door de motor (kg/s);
- emissie index: De verhouding tussen de hoeveelheid stof (gas) die door de motor wordt uitgestoten en de hoeveelheid brandstof die door de motor wordt verbruikt (g/kg).

De totale emissies van het vliegverkeer in de vluchtfase worden vervolgens bepaald door de emissies van alle deelsegmenten te sommeren.

De totale emissies van het vliegverkeer tijdens de taxifase, de motorstart procedure (starten en warmdraaien) en de motorstop procedure (uitdraaien) van de motoren zijn toegekend aan een aantal representatieve locaties op de luchthaven.

Deze Appendix beschrijft de invoergegevens, modellering en uitvoergegevens van LEAS-iT.

Appendix A.1 Invoer

Voor de berekeningen heeft NLR LEAS-iT een beschrijving van het vliegverkeer nodig. Deze invoer bestaat uit een database opgebouwd uit records. Elk record beschrijft:

- vliegtuigtype;
- start/landingsbaan;
- nominale route (zonder spreiding);
- prestatieprofiel;
- aantal vliegtuigbewegingen;
- motortype;
- aantal motoren per vliegtuig en brandstofsoort;
- de brandstofstroom, NO_x, CO en HC emissie indices en het Smoke Number (SN) voor de vier standaard ICAO LTO thrust settings;
- motor drukverhouding;
- taxi tijd, inclusief warmdraai en uitdraai tijd;
- dag (van de week) en uur (van de dag).

Verkeersgegevens

Vliegtuigtype, start/landingsbaan (baangebruik), routes, prestatieprofielen en aantallen vliegtuigbewegingen zijn gebaseerd op de overeenkomstige geluidbelastingberekeningen voor luchthaven Gilze-Rijen. Hierbij is de route het grondpad (zonder spreiding) van het vliegtuig en bevat het prestatieprofiel gegevens over vlieghoogte en grondsnelheid langs het grondpad.

Motortype, aantal motoren en brandstofsoort per vliegtuigtype

Om de emissies van een vliegtuigtype te kunnen berekenen is informatie nodig over het motortype en het aantal motoren waarmee een vliegtuig is uitgerust en de soort brandstof die het motortype verbruikt. Als het motortype niet bekend is of als er geen brandstofstroom en emissiegegevens bekend zijn voor het betreffende motortype dan wordt een verwant motortype gekozen waarvoor wel genoemde gegevens bekend zijn.

Brandstofstroom en emissiekenmerken van de motoren

Brandstofstroom en emissies van luchtverontreinigende stoffen zijn afhankelijk van het motortype, de gashandelstand, de vliegsnelheid en de vlieghoogte. Bronnen voor deze gegevens zijn referenties A.1, A.2, A.3 of van Defensie ontvangen informatie. In die gevallen waarbij geen gegevens van een motor beschikbaar zijn worden deze gegevens gebaseerd op die van vergelijkbare motoren.

Taxitijden

Taxitijden, warmdraaitijden en uitdraaitijden van de militaire helikopters en de vaste vleugel vliegtuigen zijn afkomstig van dan wel gebaseerd op informatie van Defensie en eerdere luchtkwaliteit onderzoeken voor Defensie.

Dag en uur:

Uit praktische overwegingen als benodigde rekentijd is gesteld dat elke week van het jaar hetzelfde vliegverkeer bevat. De verdeling van het vliegverkeer over de 168 uur van de week is gebaseerd op gegevens van Defensie.

Appendix A.2 Modelling

Uit de baan, route en prestatieprofiel gegevens wordt de 4-dimensionale (ruimte-tijd) vliegbaan gegenereerd. Langs de vliegbaan is dan op elk punt de snelheid, hoogte en brandstofstroom bekend. De brandstofstroom volgt uit de vluchtfase die bepaald wordt aan de hand van het hoogteprofiel.

Vervolgens wordt de Boeing(-2) methode (Ref. A.4) toegepast voor de berekening van de emissies van stikstofoxiden (NO_x), koolstofmonoxide (CO) en onverbrande koolwaterstoffen (HC) op elk punt langs de vliegbaan. Deze methode houdt rekening met de hoogte, snelheid en de installatie effecten van de motor (aftap van lucht t.b.v. airconditioning, aandrijving van systemen).

De benzeen en VOS emissies worden berekend op basis van de HC emissies.

De fijn stof emissies PM_{10} van vliegtuig motoren bestaan uit een vluchtig en een niet-vluchtig deel. LEAS-iT berekent uitsluitend het niet-vluchtig deel van de fijn stof emissies en doet dit op basis van een Eurocontrol model (Ref. A.6). Dit model gebruikt (gemeten) ICAO "Smoke Numbers" voor de beschrijving van de motorkarakteristieken en houdt rekening met vlieghoogte, vliegsnelheid en gashendelstand. De meeste waarden van de "Smoke Numbers" van vliegtuig motoren van grotere civiele vliegtuigmotoren zijn te vinden in de ICAO-emissies databank. Op luchthaven Gilze-Rijen vliegen echter veel (militaire) vliegtuigen waarvoor geen Smoke numbers bekend zijn. Om toch een indicatie van de hoeveelheid fijn stof te geven zijn de ontbrekende Smoke numbers geschat op basis van vergelijkbare motoren

Uit literatuur onderzoek blijkt dat bij goede benadering de $\text{PM}_{2,5}$ emissies van moderne transport vliegtuigen gelijk zijn aan de PM_{10} emissies. In de berekeningen is de conservatieve aanname gemaakt dat dit ook geldt voor de motoren van de vliegtuigen die opereren op luchthaven Gilze-Rijen.

De emissies van SO_2 , Pb, CO_2 en H_2O worden berekend op basis van brandstofeigenschappen. De emissies van PAK en benzeen worden geschat op basis van de hoeveelheid onverbrande koolwaterstoffen.

De warmte uitstoot per motor wordt bepaald aan de hand van de brandstofeigenschappen en de brandstofstroom. Brandstofeigenschappen zijn beschreven in referentie A.5.

De nauwkeurigheid van de berekende emissies is mede afhankelijk van de kwaliteit en kwantiteit van de beschikbare invoergegevens en berekeningsmethoden. Fijn stof berekeningen bevatten grote onzekerheden.

Appendix A.3 Uitvoer

Emissies in de vluchtfase

De vliegtuigemissie berekeningen worden uitgevoerd in een rekengrid bestaande uit cellen met constante afmetingen. Dit rekengrid is een 3D rechthoekig grid waarbij posities worden aangegeven in het rijksdriehoekskoördinatenstelsel. Het grid loopt in oost-west, noord-zuid en hoogte richting. Het midden van het grid komt overeen met de referentie locatie van de luchthaven (Rijksdriehoekcoördinaten: 123904, 397600).

Voor de uitgevoerde berekeningen hebben de gridcellen een karakteristieke afmeting van 500 x 500 x 250 m (l x b x h) en heeft het rekengrid een grootte van 20 x 20 km rondom de luchthaven. De emissies als gevolg van vliegverkeer zijn meegenomen tot een hoogte van 1 km vergelijkbaar met de standaard ICAO-LTO cyclus.

Per cel worden van de emissies in de vluchtfase de locatie, de grootte en het tijdstip (uur van de dag en dag van de week) vastgelegd. Hiervoor worden voor elke vliegbaan de doorsnijdingen met de cellen berekend. De bijdragen van alle stukken vliegbaan binnen de cel worden gesommeerd. Er wordt in iedere cel een gemiddeld zwaartepunt van alle emissies berekend waaraan de emissies worden toegekend. Naast de emissies wordt ook de warmte inhoud van de uitlaatstraal opgenomen in het uitvoerbestand.

Referenties:

- A.1 ICAO Aircraft Emission Databank, issue 21, February 2015
- A.2 Regeling milieu-informatie luchthaven Schiphol (RMI), Motortype database, 2010
- A.3 Guidance on the Determination of Helicopter Emissions, Theo Rindlisbacher, FOCA, 2009
- A.4 Fuel Flow Method 2 for Estimating Aircraft Emissions, Paper SAE 2006-01-1987
- A.5 The properties of kerosine Jet A-1, DLR-MITT-98-01
- A.6 Rapport EEC/SEE/2005/0014.

Appendix B Immissieberekening met het verspreidingsmodel STACKS

Inleiding en goedkeuring STACKS

De luchtkwaliteit berekeningen zijn uitgevoerd met het STACKS model (versie 2016.1) dat hiervoor bij uitstek geschikt is. Het STACKS-model is gebaseerd op het Nieuw Nationaal Model (Ref. B.1) met eigen uitbreidingen, modificaties en verbeteringen voor integrale toepassing op verkeerswegen. STACKS is door het ministerie van Infrastructuur en Milieu goedgekeurd voor toepassing op alle wegen.

Een belangrijk voordeel van het STACKS model is dat de verschillende weggedelen, verschillende type wegen en overige bronnen zoals luchtvaart en scheepvaart integraal kunnen worden doorgerekend. Hierdoor kan met één berekening de totale concentratie berekend worden en inzicht worden verkregen van het verloop van de concentratie in een gebied. De berekeningen worden uitgevoerd met de nieuwste data die door RIVM en ministerie I&M ter beschikking zijn gesteld (maart 2016). De PreSRM wordt toegepast voor het bepalen van de terreinruwheid, de meteo gegevens, de dubbeltellingscorrectie en de achtergrond gegevens, zulks conform de voorgeschreven werkwijze, die voor Standaardrekenmethode 3 (SRM3) geldt.

Aan STACKS is ook een module toegevoegd voor de berekening van luchtvaartverkeer. De modules voor de berekening van de vliegtuigbijdragen (Appendix C) betreffen geen standaardberekeningen waarvoor goedkeuring kan worden aangevraagd. Dit wordt met name veroorzaakt doordat er geen netwerk van metingen bestaat waarmee de berekeningen gevalideerd kunnen worden. De methodiek is inmiddels zodanig geaccepteerd dat toenmalige ministeries VROM en V&W gezamenlijk besloten hebben om deze rekenmethodiek de basis te laten zijn van de (NO₂) concentraties zoals in de saneringstool en monitoringstool zijn opgenomen voor de Schiphol-locatie (Ref. B.2).

Invoergegevens en bronnen

STACKS gebruikt als invoer naast gegevens over achtergrondconcentraties de gegevens van emissiebronnen. De emissiebronnen zijn hierbij bronnen die een of meer type stoffen (componenten) uitstoten. Hierbij zijn de soort stof, de hoeveelheid stof, de locatie en de tijden waarop de emissies plaatsvinden van belang. Binnen STACKS worden deze emissiebronnen beschreven door verschillende typen bronnen (puntbron, lijnbron, diffuse bron, et cetera) afhankelijk van welk type bron de emissies het beste representeert. STACKS berekent vervolgens de verspreiding van de bijdragen van elke bron in de lucht. Hierbij wordt gebruik gemaakt van een Gaussisch model (pluim model), waarbij onder andere ook de meteo wordt verrekend (Ref. B.3).

De immissies (concentraties op leefniveau) zijn bepaald op basis van emissiebijdragen van het vliegverkeer, de grondgebonden bronnen op de luchthaven, het wegverkeer en de achtergrondconcentraties.

Uitbreidingen van het standaard STACKS (ten behoeve van vliegverkeer)

De standaardversie van STACKS voorziet niet in de berekening van immissies ten gevolge van vliegtuigen. Het model is daarom specifiek gemaakt door de volgende aspecten als uitbreiding op te nemen:

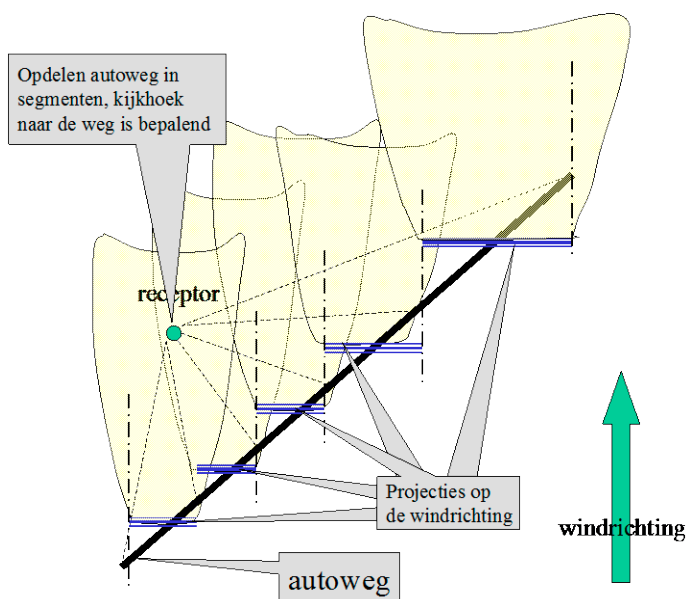
- vliegtuigemissies op de startbanen worden doorgerekend, rekening houdend met de (flinke) warmte emissies die plaatsvinden: bij de berekening van de pluimhoogtes is hiermee rekening gehouden. De startbaan heeft daarbij uiteraard zijn eigen lengte en locaties waar de emissies plaatsvinden

- vliegtuigemissies die in de lucht plaatsvinden, worden op de hoogte verspreid waarop deze worden geëmitteerd, rekening houdend met de warmte emissies. Dit geldt zowel voor het stijgen als voor het dalen van vliegtuigen
- voor de berekening van de omzetting van NO naar NO₂ (NO₂ wordt immers voor een groot deel geëmitteerd als NO) in de atmosfeer wordt rekening gehouden met de verschillen tussen starten, stijgen en kruisen. Ook wordt rekening gehouden met de looptijd van de pluimen: hoe verder een pluim zich heeft verspreid van de startbaan, hoe groter de fractie NO₂ zal zijn (er is immers al meer omgezet naar NO₂).

In bijlage C is een meer uitgebreide beschrijving gegeven van de wijze waarop die effecten in het model zijn uitgewerkt. Voor het overige wordt de standaardversie van STACKS toegepast voor wegverkeer en alle andere bronnen.

Het lijnbronkarakter van een verkeersweg, met name op de NO₂ vorming

Voor puntvormige bronnen (lees: de meeste industriële bronnen) is een nationale consensus bereikt om uit de NO-emissies NO₂ concentraties in de omgeving te berekenen. Deze gaat uit van berekeningen die van uur-tot-uur worden uitgevoerd om op een zo hoog mogelijk detail niveau het gevormde NO₂ te kunnen berekenen. Een belangrijk punt daarbij is dat de reacties van NO met ozon naar NO₂ niet plaatsvinden in uurgemiddelde rookpluimen maar in pluimvormen zoals die instantaan zijn. Voor puntbronnen is een rekenmethode in het NNM ingebouwd. Voor verkeerswegen is dit principe in STACKS indien relevant uitgebreid naar lijnbronnen, waarbij de inmenging van de omgevingslucht (met ozon) zo goed mogelijk wordt beschreven. Daarbij wordt weer uitgegaan van concentraties. Voor lijnbronnen betekent dit dat de verdunning in de dwarswindrichting (de “y-richting”) wegvalt (de concentratie is in deze richting immers uniform verdeeld), alleen de verdunning in de verticale richting is van belang. De NO₂/NO_x verhouding wordt berekend op “neushoogte” (1.5 m). Bij lijnbronnen is de inmenging van ozon daardoor minder dan bij puntbronnen en zal de verhouding NO₂/NO_x lager zijn. Deze inmenging van ozon in de pluim wordt hiermee zo goed mogelijk ingecalculeerd. Daarbij wordt rekening gehouden met de initiële verdunning door turbulentie van het verkeer zelf en met de extra turbulentie die wordt gegenereerd door een eventueel aanwezig geluidsscherm. Afhankelijk van de windrichting en de afstand tot gridpunt wordt indien relevant de weg opgedeeld in lijnstukken; na loodrechte projectie worden deze volgens de methode Nieuw nationaal Model verspreid in de atmosfeer (Figuur B.1).



Figuur B.1: Een verkeersweg als lijnbron gemodelleerd

De emissiekaracteristieken van wegverkeer

Het STACKS model is een uur-voor-uur model conform NNM, hiervan wordt maximaal geprofiteerd door de uurlijkse variatie van de verkeersemmissie ook daadwerkelijk te verrekenen. In STACKS wordt in dit project rekening gehouden met de dagelijkse gang van de verkeersintensiteit (alle uren van de dag hebben een specifieke emissie). Ook stagnatie (filevorming) en de wekelijkse variatie (minder verkeer op weekenddagen) kunnen doorgerekend worden. Hoeveel het verkeersaanbod op zaterdag en zondag lager is dan op werkdagen verschilt van locatie tot locatie. Tenzij meer gedetailleerde gegevens beschikbaar zijn wordt uitgegaan van een gemiddelde situatie zoals is gegeven in tabel B.1. Op zaterdagen en zondagen wordt in het model automatisch de afwezigheid van files verrekend.

Tabel B.1: Fracties verkeersaanbod (in %) op werkdagen, zaterdagen en zondagen bij opgave van de intensiteit in werkdagcijfers of weekdagcijfers (pa = personenverkeer, mv = middelzwaar vrachtverkeer, zv = zwaar vrachtverkeer)

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

Referenties:

- B.1 "Het Paarse Boekje": Nieuw Nationaal Model. Verslag van het onderzoek van de Projectgroep. Revisie nationaal Model. InfoMil, 1998, Den Haag.
- B.2 KEMA, 2009 (E. Kokmeijer, J.J. Erbrink). "Bepaling bijdragen luchtvaartverkeer in het studiegebied Schiphol en omstreken ten behoeve van de saneringstol ST3". KEMA rapport 50964126-TOS/ECC 09-5392.
- B.3 Erbrink, 1995. Turbulent Diffusion from Tall Stacks. The use of advanced boundary layer meteorological parameters in the Gaussian dispersion model "STACKS", Academisch proefschrift, April 1995, 228 pp.

Appendix C STACKS ten behoeve van vliegverkeer – modellering bijdrage luchtvaart

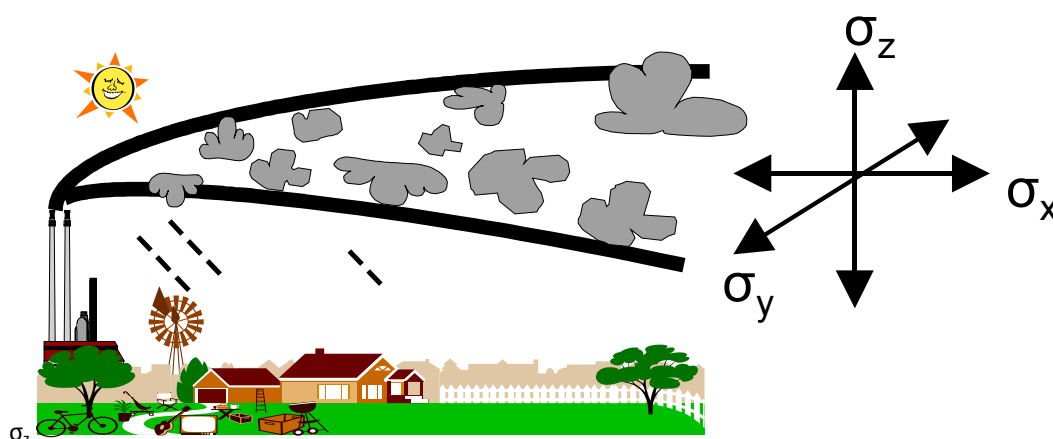
Vliegtuigbewegingen

De verspreiding van rookpluimen (zie Figuur C.1) wordt beschreven door de verspreidingsparameters (in de verticale richting) σ_z , (in de dwarsrichting) σ_y en (voor vliegtuigen) σ_x (in de richting van de wind). In “STACKS voor luchthavens” wordt dit concept voor de vliegtuigbewegingen op en nabij de luchthaven ook toegepast. Deze parameters worden voor de verschillende segmenten van de vliegtuigbeweging apart berekend. Hierbij worden de volgende segmenten onderscheiden:

- startbaan/landingsbaan
- stijg- en daaltraject
- kruisend vliegtuig op een bepaalde hoogte
- gebruik van APU en GPU op het platform.

In deze Appendix wordt een toelichting gegeven op deze berekeningswijzen. Daarbij wordt de methode in STACKS vergeleken met die in andere modellen voor de luchtvaart. Eerst wordt toegelicht hoe met de emissies wordt omgegaan, met name de ruimtelijke verdeling en vervolgens wordt uitgelegd hoe de grondconcentraties worden berekend. Tenslotte is aandacht gegeven aan de NO_2 berekening.

Door het verspreidingspatroon van alle vliegtuigbewegingen (die dus afzonderlijk worden doorgerekend) per uur op te tellen, wordt een uurgemiddelde berekend. Het aantal starts per uur evenals de gemiddelde verblijftijd van het vliegtuig in het segment is immers bekend en wordt als invoer meegenomen in een emissiebestand. In principe wordt een vol-uurgemiddelde pluim dispersie berekend. Rekening houdend met de verblijftijd van het aantal vliegtuigen in een cel, kan dan een werkelijk uurgemiddelde berekend worden door de fractie verblijftijd (0-1) met de berekende vol-uurgemiddelde concentratie te vermenigvuldigen. Dit heeft het voordeel dat de NO_2 vorming van uur tot uur berekend kan worden met zoveel mogelijk werkelijk NO_x concentraties.



Figuur C.1: De verspreiding van rookpluimen

Van de omzetting in pluimen van vliegtuigmotoren zijn in de literatuur niet zo veel gegevens beschikbaar. In hoofdzaak zijn er drie belangrijke rekenmodellen te vinden:

- ADMS met submodules voor luchthavens (UK)
- Lasport (Duitsland)
- EDMS (USA).

Deze modellen hebben een redelijk brede toepassing, zijn (deels) gevalideerd en dus bruikbaar als referentie materiaal voor STACKS. De modellen zijn bovendien redelijk goed in de literatuur beschreven. We vergelijken de werkwijze van STACKS met deze modellen. Daar waar nodig worden keuzen die bij de modellering binnen STACKS zijn gemaakt nader onderbouwd door naar deze modellen te verwijzen.

Emissies berekend met LEAS-iT

De emissies van de vliegtuigbewegingen worden in detail in kaart gebracht met behulp van LEAS-iT. Het STACKS model gebruikt cellen uit deze files om de locatie, grootte en tijdstip van de dag van de emissie te beschrijven. Elke cel in het rekengebied is 500 bij 500 bij 250 m groot (lengte, breedte en hoogte). Ter afbakening van het rekengebied om de luchthaven is een 3D rechthoekig rekengrid opgesteld met als basis het rijkdriehoekscoördinatenstelsel. Het midden van het grid komt overeen met de referentie locatie van het vliegveld. Het rekengrid ligt dus niet parallel aan een startbaan maar volgt het rijkdriehoekscoördinaten-stelsel. De gemiddelde hoogte van de emissies in elke cel wordt in de LEAS-iT files meegegeven als invoer en in [m] boven het maaiveld uitgedrukt.

Per cel worden de emissies alsook de andere vluchtkenmerken (zoals vliegsnelheid) voor de verschillende vluchtfasen gegeven. De celafmetingen bepalen dus de ruimtelijke resolutie. De tijdsresolutie is in principe een uur. Een emissiebestand bevat voor:

- elke cel
- elke dag van de week
- elk uur van de dag
- de verschillende vluchtfasen,

de emissie, de hoogte van de emissie, plus de snelheid en de warmte-emissie van de vliegtuigen. Niet elk afzonderlijk vliegtuig wordt in het bestand opgenomen, maar vliegtuigen worden gegroepeerd naar vliegtuigtype, naar uur van de dag en naar dag van de week. In de vorm van een weekschema wordt het aantal vluchten in elk specifiek uur (als jaarsom) opgegeven. Op deze wijze is een gedetailleerd beeld van de luchtvaart gerelateerde emissies beschikbaar die als invoer voor de verspreidingsberekeningen dient. Een bestand met vliegtuigemissies voor Gilze-Rijen bevat circa 25000 records. Niet elke cel in het ruimtelijk domein bevat vliegtuigemissies, zodat niet alle cellen doorgerekend hoeven te worden. In praktijk is het denkbaar dat de emissies van vliegtuigen, uitgestoten in een bepaalde cel, door de straalmotorwerking van het vliegtuig in een andere cel belanden. In het model wordt hiermee geen rekening gehouden. Afgezien van het starten op de startbaan is deze verplaatsing gering.

Vliegtuigemissies verschillen van andere lijnbronnen (zoals verkeerswegen) doordat de emissie niet continu is maar discontinue en in een korte tijdsperiode plaatsvindt. Daardoor is een andere aanpak nodig dan bij verkeersmodellen. De situatie is gecompliceerd omdat een vliegtuig een horizontaal traject volgt (de startbaan) en een stijgtraject (respectievelijk daaltraject). In de lucht kan worden aangenomen dat de windsnelheid ten opzichte van de snelheid van het vliegtuig kan worden verwaarloosd als eerste benadering. Op en nabij de grond kan dit echter niet. Daarom wordt bij landen en starten de vectoriele windsnelheid bepaald (som van windsnelheid en vliegtuigsnelheid) berekend. Deze wordt gebruikt om de pluimstijging te berekenen. Omdat vliegtuigen een relatief grote warmte-emissie hebben, is het van belang rekening te houden met de pluimstijging van de uitlaatgassen van het vliegtuig. Uit diverse literatuurgegevens (Carruthers et al, 2006 (Ref. C.1); Wayson, 2003 (Ref. C.2)) blijkt dat deze een significante

invloed heeft op de verspreiding; in STACKS wordt rekening gehouden met de pluimstijging en met de initiële dispersie direct achter de motoren. Deze laatste is aanzienlijk, omdat er een dubbele werking uitgaat van de jet (impuls) en de warmte-uitstoot (bij een startend vliegtuig oplopend tot boven de 100 MW voor een groot verkeersvliegtuig).

Het STACKS model berekent voorts de bijdragen van alle emissies (dus van verkeer, vliegtuigen en alle overige bronnen zoals platformverkeer) op een groot aantal rekenpunten. Deze bronbijdragen worden per uur opgeteld bij een achtergrondconcentratie. De achtergrondconcentratie wordt daarbij per kilometervak vanuit de GCN-database uitgelezen. Dit geschiedt met behulp van het door Ministerie I&M aangeleverde hulpprogramma de zogenaamde PreSRM, dat is voortgeschreven voor gebruik bij vergunningverlening en vaststelling bestemmingsplannen. Hierna volgt een korte toelichting op de dispersie berekening voor elk van de stadia van de vliegtuigbeweging.

Immissies tijdens starten en landen

Het traject over de start- en landingsbaan wordt in het rekenmodel beschreven als een bewegende lijnbron waarvan de emissies met de wind mee worden verspreid:

- De startbaan is afzonderlijk in STACKS gedefinieerd. Indien een cel in de LEAS-iT file is gekenmerkt als startend/landend vliegtuig, wordt de dichtstbijzijnde startbaan opgezocht in de database (voor Gilze-Rijen is dat slechts één baan) en worden de emissies van deze cel aan deze startbaan toegekend. Een cel op een startbaan is een lijnbron met de richting van de startbaan en de lengte van de cel
- de pluimstijging van de pluim wordt berekend, door een aangepaste pluimstijgformule te hanteren. Omdat de bron (het vliegtuig) beweegt, moet niet de windsnelheid gebruikt worden, maar de vectoriele optelling van windsnelheid plus snelheid van het vliegtuig. Deze bepaalt immers in welk luchtpakket de emissies worden verdund. Door in de pluimstijgberekening de vectoriele windsnelheid te nemen in plaats van de windsnelheid wordt een duidelijk lagere pluimstijging berekend.
- het emissiebestand bevat per cel van 500x500 en 250 m (hoogte) steeds de gemiddelde hoogte van de vliegtuigen. Voor de start/landingsbaan is het echter beter de gemiddelde hoogte te vertalen naar een gedeelte dat het vliegtuig daadwerkelijk op maaiveldniveau zal afleggen. Indien een cel zich aan de kop van de startbaan bevindt¹²⁾, wordt daarom de hoogte tot 5 m teruggebracht (de pluimstijging blijft natuurlijk onverminderd van kracht).
- de pluim van het startende vliegtuig wordt verspreid in de lucht, met als parameters σ_z en de lijnbron benadering voor σ_y . Deze laatste wordt berekend zoals in het Parse Boekje (Ref. C.3) beschreven is. Deze pluim wordt met de wind mee verspreid als een lijnbron.

De berekende concentraties zijn afhankelijk van de hoogte waarop de emissies in het model worden geëmitteerd. Voor de concentraties op korte afstand vanaf de startbaan (maar ook bij het taxiën) zijn de initiële dispersieparameters (en overigens ook de uitstoothoogte) nog van groot belang: deze geven de afmetingen van de pluim weer vrij snel na het emitteren. In de luchthavenmodellen wordt hier verschillend mee omgegaan. In referentie C.4 wordt voor de luchthavenstudie van Zürich een vaste hoogte voor (alle) vliegtuigemissies aangenomen van 50 m. In EDMS wordt gekozen voor een vaste hoogte van 12 m en een initiële waarde van σ_{z0} van ruim 4 m, ongeacht de snelheid en ongeacht het type vliegtuig (Ref. C.2 en C.5). Uit studies van Carruthers et al (Ref. C.1), blijkt dat de pluimstijging eigenlijk niet als een vaste waarde aangenomen kan worden, maar afhangt van het starttraject, met andere woorden afhankelijk is van de snelheid van het vliegtuig: des te lager de snelheid van het vliegtuig, des te groter de pluimstijging. In STACKS is daarom gekozen voor een pluimstijgformule met de vectoriële snelheid (windsnelheid en vlegsnelheid). Uit deze studie (Referentie C.1) kan ook worden afgeleid dat het aantal motoren dat

¹²⁾ Dit wordt bepaald door te bezien of het midden van de cel op minder dan 700 m afstand ligt van het begin of het einde van een startbaan.

gemodelleerd wordt een (verlagend) effect heeft op de berekende concentraties. In de situatie dat de meeste vliegtuigen twee motoren hebben, wordt er daarom voor de pluimstijging van uitgegaan dat de warmteoutput van het vliegtuig verdeeld is over deze twee motoren en dus gedeeld wordt door 2. In een RIVM studie (Ref. C.6) over vliegtuigemissies (weliswaar op grotere hoogten) worden aanzienlijk grotere waarden voor σ_{z0} genoemd: 83 m bij een snelheid van 250 m/s en op 100 m afstand achter het toestel. Teruggeschaald naar snelheden op de startbaan (gemiddeld 30-35 m/s) is dit rond de 10 m. In STACKS wordt de initiële dispersie berekend uit de pluimstijging conform NNM en bereikt dan typische waarden tussen 10 en 20 m.

De pluimstijging bij vliegtuigpluimen wordt berekend door toepassing van de pluimstijgformule voor neutrale atmosferen; eventuele (gedeeltelijke) inversiepenetratie in en door de inversie geschiedt door een zogenaamde top-hat benadering: de verticale uitgestrektheid van de pluim wordt gesteld op 2 maal σ_z ; het deel van de pluim dat onder de menglaaghoogte blijft, wordt in de menglaag verspreid; het andere deel wordt verondersteld de grond niet meer te bereiken in het modeldomein.

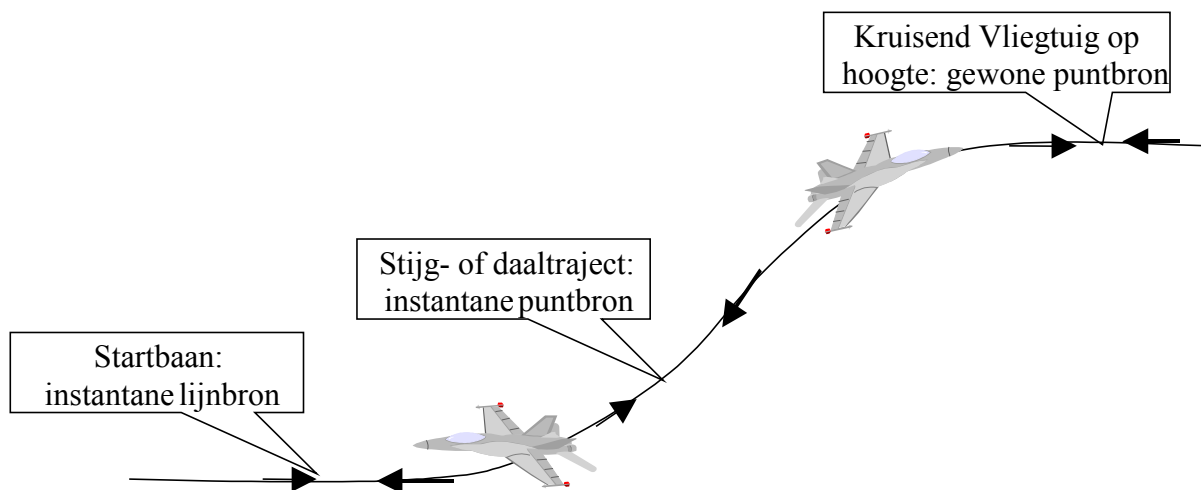
Hoewel met STACKS en in algemene zin met het NNM alleen grondconcentraties berekend worden, is er in het model geen enkele beperking opgenomen ten aanzien van de bronhoogten. Dat komt omdat de atmosfeer gedetailleerd is gemodelleerd voor de Nederlandse situatie en de verspreiding vanuit hogere bronnen (en dus ook vliegtuigen) zonder enig bezwaar (anders dan de algemene beperkingen van een gauss model) kan worden berekend.

Stijg- en daaltraject

Het stijg- en landingstraject wordt gekenmerkt door een instantane emissie over een zeker hoogtetraject tot (of “vanaf” in het geval van daling) 1000 m. Hoogten boven 1000 m worden niet meegenomen, omdat deze hoogte slechts een zeer gering percentage van de tijd binnen de menglaag valt.

Andere modellen maken eenzelfde benadering; Lasport behandelt emissies tot een hoogte van 3000 ft (914 m, Ref. C.4). Overigens zullen emissies vanaf die hoogte weinig invloed meer hebben op grond niveau ook als de pluim binnen de menglaag valt.

Omdat de instantane emissie plaatsvindt over het hoogtetraject tot 1000 m en elke emissie verspreid zal worden op de hoogte waarop de emissie plaatsvond, kan deze emissie opgedeeld gedacht worden over een beperkt aantal puntbronnen met elk zijn specifieke hoogte. In het invoerbestand is de atmosfeer in de verticale richting in een aantal lagen (en per laag in cellen van 500x500x250 m) verdeeld. Hoewel in principe de hoogte stap voor het stijg- en daaltraject dus 250 m is bestaat binnen een cel een verdere differentiatie in hoogte: elk vliegtuigtype dat is doorgerekend – per uur per dag, - heeft feitelijk zijn eigen hoogte: deze is dus continu verdeeld over het traject 0-1000 m.



Figuur C.2: Vliegtuigen worden in deze versie van STACKS op unieke wijze behandeld, afhankelijk van de locatie in het stijg-landingstraject

Bij het stijg-landingstraject is sprake van laterale (y-richting), verticale (zoals normaal) en transversale (x-richting) dispersie, dus in drie dimensies terwijl normaal met twee dimensies wordt gerekend (alleen y- en z-richting).

De transversale dispersie (in vaktaal σ_x) wordt voor vliegtuigen gelijkgesteld aan de instantane dispersie van σ_y (en σ_z) daar de atmosfeer zich op lokaal niveau isotroop gedraagt¹³⁾. Dit is een vereenvoudiging van de werkelijkheid, waar de emissie over een lijn met een stijg(daal)helling plaatsvindt. De relevantie hiervan is heel beperkt, omdat de vliegtuigen, eenmaal in de lucht, nauwelijks bijdragen aan de NO_2 -grondconcentraties. Uit de berekeningen voor de luchthaven Schiphol is gebleken dat boven 350 m de totale bijdragen van alle vliegtuigen aan de grondconcentraties altijd kleiner is dan $0,05 \mu\text{g}/\text{m}^3$. De verspreiding wordt in principe per vliegtuig berekend, als ware de emissie van dit vliegtuig continu over een heel uur. De berekende immissies worden daarna vermenigvuldigd met het aantal vliegtuigbewegingen en hun verblijftijdfractie (aantal seconden in de cel gedeeld door 3600) in dit segment, zodat een echt uurgemiddelde wordt verkregen. Tenslotte worden voor elk uur de bijdragen van alle bronnen (vliegtuigbewegingen en overige bronnen) berekend en bij het achtergrond (GCN) concentratieniveau opgeteld: dit levert uiteindelijk het totale uurgemiddelde op.

Kruisend vliegtuig op een bepaalde hoogte

Een kruisend vliegtuig op een bepaalde hoogte wordt gemodelleerd als gewone puntbron. Dit is mogelijk omdat alle vliegtuigbewegingen uiteindelijk worden ingevoerd per ruimtelijke cel van (ongeveer) 500 bij 500 bij 250 m. Op deze grotere hoogte is het niet meer van belang om de precieze hoogte in het model op te nemen, de impact wordt bepaald door de dispersieparameters σ_y en σ_z . Grondcontact wordt pas gemaakt als zowel σ_z (en dus ook σ_y) een grote waarde hebben; de grondconcentraties zijn dan toch al zo gering dat deze te verwaarlozen zijn. Een precieze modellering van het kruisgedeelte van de vliegtuigbeweging is daarom niet aan de orde.

Helikopters

Voor helikopters geldt dat deze geen startbaan nodig hebben en dus niet de vliegmodi vertonen die vaste vleugelvliegtuigen wel hebben (startbaan, stijgen, kruisen). Voor Helikopters wordt aangenomen dat deze geen warmte-output hebben die aan pluimstijging zou kunnen bijdragen. Immers: het draagvermogen van een helikopter

¹³⁾ Dat wil zeggen: op een schaal van tientallen tot ruimweg 100m. In het Nieuw Nationaal Model is dit een algemene aanname voor de verspreiding van gassen en deeltjes in de atmosfeer.

bestaat juist uit een neerwaartse luchtstroom, waarvan de impuls minimaal gelijk is aan het gewicht van het voertuig. Dicht bij de grond wordt aangenomen dat deze neerwaartse luchtstroom gemiddeld 15 m/s bedraagt. De verticale stijging van de helikopter gaat daarna snel over in een gecombineerde verticale en horizontale beweging, waarbij wordt aangenomen dat de verticale (neerwaartse) component 3 m/s bedraagt. Deze waarden worden als een negatieve uittreesnelheid opgevat, zodat er sprake is van enige pluimdaling. De pluimdaling wordt berekend met de rekenmethode voor impulsstijging, maar nu dus voorzien van een min-teken.

In de aangeleverde LEAS-iT files is geen onderscheid gemaakt tussen vliegtuigen en helikopters. De huidige situatie betreft alleen vleugeltoestellen, deze zijn vanzelfsprekend doorgerekend als vliegtuigen. De voorgenomen activiteit bevat zowel vleugeltoestellen als helikopters; beide zijn (conservatief) als helikopters doorgerekend, dat wil zeggen dat er rekening gehouden wordt met de hoogte, de vliegsnelheid en warmte emissie. Deze waarden zijn voor beiden natuurlijk wel sterk verschillend (lagere vliegsnelheid en warmte emissies van helikopters).

NO₂ vorming

Voor de meeste stoffen die geëmitteerd worden voldoet bovenbeschreven aanpak. Voor NO_x wordt de berekeningsmethode als boven beschreven dan ook gevolgd. NO₂ is echter een speciale component, omdat deze (mede) gevormd wordt in de atmosfeer. Dat vereist speciale voorzieningen in het rekenmodel. De vorming van NO₂ uit NO en ozon is afhankelijk van de beschikbare hoeveelheid ozon, van de fotostationaire processen (UV en temperatuurafhankelijk) en van mengingsprocessen in de atmosfeer. Voor verkeerswegen wordt in STACKS de SRM2 aanpak voor wegverkeer gevolgd. Hoewel vliegtuigen als verkeer opgevat kunnen worden, kan voor de NO₂ vorming niet de werkwijze voor wegverkeer gevolgd worden. Voor vliegtuigen wordt daarom in hoofdzaak weer gebruik gemaakt van de NNM chemie. De formules om de omzetting te berekenen zijn onverkort toegepast, echter steeds in de instantane pluim; dit is immers vereist voor de atmosferische chemie. Voor de instantane pluim wordt de afstand afhankelijke formule uit het NNM toegepast, echter vermeerderd met de initiële dispersie door de warmte uitstoot van de motor(en). Deze werkwijze berekent duidelijk hogere NO₂ vormingen dan de 'wegen' module. Dit is ook aannemelijk omdat vliegtuigen geïsoleerde (bewegende) bronnen zijn die zich bovendien (uiteraard) op grotere hoogten dan op grondniveau bewegen. Dat maakt dat de beschikbaarheid van ozon groter is met als gevolg een grotere fractie NO₂.

De NO₂ vorming geschiedt door integratie van de NO₂ en NO_x concentraties over het instantaan pluimprofiel (figuur 8, Ref. C.3). Op de startbaan wordt de NO₂/NO_x verhouding berekend door integratie over het dwarsprofiel over de lijnbron van de startbaan, in principe identiek zoals ook bij een puntbron. Bij stijgen en dalen echter is er een extra aspect: de pluim wordt nu ook over een bepaald hoogtetraject verspreid. Daardoor is de pluim op te vatten als een serie instantane puffjes, die elk op 'hun eigen hoogte' verspreid worden, met in drie richtingen (in plaats van twee) de instantane dispersie parameter σ_i ; de instantane pluim verdunt bij stijgen en dalen dus iets sneller dan bij een gewone puntbron.

Voorts wordt in STACKS een initiële fractie NO₂ aangenomen, afhankelijk van de beschouwde fase van de vliegtuigbeweging:

- Starten:	4,5%
- Stijgen en dalen:	5,3%
- Taxien:	37,5%
- Overige:	15%.

Dit maakt dat bij de uitlaat al een (soms) aanzienlijke concentratie NO₂ aanwezig is. Dicht bij wegen is de ozon beschikbaarheid beperkt door de overvloed aan NO en is de menging geenszins homogeen. In referentie C.7 worden

gemeten verhoudingen van NO_2/NO_x gegeven die variëren van 50% in de stedelijke omgeving van Londen tot 80% voor landelijke omgevingen. Dichtbij wegen worden waarden van 15% tot 30% gerapporteerd. De verhoudingen voor de directe omgeving van de luchthaven worden niet gegeven. In STACKS wordt de omzetting voor vliegtuigemissies met NNM formuleringen berekend, die uitkomen op gemiddeld 60-75%. De berekende waarden in ten gevolge van emissies van wegen, berekend door STACKS, liggen ook in de range van 15% tot 30%, op wat grotere afstanden is deze ratio groter.

Als we kijken naar hoe andere modellen omgaan met NO_2 vorming, dan blijkt dat voor de situatie bij luchthavens weinig gegevens beschikbaar zijn. De diverse modellen gaan hier heel verschillend mee om.

In EDMS wordt voor de omzetting een empirisch verband genomen, de zogenaamde DEFRA functie (Ref. C.9), die erop neerkomt dat de omzettingsfractie varieert van 95% bij een NO_x concentratie van 10 tot 46% bij $100 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (afnemend tot 37% bij $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$). In andere modellen wordt een vaste omzettingsfractie genomen, bijvoorbeeld 15% in ADMS, tot het jaar 2005. Hiervan wordt al gezegd dat deze waarde voor de praktijk te laag zal zijn. In Lasat (LASPORT) wordt ook een vaste omzetting van 15% aangenomen (Ref.C.8). Deze 15% aanname is duidelijk te laag, immers de initiële uitstoot is soms al veel hoger.

De sommering van de afzonderlijke bronbijdragen zou in principe rekening moeten houden met de interactie tussen de bijdragen van de diverse bronnen (afname van ozon en toenames van NO_2). In het rekenmodel is hiermee niet gerekend; de bronbijdragen worden onafhankelijk van elkaar opgeteld. Op zich is dit een conservatieve benadering; verwacht wordt dat dit geen grote impact heeft, omdat er geen grote NO_x bronnen op korte afstanden (<100 á 200 m) van elkaar zijn die tegelijkertijd emitteren, vliegtuigen moeten immers uit veiligheidsoverwegingen een grote afstand bewaren ten opzichte van elkaar en andere bronnen.

Referenties:

- C. 1 Developments in ADMS-Airport to take into account of near field dispersion and applications to Heathrow Airport. D. Carruthers et al., 2006. Proc. 11th Int. Conf. on Harmonisation within Atm. Disp. Modelling for regulatory Purposes.
- C. 2 The Use of LIDAR to Characterize Aircraft Exhaust Plumes. Roger L. Wayson et al., University of Central Florida, Wayson, Roger, et al. 2003. 96 th Annual Conference and Exhibition of the Air & Waste Management Association, San Diego , CA , June 22-26, 2003. Paper #69965.
- C. 3 “Het Paarse Boekje”. HET NIEUWE NATIONAAL MODEL Model voor de verspreiding van luchtverontreiniging uit bronnen over korte afstanden. Rapportage over het onderzoek Revisie Nationaal Model en de besluitvorming daarover in de begeleidingscommissie. Projectgroep Revisie Nationaal Model. TNO Milieu, Energie en Procesinnovatie - Apeldoorn 1998.
- C. 4 ALAQS project, Airport Local Air Quality, Sensitivity Analysis Zurich Airport 2004. Report EEC/SEE/2006/003. Eurocontrol, 2006.
- C. 5 Lidar observation of jet engine exhaust for air quality. Wynn L. Eberhard* and W. Alan Brewer (NOAA Environmental Technology Laboratory), Roger L. Wayson, (University of Central Florida), 2nd Symposium on Lidar Atmospheric Applications, San Diego, CA, 8-13 January 2005.
- C. 6 Modelling gas-phase and heterogeneous conversions of nitrogen oxides in the exhaust plume of an aircraft. A parameterization for global models. E.W. Meijer, J.P. Beck en G.J.M. Velders, 1996. RIVM report no. 722201010.

- C. 7 Air Quality at UK Regional Airports in 2005 and 2010. A report produced for DETR. B Y Underwood, S M Brightwell, M J Peirce and C T Walker. February 2001. AEAT/ENV/R/0453 Issue 2, AEA Technology plc, Warrington, Cheshire, UK.
- C. 8 Airport Local Air Quality Modelling: Zurich Airport Emissions Inventory Using Three Methodologies, Ayce Celikel, Nicolas Duchene, ENVISA, (Paris, France), Ian Fuller, EUROCONTROL, Brétigny, France, Emanuel Fleuti, Peter Hofmann UNIQUE, Zurich Airport, Switzerland. 2006. Proc. 11th Int. Conf. on Harmonization within Atm. Disp. Modelling for regulatory Purposes.
- C. 9 Project For The Sustainable Development Of Heathrow Airport (Psdh), Model Intercomparison Study, Emissions And Dispersion Modelling System (EDMS), Rex Britter, Silvana Disabatino en Efisio Solazzo, October 2005. University of Cambridge, dep. of engineering.

Appendix D Wegverkeersbronnen

Deze Appendix beschrijft de ligging van de verkeersbronnen en de verkeersintensiteiten.

Deze bronnen zijn meegenomen in de berekeningen voor NO_2 , PM_{10} en $\text{PM}_{2,5}$.

Het studiegebied heeft een oppervlak van 10 bij 10 km en omvat het luchthaventerrein Gilze-Rijen zodat zeker gesteld wordt dat het effect van het vliegverkeer volledig in kaart wordt gebracht. De Rijksdriehoekstelselcoördinaten van het doorgerekende gebied zijn:

- x-coördinaten 119.000-129.000 (m)
- y-coördinaten 393.000-403.000 (m).

Verkeer buiten de luchthaven

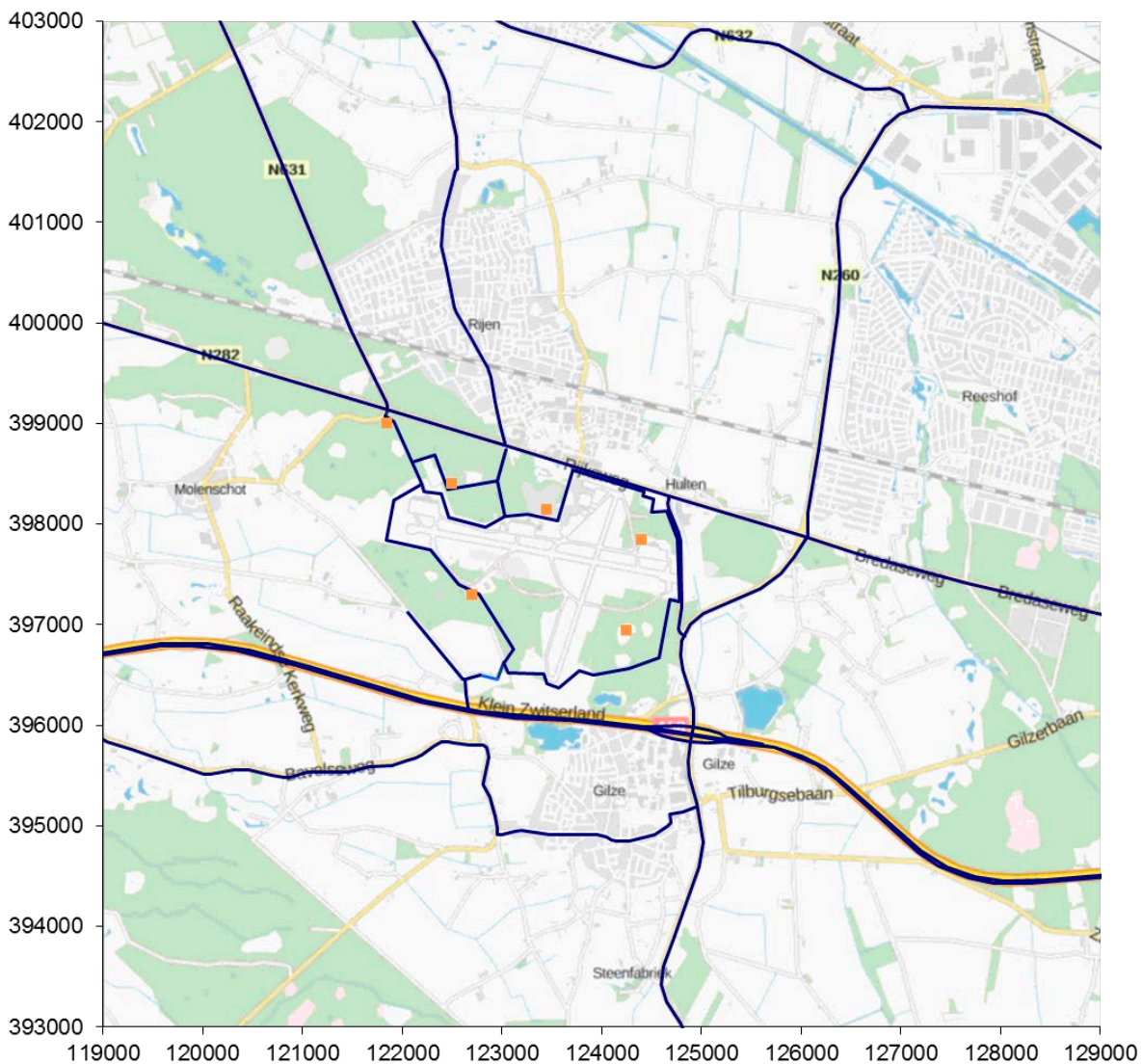
Ten aanzien van de keuze van de wegen die in het model worden betrokken is het van belang op te merken dat alle verkeersbewegingen al in de grootschalige achtergrondconcentraties zijn opgenomen. Daarom zijn alleen de (hoofd)wegen en belangrijke ontsluitingswegen in het directe plangebied gemodelleerd. Belangrijke criteria bij de keuze om een weg wel of niet in het model op te nemen zijn:

- de verkeersintensiteit: kan het wegverkeer (samen met de overige bronnen) leiden tot een overschrijding van de normen;
- het eventuele effect van de planrealisatie op de verkeersintensiteit.

Figuur D.1 geeft een overzicht van het gemodelleerde wegennet binnen het studiegebied inclusief de toegevoegde wegen op het luchthaven terrein. Het hoofdwegennet is tot een afstand van 3 km buiten het studiegebied meegenomen om de dubbeltellingscorrectie voor het hoofdwegennet te mogen toepassen. De belangrijkste wegen die zijn meegenomen betreffen (delen van) de A58, A27, N260, N282, N361, N632 (zie verder figuur D.1 en de tabellen D.3 en D.4).

Voor deze studie is gebruik gemaakt van de gegevens uit het NSL (monitoring NSL 2016). Voor het uitvoeren van de modelberekeningen is voor elk van de door te rekenen situaties de volgende informatie uit het NSL gebruikt:

- de verkeersintensiteit en rijsnelheid op elk van de door te rekenen wegdelen
- de verdeling van het verkeer in verschillende verkeersstromen (met elk hun specifieke emissie): personenauto's, middelzwaar verkeer en zwaar vrachtverkeer
- wegtype en relevante parameters voor bebouwde straten.



Figuur D.1: Overzicht van gemodelleerde wegen (blauw) en de puntbronnen voor de verwarming van de gebouwen (oranje punten, zie verder bijlage E)

Verkeersintensiteiten

Het NSL bevat de verkeersintensiteiten voor 2015, 2020 en 2030. Op basis van deze gegevens is per wegdeel en voertuigtype een jaarlijkse groei berekend voor de periode 2015-2020 en 2020-2030. Vervolgens is met dit groeipercentage de intensiteit berekend voor de jaren 2016 en 2025. Het NSL bevat de gegevens voor de huidige en autonome situatie. De belangrijkste gegevens van het wegenmodel zijn gegeven in tabel D.3 en D.4.

Conform de RBL is het toegestaan om te rekenen met gemiddelde weekdagintensiteiten. Het STACKS model is een uur-voor-uur model. Er is gebruik gemaakt van 24-uurprofielen voor de verkeersintensiteit: hierin staan de verkeersintensiteiten van uur-tot-uur over een etmaal op basis van een standaard etmaal verdeling. De verkeersintensiteiten van het NSL zijn daartoe omgezet op basis van een standaard 24-uurs profiel. Daarnaast wordt in het model rekening gehouden met een verhoogde intensiteit op werkdagen en gereduceerd verkeersaanbod voor het weekend (zie Appendix B voor de toegepaste factoren).

Verkeer op de luchthaven

Het verkeer op de luchthaven en de toegangsweg naar de luchthaven zijn gemodelleerd op basis van de volgende gegevens uit het "Akoestisch onderzoek Vliegbasis Gilze-Rijen situatie 2011".

Het verkeer kan via drie poorten het terrein oprijden:

- De Hoofdpoot aan de noordzijde van het terrein (Rijksweg N282) tegenover de Julianastraat
- De Vijf Eikenpoort aan de noordwestzijde van het terrein (Rijksweg N282) ter hoogte van de kruising Oosterhoutseweg (N631)/Heideweg
- De Bavelsepoort aan de zuidzijde ca. 500 m ten noorden van de A58, bereikbaar via Lijndonk en Moleneind.

De hoofdpoot is 24 uur per dag geopend, de overige twee poorten zijn alleen open in de spitsuren van 7.30 tot 8.00 en 16.30 tot 17.00. De gegeven verkeersintensiteiten (werkdagintensiteiten) voor de drie poorten is gegeven in tabel D.1.

Tabel D.1 Verkeersintensiteit ter plaatse van de toegangspoorten (in én uitgaande voertuigen). Gegeven zijn de werkdagintensiteiten voor personenverkeer (pa), middelzwaar (mv) en zwaar (zv) verkeer gedurende de dag/avond/nachtperiode

poort	pa	mv	zv
Hoofdpoot	1660/168/44*	20/8/4	20/8/4
Vijf Eikenpoort	200/-/-	-	-
Bavelsepoort	240/-/-	-	-

*Deze getallen zijn inclusief de jeeps die apart zijn genoemd in het akoestisch rapport

Omdat het NSL uitgaat van weekdagintensiteiten zijn de werkdagintensiteiten met een factor 0,8 omgezet naar weekdagintensiteiten. Op het terrein is een rondweg gemodelleerd en met betrekking tot het verkeer van de Hoofdpoot en Vijf Eikenpoort, is uitgegaan dat het naar de dichtstbijzijnde kantoorlocatie rijdt. Daarnaast is op de rondweg een intensiteit toegevoegd van 15% van het binnenrijdende verkeer.

Naast dit voornamelijk woon-werkverkeer zijn er verkeersbewegingen op het terrein als gevolg van werkzaamheden. De gegevens met betrekking tot deze verkeersbewegingen zijn beperkt. Van de afdeling POL (petroleum oil lubricants) zijn de volgende verkeersbewegingen verkregen:

- 150 km personenverkeer
- 300 km middelzwaar verkeer
- 225 km zwaar verkeer.

Verder is een totaal diesilverbruik gegeven van 1,7 miljoen liter over drie jaar (2014-2016). Hierbij is aangegeven dat de diesel voor een deel op de luchthaven wordt verbruikt door zowel operationele voertuigen als aggregaten, heftrucks, verreikers en vliegtuigtrekkers. In overleg met de opdrachtgever zijn voor het modelleren van de emissies ten gevolge van het diesilverbruik de volgende aannames gedaan:

- 50% van de diesel wordt op de luchthaven verbruikt en de rest daarbuiten (dit is analoog aan het diesilverbruik op de luchthaven Volkel)
- 25% van de diesel wordt verbruikt door verkeer op de rondweg met een verdeling pa/mv/zv gelijk aan de afdeling POL. Dit geeft een verkeersintensiteit (werkdag) van ongeveer 45/90/68 op de rondweg van 9,4 km.
- 25% van de diesel wordt verbruikt door mobiele bronnen welke als zes puntbronnen is gemodelleerd rond de startbaan met een totale emissie van 1,4 ton NO_x en 140 kg PM₁₀ per jaar.

De totale verkeersintensiteit op de wegen op de luchthaven is gegeven in tabel D.2

Voor de voorgenomen activiteit is geen informatie betreffende de verkeersaantrekkende werking gegeven. De verkeersaantrekkende werking is daarom op de volgende wijze geschat:

- De voorgenomen activiteit omvat drie maanden reserveveld functie.
- De reserveveld functie betreft een toename van 240 pax gedurende zes maanden ofwel een toename van 120 pax gemiddeld over het jaar. Dit is een toename van ca. 6 % ten opzichte van de huidige situatie.
- De verkeersaantrekkende werking is daarom conservatief gemodelleerd als een toename van 10% van al het verkeer op de luchthaven alsmede een toename op de Bredase weg van 232 personenauto's, 4 middelzware en 8 zware voertuigen (weekdagintensiteiten). Voor het drie maanden alternatief is een toename van 5% toegepast en toename op de Bredase weg van 116 personenauto's, 2 middelzware en 4 zware voertuigen (weekdagintensiteiten)

Tabel D.2 Invoergegevens van de gemodelleerde wegen op het terrein en de toegangswegen. Gegeven zijn de omschrijving van de weg, begin en eindpunt in RDC en lengte. De laatste 3 kolommen bevatten de verkeersintensiteit per weekdag voor het personenverkeer en vrachtverkeer voor de Referentiesituatie. Voor de voorgenomen activiteit zijn deze aantallen met 10% opgehoogd.

bron	weg	begin		eind		lengte m	pa	mv	zv
		x	y	x	y				
1	Vijfeikenpoort	121828.9	399072.1	121915	399016.1	103	160	0	0
2	Rondweg 2	121915	399016.1	122199.3	398395.9	682	160	0	0
3	Rondweg 3	122199.3	398395.9	121915	398236.5	326	184	91	70
4	Rondweg 4	121915	398236.5	121846.1	397835.9	406	184	91	70
5	Rondweg 5	121846.1	397835.9	122285.4	397741.2	449	184	91	70
6	Rondweg 6	122285.4	397741.2	122569.7	397405.2	440	184	91	70
7	Rondweg 7	122569.7	397405.2	122772.1	397306.2	225	184	91	70
8	Rondweg 8	122772.1	397306.2	123116.7	396759.2	646	184	91	70
9	Rondweg 9	123116.7	396759.2	123017.6	396621.4	170	184	91	70
10	Rondweg 10	123017.6	396621.4	123060.7	396518	112	184	91	70
11	Rondweg 11	123060.7	396518	123418.2	396505.1	358	184	91	70
12	Rondweg 12	123418.2	396505.1	123448.3	396414.6	95	184	91	70
13	Rondweg 13	123448.3	396414.6	123573.2	396367.2	134	184	91	70
14	Rondweg 14	123573.2	396367.2	123775.7	396539.5	266	184	91	70
15	Rondweg 15	123775.7	396539.5	123917.8	396496.5	149	184	91	70
16	Rondweg 16	123917.8	396496.5	124271	396565.4	360	184	91	70
17	Rondweg 17	124271	396565.4	124576.8	396668.7	323	184	91	70
18	Rondweg 18	124576.8	396668.7	124680.1	397245.9	586	184	91	70
19	Rondweg 19	124680.1	397245.9	124785	397233	106	184	91	70
20	Rondweg 20	124785	397233	124753.4	397848.9	617	184	91	70
21	Rondweg 21	124753.4	397848.9	124645.7	398133.1	304	184	91	70
22	Rondweg 22	124645.7	398133.1	124494.9	398120.2	151	184	91	70
23	Rondweg 23	124494.9	398120.2	124520.8	398245.1	128	184	91	70
24	Rondweg 24	124520.8	398245.1	124408.8	398283.9	119	184	91	70
25	Rondweg 25	124408.8	398283.9	124421.7	398327	45	184	91	70
26	Rondweg 26	124421.7	398327	123711	398542.3	743	184	91	70
27	Rondweg 27	123711	398542.3	123556	398034.1	531	184	91	70
28	Rondweg 28	123556	398034.1	123254.5	398094.4	307	1681	117	128
29	Rondweg 29	123254.5	398094.4	123034.8	398072.8	221	1681	117	128
30	Rondweg 30	123034.8	398072.8	122836.7	397969.5	223	184	91	70
31	Rondweg 31	122836.7	397969.5	122470.6	398064.2	378	184	91	70
32	Rondweg 32	122470.6	398064.2	122393.1	398296.8	245	184	91	70
33	Rondweg 33	122393.1	398296.8	122216.5	398322.6	178	184	91	70
34	Rondweg 34	122216.5	398322.6	122199.3	398395.9	75	184	91	70
35	Hoofdpoot	123039.1	398740.4	122953	398430.3	322	1498	26	58
36	Rondweg 36	122953	398430.3	123034.8	398072.8	367	1498	26	58
37	Rondweg 37	122953	398430.3	122453.4	398344.2	507	160	0	0
38	Rondweg 38	122453.4	398344.2	122324.2	398688.7	368	160	0	0
39	Rondweg 39	122324.2	398688.7	122121.7	398619.8	214	160	0	0
40	toerit Vijfeikenpoort	121847.9	399132.3	121822.6	399083.9	55	160	0	0
41	toerit Bavelsepoort 1	123020	396623.4	122951.6	396452.2	184	192	0	0
42	toerit Bavelsepoort 2	122951.6	396452.2	122777.3	396497.5	180	192	0	0
43	toerit Bavelsepoort 3	122777.3	396497.5	122626.3	396452.2	158	192	0	0
44	toerit Bavelsepoort 4	122626.3	396452.2	122638.3	396302.1	151	96	0	0
45	toerit Bavelsepoort 5	122638.3	396302.1	122666.5	396170.2	135	96	0	0
46	toerit Bavelsepoort Noord 1	122626.3	396452.2	122606.3	396452.9	20	96	0	0
47	toerit Bavelsepoort Noord 2	122606.3	396452.9	122054.2	397123.2	868	96	0	0

Tabel D.3 Invoergegevens van de gemodelleerde wegen. Gegeven zijn de omschrijving van de weg, begin en eindpunt in RDC, lengte en maximum rijsnelheid. De laatste 6 kolommen bevatten de gegevens voor filepercentages (omgerekend naar de spitsuren) en rijsnelheden zoals geëxporteerd uit de monitoringstool voor de jaren 2015, 2020 en 2030)

bron	weg	begin		eind		lengte m	2015	2020	2030	2015	2020	2030
		x	y	x	y		File percent	File percent	File percent	snel- heid	snel- heid	snel- heid
48	A58zuid oost1 1	131270.7	394583.5	130678.4	394618.5	593	0	40	28	130	130	130
49	A58zuid oost1 2	130678.4	394618.5	128284.8	394423.9	2401	0	40	28	130	130	130
50	A58zuid oost1 3	128284.8	394423.9	127939.8	394433.4	345	0	40	28	130	130	130
51	A58zuid oost1 4	127939.8	394433.4	127674.2	394483.6	270	0	40	28	130	130	130
52	A58zuid oost1 5	127674.2	394483.6	127377.7	394606	321	0	40	28	130	130	130
53	A58zuid oost1 6	127377.7	394606	127184.5	394734.7	232	0	40	28	130	130	130
54	A58zuid oost1 7	127184.5	394734.7	126634.1	395213.5	730	0	40	28	130	130	130
55	A58zuid oost1 8	126634.1	395213.5	126347.3	395468.6	384	0	40	28	130	130	130
56	A58zuid oost1 9	126347.3	395468.6	126150.2	395606.9	241	0	40	28	130	130	130
57	A58zuid oost1 10	126150.2	395606.9	125888.2	395717.8	285	0	40	28	130	130	130
58	A58zuid oost1 11	125888.2	395717.8	125734.6	395782.7	167	0	40	28	130	130	130
59	A58zuid oost1 12	125734.6	395782.7	125419.7	395815.1	317	0	40	28	130	130	130
60	A58zuid west1 1	125419.7	395815.1	124912.8	395898	514	0	43	39	130	130	130
61	A58zuid west1 2	124912.8	395898	124419.7	395965.7	498	0	43	39	130	130	130
62	A58zuid west1 3	124419.7	395965.7	123681.4	396048.1	743	0	43	39	130	130	130
63	A58zuid west1 4	123681.4	396048.1	123135.2	396073.7	547	0	43	39	130	130	130
64	A58zuid west1 5	123135.2	396073.7	122733.1	396122.8	405	0	43	39	130	130	130
65	A58zuid west1 6	122733.1	396122.8	122191.4	396230.7	552	0	43	39	130	130	130
66	A58zuid west1 7	122191.4	396230.7	120937.7	396594.4	1305	0	43	39	130	130	130
67	A58zuid west1 8	120937.7	396594.4	120326.8	396747	630	0	43	39	130	130	130
68	A58zuid west1 9	120326.8	396747	119908.6	396793.1	421	0	43	39	130	130	130
69	A58zuid west1 10	119908.6	396793.1	119571.6	396785.4	337	0	43	39	130	130	130
70	A58zuid west1 11	119571.6	396785.4	119233	396739.4	342	0	43	39	130	130	130
71	A58zuid west1 12	119233	396739.4	118745.6	396664.2	493	0	43	39	130	130	130
72	A58zuid west2 1	118745.6	396664.2	118495.5	396604.8	257	0	43	39	130	130	130
73	A58zuid west2 2	118495.5	396604.8	118036	396508.1	470	0	43	39	130	130	130
74	A58zuid west2 3	118036	396508.1	117322.7	396320.7	738	0	0	14	120	130	130
75	A58zuid west2 4	117322.7	396320.7	116851.9	396153	500	0	55	0	120	130	130
76	A58zuid west2 5	116851.9	396153	115920.2	395601.3	1083	0	55	0	120	130	130
77	A58noord oost1 1	131245.2	394603.5	130695.4	394634.9	551	0	57	42	130	130	130
78	A58noord oost1 2	130695.4	394634.9	130083.9	394593.2	613	0	57	42	130	130	130
79	A58noord oost1 3	130083.9	394593.2	129341.3	394532.1	745	0	57	42	130	130	130
80	A58noord oost1 4	129341.3	394532.1	128447.6	394466.3	896	0	57	42	130	130	130
81	A58noord oost1 5	128447.6	394466.3	128035	394451.4	413	0	57	42	130	130	130
82	A58noord oost1 6	128035	394451.4	127739.4	394489.8	298	0	57	42	130	130	130
83	A58noord oost1 7	127739.4	394489.8	127462.9	394586.7	293	0	57	42	130	130	130
84	A58noord oost1 8	127462.9	394586.7	127202.4	394749.3	307	0	57	42	130	130	130
85	A58noord oost1 9	127202.4	394749.3	126421.5	395426.8	1034	0	57	42	130	130	130
86	A58noord oost1 10	126421.5	395426.8	126243.2	395574.5	232	0	57	42	130	130	130
87	A58noord oost1 11	126243.2	395574.5	126004.4	395698.8	269	0	57	42	130	130	130
88	A58noord oost1 12	126004.4	395698.8	125734.6	395782.7	283	0	57	42	130	130	130
89	A58noord oost1 13	125734.6	395782.7	124439.2	395980.7	1310	0	57	42	130	130	130
90	A58noord west1 1	124439.2	395980.7	123875.6	396048.7	568	0	49	40	130	130	130
91	A58noord west1 2	123875.6	396048.7	123272.6	396087.3	604	0	49	40	130	130	130
92	A58noord west1 3	123272.6	396087.3	122791.3	396134.3	484	0	49	40	130	130	130
93	A58noord west1 4	122791.3	396134.3	122226.4	396241.8	575	0	49	40	130	130	130
94	A58noord west1 5	122226.4	396241.8	121064.6	396586.7	1212	0	49	40	130	130	130
95	A58noord west1 6	121064.6	396586.7	120472.2	396743.8	613	0	49	40	130	130	130
96	A58noord west1 7	120472.2	396743.8	120059.7	396805.9	417	0	49	40	130	130	130
97	A58noord west1 8	120059.7	396805.9	119570.7	396807.6	489	0	49	40	130	130	130
98	A58noord west1 9	119570.7	396807.6	118705.4	396671.8	876	0	49	40	130	130	130
99	A58noord west1 10	118705.4	396671.8	117794.2	396471.8	933	0	49	40	130	130	130
100	A58noord west1 11	117794.2	396471.8	117759	396461.1	37	0	49	40	130	130	130
101	A58noord west1 12	117759	396461.1	117244.4	396317.7	534	0	49	40	130	130	130
102	A58noord west2 1	117244.4	396317.7	117002.3	396254.2	333	0	0	2	120	130	130
103	A58noord west2 2	117002.3	396254.2	116663.8	396097	373	0	0	2	120	130	130
104	A58noord west2 3	116663.8	396097	115908.2	395625.5	891	0	0	2	120	130	130
105	N260 zuid 1 1	125490.9	389056.9	125776.8	390247.2	1224	0	0	0	60	60	60
106	N260 zuid 1 2	125776.8	390247.2	125796.7	390539.7	293	0	0	0	60	60	60
107	N260 zuid 1 3	125796.7	390539.7	125763.5	390712.6	176	0	0	0	60	60	60
108	N260 zuid 1 4	125763.5	390712.6	125397.8	391590.4	951	0	0	0	60	60	60
109	N260 zuid 1 5	125397.8	391590.4	124958.9	392634.4	1133	0	0	0	60	60	60
110	N260 zuid 1 6	124958.9	392634.4	124792.6	393033.4	432	0	0	0	60	60	60

		begin		eind		lengte	2015	2020	2030	2015	2020	2030
bron	weg	x	y	x	y	m	File percent	File percent	File percent	snel- heid	snel- heid	snel- heid
111	N260 zuid 1 7	124792.6	393033.4	124646.4	393246.1	258	0	0	0	60	60	60
112	N260 zuid 1 8	124646.4	393246.1	124593.2	393419	181	0	0	0	60	60	60
113	N260 zuid 1 9	124593.2	393419	124613.1	393598.6	181	0	0	0	60	60	60
114	N260 zuid 1 10	124613.1	393598.6	124726.1	393897.8	320	0	0	0	60	60	60
115	N260 deel 2 1	124670.1	393720.2	124976	394591.3	923	0	0	0	60	60	60
116	N260 deel 2 2	124976	394591.3	125015.9	394837.3	249	0	0	0	60	60	60
117	N260 deel 2 3	125015.9	394837.3	124949.8	395222.6	391	0	0	0	60	60	60
118	N260 deel 2 4	124949.8	395222.6	124882.9	395495.6	281	0	0	0	60	60	60
119	N260 deel 2 5	124882.9	395495.6	124867.1	395640.2	145	0	0	0	60	60	60
120	N260 deel 2 6	124867.1	395640.2	124892.1	395830.7	192	0	0	0	60	60	60
121	N260 deel 2 7	124892.1	395830.7	124919	395990.4	162	0	0	0	60	60	60
122	N260 deel 2 8	124919	395990.4	124920.9	396159.7	169	0	0	0	60	60	60
123	N260 deel 2 9	124920.9	396159.7	124889.6	396313.5	157	0	0	0	60	60	60
124	N260 deel 2 10	124889.6	396313.5	124816.4	396552.9	250	0	0	0	60	60	60
125	N260 deel 2 11	124816.4	396552.9	124792	396690.8	140	0	0	0	60	60	60
126	N260 deel 2 12	124792	396690.8	124800.8	396845.1	155	0	0	0	60	60	60
127	N260 deel 2 13	124800.8	396845.1	124887.6	397002.9	180	0	0	0	60	60	60
128	N260 deel 2 14	124887.6	397002.9	125016.5	397107.5	166	0	0	0	60	60	60
129	N260 deel 2 15	125016.5	397107.5	125592	397362	629	0	0	0	60	60	60
130	N260 deel 2 16	125592	397362	125793.5	397506.3	248	0	0	0	60	60	60
131	N260 deel 2 17	125793.5	397506.3	125922.8	397664.2	204	0	0	0	60	60	60
132	N260 deel 2 18	125922.8	397664.2	126065.7	397879.2	258	0	0	0	60	60	60
133	N260 deel 2 19	126065.7	397879.2	126065.7	398121.3	242	0	0	0	60	60	60
134	N260 deel 2 20	126065.7	398121.3	126173	398740.6	629	0	0	0	60	60	60
135	N260 noord 1	126182.4	398818.5	126368.6	400115.2	1310	0	0	0	60	60	60
136	N260 noord 2	126368.6	400115.2	126388.6	400500.9	386	0	0	0	60	60	60
137	N260 noord 3	126388.6	400500.9	126355.3	400986.3	487	0	0	0	60	60	60
138	N260 noord 4	126355.3	400986.3	126401.9	401239	257	0	0	0	60	60	60
139	N260 noord 5	126401.9	401239	126838.7	401949.8	834	0	0	0	60	60	60
140	N260 noord 6	126838.7	401949.8	126987.2	402072.8	193	0	0	0	60	60	60
141	N260 noord 7	126987.2	402072.8	127213.1	402156.6	241	0	0	0	60	60	60
142	N260 noord 8	127213.1	402156.6	128217.2	402116.7	1005	0	0	0	60	60	60
143	N260 noord 9	128217.2	402116.7	128456.6	402063.5	245	0	0	0	60	60	60
144	N260 noord 10	128456.6	402063.5	129626.9	401378.6	1356	0	0	0	60	60	60
145	N260 noord 11	129626.9	401378.6	129939.4	401332.1	316	0	0	0	60	60	60
146	N260 noord 12	129939.4	401332.1	131116.4	400846.7	1273	0	0	0	60	60	60
147	N260 noord 13	131116.4	400846.7	131847.9	400613.9	768	0	0	0	60	60	60
148	N260 noord 14	131847.9	400613.9	132113.9	400633.9	267	0	0	0	60	60	60
149	N260 noord 15	132113.9	400633.9	132679.1	400966.3	656	0	0	0	60	60	60
150	Tilburgselaan 1	124950.1	395191.7	124813	395141.1	146	0	0	0	60	60	60
151	Tilburgselaan 2	124813	395141.1	124681.2	395111.5	135	0	0	0	60	60	60
152	Aalstraat Raadhuisstraat Oranjestraat 1	124679.6	395112.6	124688.9	395033.9	79	0	0	0	22	22	22
153	Aalstraat Raadhuisstraat Oranjestraat 2	124688.9	395033.9	124661.1	394996.8	46	0	0	0	22	22	22
154	Aalstraat Raadhuisstraat Oranjestraat 3	124661.1	394996.8	124532.9	394911.9	154	0	0	0	22	22	22
155	Aalstraat Raadhuisstraat Oranjestraat 4	124532.9	394911.9	124275.1	394848.6	265	0	0	0	22	22	22
156	Aalstraat Raadhuisstraat Oranjestraat 5	124275.1	394848.6	124151.6	394842.4	124	0	0	0	22	22	22
157	Aalstraat Raadhuisstraat Oranjestraat 6	124151.6	394842.4	124099.1	394854.8	54	0	0	0	22	22	22
158	Aalstraat Raadhuisstraat Oranjestraat 7	124099.1	394854.8	124049.7	394891.8	62	0	0	0	22	22	22
159	Aalstraat Raadhuisstraat Oranjestraat 8	124049.7	394891.8	123955.5	394910.4	96	0	0	0	22	22	22
160	Aalstraat Raadhuisstraat Oranjestraat 9	123955.5	394910.4	123486.1	394910.4	469	0	0	0	22	22	22
161	Aalstraat Raadhuisstraat Oranjestraat 10	123486.1	394910.4	123192.7	394952	296	0	0	0	22	22	22
162	Aalstraat Raadhuisstraat Oranjestraat 11	123192.7	394952	123123.2	394939.7	71	0	0	0	22	22	22
163	Aalstraat Raadhuisstraat Oranjestraat 12	123123.2	394939.7	122999.7	394910.4	127	0	0	0	22	22	22
164	Aalstraat Raadhuisstraat Oranjestraat 13	122999.7	394910.4	122954.9	394908.8	45	0	0	0	22	22	22
165	Oranjestraat 1	122958	394910.4	122948.7	394979.8	70	0	0	0	60	60	60
166	Oranjestraat 2	122948.7	394979.8	122933.3	395089.5	111	0	0	0	60	60	60
167	Oranjestraat 3	122933.3	395089.5	122874.6	395282.5	202	0	0	0	60	60	60
168	Oranjestraat 4	122874.6	395282.5	122812.9	395404.5	137	0	0	0	60	60	60
169	Oranjestraat 5	122812.9	395404.5	122809.8	395427.6	23	0	0	0	60	60	60
170	Oranjestraat 6	122809.8	395427.6	122865.4	395679.3	258	0	0	0	60	60	60

		begin		eind		lengte	2015	2020	2030	2015	2020	2030
bron	weg	x	y	x	y	m	File percent	File percent	File percent	snel- heid	snel- heid	snel- heid
171	Oranjestraat 7	122865.4	395679.3	122860.7	395733.3	54	0	0	0	60	60	60
172	Oranjestraat 8	122860.7	395733.3	122840.8	395778.4	49	0	0	0	60	60	60
173	Oranjestraat 9	122840.8	395778.4	122812.4	395797	34	0	0	0	60	60	60
174	Oranjestraat 10	122812.4	395797	122749.5	395798.2	63	0	0	0	60	60	60
175	Oranjestraat 11	122749.5	395798.2	122683.3	395799.1	66	0	0	0	60	60	60
176	Oranjestraat 12	122683.3	395799.1	122519.5	395826	166	0	0	0	60	60	60
177	Oranjestraat 13	122519.5	395826	122465.4	395835.2	55	0	0	0	60	60	60
178	Oranjestraat 14	122465.4	395835.2	122396	395829.5	70	0	0	0	60	60	60
179	Oranjestraat 15	122396	395829.5	122318.1	395795.4	85	0	0	0	60	60	60
180	Oranjestraat 16	122318.1	395795.4	122195.2	395708.6	150	0	0	0	60	60	60
181	Oranjestraat 17	122195.2	395708.6	122127.8	395673.7	76	0	0	0	60	60	60
182	Oranjestraat 18	122127.8	395673.7	122056.3	395648.4	76	0	0	0	60	60	60
183	Oranjestraat 19	122056.3	395648.4	121956.5	395616.4	105	0	0	0	60	60	60
184	Oranjestraat 20	121956.5	395616.4	121892.6	395603.6	65	0	0	0	60	60	60
185	Oranjestraat 21	121892.6	395603.6	121668.7	395586.7	225	0	0	0	60	60	60
186	Oranjestraat 22	121668.7	395586.7	121509.7	395548.1	164	0	0	0	60	60	60
187	Oranjestraat 23	121509.7	395548.1	121447.9	395535.7	63	0	0	0	60	60	60
188	Oranjestraat 24	121447.9	395535.7	121324.4	395534.2	124	0	0	0	60	60	60
189	Oranjestraat 25	121324.4	395534.2	121111.6	395535.7	213	0	0	0	60	60	60
190	Oranjestraat 26	121111.6	395535.7	121053.6	395529.2	58	0	0	0	60	60	60
191	Oranjestraat 27	121053.6	395529.2	121006.1	395519.4	49	0	0	0	60	60	60
192	Oranjestraat deel west 1	121006.1	395519.4	120864.1	395480.1	147	0	0	0	60	60	60
193	Oranjestraat deel west 2	120864.1	395480.1	120825.9	395476.4	38	0	0	0	60	60	60
194	Oranjestraat deel west 3	120825.9	395476.4	120690.8	395498.3	137	0	0	0	60	60	60
195	Oranjestraat deel west 4	120690.8	395498.3	120467.6	395551.9	230	0	0	0	60	60	60
196	Oranjestraat deel west 5	120467.6	395551.9	120404.1	395557.3	64	0	0	0	60	60	60
197	Oranjestraat deel west 6	120404.1	395557.3	120302.2	395551.1	102	0	0	0	60	60	60
198	Oranjestraat deel west 7	120302.2	395551.1	120129.3	395521.8	175	0	0	0	60	60	60
199	Oranjestraat deel west 8	120129.3	395521.8	120066.2	395514.6	64	0	0	0	60	60	60
200	Oranjestraat deel west 9	120066.2	395514.6	120012.7	395515.4	54	0	0	0	60	60	60
201	Oranjestraat deel west 10	120012.7	395515.4	119945.3	395531.6	69	0	0	0	60	60	60
202	Oranjestraat deel west 11	119945.3	395531.6	119290.8	395755.2	692	0	0	0	60	60	60
203	Oranjestraat deel west 12	119290.8	395755.2	119042.8	395839.2	262	0	0	0	60	60	60
204	Oranjestraat deel west 13	119042.8	395839.2	118880.5	395930.1	186	0	0	0	60	60	60
205	N260a oost van basis 1	124829.2	396887.2	124799.6	396908.8	37	0	0	0	60	60	60
206	N260a oost van basis 2	124799.6	396908.8	124781.9	396926.3	25	0	0	0	60	60	60
207	N260a oost van basis 3	124781.9	396926.3	124772	396957.2	32	0	0	0	60	60	60
208	N260a oost van basis 4	124772	396957.2	124799.6	397172.8	217	0	0	0	60	60	60
209	N260a oost van basis 5	124799.6	397172.8	124789.9	397826.5	654	0	0	0	60	60	60
210	N260a oost van basis 6	124789.9	397826.5	124770.1	397916.3	92	0	0	0	60	60	60
211	N260a oost van basis 7	124770.1	397916.3	124674.1	398152.8	255	0	0	0	60	60	60
212	N260a oost van basis 8	124674.1	398152.8	124664.2	398206.1	54	0	0	0	60	60	60
213	N260a oost van basis 9	124664.2	398206.1	124667.6	398253.1	47	0	0	0	60	60	60
214	N260a oost van basis 10	124667.6	398253.1	124675.7	398280	28	0	0	0	60	60	60
215	N282 Bredaseweg (oost) 1	129250	397045.7	127669	397407.5	1622	56	56	56	37	37	37
216	N282 Bredaseweg (oost) 2	127669	397407.5	126541.6	397710.6	1167	2	2	2	37	37	37
217	N282 Bredaseweg (oost) 3	126541.6	397710.6	126013	397880.2	555	3	3	3	37	37	37
218	N282 Bredaseweg (deel 2) 1	126006.9	397878.9	124669.8	398281.2	1396	0	0	0	60	60	60
219	N282 Bredaseweg (deel 2) 2	124669.8	398281.2	123032.9	398782.1	1712	4	0	0	60	60	60
220	N282 Bredaseweg (deel 2) 3	123032.9	398782.1	121853.6	399133.2	1230	0	0	0	60	60	60
221	N282 Bredaseweg (deel 2) 4	121853.6	399133.2	120619	399507.9	1290	0	0	0	60	60	60
222	N282 Bredaseweg (west) 1	120709.7	399480.3	119751.2	399772.1	1002	0	0	0	60	60	60
223	N282 Bredaseweg (west) 2	119751.2	399772.1	118757.3	400068	1037	0	0	0	60	60	60
224	N282 Bredaseweg (west) 3	118757.3	400068	118370.7	400194.2	407	0	0	0	60	60	60
225	N631 Vijfeikenweg (zuid) 1	121850.3	399137.7	121854.8	399171.8	34	0	0	0	60	60	60
226	N631 Vijfeikenweg (zuid) 2	121854.8	399171.8	121836.9	399212.1	44	0	0	0	60	60	60
227	N631 Vijfeikenweg (zuid) 3	121836.9	399212.1	121697.5	399489.7	311	0	0	0	60	60	60
228	N631 Vijfeikenweg (zuid) 4	121697.5	399489.7	121489.4	399930.4	487	0	0	0	60	60	60
229	N631 Vijfeikenweg (zuid) 5	121489.4	399930.4	120770.7	401637.1	1852	0	0	0	60	60	60
230	N631 Vijfeikenweg (noord) 1	120784.8	401605.4	120394.7	402522.7	997	0	0	0	60	60	60

		begin		eind		lengte	2015	2020	2030	2015	2020	2030
bron	weg	x	y	x	y	m	File	File	File	snelheid	snelheid	snelheid
							percent	percent	percent			
231	N631 Vijfeikenweg (noord) 2	120394.7	402522.7	120159.2	403042.8	571	0	0	0	60	60	60
232	N631 Vijfeikenweg (noord) 3	120159.2	403042.8	120078.4	403183.4	162	0	0	0	60	60	60
233	N631 Vijfeikenweg (noord) 4	120078.4	403183.4	119930.8	403390.7	254	0	0	0	60	60	60
234	Julianastraat Stationsstraat 1	123034.1	398780.6	123034.1	398808.8	28	0	0	0	37	37	37
235	Julianastraat Stationsstraat 2	123034.1	398808.8	122990.5	398967.6	165	0	0	0	37	37	37
236	Julianastraat Stationsstraat 3	122990.5	398967.6	122944.1	399161.7	200	0	0	0	37	37	37
237	Julianastraat Stationsstraat 4	122944.1	399161.7	122935.2	399214.7	54	0	0	0	37	37	37
238	Julianastraat Stationsstraat 5	122935.2	399214.7	122884.1	399458.5	249	0	0	0	37	37	37
239	Julianastraat Stationsstraat 6	122884.1	399458.5	122852.5	399559.8	106	0	0	0	37	37	37
240	Julianastraat Stationsstraat 7	122852.5	399559.8	122814.5	399633.5	83	0	0	0	37	37	37
241	Julianastraat Stationsstraat 8	122814.5	399633.5	122706.2	399823.3	219	0	0	0	37	37	37
242	Julianastraat Stationsstraat 9	122706.2	399823.3	122544.8	400107.7	327	0	0	0	37	37	37
243	Julianastraat Stationsstraat 10	122544.8	400107.7	122524.1	400156.8	53	0	0	0	37	37	37
244	Julianastraat Stationsstraat 11	122524.1	400156.8	122449.2	400532.6	383	0	0	0	22	22	22
245	Stationsstraat-Hoofdstraat-Dongenseweg 1	122449.2	400532.6	122391	400768.7	243	0	0	0	22	22	22
246	Stationsstraat-Hoofdstraat-Dongenseweg 2	122391	400768.7	122414.1	401040.3	273	0	0	0	22	22	22
247	Stationsstraat-Hoofdstraat-Dongenseweg 3	122414.1	401040.3	122424.3	401089	50	0	0	0	37	37	37
248	Stationsstraat-Hoofdstraat-Dongenseweg 4	122424.3	401089	122534.5	401511.7	437	0	0	0	37	37	37
249	Stationsstraat-Hoofdstraat-Dongenseweg 5	122534.5	401511.7	122549.9	401529.6	24	0	0	0	37	37	37
250	Stationsstraat-Hoofdstraat-Dongenseweg 6	122549.9	401529.6	122542.2	401852.4	323	0	0	0	60	60	60
251	Stationsstraat-Hoofdstraat-Dongenseweg 7	122542.2	401852.4	122493.5	402083	236	0	0	0	60	60	60
252	Stationsstraat-Hoofdstraat-Dongenseweg 8	122493.5	402083	122473	402293.1	211	0	0	0	60	60	60
253	Stationsstraat-Hoofdstraat-Dongenseweg 9	122473	402293.1	122419.2	402416.1	134	0	0	0	60	60	60
254	Dongenseweg 1	122419.2	402416.1	122337.2	402610.8	211	0	0	0	60	60	60
255	Dongenseweg 2	122337.2	402610.8	122288.6	402695.3	97	0	0	0	60	60	60
256	Dongenseweg 3	122288.6	402695.3	122084.2	403046.7	407	0	0	0	60	60	60
257	Dongenseweg 4	122084.2	403046.7	122053	403110	71	0	0	0	60	60	60
258	Dongenseweg 5	122053	403110	122040.8	403181.9	73	0	0	0	60	60	60
259	Dongenseweg 6	122040.8	403181.9	122050.3	403276.9	95	0	0	0	60	60	60
260	Dongenseweg 7	122050.3	403276.9	122085.1	403360	90	0	0	0	60	60	60
261	Dongenseweg 8	122085.1	403360	122207.8	403509.6	193	0	0	0	60	60	60
262	N632 Vierbundersweg 1	127082	402111.2	127041	402208.6	106	0	0	0	60	60	60
263	N632 Vierbundersweg 2	127041	402208.6	127012.9	402267.5	65	0	0	0	60	60	60
264	N632 Vierbundersweg 3	127012.9	402267.5	126959.1	402305.9	66	0	0	0	60	60	60
265	N632 Vierbundersweg 4	126959.1	402305.9	126889.9	402334.1	75	0	0	0	60	60	60
266	N632 Vierbundersweg 5	126889.9	402334.1	126772	402326.4	118	0	0	0	60	60	60
267	N632 Vierbundersweg 6	126772	402326.4	126634.7	402326.6	137	0	0	0	60	60	60
268	N632 Vierbundersweg 7	126634.7	402326.6	126221.7	402512.4	453	0	0	0	60	60	60
269	N632 Vierbundersweg 8	126221.7	402512.4	125975.3	402656.9	286	0	0	0	60	60	60
270	N632 Vierbundersweg 9	125975.3	402656.9	125778	402759.4	222	0	0	0	60	60	60
271	N632 Vierbundersweg 10	125778	402759.4	125675.5	402790.1	107	0	0	0	60	60	60
272	N632 Vierbundersweg 11	125675.5	402790.1	125572.8	402797.8	103	0	0	0	60	60	60
273	N632 Vierbundersweg 12	125572.8	402797.8	125388.6	402818.3	185	0	0	0	60	60	60
274	N632 Vierbundersweg 13	125388.6	402818.3	125216.9	402856.7	176	0	0	0	60	60	60
275	N632 Vierbundersweg 14	125216.9	402856.7	125079	402915.8	150	0	0	0	60	60	60
276	N632 Vierbundersweg 15	125079	402915.8	124981.6	402916.8	97	0	0	0	60	60	60
277	N632 Vierbundersweg 16	124981.6	402916.8	124901.5	402882.1	87	0	0	0	60	60	60
278	N632 Vierbundersweg 17	124901.5	402882.1	124845.4	402831.1	76	0	0	0	60	60	60
279	N632 Vierbundersweg 18	124845.4	402831.1	124799.7	402765.6	80	0	0	0	60	60	60
280	N632 Vierbundersweg 19	124799.7	402765.6	124716.9	402633	156	0	0	0	60	60	60
281	N632 Vierbundersweg 20	124716.9	402633	124668.6	402587.7	66	0	0	0	60	60	60
282	N632 Vierbundersweg 21	124668.6	402587.7	124619.3	402560.7	56	0	0	0	60	60	60
283	N632 Vierbundersweg 22	124619.3	402560.7	124528.1	402541.6	93	0	0	0	60	60	60
284	N632 Vierbundersweg 23	124528.1	402541.6	124410.2	402561.4	120	0	0	0	60	60	60
285	N632 Vierbundersweg 24	124410.2	402561.4	123669.5	402769.6	769	0	0	0	60	60	60
286	N632 Steenstraat 1	123669.5	402769.6	123200.6	402900.3	497	0	0	0	60	60	60
287	N632 Steenstraat 2	123200.6	402900.3	123070	402943.8	138	0	0	0	60	60	60
288	N632 Steenstraat 3	123070	402943.8	122872.7	403054	226	0	0	0	60	60	60
289	N632 Steenstraat 4	122872.7	403054	122611.4	403212.9	306	0	0	0	60	60	60
290	N632 Steenstraat 5	122611.4	403212.9	122209.1	403507.5	499	0	0	0	60	60	60

		begin		eind		lengte	2015	2020	2030	2015	2020	2030
bron	weg	x	y	x	y	m	File percent	File percent	File percent	snel- heid	snel- heid	snel- heid
291	A58 oprit afrit zuid 1	125418	395814.3	125242.3	395832.6	177	0	0	0	130	130	130
292	A58 oprit afrit zuid 2	125242.3	395832.6	125065.3	395824.9	177	0	0	0	130	130	130
293	A58 oprit afrit zuid 3	125065.3	395824.9	124894	395836.5	172	0	0	0	130	130	130
294	A58 oprit afrit zuid 4	124894	395836.5	124720.8	395867.3	176	0	0	0	130	130	130
295	A58 oprit afrit zuid 5	124720.8	395867.3	124599.6	395903.8	127	0	0	0	130	130	130
296	A58 oprit afrit zuid 6	124599.6	395903.8	124457.1	395960.2	153	0	0	0	130	130	130
297	A58 oprit afrit noord 1	125607.4	395808.3	125253.8	395875	360	0	0	0	130	130	130
298	A58 oprit afrit noord 2	125253.8	395875	125174.9	395919.2	90	0	0	0	130	130	130
299	A58 oprit afrit noord 3	125174.9	395919.2	125069.1	395955.8	112	0	0	0	130	130	130
300	A58 oprit afrit noord 4	125069.1	395955.8	124915.2	395980.8	156	0	0	0	130	130	130
301	A58 oprit afrit noord 5	124915.2	395980.8	124780.5	395996.2	136	0	0	0	130	130	130
302	A58 oprit afrit noord 6	124780.5	395996.2	124434.1	395988.5	346	0	0	0	130	130	130
303	A27 oost 1 1	116000.4	399631.7	116115	400104.5	486	0	6	9	120	120	120
304	A27 oost 1 2	116115	400104.5	116339	400565.3	512	0	6	9	120	120	120
305	A27 oost 1 3	116339	400565.3	116647.7	400979.7	517	0	6	9	120	120	120
306	A27 oost 1 4	116647.7	400979.7	117041.8	401476	634	0	6	9	120	120	120
307	A27 oost 1 5	117041.8	401476	117530	401948.6	679	0	6	9	120	120	120
308	A27 oost 1 6	117530	401948.6	117912.9	402293.5	515	0	6	9	120	120	120
309	A27 oost 1 7	117912.9	402293.5	118112.4	402532	311	0	6	9	120	120	120
310	A27 oost 1 8	118112.4	402532	118546.4	403226.6	819	0	6	9	120	120	120
311	A27 west 1 1	115976.1	399641.4	116058.8	400016.1	384	0	0	9	120	130	130
312	A27 west 1 2	116058.8	400016.1	116180.5	400303.2	312	0	0	9	120	130	130
313	A27 west 1 3	116180.5	400303.2	116341.1	400595.2	333	0	0	9	120	130	130
314	A27 west 1 4	116341.1	400595.2	116618.5	400960.2	458	0	0	9	120	130	130
315	A27 west 1 5	116618.5	400960.2	117032.1	401500.3	680	0	0	9	120	130	130
316	A27 west 1 6	117032.1	401500.3	117382.5	401831.3	482	0	0	9	120	130	130
317	A27 west 1 7	117382.5	401831.3	117869.1	402274.1	658	0	0	9	120	130	130
318	A27 west 1 8	117869.1	402274.1	118117.3	402575.8	391	0	0	9	120	130	130
319	A27 west 1 9	118117.3	402575.8	118551.2	403261.2	811	0	0	9	120	130	130
320	A27 oost 2 1	118546.4	403226.6	119065	404064.9	986	0	6	9	120	120	120
321	A27 oost 2 2	119065	404064.9	119260.8	404347.1	344	0	6	9	120	120	120
322	A27 oost 2 3	119260.8	404347.1	119718.3	404994.3	793	0	6	9	120	120	120
323	A27 oost 2 4	119718.3	404994.3	119951.8	405305.8	389	0	19	19	120	120	120
324	A27 oost 2 5	119951.8	405305.8	120034.6	405446.9	164	0	19	19	120	120	120
325	A27 oost 2 6	120034.6	405446.9	120097.8	405685.3	247	0	19	19	120	120	120
326	A27 oost 2 7	120097.8	405685.3	120107.6	405982.2	297	0	19	19	120	120	120
327	A27 oost 2 8	120107.6	405982.2	120093	406468.8	487	0	19	19	120	120	120
328	A27 west 2 1	118551.2	403261.2	119022.4	404030.8	902	0	0	9	120	130	130
329	A27 west 2 2	119022.4	404030.8	119246.2	404352	391	0	0	9	120	130	130
330	A27 west 2 3	119246.2	404352	119411.7	404575.8	278	0	0	9	120	130	130
331	A27 west 2 4	119411.7	404575.8	119723.1	405013.8	537	0	8	26	120	120	120
332	A27 west 2 5	119723.1	405013.8	119932.4	405320.4	371	0	8	26	120	120	120
333	A27 west 2 6	119932.4	405320.4	120058.9	405549.1	261	0	8	26	120	120	120
334	A27 west 2 7	120058.9	405549.1	120097.8	405816.7	270	0	8	26	120	120	120
335	A27 west 2 8	120097.8	405816.7	120078.4	406454.2	638	0	8	26	120	120	120

Tabel D.4 Verkeersintensiteit per weekdag voor het personenverkeer, middelzwaar en zwaar vrachtverkeer en bussen voor de Referentiesituatie, zoals toegepast voor de jaren 2016, 2020 en 2025, per bronnummer (zie tabel D.3)

Bronnr	Gilze-Rijen	2016	2016	2016	2016	2020	2020	2020	2020	2020	2025	2025	2025	2025	2025
		pa	mv	zv	bus	tot	pa	mv	zv	bus	tot	pa	mv	zv	bus
48-59	A58zuid oost1	34952	1657	3711	0	42935	36736	1997	4202	0	43771	37454	2631	3686	0
60-73	A58zuid west1	33380	2135	4337	0	41714	34916	2198	4600	0	43020	36196	2184	4641	0
74	A58zuid west2	34754	1639	3945	0	42164	35891	1960	4313	0	43446	36993	1997	4457	0
75-76	A58zuid west2	34776	1952	6118	0	46486	36884	2583	7019	0	38961	31746	1971	5244	0
77-89	A58noord oost1	35024	1614	3618	0	44333	38253	2001	4079	0	45527	39249	2085	4192	0
90-101	A58noord west1	34339	2117	4135	0	43489	37060	2095	4334	0	44361	37594	2196	4571	0
102-104	A58noord west2 1	34659	1631	3809	0	43066	36658	2062	4346	0	43864	37091	2163	4610	0
105	N260 zuid 1	7971	672	333	0	9462	8340	748	374	0	9660	8494	780	386	0
106-108	N260 zuid 1	6004	617	326	0	7745	6632	741	372	0	8012	6865	767	380	0
109	N260 zuid 1	6090	623	327	0	7991	6855	761	375	0	8295	7119	790	385	0
110-113	N260 zuid 1	5885	595	329	0	7392	6330	681	381	0	7688	6591	708	389	0
114-115	N260 zuid 1	5370	553	347	0	6924	5882	638	404	0	7253	6176	663	413	0
116-117	N260 deel 2	5370	552	346	0	6920	5882	636	402	0	7220	6176	640	403	0
118-120	N260 deel 2	11154	1126	667	0	14289	12309	1243	737	0	14748	12731	1258	758	0
121	N260 deel 2	11099	1132	687	0	14212	12165	1258	789	0	15198	13147	1242	808	0
122-126	N260 deel 2	19251	1759	1277	82	23433	20170	1843	1338	82	26119	22703	1913	1420	84
127-132	N260 deel 2	13306	1204	894	34	16173	13941	1261	937	34	18060	15742	1297	986	36
133-134	N260 deel 2	16182	1205	862	0	19119	16954	1262	903	0	20532	18192	1340	1000	0
135	N260 noord	15663	1182	859	0	18549	16411	1238	900	0	19701	17390	1315	996	0
136-140	N260 noord	11471	969	789	0	13860	12018	1015	827	0	15177	13127	1115	935	0
141-143	N260 noord	14853	1710	1413	0	18834	15562	1791	1481	0	19883	16292	1894	1697	0
144	N260 noord	13719	1735	1435	0	17695	14374	1818	1503	0	17738	14282	1836	1619	0
145	N260 noord	15852	1860	1540	0	20169	16608	1948	1613	0	20537	16690	2056	1791	0
146-147	N260 noord	14448	2158	1867	0	19355	15138	2261	1956	0	21125	16473	2434	2218	0
148-149	N260 noord	19987	2478	2216	0	25857	20940	2596	2321	0	27599	22230	2772	2597	0
150	Tilburgsesteenweg 1	7811	932	559	0	9900	4897	590	354	59	9900	4897	590	354	59
151	Tilburgsesteenweg 2	9661	737	576	112	11772	9770	1178	706	118	11772	9770	1178	706	118
152-155	Aal-, Raadhuis-, Oranjestraat	4183	229	173	0	4868	4478	244	146	0	4868	4478	244	146	0
156-157	Aal-, Raadhuis-, Oranjestraat	2616	112	77	0	2980	2800	120	60	0	2980	2800	120	60	0
158-159	Aal-, Raadhuis-, Oranjestraat	2677	112	90	0	2980	2770	120	90	0	2980	2770	120	90	0
160	Aal-, Raadhuis-, Oranjestraat	2616	112	77	0	2980	2800	120	60	0	2980	2800	120	60	0
161-164	Aal-, Raadhuis-, Oranjestraat	2610	112	84	0	2980	2770	120	90	0	2980	2770	120	90	0
165-168	Oranjestraat	3045	164	65	0	3476	3232	174	70	0	3476	3232	174	70	0
169-191	Oranjestraat	2978	164	65	0	3404	3160	174	70	0	3404	3160	174	70	0
192-204	Oranjestraat deel west	2978	164	65	0	3404	3160	174	70	0	3404	3160	174	70	0
205-209	N260a oost van basis	6995	689	419	0	8450	7174	764	512	0	8977	7715	741	521	0
210-214	N260a oost van basis 6	6995	676	419	0	8417	7174	731	512	0	8968	7715	731	521	0
215	N282 Bredaseweg (oost)	18761	1135	641	34	21552	19657	1189	672	34	22247	20148	1301	762	36
216	N282 Bredaseweg (oost)	14111	1168	635	34	16708	14784	1224	666	34	17084	14997	1310	741	36
217	N282 Bredaseweg (oost)	14110	1168	635	34	16707	14783	1224	666	34	17064	14977	1310	741	36
218	N282 Bredaseweg (deel 2)	9654	630	192	0	10976	10115	660	201	0	11178	10248	707	224	0
219	N282 Bredaseweg (deel 2)	16260	1308	558	0	18535	16294	1519	722	0	19110	16813	1553	744	0
220	N282 Bredaseweg (deel 2)	12224	920	402	0	14187	12448	1154	585	0	14399	12589	1195	615	0
221	N282 Bredaseweg (deel 2)	9974	722	190	0	11179	10013	890	276	0	11211	10010	910	292	0
222-224	N282 Bredaseweg (west)	9779	700	188	0	10658	9563	829	266	0	11897	10577	996	324	0
225-227	N631 Vijfeikenweg (zuid)	9192	676	330	0	10308	9142	755	411	0	10445	9273	751	421	0
228	N631 Vijfeikenweg (zuid) 4	8941	440	224	0	10160	9368	508	284	0	10475	9659	521	295	0
229	N631 Vijfeikenweg (zuid) 5	8576	422	213	0	9211	8499	459	253	0	10114	9354	488	273	0
230	N631 Vijfeikenweg (noord) 1	8576	422	213	0	9211	8499	459	253	0	10114	9354	488	273	0
231-233	N631 Vijfeikenweg (noord) 2	9727	592	265	0	10539	9585	640	314	0	11511	10494	678	339	0
234	Julianastraat Stationsstraat	5718	382	266	0	6758	6014	406	338	0	6758	6014	406	338	0
235-239	Julianastraat Stationsstraat	5406	294	177	0	6238	5738	312	188	0	6238	5738	312	188	0
240	Julianastraat Stationsstraat	5058	331	286	0	6236	5612	312	312	0	6236	5612	312	312	0
241	Julianastraat Stationsstraat	5013	341	284	0	6032	5368	362	302	0	6032	5368	362	302	0
242-243	Julianastraat Stationsstraat	5763	319	256	0	6782	6170	340	272	0	6782	6170	340	272	0
244	Julianastraat Stationsstraat	6807	378	378	0	8030	7226	402	402	0	8030	7226	402	402	0
245	Stationsstr./Hoofdstr./Dongensew.	6656	369	369	0	7848	7064	392	392	0	7848	7064	392	392	0
246	Stationsstr./Hoofdstr./Dongensew.	6581	369	369	73	7848	6986	392	392	78	7848	6986	392	392	78

Bronnr	Gilze-Rijen	2016	2016	2016	2016	2020	2020	2020	2020	2020	2025	2025	2025	2025	2025
		pa	mv	zv	bus	tot	pa	mv	zv	bus	tot	pa	mv	zv	bus
247-250	Stationsstr./Hoofdstr./Dongensew.	7410	493	329	0	8741	7866	524	351	0	8741	7866	524	351	0
251	Stationsstr./Hoofdstr./Dongensew.	7475	493	0	0	8740	8216	524	0	0	8740	8216	524	0	0
252-260	Stationsstr./Hoofdstr./Dongensew.	9750	650	433	0	11498	10348	690	460	0	11498	10348	690	460	0
261	Dongenseweg	6550	351	229	10	7579	6951	373	244	10	7579	6951	373	244	10
262-264	N632 Vierbundersweg	4660	266	320	0	13359	11301	1019	1039	0	13679	11542	1020	1118	0
265-266	N632 Vierbundersweg	7193	723	762	0	11791	9713	932	1146	0	12228	10023	992	1213	0
267-276	N632 Vierbundersweg	7171	707	746	0	9472	7894	746	832	0	9820	8145	794	882	0
277-284	N632 Vierbundersweg	4262	572	770	0	5690	4366	404	920	0	5690	4366	404	920	0
285	N632 Vierbundersweg	4358	576	776	0	5800	4466	406	928	0	5800	4466	406	928	0
286	N632 Steenstraat	3815	562	768	0	5474	4123	412	939	0	5474	4123	412	939	0
287-289	N632 Steenstraat	4755	718	819	0	14260	11812	1152	1296	0	14260	11812	1152	1296	0
290	N632 Steenstraat	6188	888	966	0	18323	15370	1425	1529	0	18323	15370	1425	1529	0
291-293	A58 oprit afrit zuid	5748	266	269	0	6630	6043	275	312	0	6303	5745	275	283	0
294-296	A58 oprit afrit zuid	3806	556	630	0	5400	4219	476	705	0	5704	4528	482	694	0
297-300	A58 oprit afrit noord	5371	289	305	0	6276	5826	225	225	0	6335	5939	200	196	0
301-302	A58 oprit afrit noord	4086	517	618	0	5441	4645	320	476	0	5173	4290	359	524	0
303-310	A27 oost 1	30019	1661	3296	0	39184	33698	1673	3813	0	39746	33938	1812	3997	0
311-319	A27 west 1	30769	1766	3451	0	38019	32669	1656	3694	0	40020	34224	1845	3951	0
320-322	A27 oost 2	30019	1661	3296	0	39184	33698	1673	3813	0	39746	33938	1812	3997	0
323-327	A27 oost 2	31705	1362	3159	0	39860	33870	1894	4096	0	40452	34108	2044	4300	0
328-330	A27 west 2	30769	1766	3451	0	38019	32669	1656	3694	0	40020	34224	1845	3951	0
331-335	A27 west 2	33542	1366	3186	0	40622	35133	1697	3792	0	42524	36653	1858	4014	0

Appendix E Overige grondgebonden bronnen

Het brandstofverbruik (aardgas) voor de verwarming van de gebouwen is als 6 puntbronnen in de modellering opgenomen (zie tabel E.1 en figuur D.1). De NO_x emissies zijn bepaald uit de hoeveelheid verbruikte brandstof maal een emissiefactor. De emissiefactor in g NO_x per m³ aardgas, is sterk afhankelijk van de installatie. Als gemiddelde waarde is in deze studie een factor van 1 g NO_x/m³ aardgas gehanteerd. Het aardgasverbruik is voor de militaire gebouwen gebaseerd op het verbruik in 2015 van in totaal 2234260 m³. Gegeven is een relatief verbruik over 6 locaties: A (2%), B (32%), C (45%), D (5%), E (15%) en F (2%).

Naast aardgas is er ook een beperkt gebruik van propaan en huisbrandolie voor verwarming. Voor propaan is een (conservatief) gebruik van 50.000 liter gegeven verdeeld over vijf opgegeven locaties. Voor huisbrandolie (HBO) is een verbruik van 60.000 liter (verbruik 2015), eveneens over 5 locaties gegeven. De verdeling van de brandstoffen over de locaties is toegepast zoals opgegeven (zie tabel E.1). De NO_x emissie voor propaan en HBO is berekend op basis van een emissiefactor van respectievelijk 0,0011 en 0,0016 kg NO_x/l.

Het diesilverbruik genoemd in tabel E.1 is toegelicht in Appendix D. Dit betreft 25% van de totale hoeveelheid diesel die getankt is op de luchthaven. Aangenomen is dat deze 25% gebruikt wordt door mobiele bronnen zoals bijvoorbeeld aggregaten en vliegtuigtrekkers.

Tabel E.1: Coördinaten en hoogte van de puntbronnen voor de verwarming van de gebouwen en 25% van het diesilverbruik (voor o.a. de vliegtuigtrekkers). Tevens zijn de emissiehoogte (H) en de emissie in kg/jaar aangegeven

nr	omschrijving	x	y	H m	Brandstof m ³ /liter	eenheid	NO _x kg/jaar	PM ₁₀ kg/jaar
1	Gasverbruik gebouwen A	121850	399000	10	22343	m ³	22	
2	Gasverbruik gebouwen B	122500	398400	10	714963	m ³	715	
3	Gasverbruik gebouwen C	123450	398150	10	1005417	m ³	1005	
4	Gasverbruik gebouwen D	124400	397850	10	111713	m ³	112	
5	Gasverbruik gebouwen E	122700	397300	10	335139	m ³	335	
6	Gasverbruik gebouwen F	124250	396950	10	44685	m ³	45	
7	Propaangebruik 1	121900	397600	10	6667	liter	7.33	
8	Propaangebruik 2	122450	397150	10	5556	liter	6.11	
9	Propaangebruik 3	123500	398300	10	6667	liter	7.33	
10	Propaangebruik 4	122200	397550	10	17778	liter	19.56	
11	Propaangebruik 5	121850	399000	10	13333	liter	14.67	
12	HBO gebruik 1	124400	396750	10	8031	liter	12.85	
13	HBO gebruik 2	121500	398700	10	14277	liter	22.84	
14	HBO gebruik 3	123250	396650	10	8923	liter	14.28	
15	HBO gebruik 4	124900	397250	10	9137	liter	14.62	
16	HBO gebruik 5	122000	397250	10	19631	liter	31.41	
17	Diesilverbruik puntbron 1	122466	397549	2	21667	liter	233	23,3
18	Diesilverbruik puntbron 2	123232	397315	2	21667	liter	233	23,3
19	Diesilverbruik puntbron 3	124398	397159	2	21667	liter	233	23,3
20	Diesilverbruik puntbron 4	124292	397916	2	21667	liter	233	23,3
21	Diesilverbruik puntbron 5	123195	397893	2	21667	liter	233	23,3

Baanvegen: 'Regelmatig' wordt de start en landingsbaan geveegd. Het vegen duurt 85 minuten per keer. Het vegen is gemodelleerd op basis van een middelzwaar voertuig dat met 13 km/uur heen en weer over de startbaan rijdt (85 minuten = 18,4 km). De gebruikte coördinaten van de startbanen zijn:

- Baan 1: x_{begin} 122067, y_{begin} 397962, x_{eind} 124746, y_{eind} 397462
- Baan 2: x_{begin} 124150, y_{begin} 398283, x_{eind} 123535, y_{eind} 396439

Afgerond geeft dit een intensiteit van 7 middelzware voertuigen gedurende 1 uur toegepast (weekdagintensiteit).

Appendix F Overige toegepaste invoergegevens

Zeezout-correctie

De berekende concentratie fijn stof bestaat voor een deel uit zeezout. Omdat dit zeezout geen nadelig effect op de gezondheid heeft, mag volgens de Regeling beoordeling luchtkwaliteit 2007 voor PM_{10} in het geval van overschrijdingen, een correctie voor het aandeel zeezout worden toegepast. De aftrek was per gemeente vastgesteld waarbij gold dat naar mate een plaats dichterbij de zee ligt, deze correctie groter is. Daarnaast mocht het aantal overschrijdingsdagen met 6 worden verminderd. In 2012 is de regeling beperkt: de correctie van zowel de concentratie als het aantal overschrijdingsdagen is lager. De aftrek van het aantal overschrijdingsdagen is eveneens afhankelijk geworden van de locatie. De in dit rapport vermelde resultaten voor PM_{10} zijn NIET gecorrigeerd voor het aandeel zeezout.

Achtergrondconcentraties

Het Planbureau voor de Leefomgeving (PBL) publiceert elk jaar kaarten van de concentraties van luchtverontreinigende stoffen waarvoor in de Europese regelgeving voor luchtkwaliteit grenswaarden zijn vastgesteld. De achtergrondconcentraties zijn conform de GCN systematiek, die door het Ministerie I&M verplicht zijn gesteld te gebruiken in luchtkwaliteit studies, waar aan grenswaarden getoetst moeten worden. Deze GCN-kaarten (GCN = Grootschalige Concentraties in Nederland) betreffen kaarten voor zowel de toekomst als de afgelopen jaren. Deze gegevens worden gebruikt in het STACKS model om de lokale luchtkwaliteit te berekenen. Voor de berekeningen zijn de GCN concentratiekaarten van maart 2016 toegepast.

Gegevens wegverkeersemissies

De emissiefactoren geven aan hoeveel vervuilende stoffen een voertuig per kilometer uitstoot. Daarbij wordt onderscheid gemaakt tussen verschillende voertuig- en snelheidstypen. Het RIVM levert de emissiefactoren aan. Voor de berekeningen is gebruik gemaakt van de verkeersemissiecijfers die zijn vrijgegeven in maart 2016.

Meteorologische gegevens en terreinruwheid

Ten aanzien van de meteorologische gegevens is voor de berekeningen op locatie van Gilze-Rijen gebruik gemaakt van een locatie specifieke meteo zoals in de Regeling Beoordeling Luchtkwaliteit is voorgeschreven. Deze methode is eveneens conform de standaardreken-methode van STACKS. Er is, zoals voorgeschreven, gerekend met 10 meteorologische jaren van 1995 tot en met 2004.

De terreinruwheid is bepaald aan de hand van de digitale terreinruwheidskaart¹⁴⁾ en bedraagt 0,39 m voor het studiegebied.

Berekening geur concentraties

De geur afkomstig van vliegverkeer is gerelateerd aan de hoeveelheid vluchtige organische stoffen (VOS) van het verkeer. De relatie tussen geur en VOS is in het verleden bepaald door Buro Blauw. In 1999 heeft Buro Blauw snuffelploegmetingen uitgevoerd en hierbij is de geuremissiefactor voor landen, stijgen en taxiën vastgesteld. De resultaten van het onderzoek zijn gerapporteerd in referentie I.1. De geuremissiefactoren zijn gegeven in tabel F.1.

¹⁴⁾ Deze ruwheidskaart is net als de GCN concentratiekaarten door VROM beschikbaar gesteld en is verplicht te gebruiken voor verspreidingsberekeningen luchtkwaliteit.

Tabel F.1 Gemiddelde geuremissiefactor (in snuffeleenheid per vliegtuigbeweging) tijdens stijgen, landen en dalen en geuremissie in snuffeleenheid per seconde. Tussen haakjes staat het aantal metingen aangegeven

	Geuremissiefactor	Emissieduur per vliegtuigbeweging	Geuremissie
	10^6 se/VB	min	se/s
Stijgen (5)	45	2	375.000
Landen (3)	122	4	508.333
Taxiën (2)	7	26	4.487

Daarbij moet opgemerkt worden dat in de oorspronkelijk referentie van Buro Blauw de geuremissies tijdens taxiën en stijgen per abuis zijn verwisseld. Tabel F.1 geeft de juiste waarden aan. Uit de LEAS-IT files (Schiphol MLT, referentiesituatie met 486k VTB) volgt een gemiddelde VOS emissie in kg/s gedurende het taxiën, stijgen en dalen. Met deze waarde en de geuremissie uit tabel F.1 kan een geuremissie per kg VOS worden bepaald. Onder aanname van $1 \text{ se} = 1 \text{ ou}_E$ volgen dan de volgende kentallen voor geuremissie per vliegtuigbeweging per kg VOS:

- taxiën: $5.817.597 \text{ ou}_E/\text{kg}$
- landen: $469.460.252 \text{ ou}_E/\text{kg}$
- stijgen: $580.727.422 \text{ ou}_E/\text{kg}$.

Deze factoren zijn dus bepaald voor de vliegtuigvloot van Schiphol (in 2000). Voor militaire vliegtuigen zijn geen specifieke factoren bekend zodat hiervoor de factoren voor Schiphol zijn toegepast. Voor helikopters is slechts één conversiefactor beschikbaar ($1.1 \cdot 10^8 \text{ ou}_E/\text{kg VOS}$, bron van deze factor is niet meer bekend). Deze factor is toegepast voor de 'vliegende' helikopters. Het toepassen van de genoemde factor van $1.1 \cdot 10^8 \text{ ou}_E/\text{kg VOS}$, voor taxiënde helikopters leidt tot onrealistische geurconcentraties. Voor taxiënde helikopters is daarom de factor voor vliegtuigen toegepast.

Voor grondbronnen inclusief proefdraaien en warmdraaien is een conversiefactor van $1.17 \cdot 10^8 \text{ ou}_E/\text{kg VOS}$ gebruikt. Dit is een generieke factor met een onbekende onzekerheid.

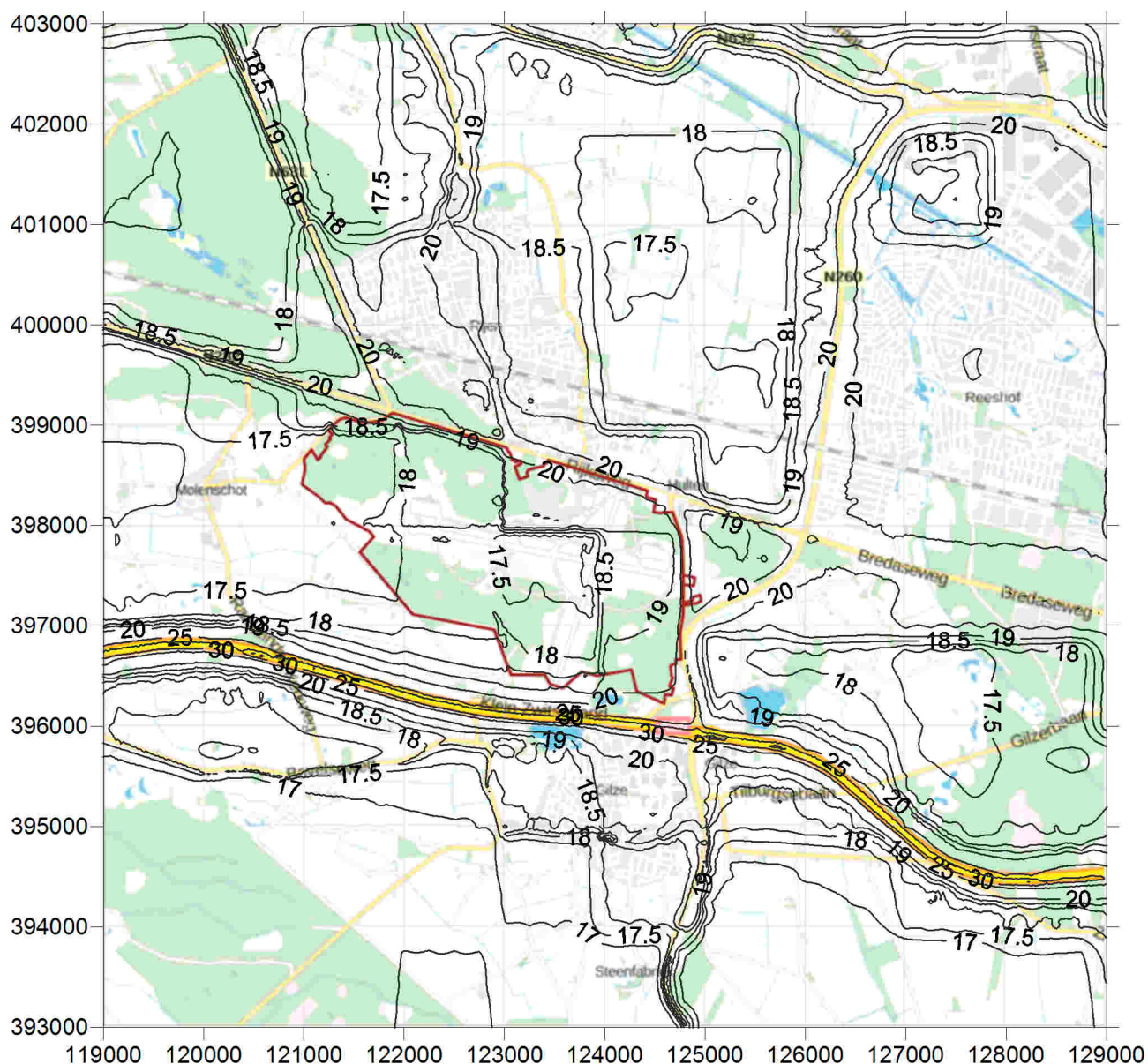
Samenvattend kan gesteld worden dat er veel onzekerheid is ten aanzien van de geurconversiefactoren. Het zou aan te bevelen zijn op dit punt aanvullend onderzoek te verrichten of de berekende contouren te valideren met snuffelploegmetingen.

Referenties:

- F. 1 Buro Blauw, 2000, rapport BL99.1627.02 onderzoek onderbouwing nieuw normenstelsel geur voor de nationale luchthaven. Eindrapport.

Appendix G Contourplots

Let op: de contouren zijn zodanig weergegeven dat zoveel mogelijk detail op de luchthaven te zien is. De onderlinge afstand kan daardoor variëren. Zie hieronder: ter plaatse van de A58 is de afstand tussen contouren $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ en ter plaatse van de luchthaven $0,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$.



Figuur G.1: Contourplot van de jaargemiddelde concentratie NO_2 (in $\mu\text{g}/\text{m}^3$) referentiesituatie 2016 in het gehele studiegebied van 10 x 10 km



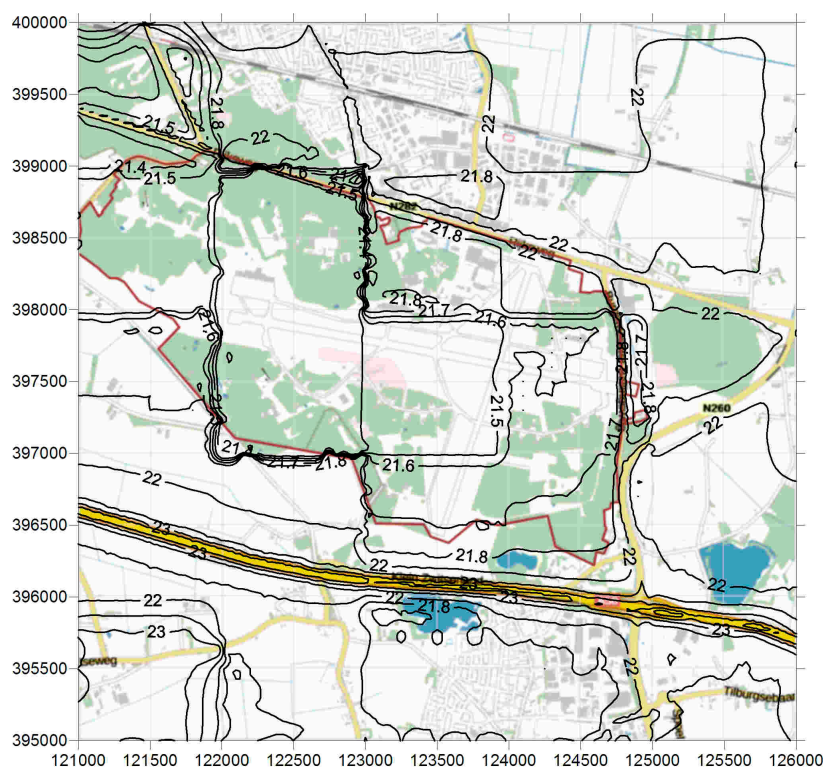
Figuur G.2: Contourplot van de jaargemiddelde concentratie NO₂ (in µg/m³) referentiesituatie 2016 (5 x 5 km)



Figuur G.3: Contourplot van de jaargemiddelde concentratie NO₂ (in µg/m³) drie maanden alternatief 2016



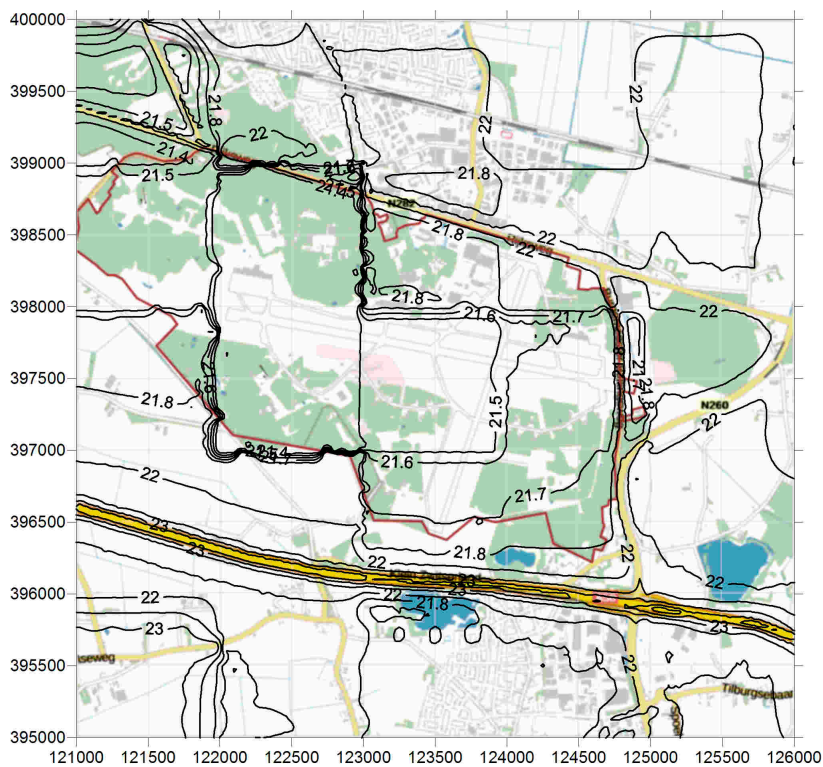
Figuur G.4: Contourplot van de jaargemiddelde concentratie NO₂ (in µg/m³) voorgenomen activiteit 2016



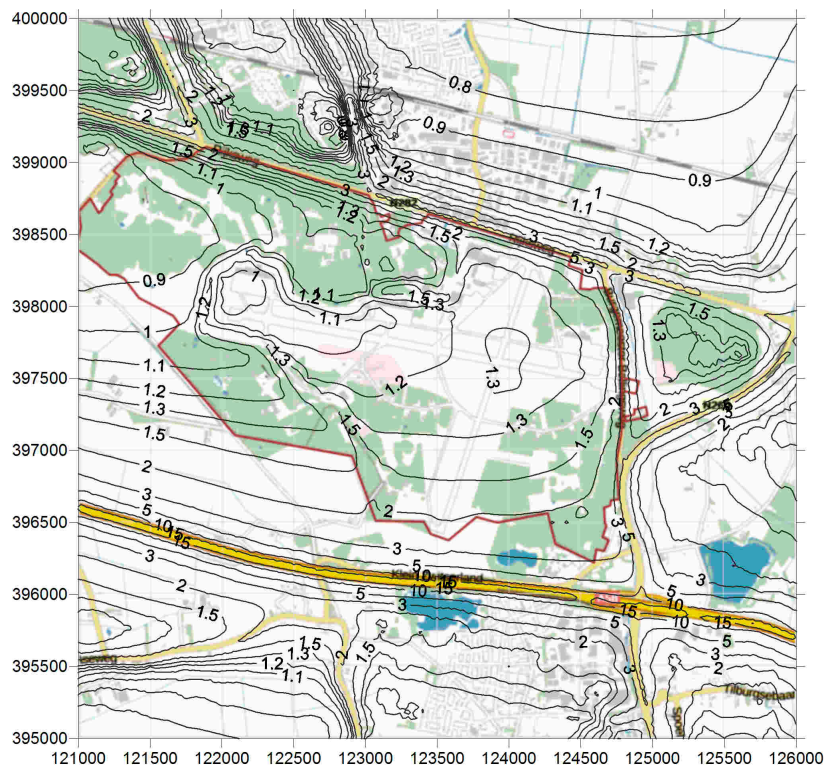
Figuur G.5: Contourplot van de jaargemiddelde concentratie PM₁₀ (in µg/m³) referentiesituatie 2016



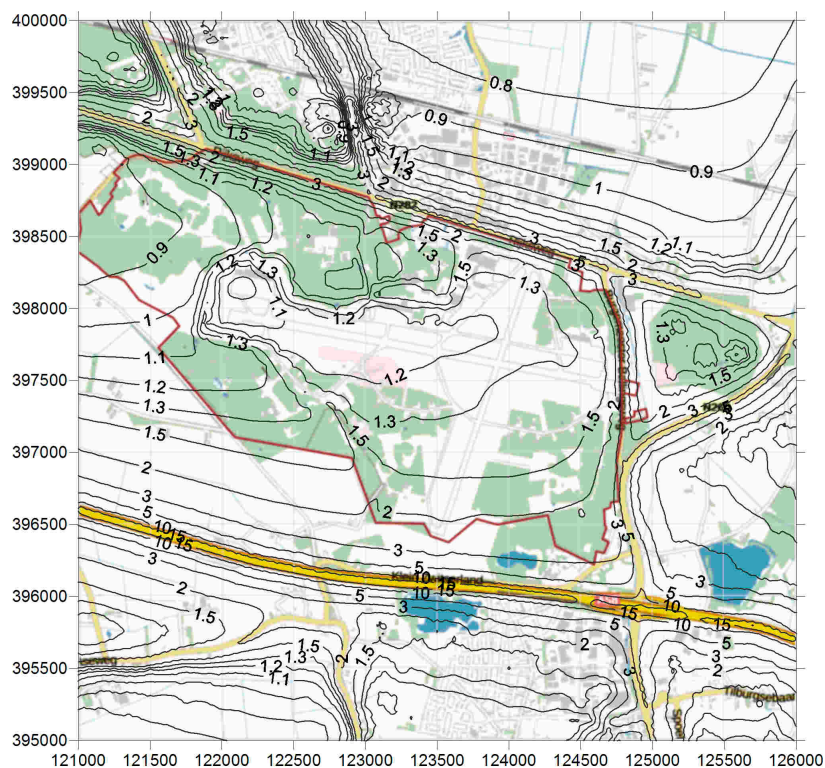
Figuur G.6: Contourplot van de jaargemiddelde concentratie PM_{10} (in $\mu g/m^3$) drie maanden alternatief 2016



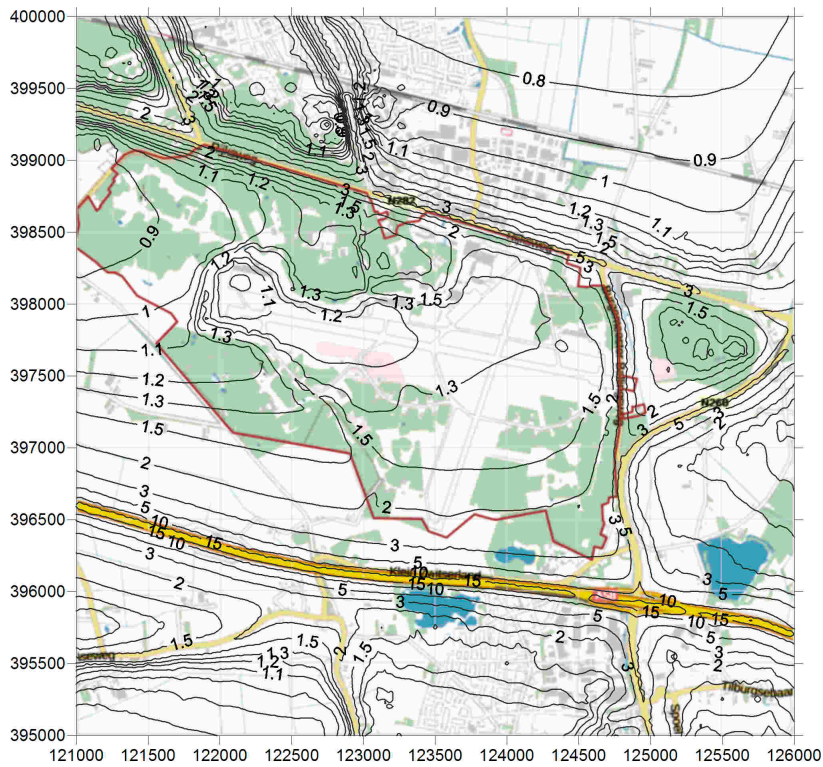
Figuur G.7: Contourplot van de jaargemiddelde concentratie PM_{10} (in $\mu g/m^3$) voorgenomen activiteit 2016



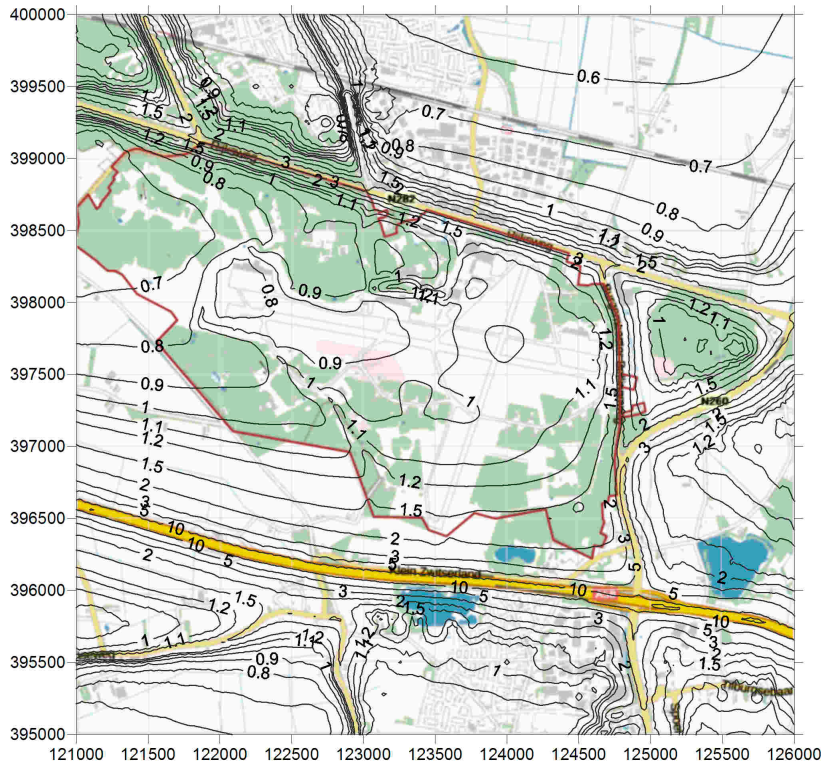
Figuur G.8: Contourplot van de bronbijdragen aan de jaargemiddelde concentratie NO₂ (in µg/m³) referentiesituatie 2016



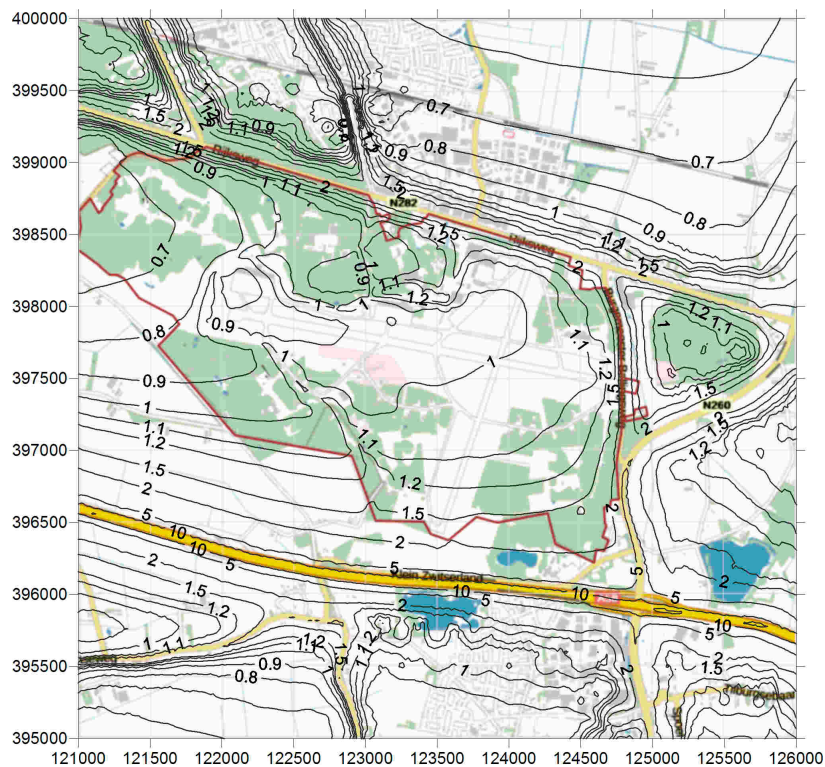
Figuur G.9: Contourplot van de bronbijdragen aan de jaargemiddelde concentratie NO₂ (in µg/m³) drie maanden alternatief 2016



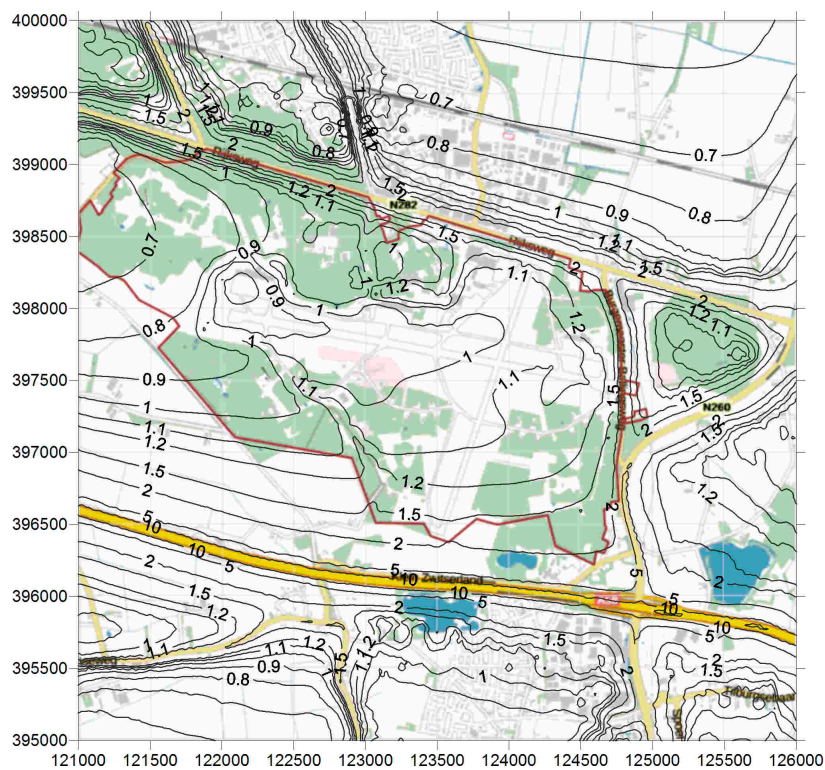
Figuur G.10: Contourplot van de bronbijdragen aan de jaargemiddelde concentratie NO₂ (in µg/m³) voorgenomen activiteit 2016



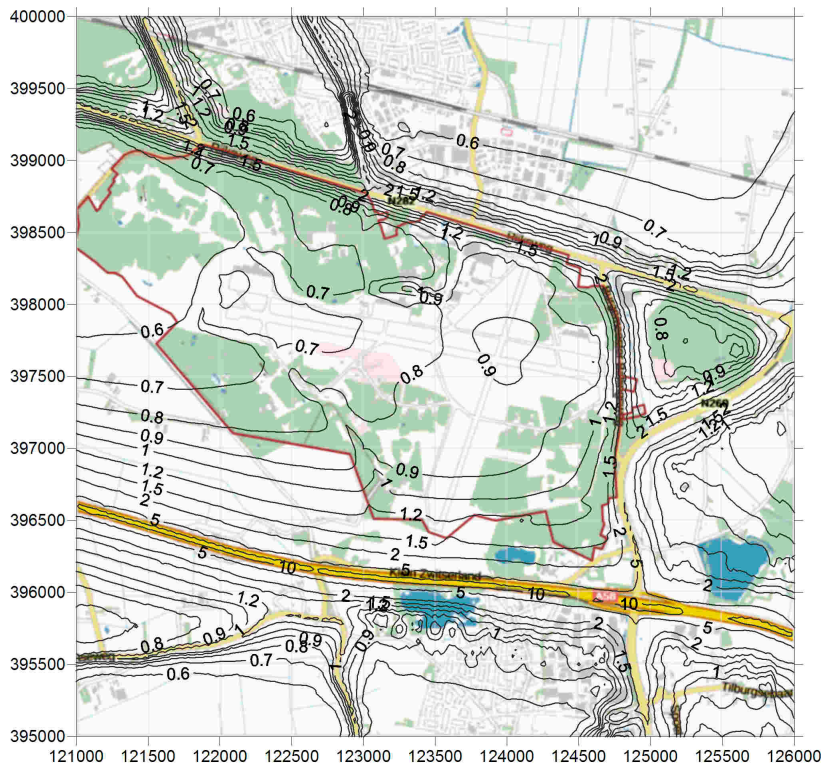
Figuur G.11: Contourplot van de bronbijdragen aan de jaargemiddelde concentratie NO₂ (in µg/m³) referentiesituatie 2020



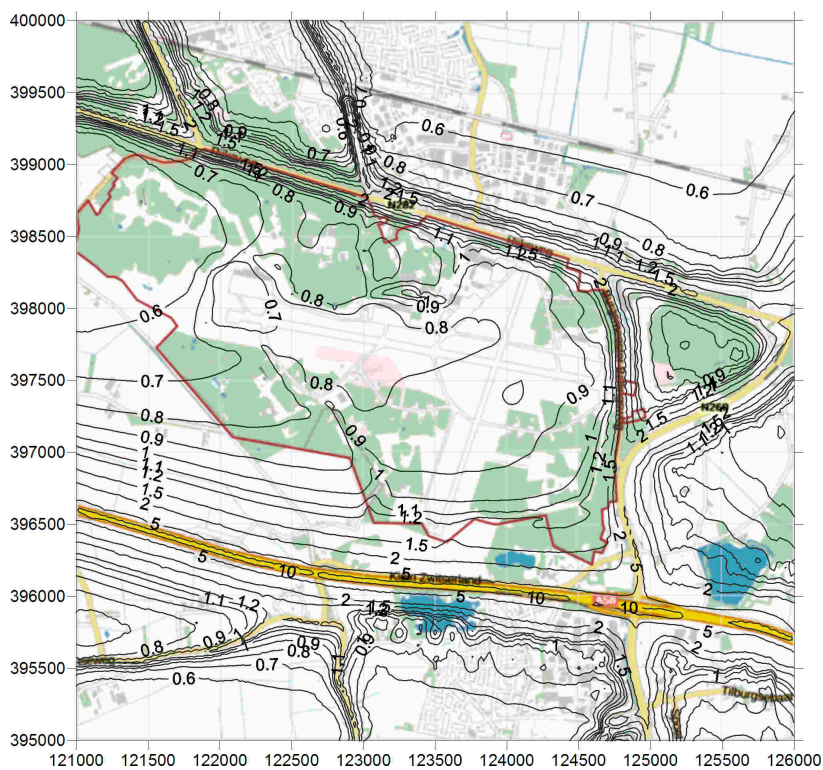
Figuur G.12: Contourplot van de bronbijdragen aan de jaargemiddelde concentratie NO₂ (in µg/m³) drie maanden alternatief 2020



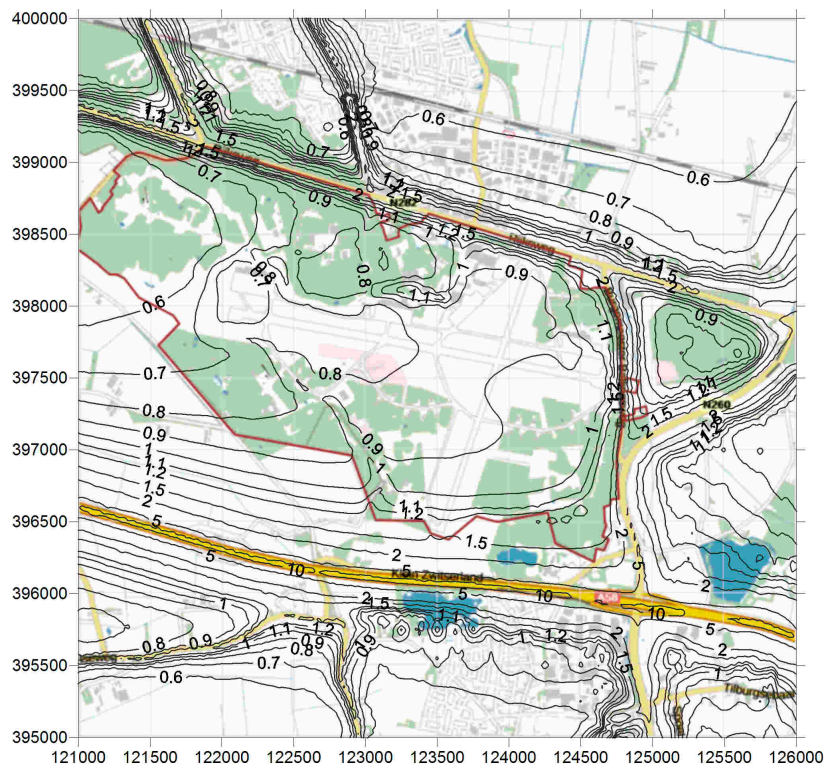
Figuur G.13: Contourplot van de bronbijdragen aan de jaargemiddelde concentratie NO₂ (in µg/m³) voorgenomen activiteit 2020



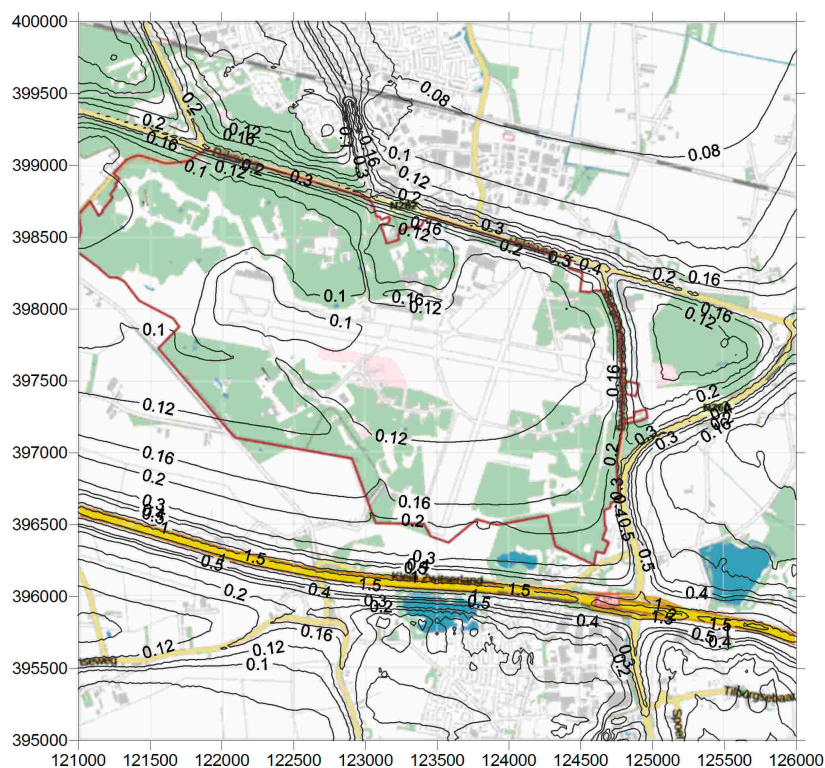
Figuur G.14: Contourplot van de bronbijdragen aan de jaargemiddelde concentratie NO₂ (in $\mu\text{g}/\text{m}^3$) referentiesituatie 2025



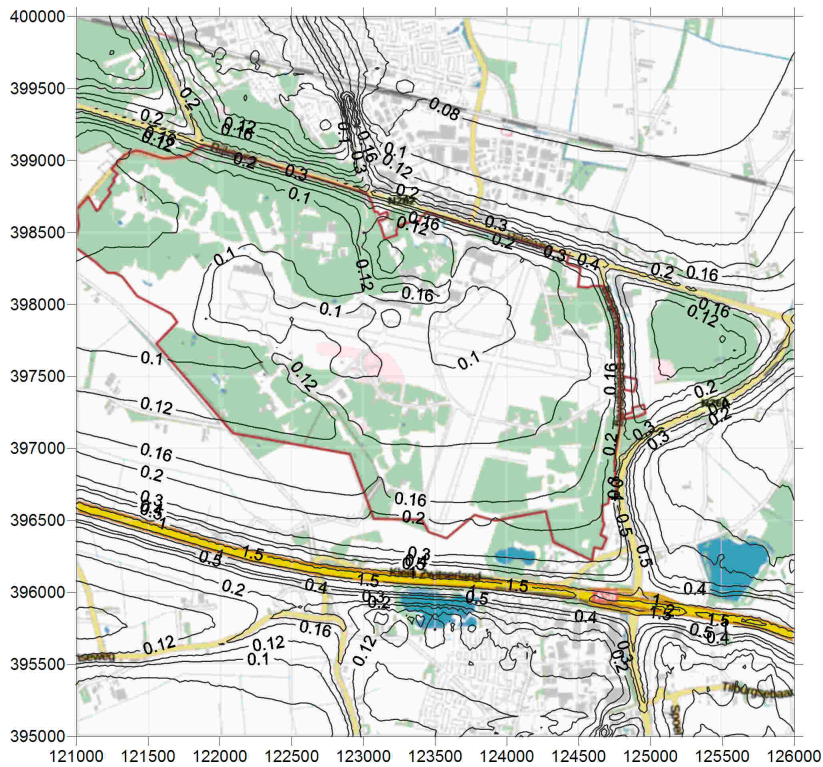
Figuur G.15: Contourplot van de bronbijdragen aan de jaargemiddelde concentratie NO₂ (in $\mu\text{g}/\text{m}^3$) drie maanden alternatief 2025



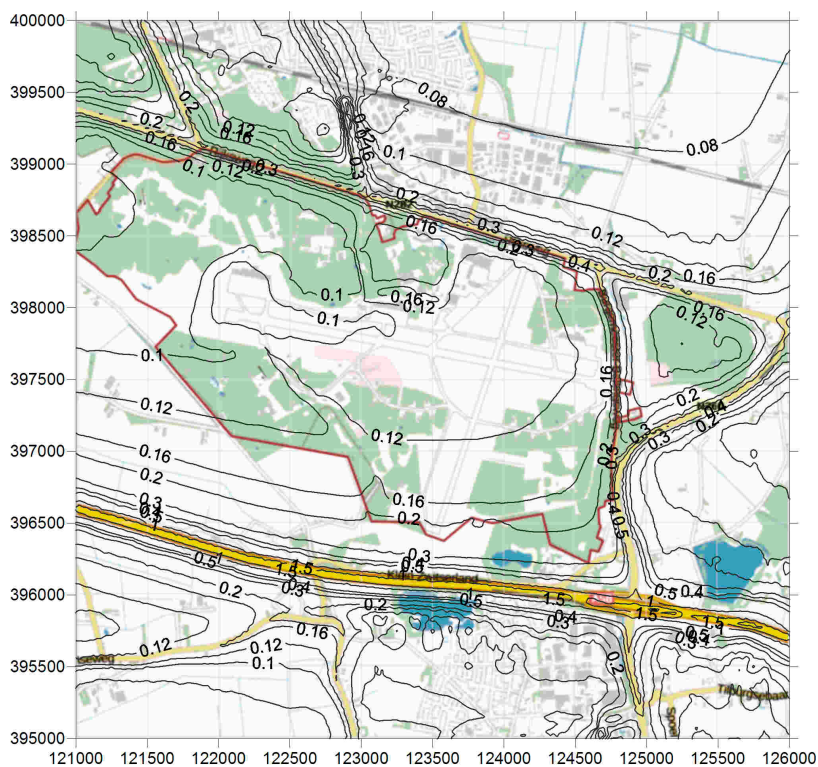
Figuur G.16: Contourplot van de bronbijdragen aan de jaargemiddelde concentratie NO_2 (in $\mu\text{g}/\text{m}^3$) voorgenomen activiteit 2025



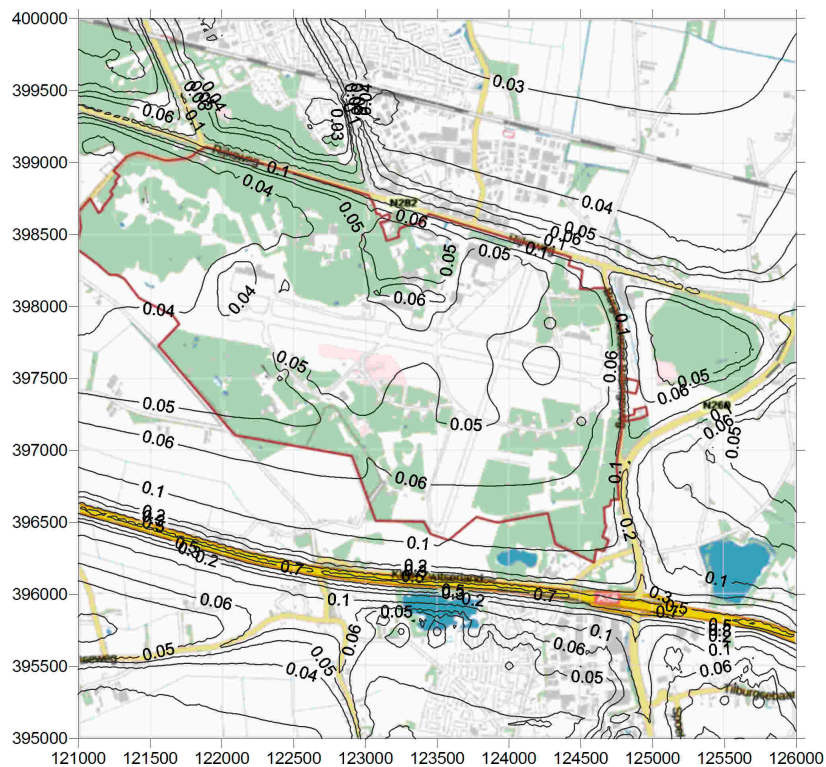
Figuur G.17: Contourplot van de bronbijdragen aan de jaargemiddelde concentratie PM_{10} (in $\mu\text{g}/\text{m}^3$) referentiesituatie 2025



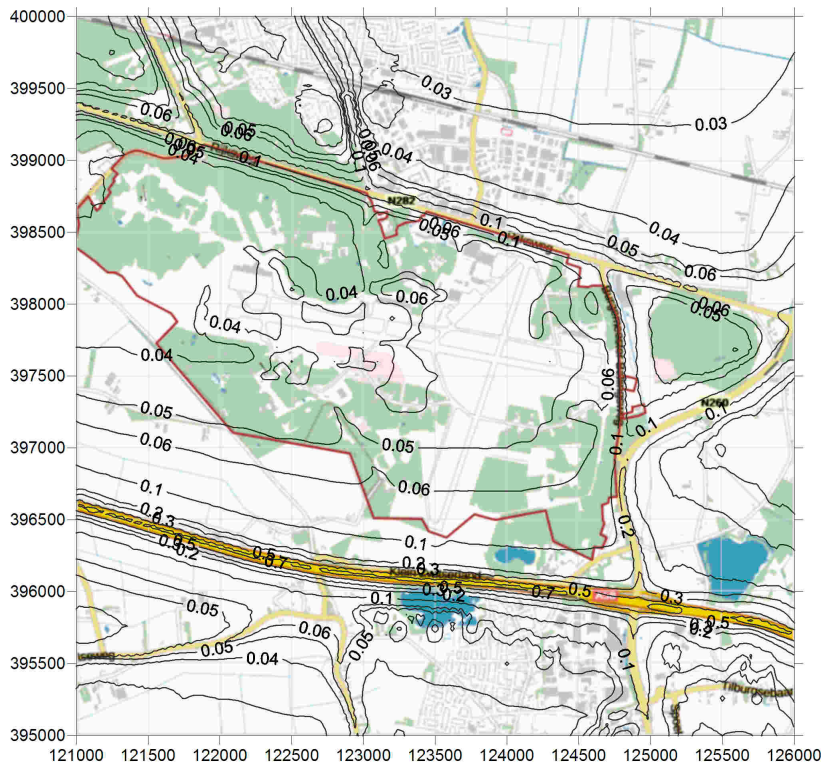
Figuur G.18: Contourplot van de bronbijdragen aan de jaargemiddelde concentratie PM_{10} (in $\mu\text{g}/\text{m}^3$) drie maanden alternatief 2025



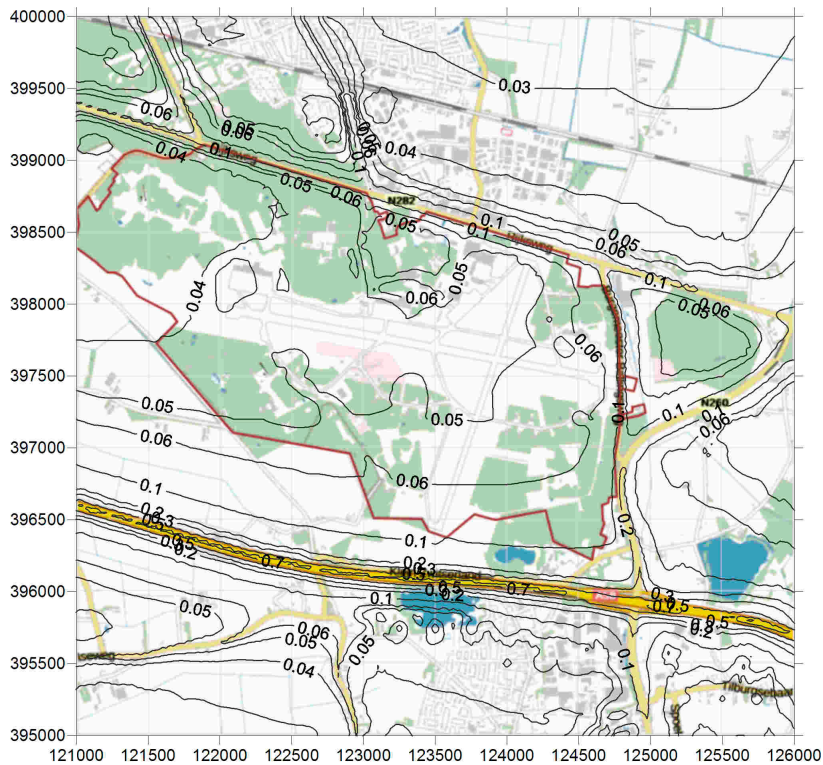
Figuur G.19: Contourplot van de bronbijdragen aan de jaargemiddelde concentratie PM_{10} (in $\mu\text{g}/\text{m}^3$) voorgenomen activiteit 2025



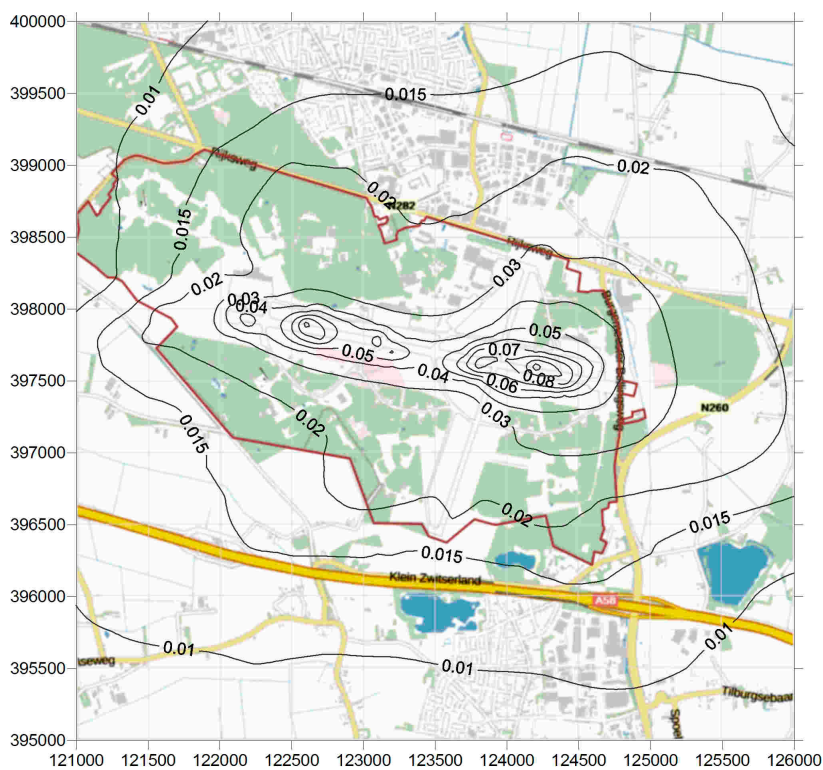
Figuur G.20: Contourplot van de bronbijdragen aan de jaargemiddelde concentratie PM_{2.5} (in µg/m³) referentiesituatie 2025



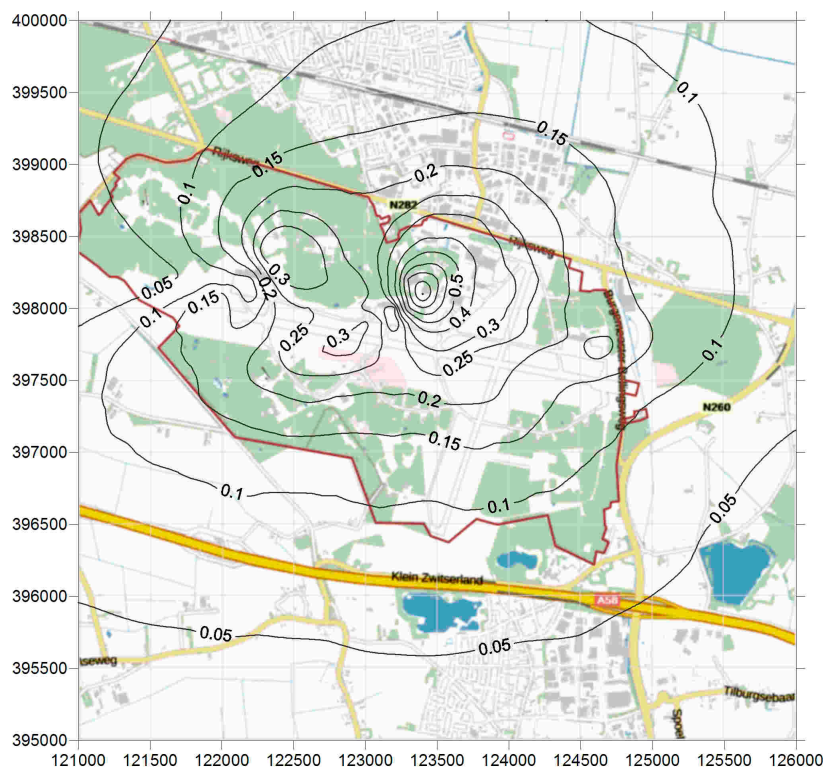
Figuur G.21: Contourplot van de bronbijdragen aan de jaargemiddelde concentratie PM_{2.5} (in µg/m³) drie maanden alternatief 2025



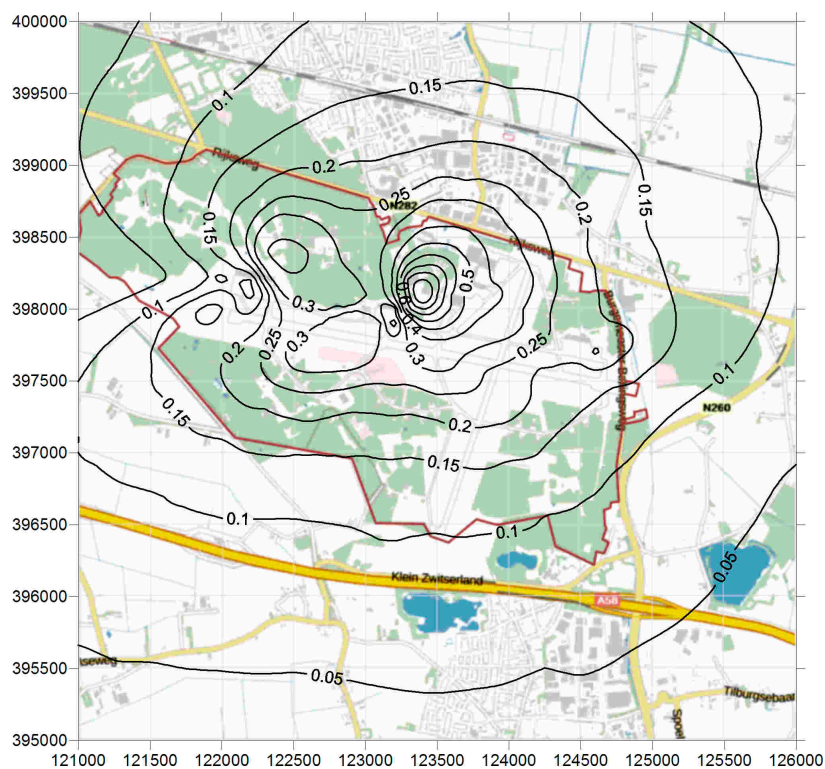
Figuur G.22: Contourplot van de bronbijdragen aan de jaargemiddelde concentratie PM_{2.5} (in µg/m³) voorgenomen activiteit 2025



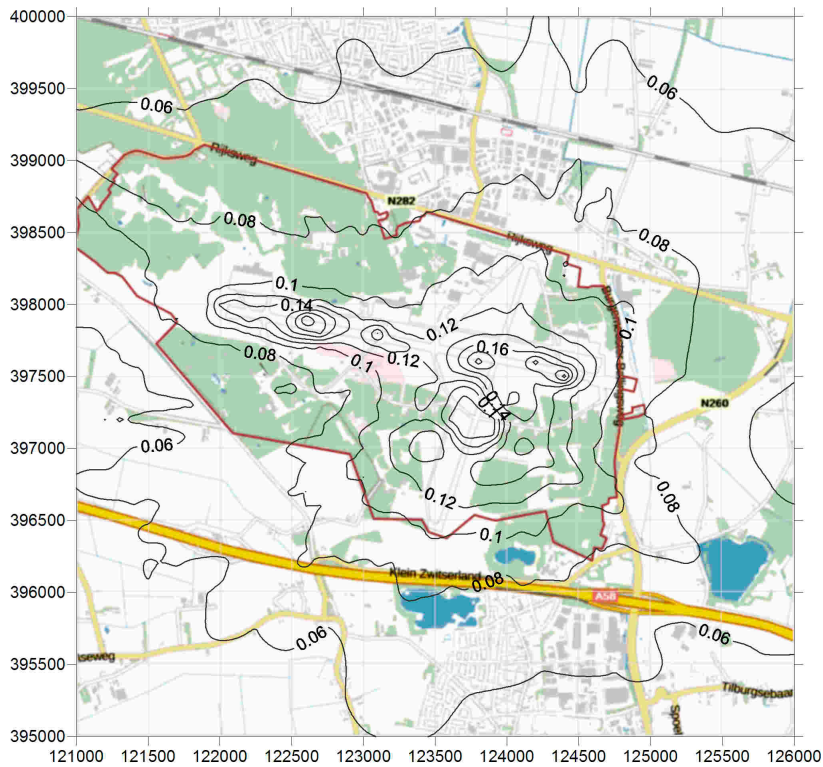
Figuur G.23: Contourplot van de 98-percentiel geur (in ou_E/m³) referentie-situatie 2016



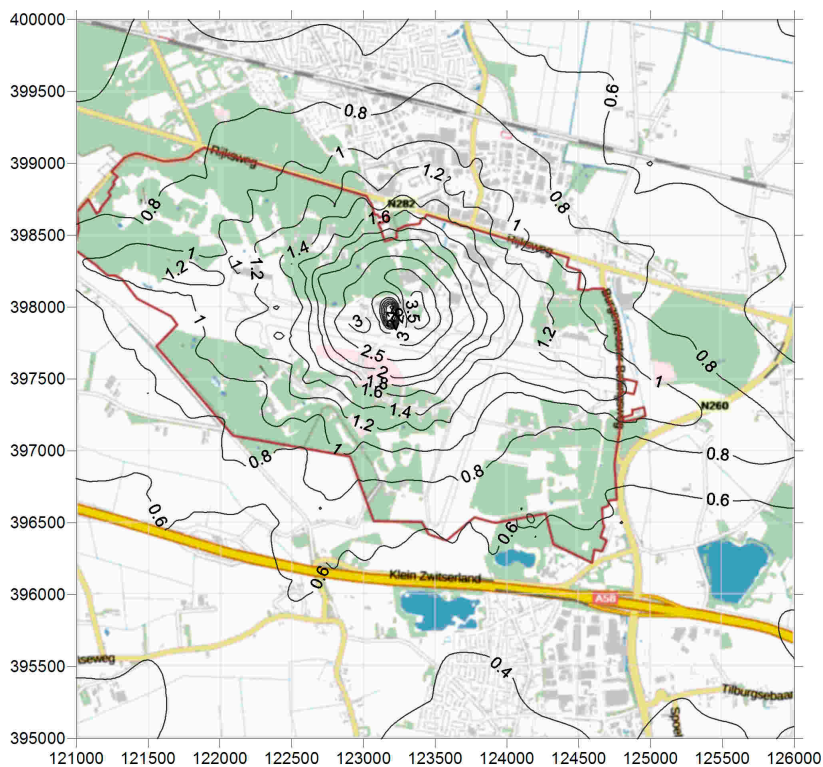
Figuur G.24: Contourplot van de 98-percentiel geur (in ou_E/m^3) drie maanden alternatief 2016



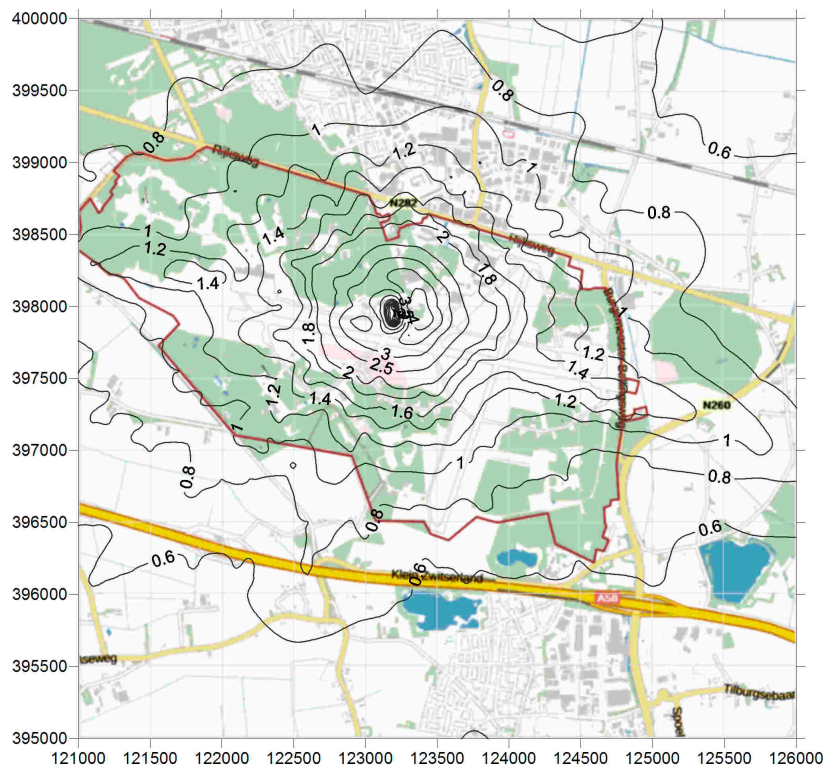
Figuur G.25: Contourplot van de 98-percentiel geur (in ou_E/m^3) voorgenomen activiteit 2016



Figuur G.26: Contourplot van de 99.99-percentiel geur (in ou_E/m^3) referentie-situatie 2016

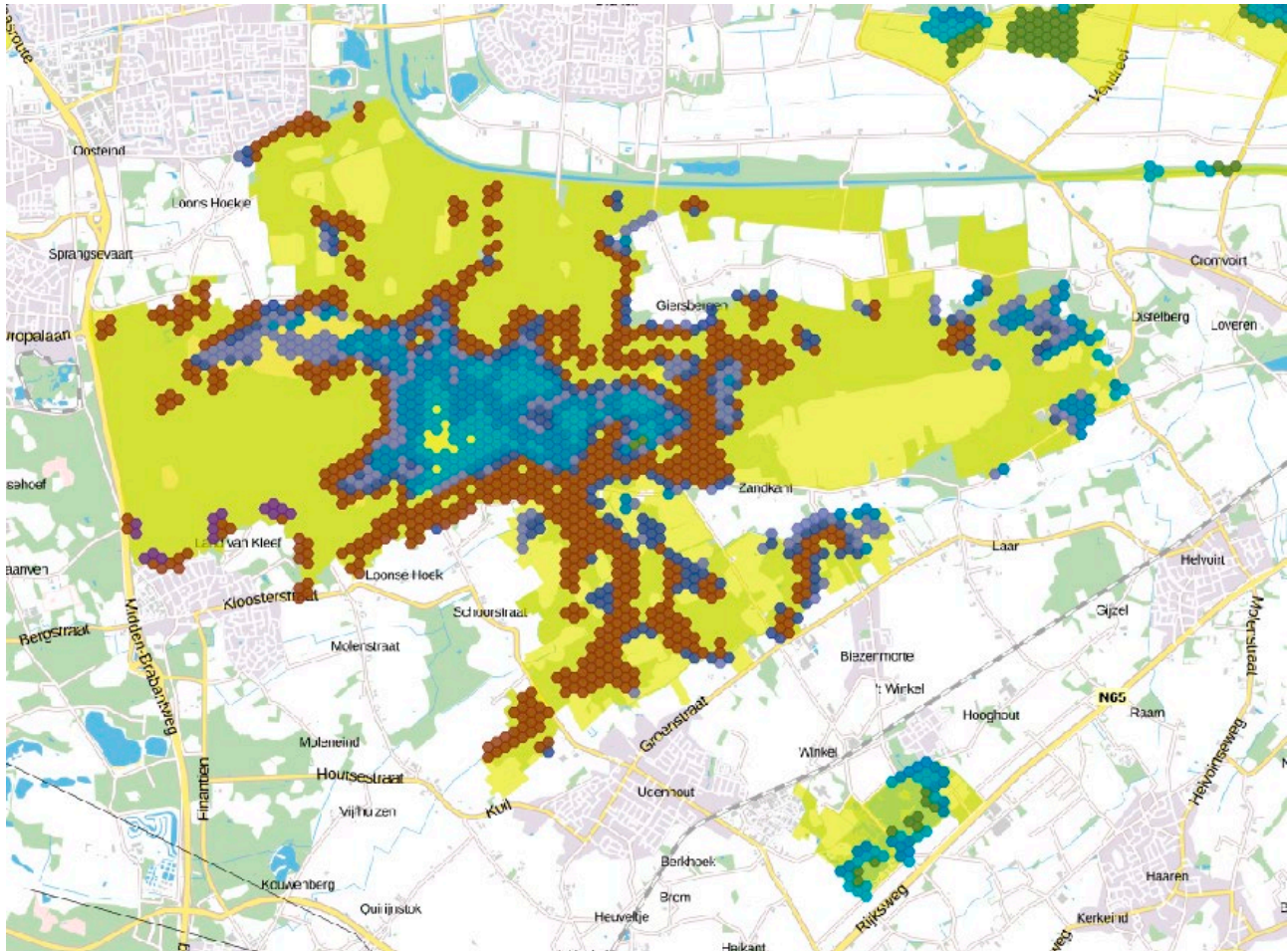


Figuur G.27: Contourplot van de 99.99-percentiel geur (in ou_E/m^3) drie maanden alternatief 2016

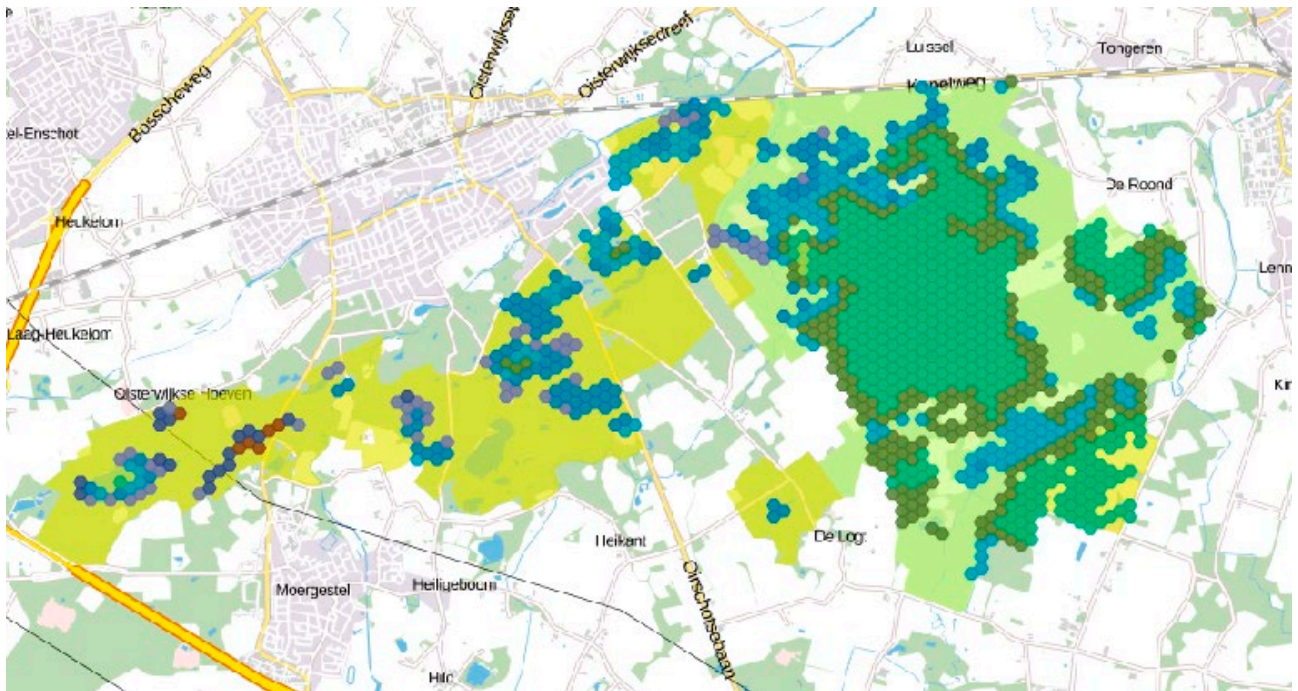


Figuur G.28: Contourplot van de 99.99-percentiel geur (in ou_E/m^3) voorgenomen activiteit 2016

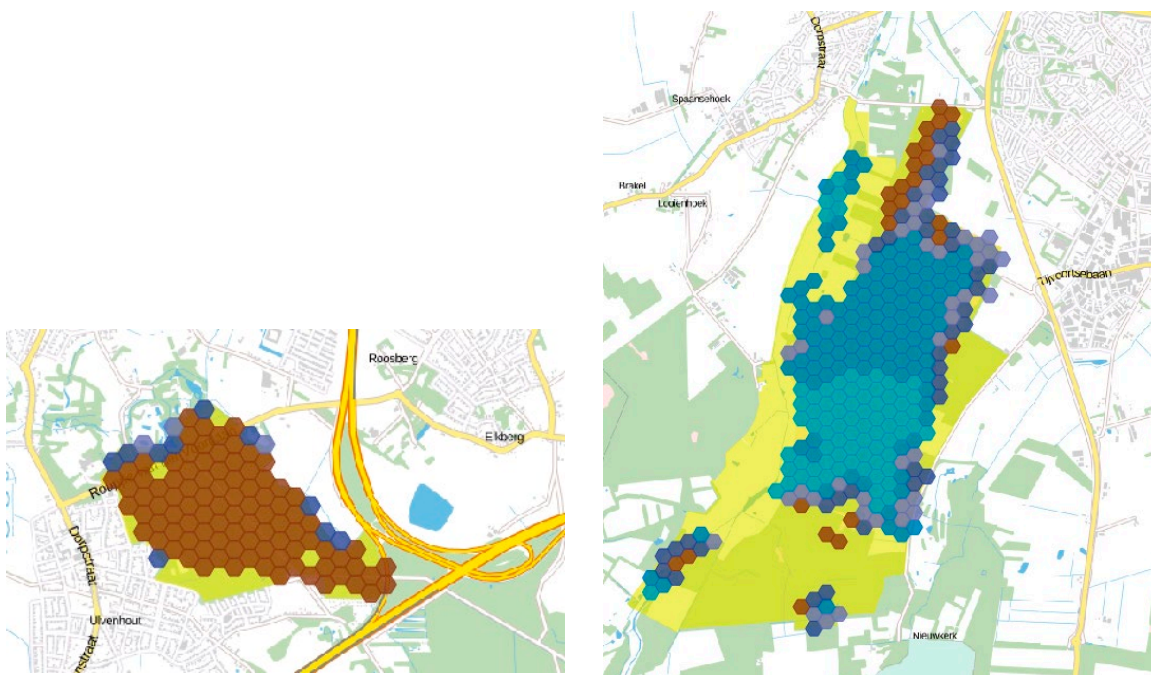
Appendix H Depositie in de situatie voorgenomen activiteit



Figuur H.1: Loonse en Drunense Duinen & Leemkuilen, depositie in de situatie voorgenomen activiteit (in mol/ha/jaar) (2025)



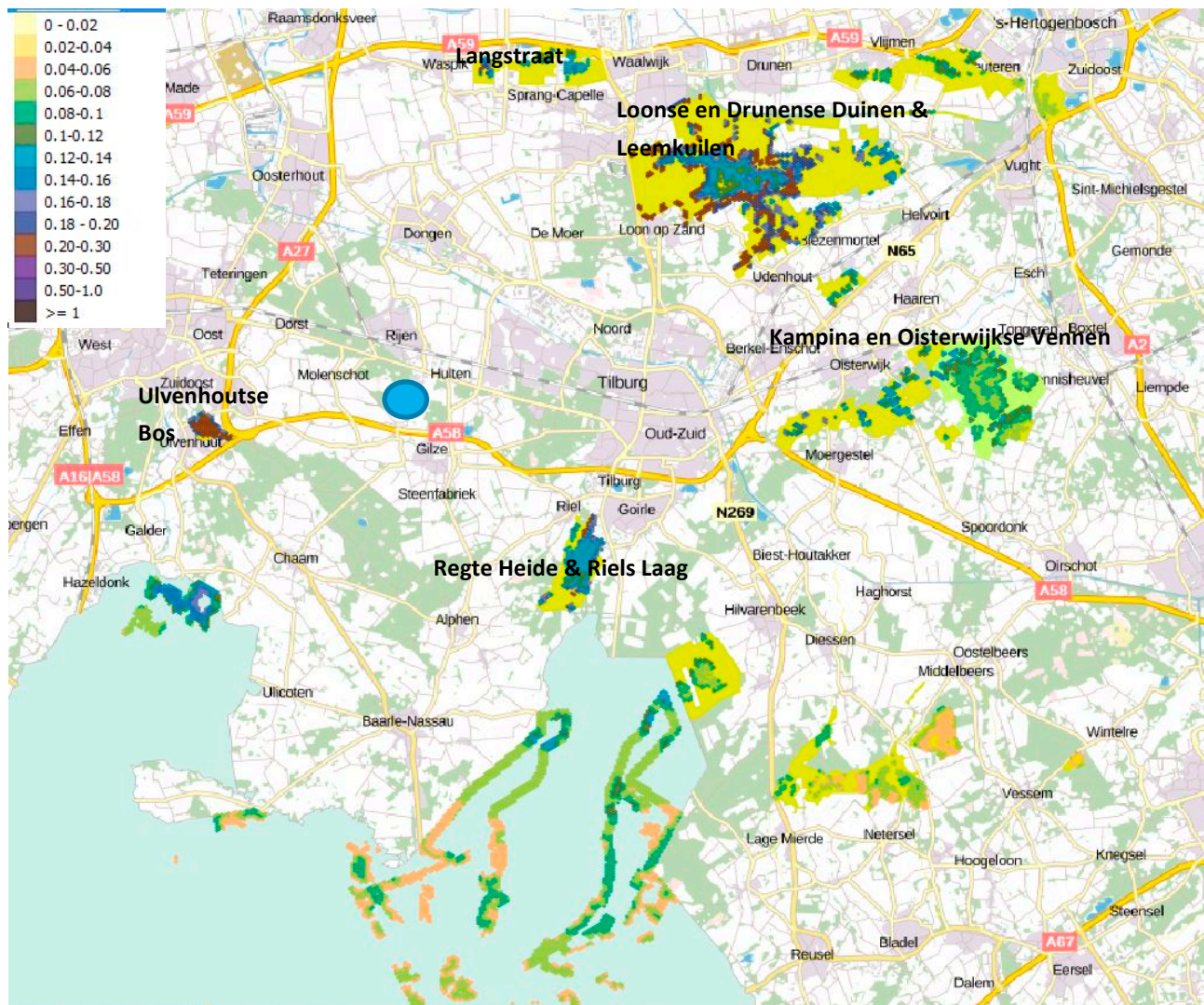
Figuur H.2: Kampina en Oisterwijkse Vennen, depositie in de situatie voorgenomen activiteit (in mol/ha/jaar) (2025)



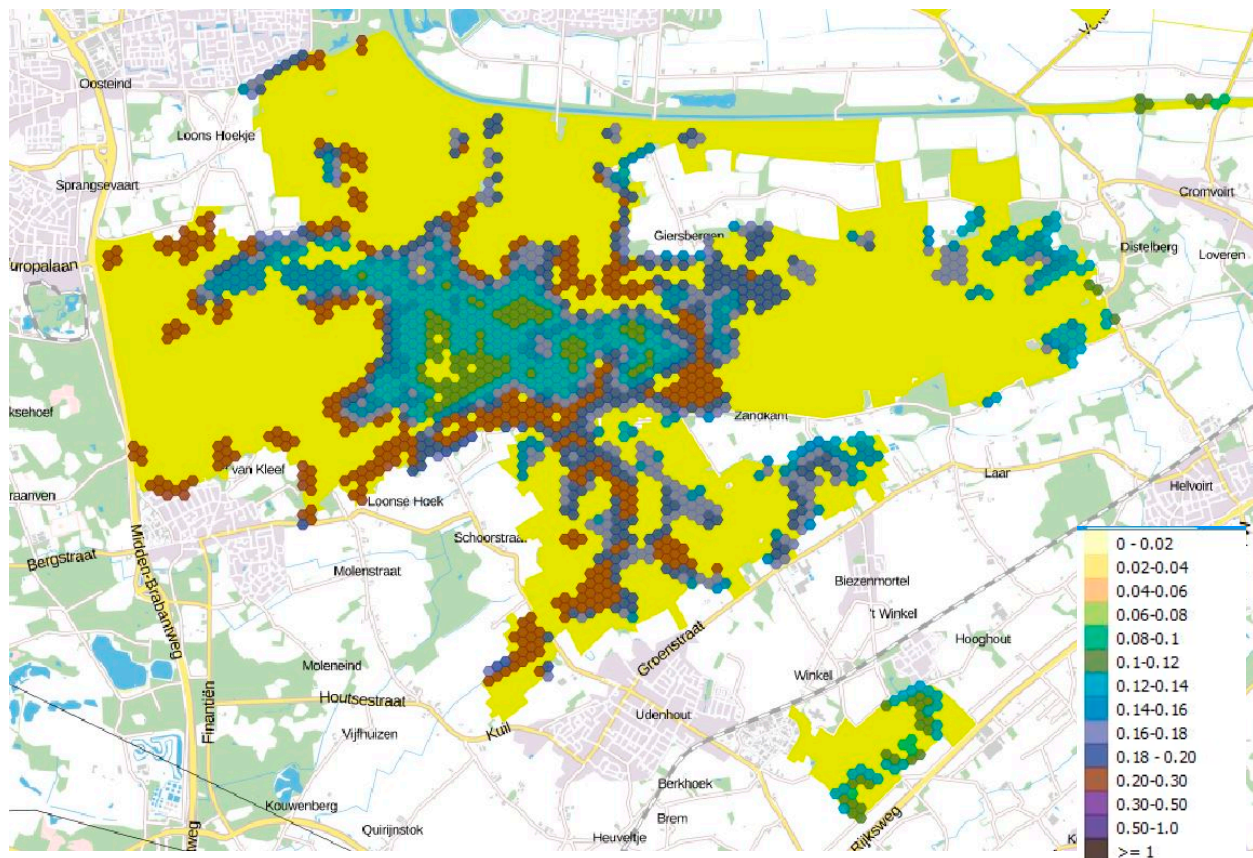
Figuur H.3: Ulvenhoutse bos (links) en Regte Heide & Riels Laag (rechts), depositie in de situatie voorgenomen activiteit (in mol/ha/jaar) (2025)

Appendix I Depositie in het drie maanden alternatief

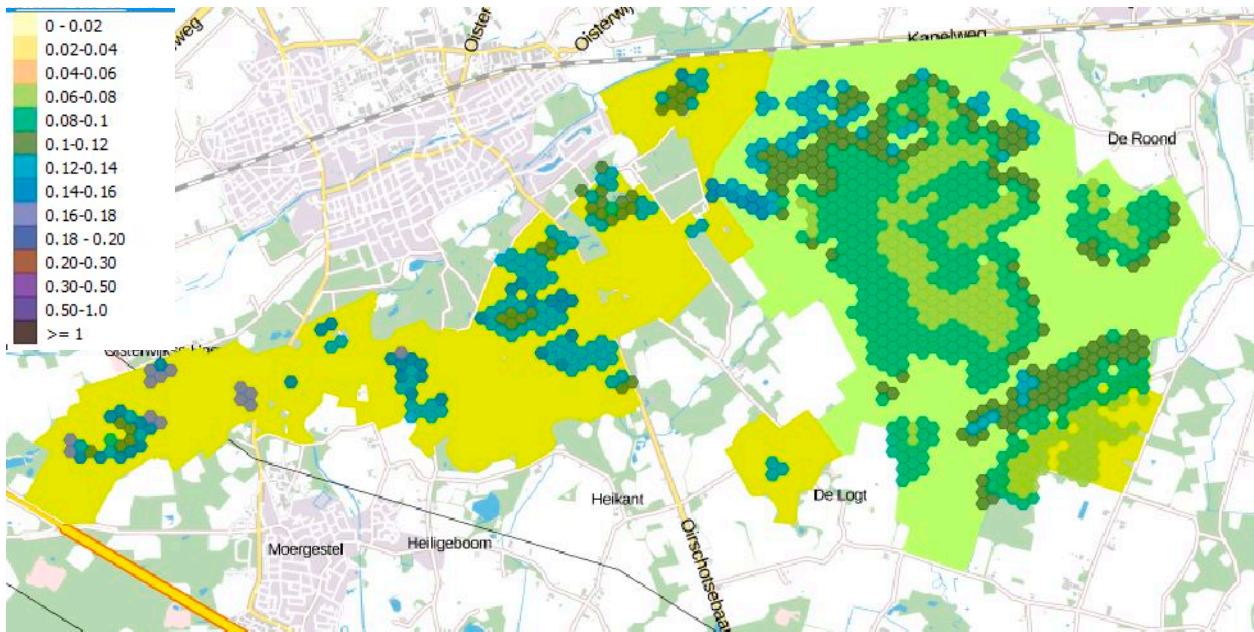
De figuren uit deze bijlage zijn gemaakt op basis van de resultaten met Aeries versie 2016.



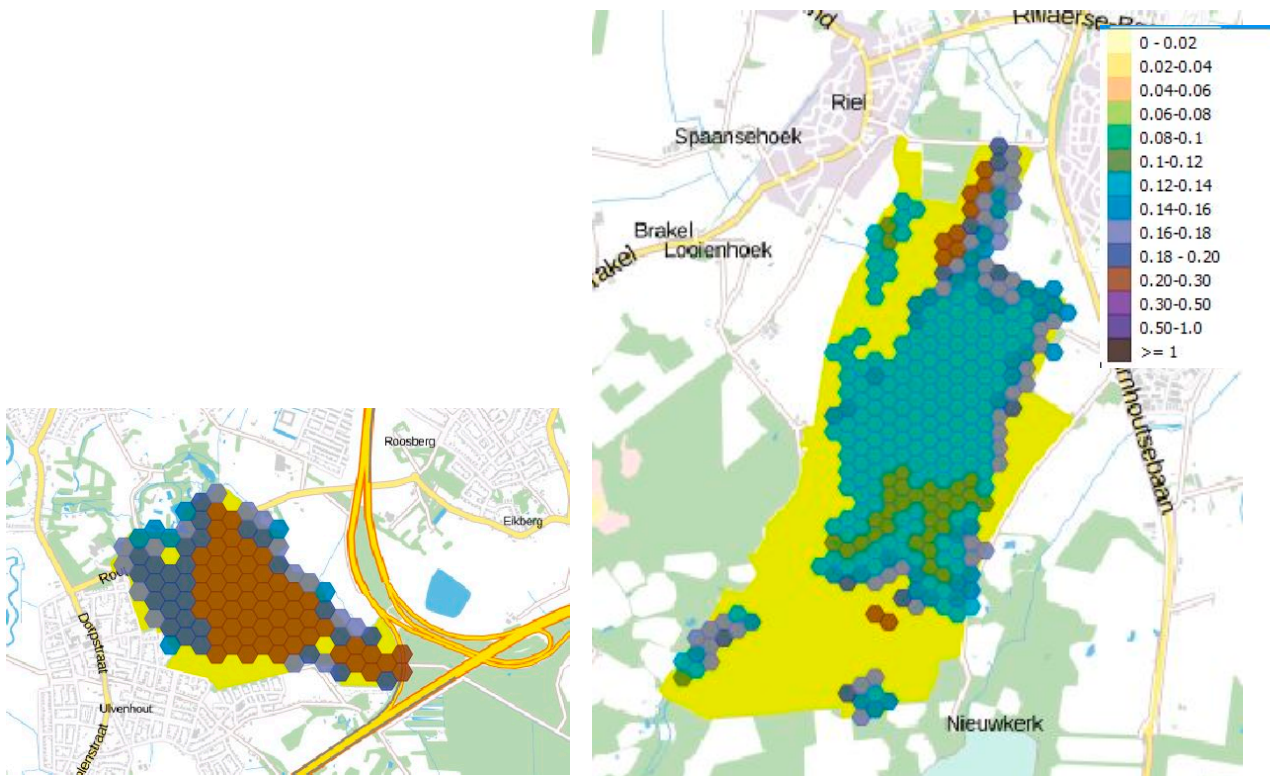
Figuur I.1: Overzicht depositie (in mol/ha/jaar) 2025 drie maanden alternatief. De blauwe cirkel geeft de locatie van de luchthaven aan



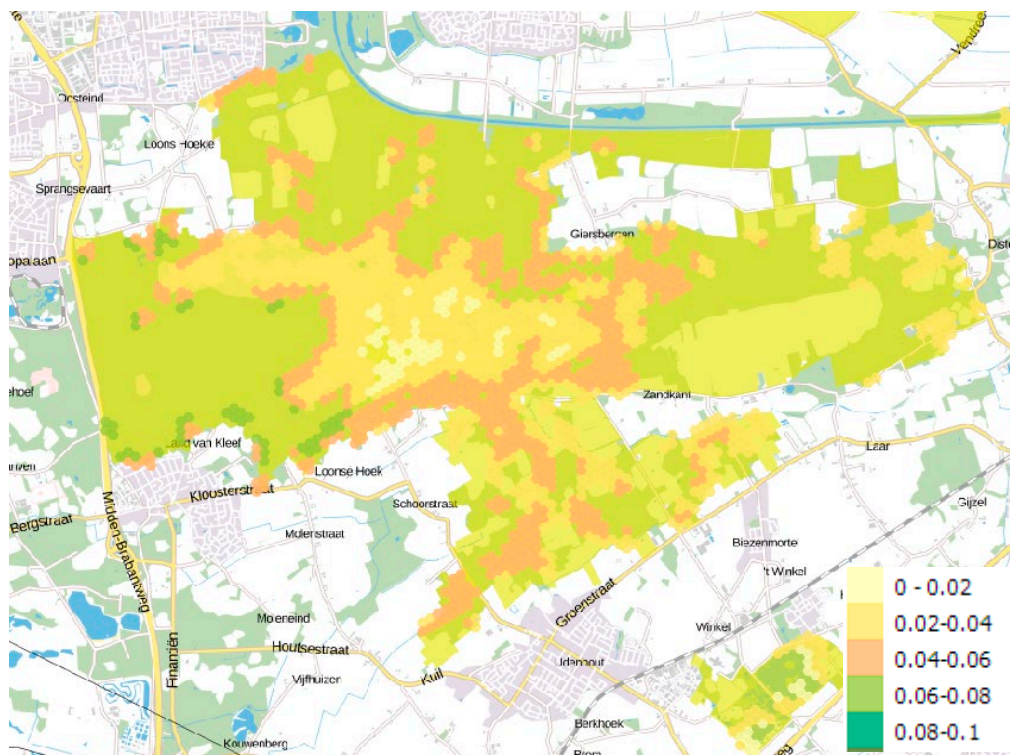
Figuur I.2: Loonse en Drunense Duinen & Leemkuilen, depositie drie maanden alternatief (in mol/ha/jaar) (2025)



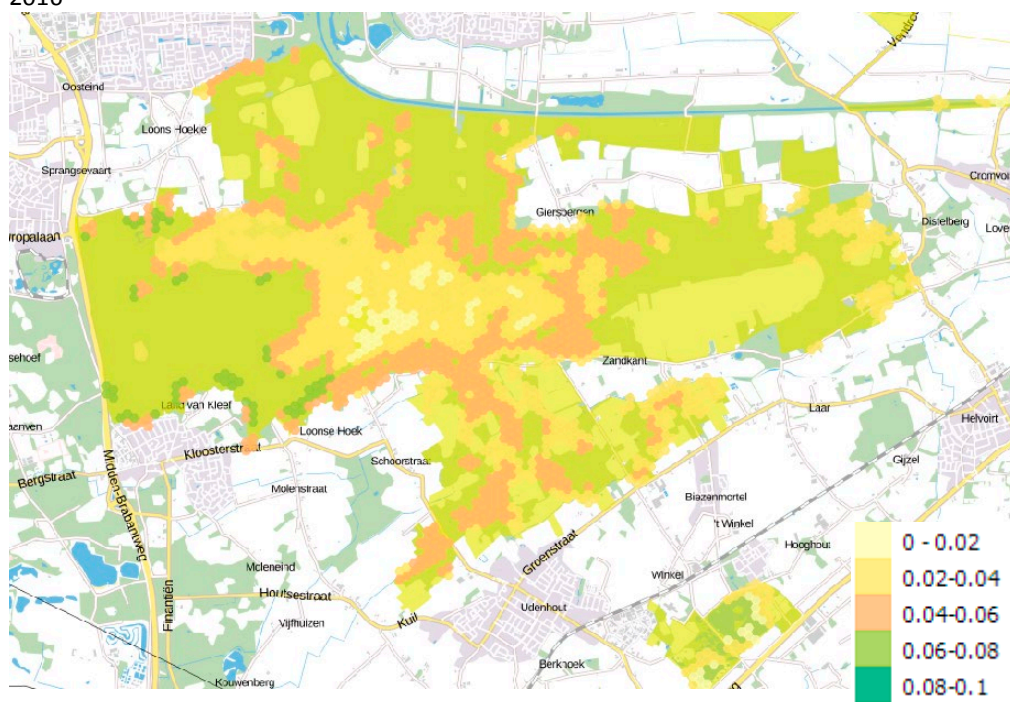
Figuur 1.3: Kampina en Oisterwijkse Vennen, depositie drie maanden alternatief (in mol/ha/jaar) (2025)



Figuur 1.4: Ulvenhoutse bos (links) en Regte Heide & Riels Laag (rechts), depositie drie maanden alternatief (in mol/ha/jaar) (2025)

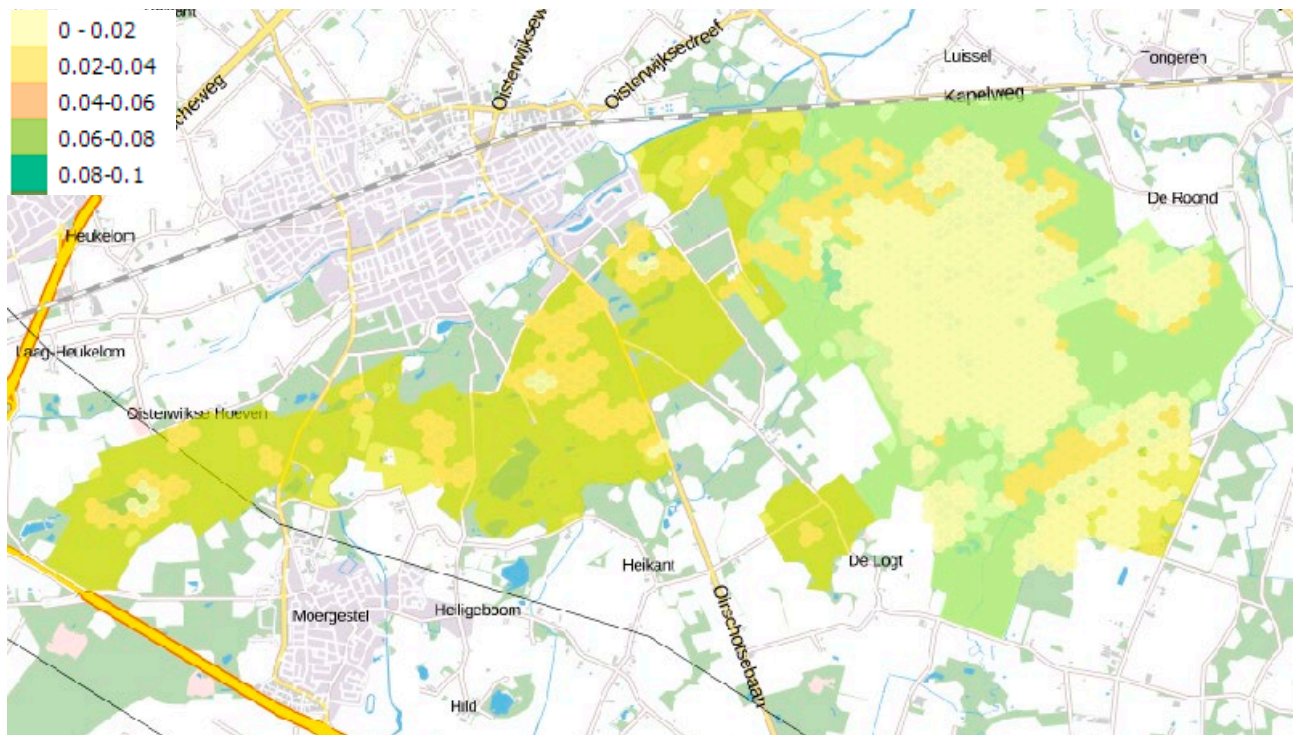


2016

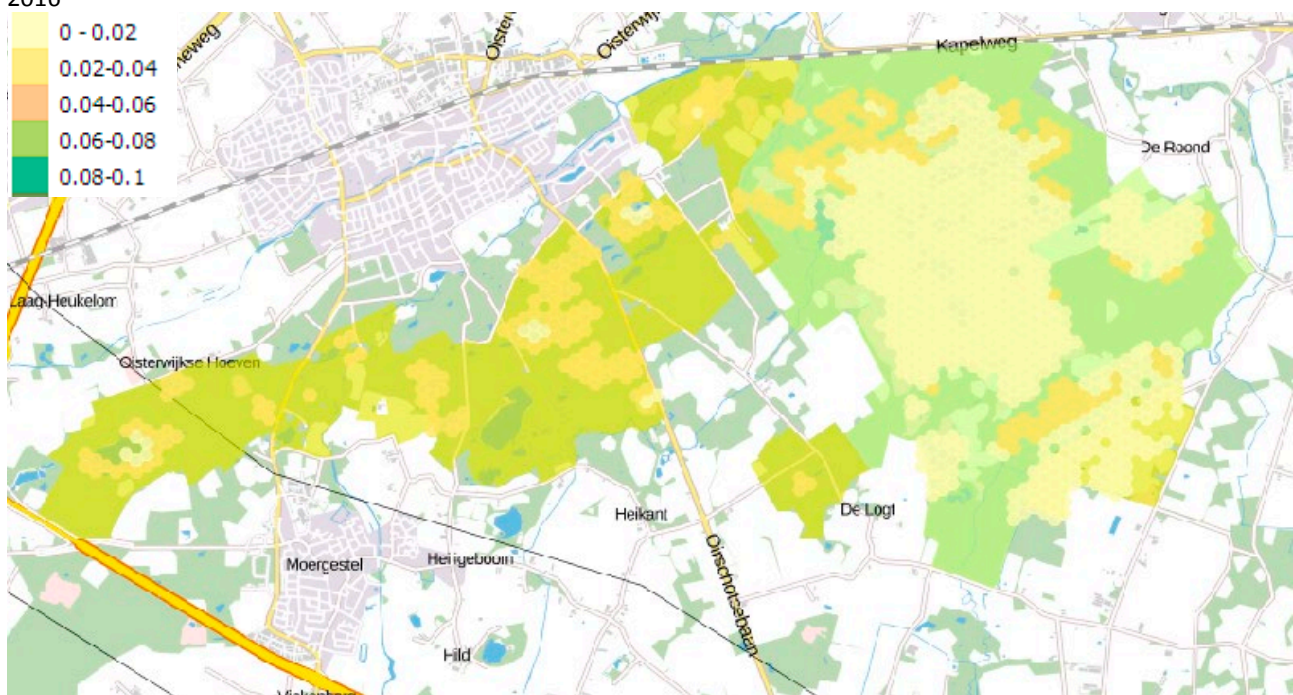


2025

Figuur 1.5: Effect (in mol/ha/jaar) van het drie maanden alternatief in het gebied Loonse en Drunense Duinen & Leemkuilen

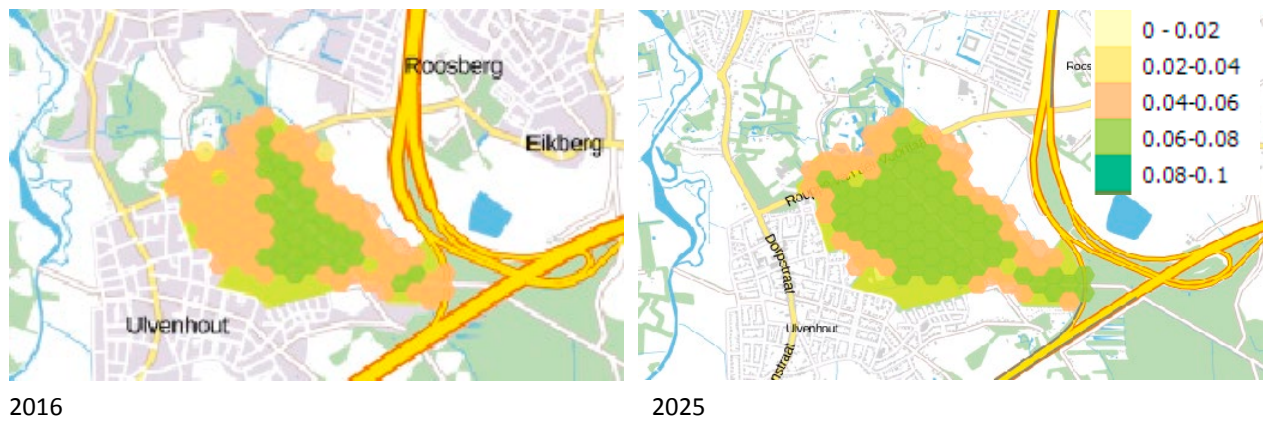


2016

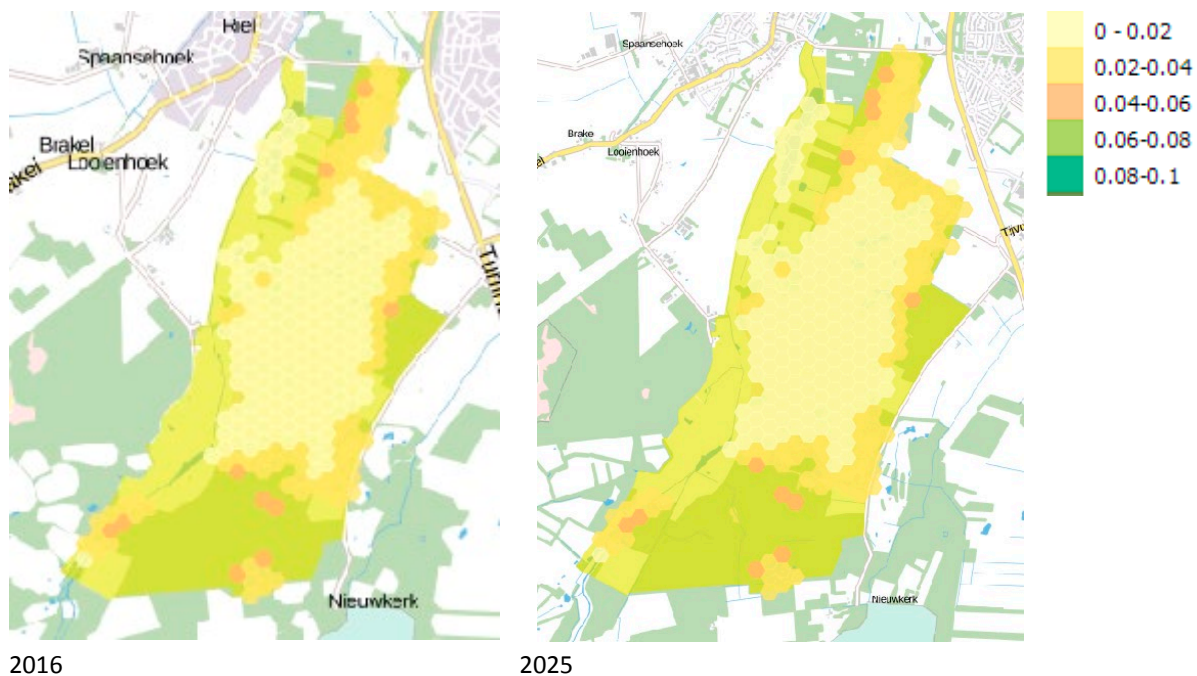


2025

Figuur 1.6: Effect (in mol/ha/jaar) van het drie maanden alternatief in het gebied Kampina en Oisterwijkse Vennen



Figuur I.7: Effect (in mol/ha/jaar) van het drie maanden alternatief in het gebied Ulvenhoutse Bos



Figuur I.8: Effect (in mol/ha/jaar) van het drie maanden alternatief in het gebied Regte Heide & Riels Laag

NLR

Anthony Fokkerweg 2

1059 CM Amsterdam, The Netherlands

p) +31 88 511 3113 f) +31 88 511 3210

e) info@nlr.nl i) www.nlr.nl