

Depositie rondom Maastricht Aachen Airport

Luchtvaart en wegverkeer

Colofon

Opdrachtgever : Ministerie van Infrastructuur en Milieu
Bestemd voor : Mevrouw P. Turfboer en mevrouw F. Buitenhuis
Auteur(s) : ir. W.B. Haverdings
Controle door : ir. I. Achterberg
Datum : 22 augustus 2011
Kenmerk : i&m110711.rap

Opgesteld door : Advanced Decision Systems Airinfra BV
Adres : Bagijnhof 80
Plaats : 2611 AR Delft
Telefoon : +31 (0)15 - 215 00 40
Telefax : +31 (0)15 - 214 57 12
E-mail : info@adecs-airinfra.nl
Web : www.adecs-airinfra.nl
KvK nummer : 08092107

Zonder voorafgaande, schriftelijke toestemming van de opdrachtgever of Adecs Airinfra BV is het niet toegestaan deze uitgave of delen ervan te vermenigvuldigen of op enige wijze openbaar te maken.

Inhoudsopgave

Samenvatting	2
1 Inleiding.....	3
2 Methode en uitgangspunten	4
2.1 Depositie­model	4
2.2 Scenario's	4
2.3 Wegverkeer.....	5
2.4 Luchtverkeer	6
3 Resultaten.....	8
3.1 Wegverkeer.....	8
3.2 Luchtverkeer	18
3.3 Cumulatie van luchtverkeer en wegverkeer	22
4 Conclusies	26

Samenvatting

Door de overheid wordt een Beslissing op Bezwaar omtrent het aanwijzingsbesluit luchtvaartterrein Maastricht voorbereid. De onderliggende milieu-informatie bij dit besluit is voorgelegd aan de Commissie voor de milieueffectrapportage (hierna: CieMER). Door de CieMER is in haar voorlopige oordeel over de beschikbare milieu-informatie aangegeven dat de depositie op een nauwkeurigere manier in beeld gebracht dient te worden en dat daarvoor geëigende rekenmodellen beschikbaar zijn. Dit wordt relevant geacht om te kunnen bepalen of in het Bunder- en Elsooërbos als gevolg van additionele N-depositie significante effecten op de instandhoudingsdoelen optreden. De aanbeveling van de CieMER om de stikstofdepositie te bepalen met de hiertoe geëigende modellen als basis voor een Passende beoordeling zijn derhalve in voorliggend onderzoek opgevolgd.

In deze rapportage is een overzicht gegeven van de gehanteerde rekenmethode, de gehanteerde invoergegevens en bepaling van deze gegevens alsmede de uitkomsten (kaartbeeld) met daarbij een korte toelichting. De scenario's waarvan in dit onderzoek de stikstofdepositie berekend is, zijn gelijk aan de scenario's die gebruikt zijn in de overige onderzoeken die zijn verricht ten behoeve van de Beslissing op Bezwaar luchtvaartterrein Maastricht, te weten het scenario *Autonome Ontwikkeling* en het scenario *MVS2010 minus 16% Ke-verkeer*.

De resultaten van de uitgevoerde stikstofdepositieberekeningen tonen aan dat voor het Bunder- en Elsooërbos ten gevolge van het extra luchtverkeer en extra wegverkeer de stikstofdepositie met net iets meer dan 4 mol/ha/jaar toeneemt in het zichtjaar 2011. Dit treedt op in het meest uiterste (oostelijke) punt van het gebied. Aangezien het Bunder- en Elsooërbos een uitgestrekt gebied betreft, varieert de stikstofdepositietoename met de locatie in het bos, voor een groot deel van het gebied is de stikstofdepositietoename lager (3-4 mol/ha/jaar of nog lager). Voor de zichtjaren 2015 en 2020 is er sprake van een lagere toename, aangezien de depositie, ondanks de toename van de intensiteiten van het wegverkeer, in deze jaren lager wordt vanwege de afnemende emissiefactoren.

De toename van de stikstofdepositie in het Bunder- en Elsooërbos is voornamelijk toe te schrijven aan de toename van het luchtverkeer, aangezien het luchtverkeer voor een maximale toename van 3 mol/ha/jaar in dit gebied zorgt. Doordat het wegverkeer in het scenario 'MVS2010 minus 16% Ke-verkeer' ten opzichte van het scenario 'Autonome Ontwikkeling' in beperkte mate toeneemt, is ook de toename van de stikstofdepositie ten gevolge van het extra wegverkeer beperkt, maximaal 1,5 mol/ha/jaar voor het Natura 2000-gebied in het zichtjaar 2011. De toename van het extra wegverkeer neemt, vanwege afnemende emissiefactoren, af tot maximaal 0,8 mol/ha/jaar in het Natura 2000-gebied in het zichtjaar 2020.

1 Inleiding

Door het Ministerie van Infrastructuur en Milieu wordt een Beslissing op Bezwaar omtrent het aanwijzingsbesluit luchtvaartterrein Maastricht voorbereid. De onderliggende milieu-informatie bij dit besluit is voorgelegd aan de Commissie voor de milieueffectrapportage. Deze heeft kanttekeningen geplaatst bij de berekeningen van extra stikstofdepositie door vliegverkeer en het wegverkeer. Deze berekeningen vormden onderdeel van het natuuronderzoek dat Bureau Waardenburg heeft uitgevoerd.

De Commissie is van oordeel dat significant negatieve gevolgen voor het Bunder- en Elslooërbos als gevolg van de extra stikstofdepositie niet kunnen worden uitgesloten. Ze beveelt daarom aan om deze stikstofdepositie te bepalen met die hiertoe geëigende modellen, als basis voor een Passende beoordeling. In een latere reactie heeft de Commissie aangegeven dat het OPS-model hiertoe een geëigend model is.

Het Ministerie van Infrastructuur en Milieu heeft vervolgens Adecs Airinfra en Cauberg-Huygen verzocht om de stikstofdepositieberekeningen met het OPS-Pro 4.3.12 model uit te voeren en de resultaten te rapporteren. Deze rapportage kan vervolgens gebruikt worden als basis voor de op te stellen Passende beoordeling door Bureau Waardenburg.

In deze rapportage is een overzicht gegeven van de gehanteerde rekenmethode, de gehanteerde invoergegevens en bepaling van deze gegevens alsmede de uitkomsten (kaartbeeld) met daarbij een korte toelichting. De scenario's waarvan in dit onderzoek de stikstofdepositie berekend is, zijn gelijk aan de scenario's die gebruikt zijn in de overige onderzoeken die zijn verricht ten behoeve van de Beslissing op Bezwaar luchtvaartterrein Maastricht, te weten het scenario *Autonome Ontwikkeling* en het scenario *MVS2010 minus 16% Ke-verkeer*.

2 Methode en uitgangspunten

2.1 Depositie­model

Het model dat gehanteerd is voor het bepalen van de stikstofdepositie is het OPS-Pro 4.3.12 model van het RIVM, uitgebracht in juli 2011. Dit model simuleert op lokale en nationale schaal de atmosferische verspreiding van stoffen aan de hand van historische meteorologische gegevens, waarbij het zwaartepunt ligt bij de modellering van de depositie van verzurende stoffen met een hoog ruimtelijk detail.

Het model beschikt over een aantal in te stellen invoerparameters, waarbij uiteraard het emissiebestand ten gevolge van de bronnen een belangrijke parameter is. In de volgende paragrafen zal de bepaling van dit emissiebestand voor zowel luchtverkeer als wegverkeer beschreven worden. De overige (meer generieke) invoergegevens van het model zijn hieronder beschreven.

› Componenten en zichtjaren

Voor de componenten NO_x en NH₃ is de stikstofdepositie bepaald in dit onderzoek. Voor de eenheid van het resultaat is gekozen voor mol/ha/jaar. Als zichtjaar voor de berekeningen van de depositie van het wegverkeer zijn de jaren 2011, 2015 en 2020 gehanteerd. Voor het wegverkeer variëren de emissiefactoren namelijk per jaar. Voor het vliegverkeer zijn de emissiefactoren zichtjaar onafhankelijk en wordt er altijd van uitgegaan dat de maximale situatie direct kan/zal optreden, derhalve is de extra depositie van het vliegverkeer per zichtjaar constant.

› Receptorpunten

Het programma biedt verschillende mogelijkheden voor het invoeren van het receptorgebied. Voor deze berekeningen is gekozen voor het receptortype 'Midpoints of the grid cells of a grid specified by the user'. Het gebied is gedefinieerd door middel van het middelpunt (180650, 325950) en vervolgens een raster van 50 cellen horizontaal en 120 cellen verticaal met daarbij een celdimensie van 50 meter. Hiermee is het hele gebied waarin het Bunder- en Elslooërbos ligt in ieder geval omsloten en valt ook een deel van de luchthaven en (snel)wegen in het gebied.

› Meteo en ruwheid

Voor het type meteostatistiek is gekozen voor de standaardmeteo die kan variëren per receptorpunt. De meteoperiode is ingesteld op het Nederlands langjarig gemiddelde 1995-2004, aangezien dit overeenkomt met de meteo­jaren die ook in het luchtkwaliteits­onderzoek zijn gehanteerd. Voor de ruwheid van het gebied is er maar één te selecteren optie en dat is 'z0 for year period based on LGN6'.

2.2 Scenario's

De scenario's waarvan in dit onderzoek de stikstofdepositie berekend is, zijn gelijk aan de scenario's die gebruikt zijn in de overige onderzoeken die zijn verricht ten behoeve van de Beslissing op Bezwaar luchtvaartterrein Maastricht. Deze scenario's zijn:

› **Autonome Ontwikkeling**

Dit scenario representeert de Autonome Ontwikkeling van de luchthaven vanaf het jaar 2004 tot 2015. Beginpunt is het jaar 2004 toen de geluidszone uit het interim-aanwijzingsbesluit (april 2000) vigeerde. Voor de prognose van de autonome groei is het actuele luchtverkeer dat in 2004 daadwerkelijk gebruik maakte van Maastricht Aachen Airport opgeschaald in aantallen bewegingen om zo de maximale vulling van de toen vigerende geluidszone te bereiken. In totaal bevat de Autonome Ontwikkeling 50.662 vliegtuigbewegingen in het jaar 2015.

In dit scenario is voor het wegverkeer naast een autonome toename van het wegverkeer rekening gehouden met de toename van wegverkeer ten gevolge van de ontwikkeling van het bedrijventerrein nabij de luchthaven.

› **Het nieuwe scenario MVS2010 minus 16% Ke-verkeer.**

Het nieuwe scenario MVS2010 minus 16% Ke-verkeer is het scenario dat in opdracht van het Ministerie van Infrastructuur en Milieu in het kader van de Beslissing op Bezwaar wordt doorgerekend. Dit scenario bestaat uit 29.995 bewegingen groot verkeer en 20.000 bewegingen klein verkeer.

Evenals in het scenario 'Autonome Ontwikkeling' is in dit scenario rekening gehouden met de autonome toename van het wegverkeer en de toename van het wegverkeer ten gevolge van de ontwikkeling van het bedrijventerrein nabij de luchthaven. Daarbij is ook het extra wegverkeer ten gevolge van de toename van (passagiers)vluchten en de aantrekkende werking van de luchthaven in dit scenario opgenomen.

2.3 Wegverkeer

Ten behoeve van de Beslissing op Bezwaar omtrent het aanwijzingsbesluit luchtvaartterrein Maastricht heeft het bureau Cauberg-Huygen het luchtkwaliteitsonderzoek uitgevoerd. Onderdeel van dit luchtkwaliteitsonderzoek is het verkeersmodel dat o.a. intensiteiten en snelheden genereert ten behoeve van het berekenen van de luchtkwaliteit van het wegverkeer. Dezelfde verkeersgegevens zijn ook gehanteerd in dit depositieonderzoek. Cauberg-Huygen heeft deze verkeersgegevens beschikbaar gesteld aan Adecs Airinfra voor het uitvoeren van de benodigde stikstofdepositieberekeningen met OPS-Pro.

De ontvangen verkeersgegevens bestaan uit gegevens voor SRM1- en SRM2-wegen, waarbij SRM1-wegen voornamelijk lokale wegen zijn en SRM2-wegen de buitenwegen en snelwegen. De informatie die in beide bestanden beschikbaar is:

- › Ligging van de wegen
- › Intensiteiten per rijrichting
- › Percentages licht, middelzwaar en zwaar verkeer
- › Snelheidstype van het wegvak

Aanvullend is er in het SRM2-bestand nog informatie aanwezig over het percentage congestie per voertuigklasse (licht, middelzwaar en zwaar verkeer).

Om de geleverde verkeersgegevens om te zetten naar een emissiebestand dat geschikt is voor het gebruik in OPS-Pro zijn een aantal bewerkingen uitgevoerd die stapsgewijs beschreven zijn.

Aangezien OPS-Pro puntbronnen als invoer verwacht, zijn er als eerste emissiepunten langs de wegen gepositioneerd. De afstand tussen deze punten is afhankelijk van de lengte van het wegvak en is maximaal 50 meter. In deze punten is vervolgens bepaald hoeveel de emissie NO_x en NH_3 bedraagt ten gevolge van de afgelegde weg voor dit wegvak. Deze emissie is bepaald door de intensiteit op dit wegvak per voertuigtype (licht, middelzwaar en zwaar verkeer) te bepalen en dit vervolgens te vermenigvuldigen met de emissiefactor die geldt voor de betreffende combinatie van voertuigtype, snelheid, congestie en zichtjaar. De gehanteerde emissiefactoren zijn afkomstig van de Rijksoverheid (bron RIVM) voor snelwegen en niet-snelwegen en hebben als ingangsdatum 15 maart 2011. De geleverde verkeerscijfers hebben betrekking op de jaren 2011, 2015 en 2020, waarbij de wegcijfers van 2020 in totaal de hoogste intensiteiten bevat. De gehanteerde emissiefactoren voor het wegverkeer zijn overeenkomstig het jaar waarop de verkeerscijfers betrekking hebben.

Voor NH_3 zijn geen officiële, door de minister van Infrastructuur en Milieu (voorheen VROM) gepubliceerde, emissiefactoren voor verkeer beschikbaar. Daarom is gebruik gemaakt van de emissiefactoren, zoals deze door het PBL zijn opgesteld in het kader van de Emissieregistratie. De gehanteerde NH_3 emissiefactor voor licht verkeer bedraagt 0,0327 gram per kilometer voor snelheden van 80 km/u en hoger. In het geval van stagnatie bedraagt de factor 0,005 g/km. Voor middelzwaar en zwaar verkeer bedraagt de NH_3 emissiefactor 0,003 gram per kilometer voor 80 km/u en hoger. Bij stagnatie blijft deze factor op 0,003 gram/km.

De emissiefactoren zijn gedefinieerd in gram per kilometer en vervolgens is tijdens de berekening van de emissie rekening gehouden met de afgelegde afstand voor het betreffende emissiepunt. Tenslotte is het resulterende aantal gram gedeeld door 86.400 seconden, het aantal seconden in één dag (24 uur), aangezien het emissiebestand van OPS-Pro de emissie in gram per seconde verwacht. De warmteflux is een resultaat van een vermenigvuldiging van gegevens van het gas (dichtheid, specifieke warmte), het temperatuurverschil van het gas met de omgeving en het uitstroomoppervlak van de bron. In het geval van wegverkeer bedraagt deze warmteflux vanwege met name het kleine uitstroomoppervlak van de uitlaat en het beperkte temperatuurverschil enkele Watts. Aangezien OPS-Pro de warmteflux in MW (duizenden Watts) verlangt, is er voor gekozen om de warmteflux voor het wegverkeer een waarde van 0 MW te hanteren.

2.4 Luchtverkeer

Ten behoeve van de Beslissing op Bezwaar omtrent het aanwijzingsbesluit luchtvaartterrein Maastricht is voor de berekening van de luchtkwaliteit ten gevolge van het vliegverkeer het luchtkwaliteitsmodel van Adecs Airinfra gehanteerd. Naast het verspreidingsgedeelte van dit model, bestaat dit model ook uit een onderdeel dat de emissie van het vliegverkeer langs de gehele afgelegde weg (op de grond en in de lucht) van het vliegtuig verdeeld in puntbronnen. Dit onderdeel is derhalve ook gehanteerd voor het genereren van het emissiebestand voor OPS-Pro.

Net zoals bij het wegverkeer gedaan is, worden de emissiepunten om de 50 meter van de afgelegde weg gepositioneerd langs de vliegbaan. Hierbij is de vliegroute, vliegrichting en het vliegprofiel (hoogte, snelheid) van belang. Er zijn geen beperkingen aan de omvang van het gebied, lengte van vliegroutes of vlieghoogte opgenomen. De emissie in de emissiepunten is bepaald door te bepalen

hoeveel seconden het vliegtuig nodig heeft om de afgelegde weg af te leggen. Met dit aantal seconden volgt uit het emissiebestand, afhankelijk van het motortype en aantal motoren, hoe groot het brandstofverbruik is in kilogram. Dit emissiebestand is afkomstig uit de RMI-database (Inspectie Verkeer en Waterstaat, 2005). Naast het brandstofverbruik is in het emissiebestand van de vliegtuigmotoren tevens aangegeven wat de emissiefactor bedraagt voor een bepaalde stof en in een bepaalde vluchtfase, dit is uitgedrukt in aantal gram per kilogram brandstof. Afhankelijk van de vluchtfase en de benodigde stof wordt dit getal opgezocht en vermenigvuldigd met het reeds bepaalde brandstofverbruik en volgt hiermee de hoeveelheid emissie in dat ene punt in gram per seconde. Deze informatie tezamen met de coördinaten van het emissiepunt (x, y, z) worden vervolgens in het emissiebestand voor OPS-Pro weggeschreven.

De warmteflux is een resultaat van een vermenigvuldiging van gegevens van het gas (dichtheid, specifieke warmte), het temperatuurverschil van het gas met de omgeving en het uitstroomoppervlak van de bron. In tegenstelling tot het wegverkeer is deze warmteflux voor het vliegverkeer wel van belang, omdat met name het uitstroomoppervlak beduidend groter is en ook het temperatuurverschil met de omgeving vele malen groter is. Voor de verschillende parameters in de warmteflux formule zijn gemiddelde waarden gehanteerd die volgen uit verschillende vliegtuigmotoren en vliegfasen. De warmteflux die hieruit volgt bedraagt 43 MW en deze waarde is ook gehanteerd in de berekeningen die met OPS-Pro zijn uitgevoerd. De waarde is dezelfde waarde die ook gehanteerd is in het depositieonderzoek rondom Lelystad Airport (Adecs Airinfra kenmerk le090811.rap). De emissiefactoren van vliegtuigmotoren zijn niet per (zicht)jaar gespecificeerd en zijn derhalve zichtjaaronafhankelijk. Ook zijn er geen emissiefactoren voor NH₃ gespecificeerd voor de vliegtuigmotoren en zijn er derhalve geen NH₃ depositieberekeningen voor vliegverkeer uitgevoerd.

3 Resultaten

In dit hoofdstuk zijn de resultaten van de depositieberekeningen rondom luchtvaartterrein Maastricht gepresenteerd.

3.1 Wegverkeer

In deze paragraaf zijn achtereenvolgens de resultaten van de stikstofdepositieberekeningen voor het wegverkeer uit het scenario 'Autonome Ontwikkeling' en het scenario 'MVS2010 minus 16% Ke-verkeer' gepresenteerd voor drie zichtjaren (2011, 2015 en 2020). Tevens is de toename ten gevolge van het extra wegverkeer dat volgt uit het verschil van beide scenario's gepresenteerd voor de genoemde zichtjaren.

Autonome Ontwikkeling

De stikstofdepositie ten gevolge van het wegverkeer uit het scenario 'Autonome Ontwikkeling' is middels contouren met gelijke depositie (mol/ha/jaar) in figuur 1 (2011), figuur 2 (2015) en figuur 3 (2020) gepresenteerd. In het Bunder- en Elslooërbos bedraagt de stikstofdepositie ten gevolge van dit wegverkeer 20-40 mol/ha/jaar voor de zichtjaren 2011 en 2015, in 2020 neemt dit af tot 15-35 mol/ha/jaar. In het noordelijke deel van het Bunder- en Elslooërbos, dat verder van de (snel)wegen ligt, is de depositie lager, 20-30 mol/ha/jaar voor de zichtjaren 2011 en 2015, in 2020 bedraagt de depositie 15-20 mol/ha/jaar.

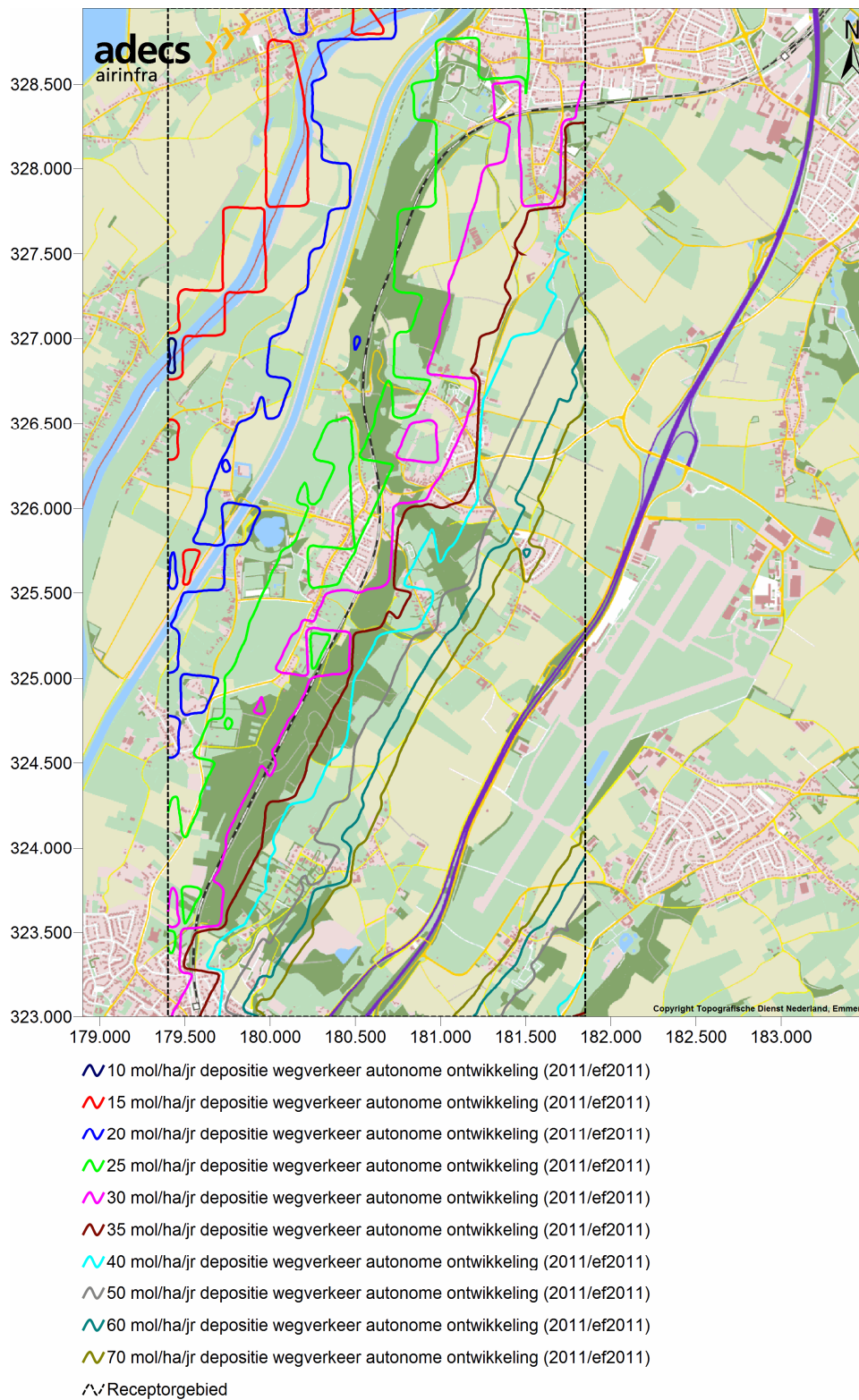
MVS2010 minus 16% Ke-verkeer

De stikstofdepositie ten gevolge van het wegverkeer uit het scenario 'MVS2010 minus 16% Ke-verkeer' is middels contouren met gelijke depositie (mol/ha/jaar) in figuur 4 (2011), figuur 5 (2015) en figuur 6 (2020) gepresenteerd. De ordegrrootte en ligging van de contouren verschillen marginaal met de contouren die horen bij de 'Autonome Ontwikkeling'. Ook hier geldt dat in het noordelijke deel van het Bunder- en Elslooërbos de depositie lagere waarden heeft, omdat dit gebied verder van de (snel)wegen aflight.

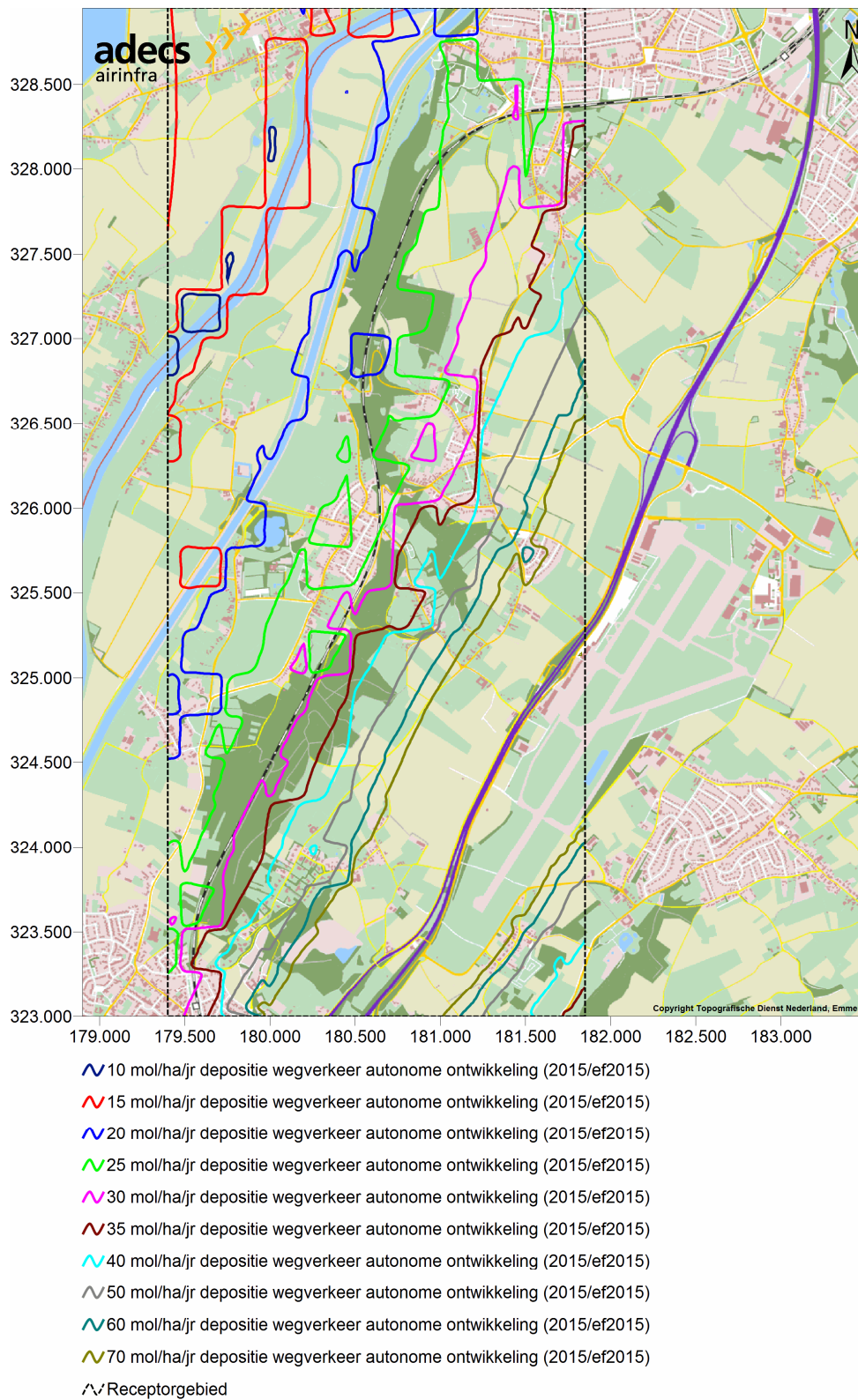
Toename MVS2010 minus 16% Ke-verkeer t.o.v. Autonome Ontwikkeling

In figuur 7 (2011), figuur 8 (2015) en figuur 9 (2020) is het verschil in stikstofdepositie tussen beide scenario's gepresenteerd. Zoals al bleek uit de beschrijving van de resultaten per scenario, is het verschil gering te noemen. In het zichtjaar 2011 treedt de hoogste (maximale) toename van de stikstofdepositie op in het Bunder- en Elslooërbos, 1,5 mol/ha/jaar, aangezien in dit zichtjaar de emissiefactoren hoog zijn. De maximale toename van stikstofdepositie in het Natura 2000-gebied neemt in 2015 af tot 1 mol/ha/jaar, hetgeen veroorzaakt wordt door de afnemende emissiefactoren die de toenemende intensiteiten compenseren. Ditzelfde effect treedt op in 2020, waardoor in dit zichtjaar de laagste maximale toename in het Natura 2000-gebied optreedt van 0,8 mol/ha/jaar.

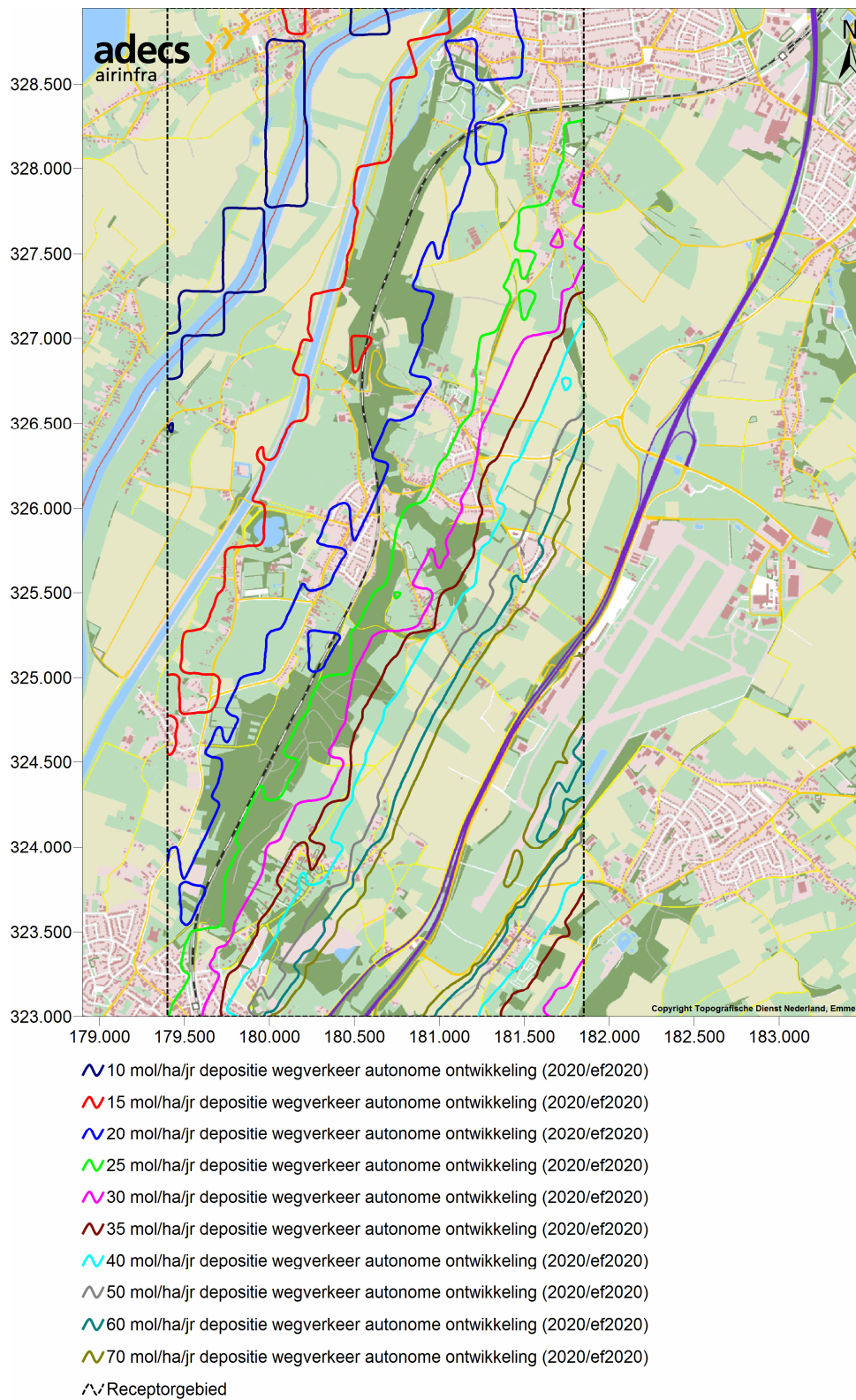
Over het algemeen kan gesteld worden dat de hiervoor genoemde toenames aan de oostelijke rand van het Bunder- en Elslooërbos optreden, waardoor de toename in het gebied zelf veelal lager is.



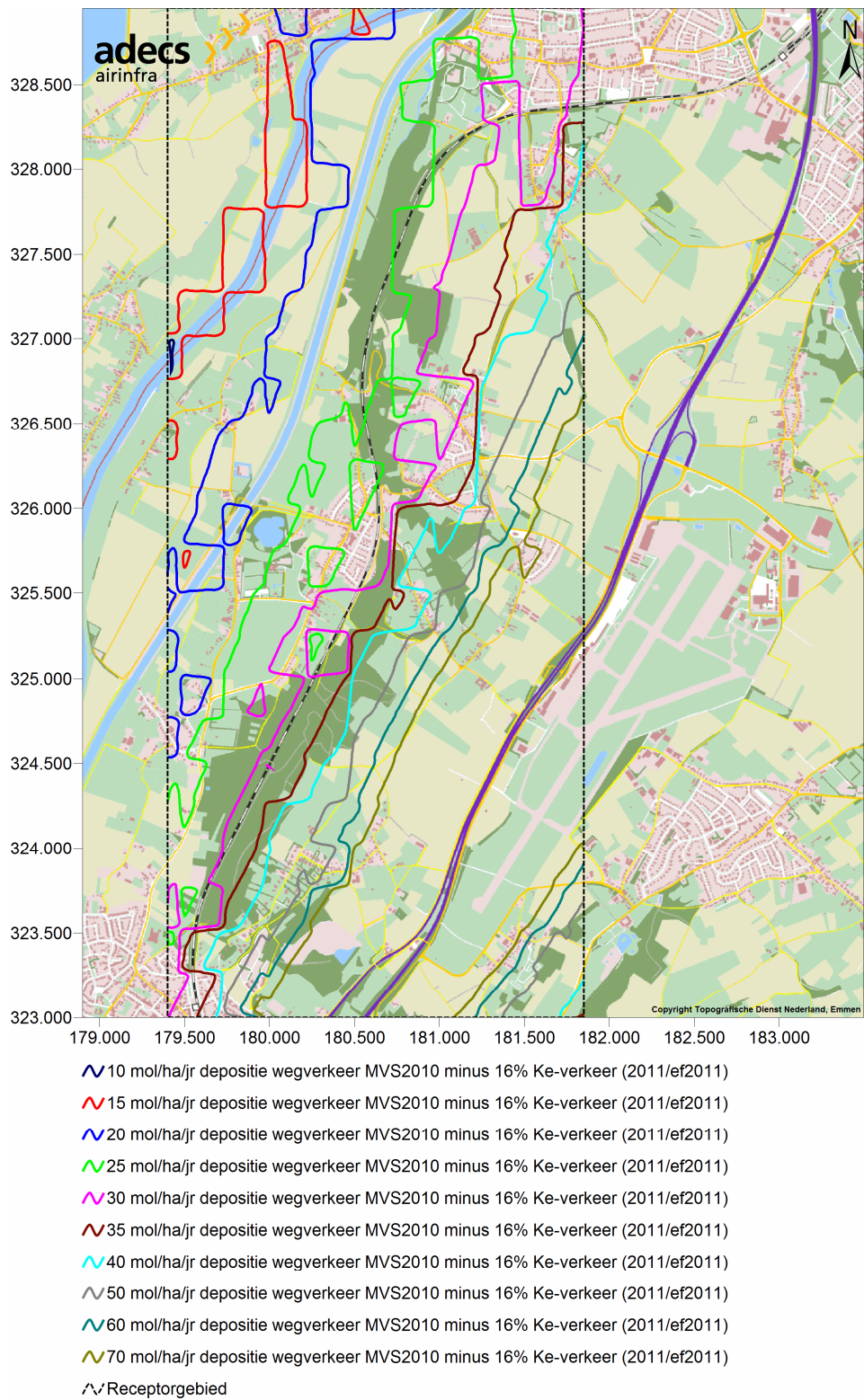
Figuur 1 Stikstofdepositie in mol/ha/jaar ten gevolge van het wegverkeer in de Autonome Ontwikkeling in 2011.



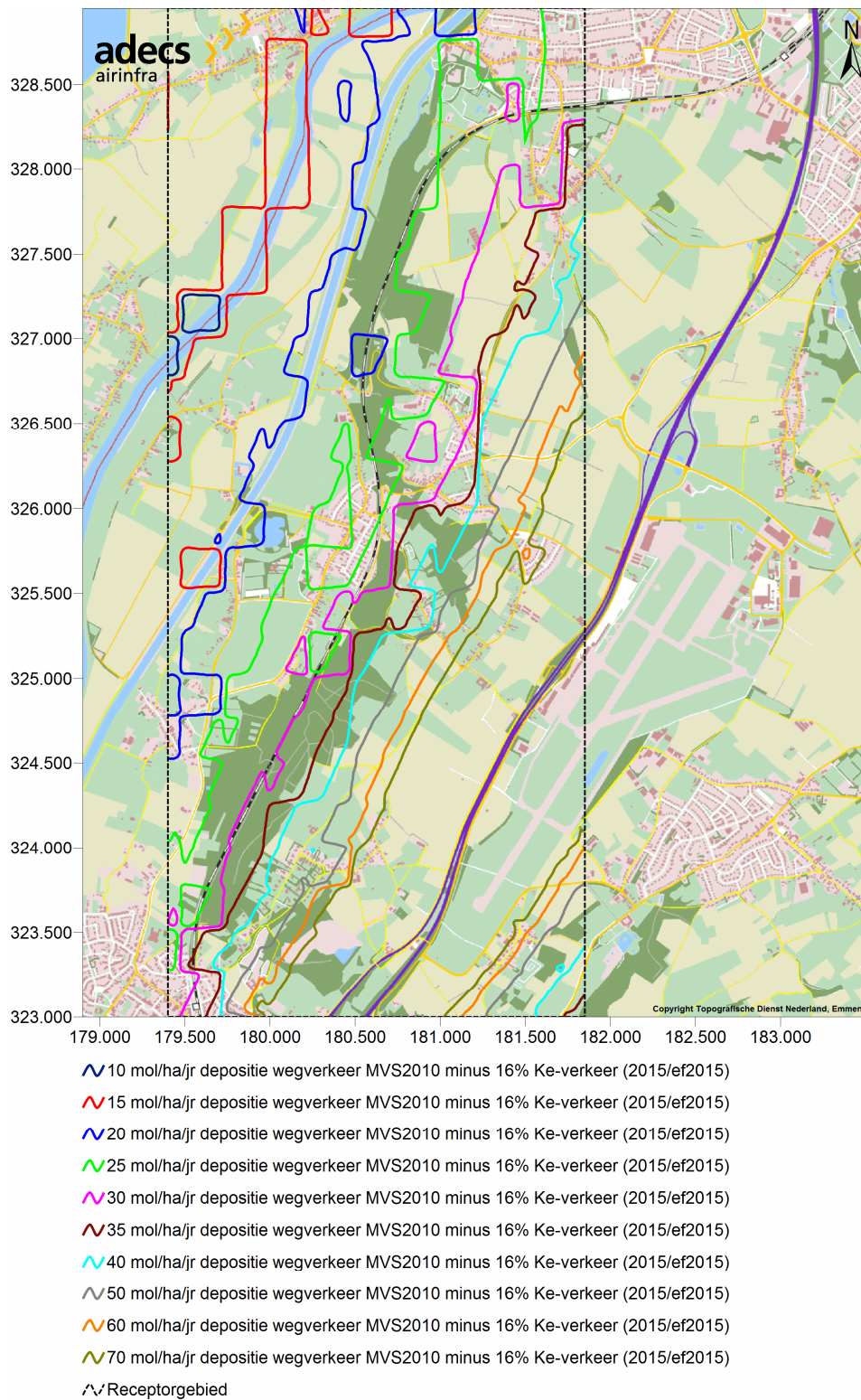
Figuur 2 Stikstofdepositie in mol/ha/jaar ten gevolge van het wegverkeer in de Autonome Ontwikkeling in 2015.



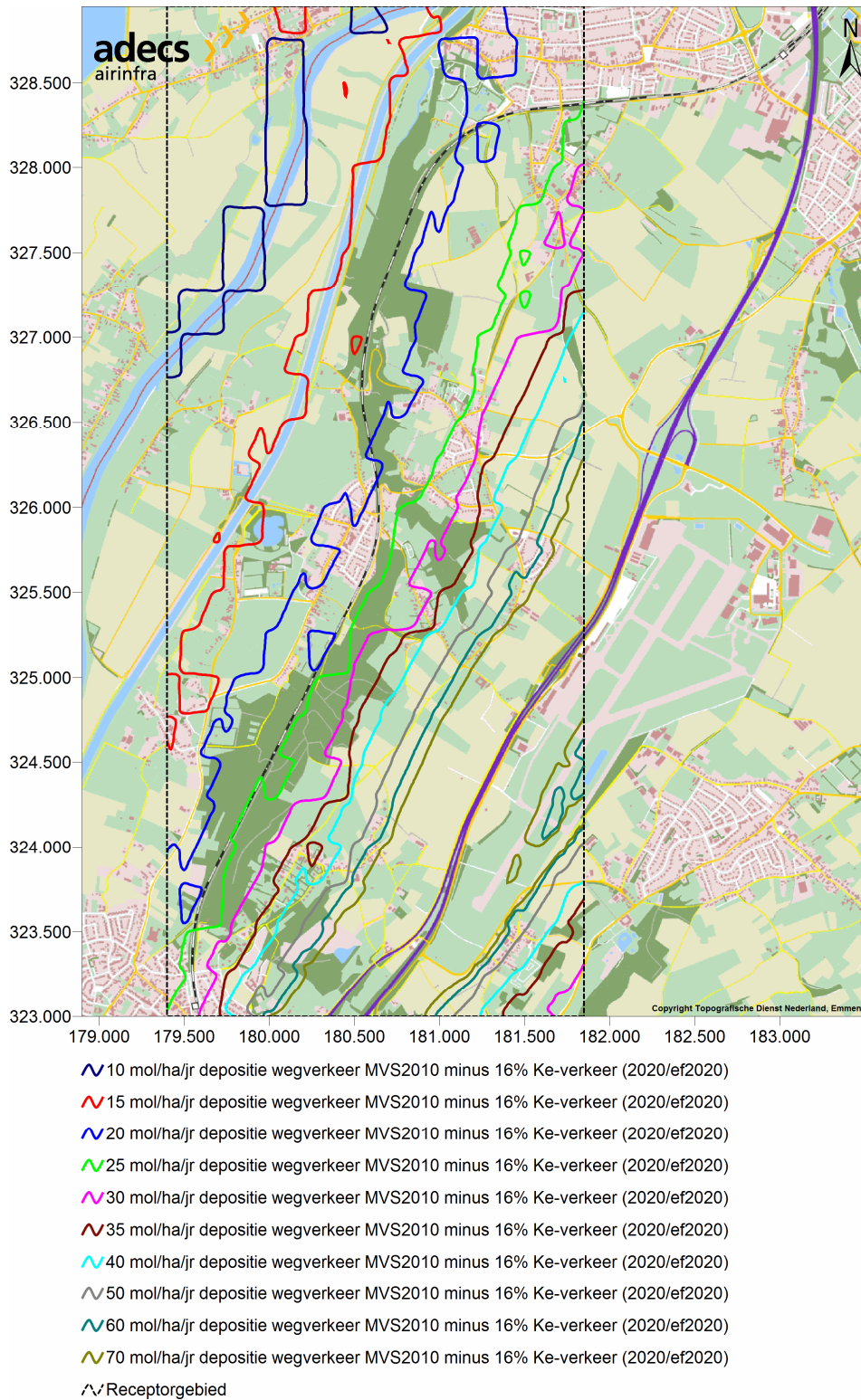
Figuur 3 Stikstofdepositie in mol/ha/jaar ten gevolge van het wegverkeer in de Autonome Ontwikkeling in 2020.



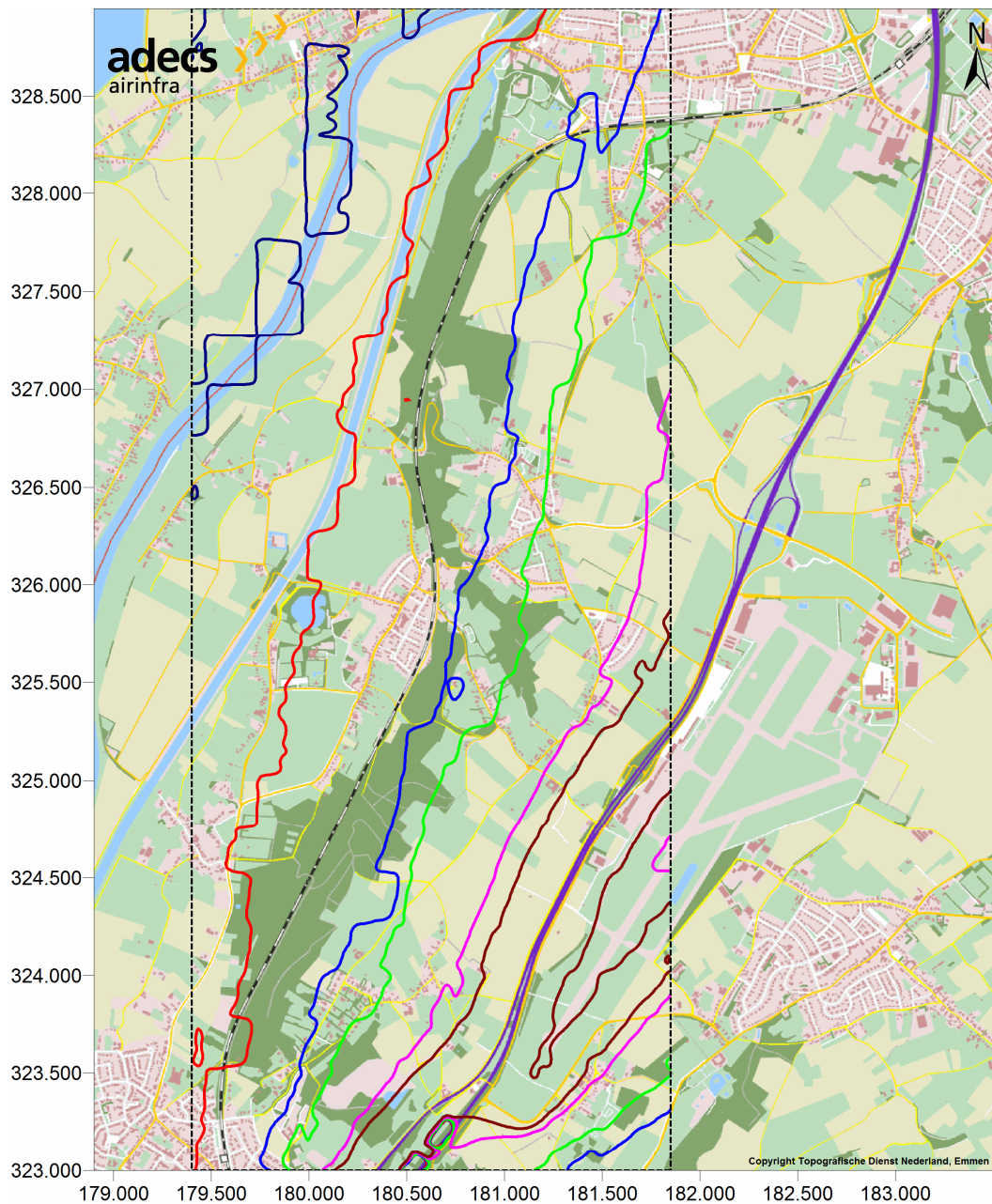
Figuur 4 Stikstofdepositie in mol/ha/jaar ten gevolge van het wegverkeer in het MVS2010 minus 16% Ke-verkeer scenario in 2011.



Figuur 5 Stikstofdepositie in mol/ha/jaar ten gevolge van het wegverkeer in het MVS2010 minus 16% Ke-verkeer scenario in 2015.

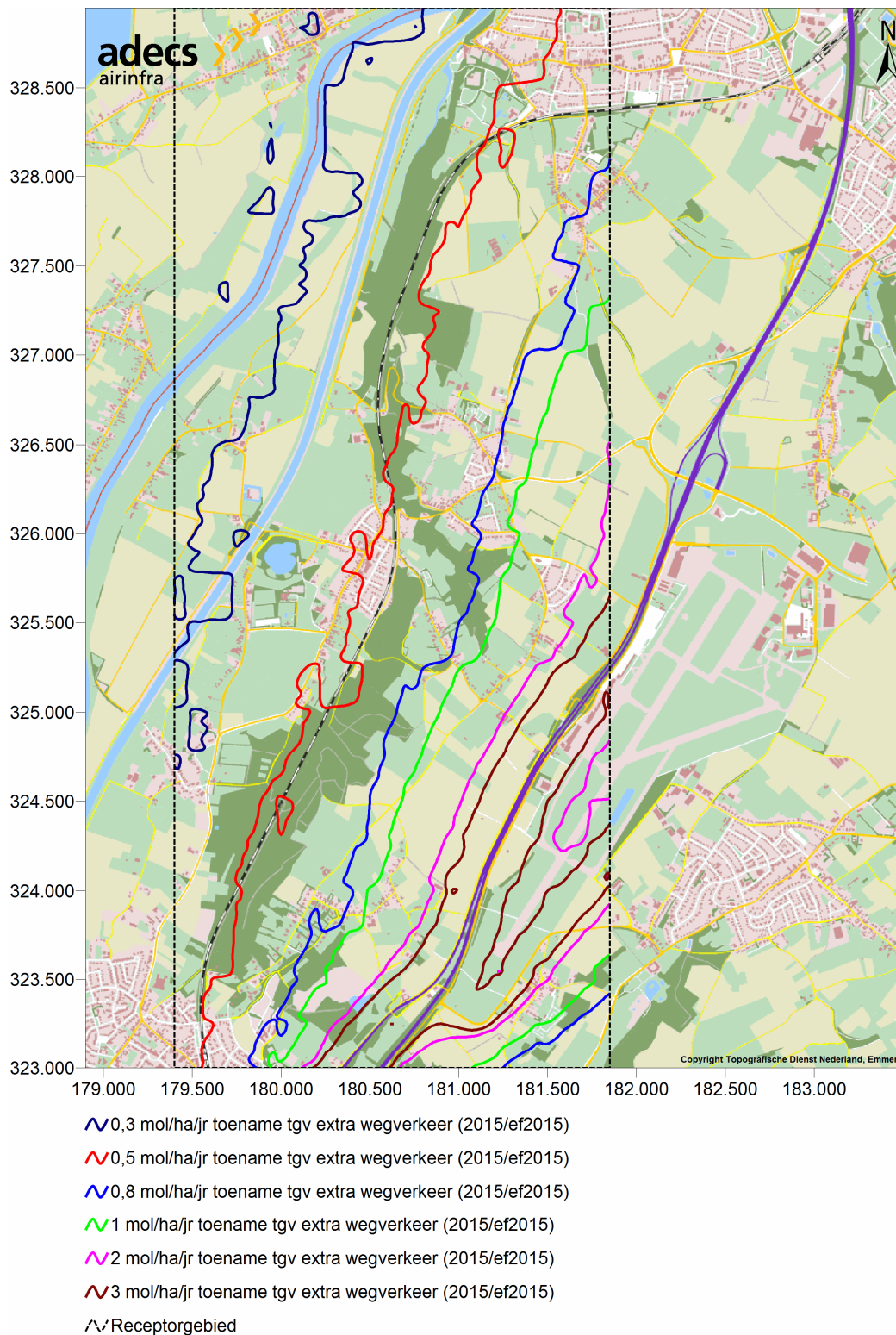


Figuur 6 Stikstofdepositie in mol/ha/jaar ten gevolge van het wegverkeer in het MVS2010 minus 16% Ke-verkeer scenario in 2020.

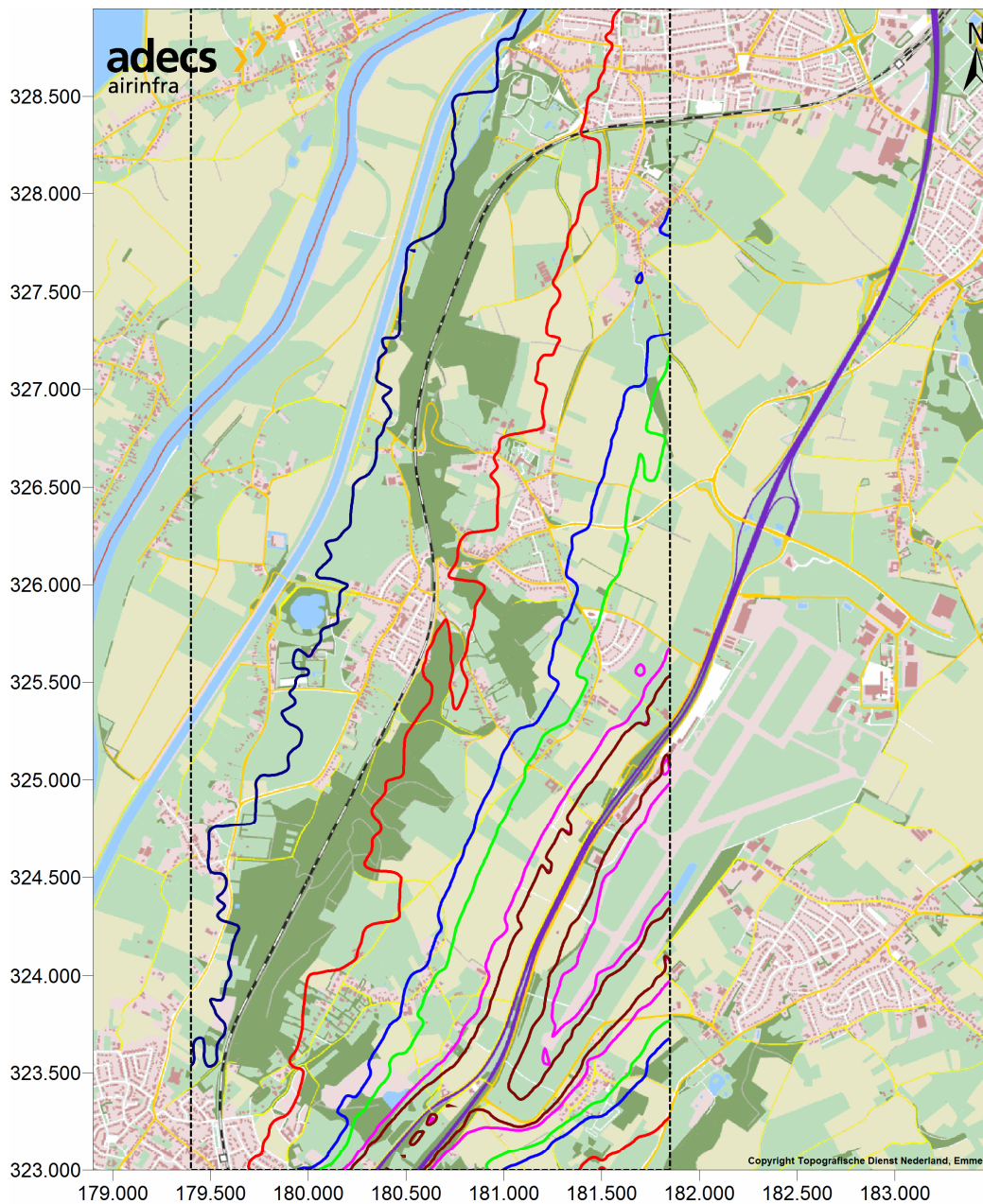


- 0,3 mol/ha/jr toename tgv extra wegverkeer (2011/ef2011)
- 0,5 mol/ha/jr toename tgv extra wegverkeer (2011/ef2011)
- 0,8 mol/ha/jr toename tgv extra wegverkeer (2011/ef2011)
- 1 mol/ha/jr toename tgv extra wegverkeer (2011/ef2011)
- 2 mol/ha/jr toename tgv extra wegverkeer (2011/ef2011)
- 3 mol/ha/jr toename tgv extra wegverkeer (2011/ef2011)
- Receptorgebied

Figuur 7 Toename van stikstofdepositie in mol/ha/jaar ten gevolge van extra wegverkeer (MVS2010 minus 16% Ke-verkeer scenario minus Autonome Ontwikkeling) (2011).



Figuur 8 Toename van stikstofdepositie in mol/ha/jaar ten gevolge van extra wegverkeer (MVS2010 minus 16% Ke-verkeer scenario minus Autonome Ontwikkeling) (2015).



- 0,3 mol/ha/jr toename tgv extra wegverkeer (2020/ef2020)
- 0,5 mol/ha/jr toename tgv extra wegverkeer (2020/ef2020)
- 0,8 mol/ha/jr toename tgv extra wegverkeer (2020/ef2020)
- 1 mol/ha/jr toename tgv extra wegverkeer (2020/ef2020)
- 2 mol/ha/jr toename tgv extra wegverkeer (2020/ef2020)
- 3 mol/ha/jr toename tgv extra wegverkeer (2020/ef2020)
- Receptorgebied

Figuur 9 Toename van stikstofdepositie in mol/ha/jaar ten gevolge van extra wegverkeer (MVS2010 minus 16% Ke-verkeer scenario minus Autonome Ontwikkeling) (2020).

3.2 Luchtverkeer

In deze paragraaf zijn achtereenvolgens de resultaten van de stikstofdepositieberekeningen voor het vliegverkeer uit de scenario's 'Autonome Ontwikkeling' en 'MVS2010 minus 16% Ke-verkeer' gepresenteerd. Tevens is de toename van de stikstofdepositie ten gevolge van het extra vliegverkeer gepresenteerd. Voor het vliegverkeer zijn de emissiefactoren zichtjaar onafhankelijk en wordt er altijd van uitgegaan dat de maximale situatie direct kan/zal optreden, derhalve is de extra depositie van het vliegverkeer per zichtjaar constant.

Autonome Ontwikkeling

De stikstofdepositie ten gevolge van het vliegverkeer uit het scenario 'Autonome Ontwikkeling' is middels contouren met gelijke depositie (mol/ha/jaar) in figuur 10 gepresenteerd. In het Bunder- en Elslooërbos bedraagt de stikstofdepositie ten gevolge van het vliegverkeer 20-25 mol per hectare per jaar. In het noordelijke deel van het Bunder- en Elslooërbos is de depositie beperkt hoger, 25-30 mol/ha/jaar. Deze verhoging wordt veroorzaakt doordat in het noordelijke deel van het Bunder- en Elslooërbos enkele vliegroutes van het kleine vliegverkeer gepositioneerd zijn. Het zuidelijke deel van het Bunder- en Elslooërbos wordt niet overvlogen door het kleine vliegverkeer, want deze vliegroutes liggen net ten zuiden en westen van het Bunder- en Elslooërbos.

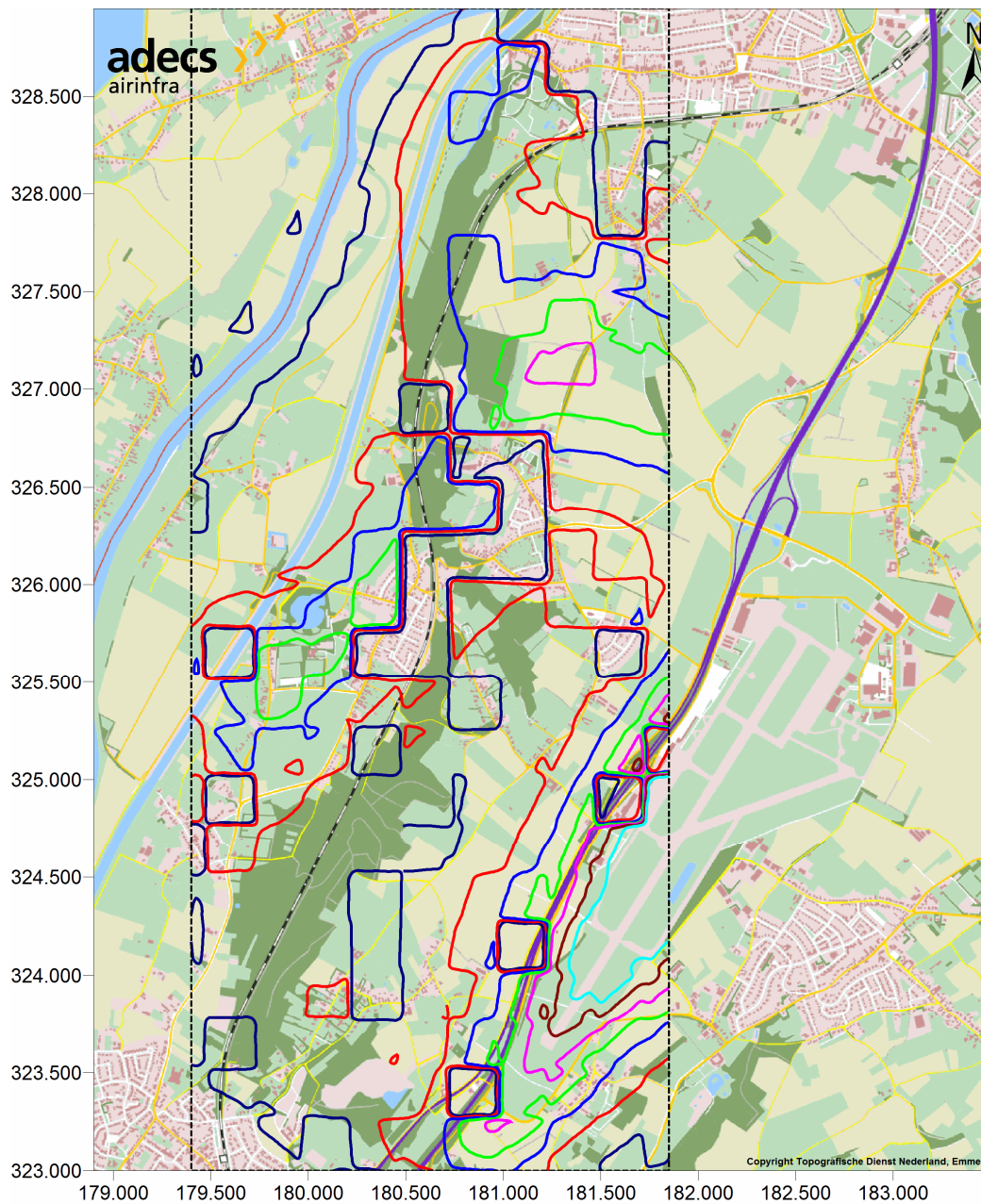
MVS2010 minus 16% Ke-verkeer

De stikstofdepositie ten gevolge van het vliegverkeer uit het scenario 'MVS2010 minus 16% Ke-verkeer' is middels contouren met gelijke depositie (mol/ha/jaar) in figuur 11 gepresenteerd. In het Bunder- en Elslooërbos beslaat de 25 mol/ha/jaar contour een groter oppervlak, maar blijft de ordegrrootte van de stikstofdepositie ten gevolge van dit vliegverkeer 20-25 mol per hectare per jaar.

Toename MVS2010 minus 16% Ke-verkeer t.o.v. Autonome Ontwikkeling

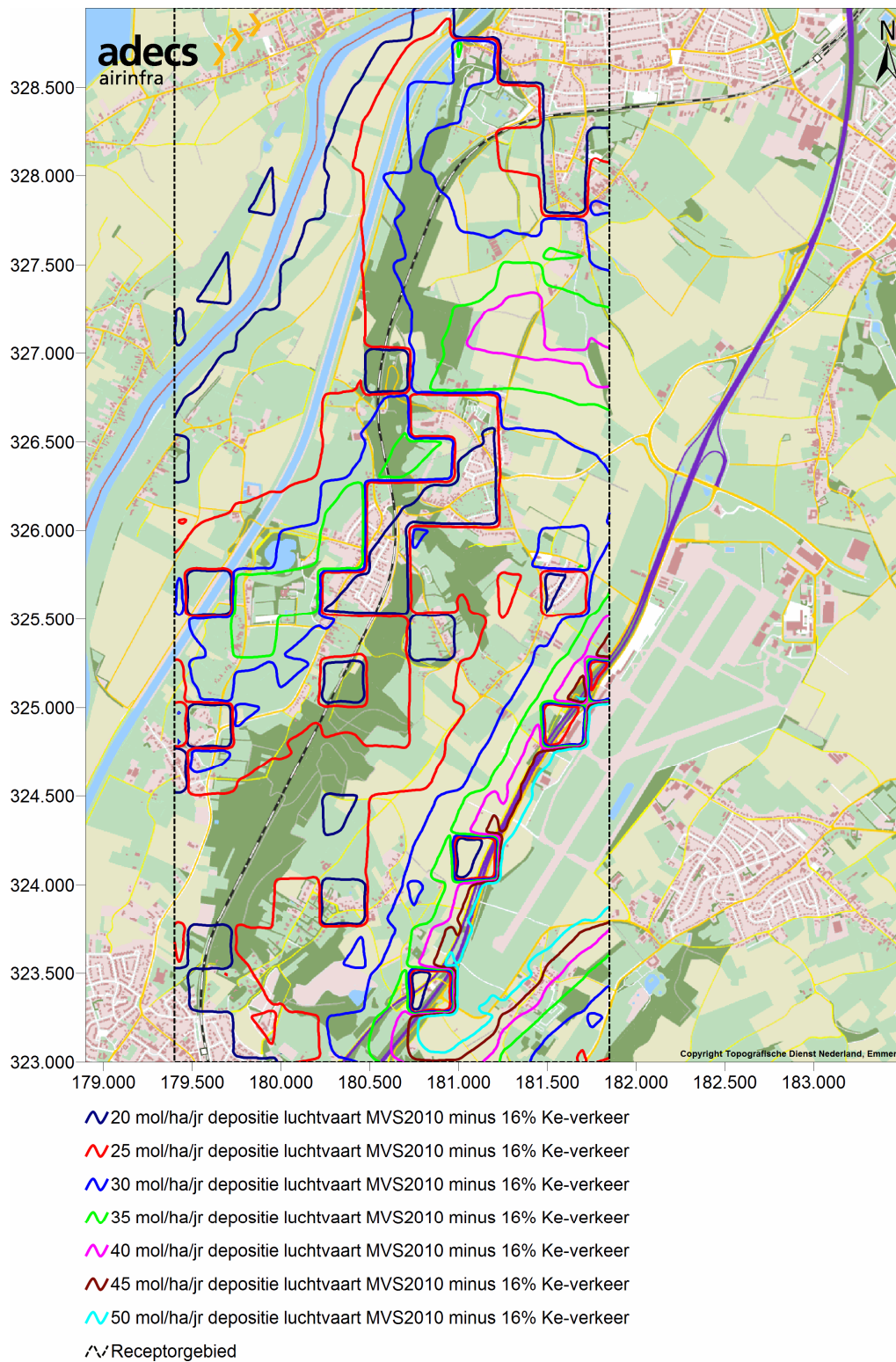
In figuur 12 is het verschil in stikstofdepositie tussen beide scenario's gepresenteerd. Zoals al bleek uit de beschrijving van de resultaten per scenario, is het verschil gering te noemen. Alleen het meest oostelijke puntje van het Bunder- en Elslooërbos heeft een stikstofdepositietoename van 3 mol/ha/jaar of meer, voor het overige deel van het Bunder- en Elslooërbos is de toename maximaal 3 mol/ha/jaar of lager.

Over het algemeen kan gesteld worden dat de contour met een toename van 3 mol/ha/jaar veelal (net) buiten het Bunder- en Elslooërbos ligt, waardoor de toename in het gebied zelf veelal lager is.

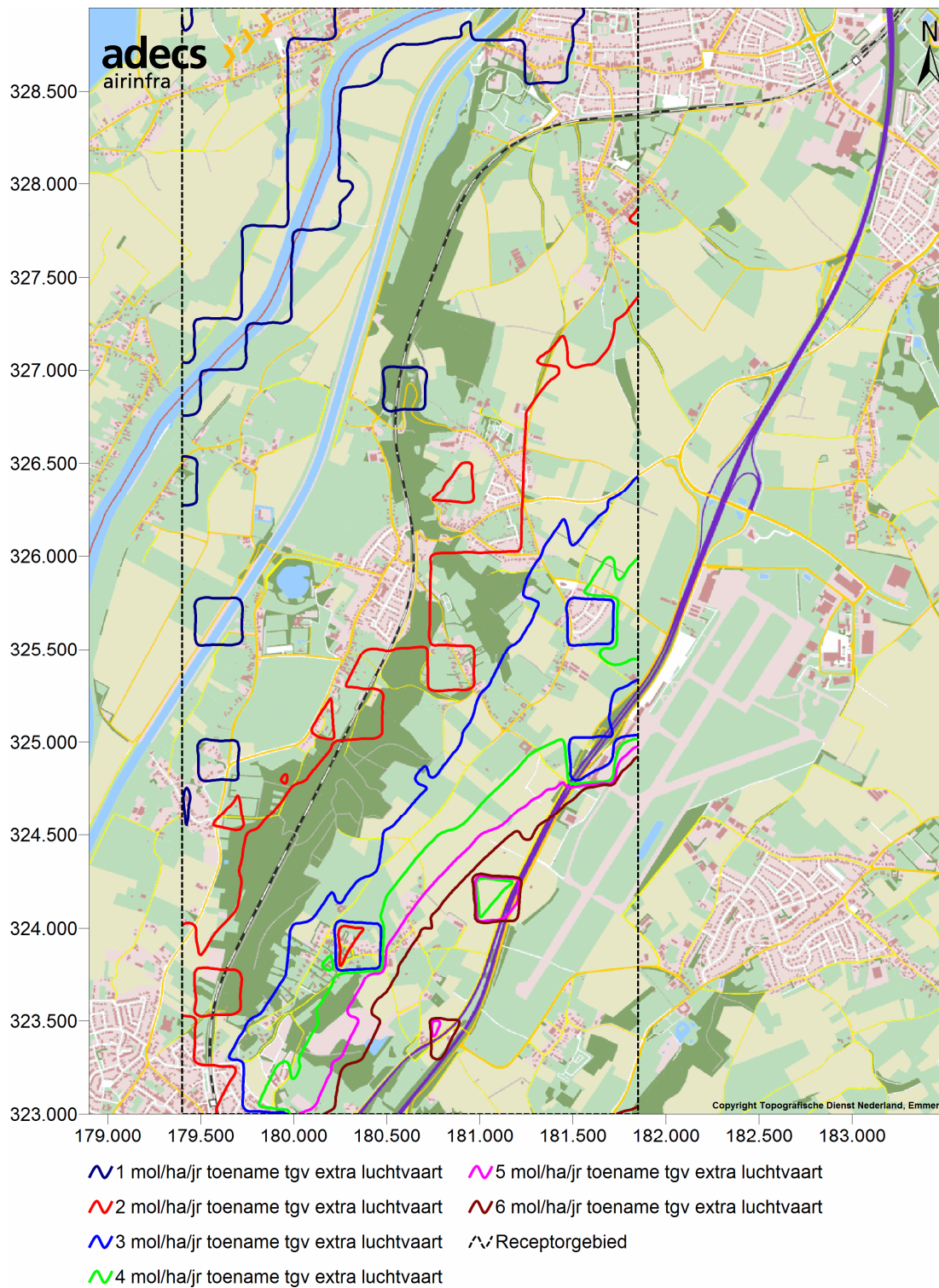


- 20 mol/ha/jr depositie luchtvaart autonome ontwikkeling
- 25 mol/ha/jr depositie luchtvaart autonome ontwikkeling
- 30 mol/ha/jr depositie luchtvaart autonome ontwikkeling
- 35 mol/ha/jr depositie luchtvaart autonome ontwikkeling
- 40 mol/ha/jr depositie luchtvaart autonome ontwikkeling
- 45 mol/ha/jr depositie luchtvaart autonome ontwikkeling
- 50 mol/ha/jr depositie luchtvaart autonome ontwikkeling
- Receptorgebied

Figuur 10 Stikstofdepositie in mol/ha/jaar ten gevolge van de luchtvaart in de Autonome Ontwikkeling.



Figuur 11 Stikstofdepositie in mol/ha/jaar ten gevolge van de luchtvaart in het MVS2010 minus 16% Ke-verkeer scenario.

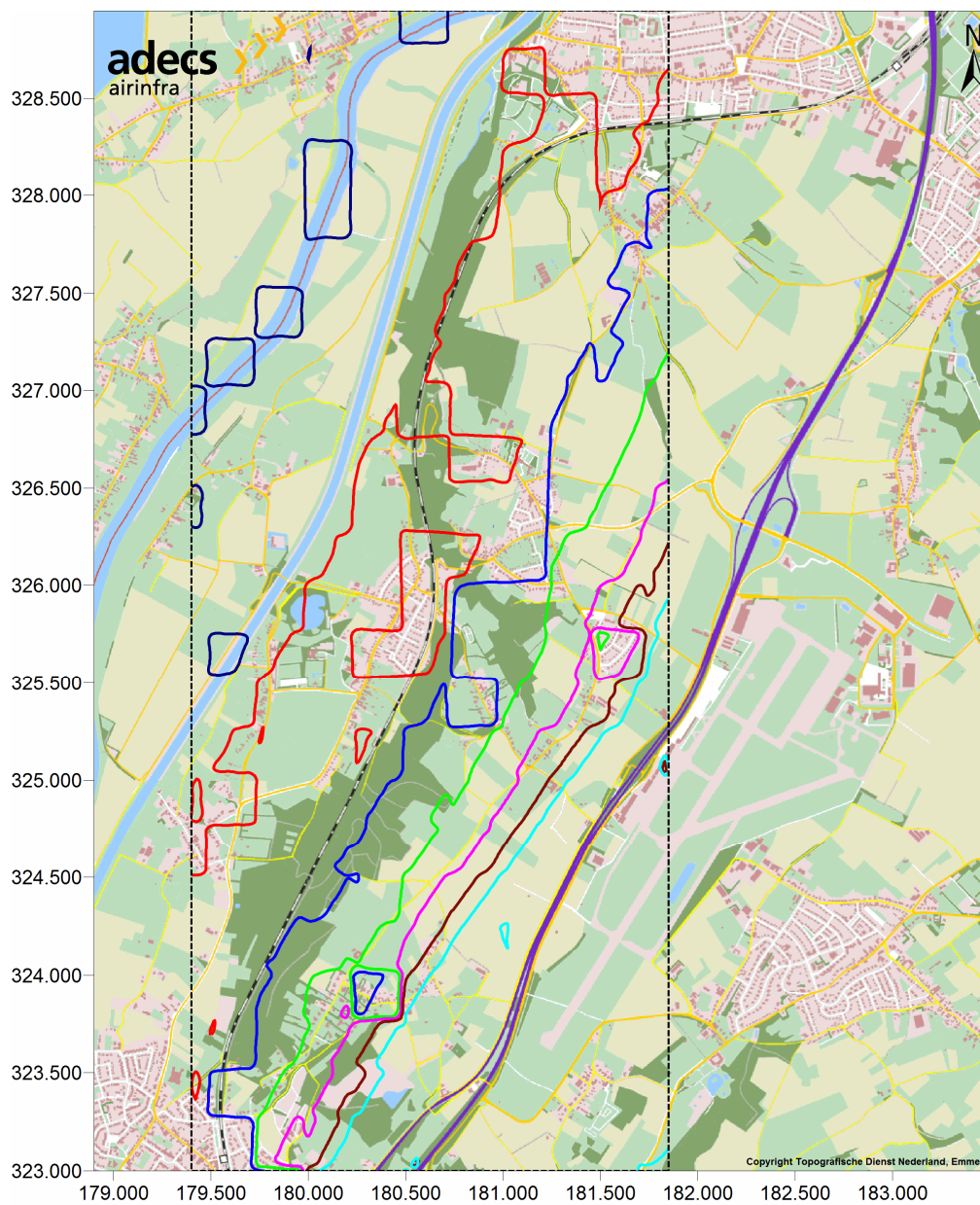


Figuur 12 Toename van stikstofdepositie in mol/ha/jaar ten gevolge van extra luchtvaart (MVS2010 minus 16% Ke-verkeer scenario minus Autonome Ontwikkeling).

3.3 Cumulatie van luchtverkeer en wegverkeer

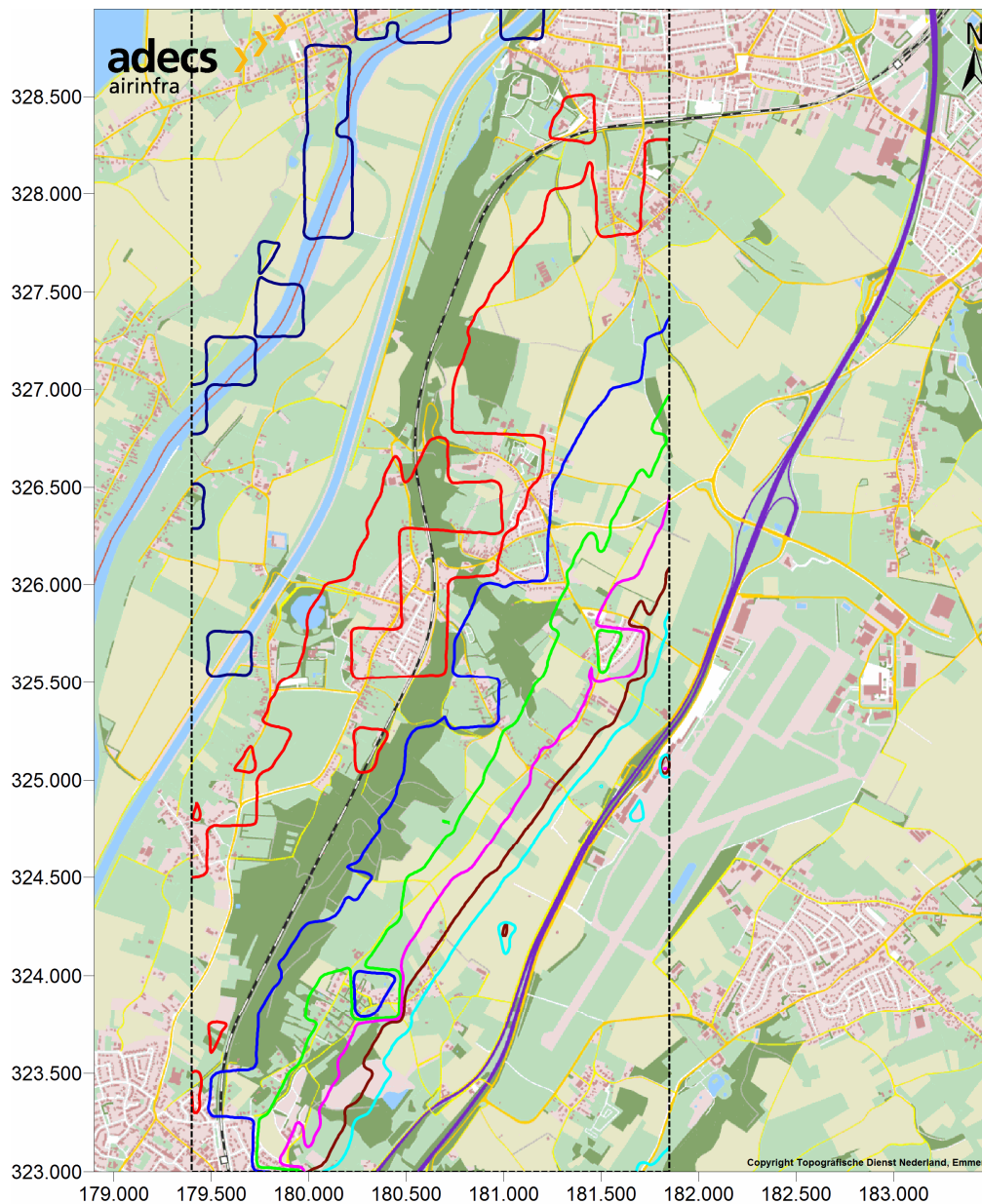
In deze paragraaf is het resultaat gepresenteerd van de cumulatie van het extra wegverkeer per zichtjaar (figuur 7, figuur 8 en figuur 9) en het extra luchtverkeer per zichtjaar (figuur 12). Aangezien alle resultaten in mol/ha/jaar zijn, zijn deze resultaten bij elkaar opgeteld en vervolgens in figuur 13, figuur 14 en figuur 15 voor respectievelijk de zichtjaren 2011, 2015 en 2020 op een topografische achtergrondkaart gepresenteerd.

Uit deze figuren volgt dat in het Bunder- en Elslooërbos de stikstofdepositie toeneemt ten gevolge van het extra wegverkeer en extra luchtverkeer met maximaal 5 mol/ha/jaar. Deze maximale toename treedt op in een beperkt gebied (de oostelijke punt van het gebied ter hoogte van de luchthaven), over het algemeen bedraagt de toename van stikstofdepositie in het Bunder- en Elslooërbos 3 tot 4 mol/ha/jaar. Vanwege de variatie van de stikstofdepositie ten gevolge van het wegverkeer per zichtjaar, neemt de toename van de stikstofdepositie van het luchtverkeer en het wegverkeer samen ook per zichtjaar af. Doordat deze variatie relatief beperkt is ten opzichte van de depositie van het luchtverkeer komt dit beperkt tot uitdrukking in de figuren.



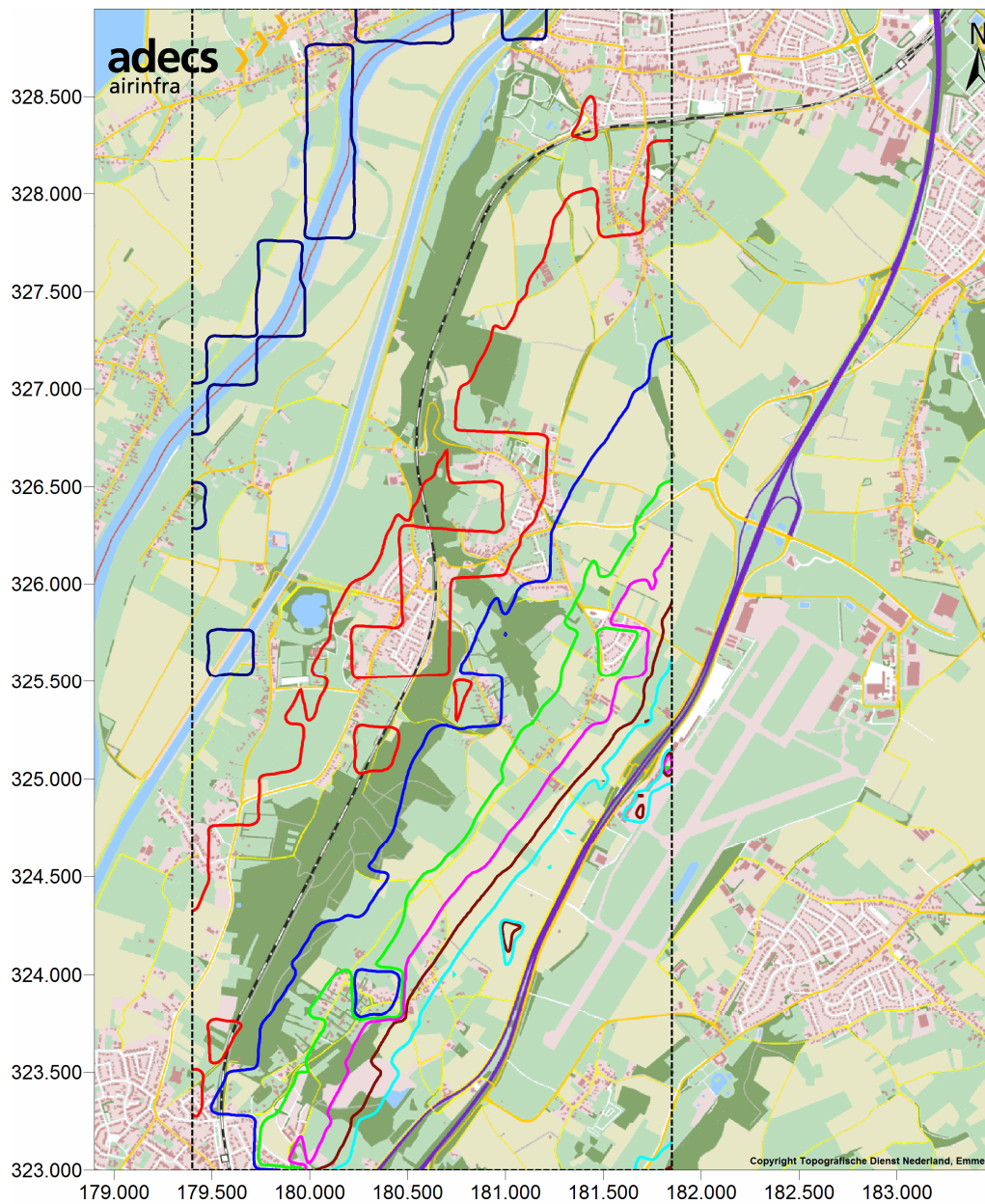
- 1 mol/ha/jr toename tgv extra wegverkeer (2011/ef2011) & extra luchtvaart
- 2 mol/ha/jr toename tgv extra wegverkeer (2011/ef2011) & extra luchtvaart
- 3 mol/ha/jr toename tgv extra wegverkeer (2011/ef2011) & extra luchtvaart
- 4 mol/ha/jr toename tgv extra wegverkeer (2011/ef2011) & extra luchtvaart
- 5 mol/ha/jr toename tgv extra wegverkeer (2011/ef2011) & extra luchtvaart
- 6 mol/ha/jr toename tgv extra wegverkeer (2011/ef2011) & extra luchtvaart
- 7 mol/ha/jr toename tgv extra wegverkeer (2011/ef2011) & extra luchtvaart
- Receptorgebied

Figuur 13 Toename van stikstofdepositie in mol/ha/jaar ten gevolge van extra luchtvaart en extra wegverkeer (MVS2010 scenario minus Autonome Ontwikkeling) (2011).



- 1 mol/ha/jr toename tgv extra wegverkeer (2015/ef2015) & extra luchtvaart
- 2 mol/ha/jr toename tgv extra wegverkeer (2015/ef2015) & extra luchtvaart
- 3 mol/ha/jr toename tgv extra wegverkeer (2015/ef2015) & extra luchtvaart
- 4 mol/ha/jr toename tgv extra wegverkeer (2015/ef2015) & extra luchtvaart
- 5 mol/ha/jr toename tgv extra wegverkeer (2015/ef2015) & extra luchtvaart
- 6 mol/ha/jr toename tgv extra wegverkeer (2015/ef2015) & extra luchtvaart
- 7 mol/ha/jr toename tgv extra wegverkeer (2015/ef2015) & extra luchtvaart
- Receptorgebied

Figuur 14 Toename van stikstofdepositie in mol/ha/jaar ten gevolge van extra luchtvaart en extra wegverkeer (MVS2010 scenario minus Autonome Ontwikkeling) (2015).



- 1 mol/ha/jr toename tgv extra wegverkeer (2020/ef2020) & extra luchtvaart
- 2 mol/ha/jr toename tgv extra wegverkeer (2020/ef2020) & extra luchtvaart
- 3 mol/ha/jr toename tgv extra wegverkeer (2020/ef2020) & extra luchtvaart
- 4 mol/ha/jr toename tgv extra wegverkeer (2020/ef2020) & extra luchtvaart
- 5 mol/ha/jr toename tgv extra wegverkeer (2020/ef2020) & extra luchtvaart
- 6 mol/ha/jr toename tgv extra wegverkeer (2020/ef2020) & extra luchtvaart
- 7 mol/ha/jr toename tgv extra wegverkeer (2020/ef2020) & extra luchtvaart
- Receptorgebied

Figuur 15 Toename van stikstofdepositie in mol/ha/jaar ten gevolge van extra luchtvaart en extra wegverkeer (MVS2010 scenario minus Autonome Ontwikkeling) (2020).

4 Conclusies

De resultaten van de uitgevoerde stikstofdepositieberekeningen tonen aan dat voor het Bunder- en Elslooërbos ten gevolge van het extra luchtverkeer en extra wegverkeer de stikstofdepositie met net iets meer dan 4 mol/ha/jaar toeneemt in het zichtjaar 2011. Dit treedt op in het meest uiterste (oostelijke) punt van het gebied. Aangezien het Bunder- en Elslooërbos een uitgestrekt gebied betreft, varieert de stikstofdepositietoename met de locatie in het bos, voor een groot deel van het gebied is de stikstofdepositietoename lager (3-4 mol/ha/jaar of nog lager). Voor de zichtjaren 2015 en 2020 is er sprake van een lagere toename, aangezien de depositie, ondanks de toename van de intensiteiten van het wegverkeer, in deze jaren lager wordt vanwege de afnemende emissiefactoren.

De toename van de stikstofdepositie in het Bunder- en Elslooërbos is voornamelijk toe te schrijven aan de toename van het luchtverkeer. Alleen het meest oostelijke puntje van het Bunder- en Elslooërbos heeft ten gevolge van de toename van het luchtverkeer een stikstofdepositietoename van 3 mol/ha/jaar of meer, voor het overige deel van het Bunder- en Elslooërbos is de toename maximaal 3 mol/ha/jaar of lager.

Doordat het wegverkeer in scenario 'MVS2010 minus 16% Ke-verkeer' ten opzichte van het scenario 'Autonome Ontwikkeling' in beperkte mate toeneemt, is ook de toename van de stikstofdepositie ten gevolge van het extra wegverkeer beperkt, maximaal 1,5 mol/ha/jaar voor het Natura 2000-gebied in het zichtjaar 2011. De toename van het extra wegverkeer neemt, vanwege afnemende emissiefactoren, af tot maximaal 0,8 mol/ha/jaar in het Natura 2000-gebied in het zichtjaar 2020.