

Bijlage 2 bij het Tracébesluit A12/A15 Ressen – Oudbroeken (2021).
Onderzoeksgebied depositieberekeningen: onderbouwing maximale
rekenafstand van 25 km voor wegverkeer

Inhoud

Inleiding....	2
1. Technisch modelmatige argumenten maximale rekenafstand 25 km	3
2. Duiding depositiebijdragen wegverkeer buiten 25 km	6
2.1 Verloop depositiebijdrage wegverkeer met de afstand tot de weg	6
2.2 Aandeel totale depositiebijdragen binnen en buiten 25 kilometer	7
2.3 Ontwikkeling totale stikstofemissies en depositiebijdragen wegverkeer	8
3. Zekerstelling dat passende maatregelen zullen worden getroffen	11
3.1 Structurele aanpak stikstof	11
3.2 Effecten MIRT-wegenprojecten in de structurele aanpak	12
Informatiebronnen.....	13
A. Overzicht MIRT-wegenprojecten	14
B. Aanpak analyse ontwikkeling stikstofemissies en depositiebijdragen wegverkeer.....	15

Inleiding

Het kabinet heeft op 9 juli 2021 besloten om bij depositieberekeningen in het kader van de toestemmingverlening voor alle type emissiebronnen, waaronder wegverkeer, uit te gaan van een maximale rekenafstand van 25 km. In de kern gelden hiervoor de volgende redenen:

- Op basis van technisch modelmatige argumenten is onderbouwd dat berekende projectbijdragen aan de deposities op meer dan 25 km van de emissiebron, niet meer redelijkerwijs toerekenbaar zijn aan een project.
- Er is toereikend verzekerd dat, waar nodig, voldoende passende maatregelen worden getroffen om verslechtingen die mogelijk kunnen optreden op afstanden groter dan 25 km van de weg, te voorkomen. Dit gebeurt onder meer in de structurele aanpak stikstof die per 1 juli 2021 verankerd is in de Wet natuurbescherming.

Het kabinetsbesluit is toegelicht in de kamerbrief van 9 juli 2021 [1].

De technisch modelmatige argumenten voor de maximale rekenafstand van 25 kilometer volgen uit de onderzoeken die door RIVM en TNO zijn uitgevoerd, in opdracht van het ministerie van LNV en in reactie op het eindrapport van het Adviescollege Meten en Berekenen Stikstof [2].

Dat betekent dat ook voor de depositieberekeningen voor het Tracébesluit over het project ViA15 moet worden uitgegaan van een maximale rekenafstand van 25 km in plaats van de maximale rekenafstand van 5 km waarvan eerder is uitgegaan.

Deze notitie beschrijft de onderbouwing van het hanteren van een maximale rekenafstand van 25 km, bij depositieberekeningen voor de ViA15.

Paragraaf 1 geeft een samenvatting van de technisch modelmatige argumenten voor de maximale rekenafstand van 25 km (paragraaf 1). In paragraaf 2 volgt een duiding van depositiebijdragen van wegverkeer buiten 25 kilometer. Paragraaf 3 beschrijft op welke wijze is verzekerd dat voldoende passende maatregelen zullen worden genomen om verslechtingen buiten 25 km te voorkomen.

1. Technisch modelmatige argumenten maximale rekenafstand 25 km

AERIUS Calculator is het wettelijk voorgeschreven rekeninstrument voor depositieberekeningen in het kader van de toestemmingverlening¹. AERIUS Calculator berekent de depositiebijdrage van wegverkeer tot dusverre met het rekenmodel Standaardrekenmethode 2 (SRM2) tot een maximale rekenafstand van 5 kilometer van de weg. Voor andere emissiebronnen rekent AERIUS Calculator met het Operationele Prioritaire Stoffen model (OPS). OPS kent geen maximale rekenafstand. Zowel OPS als SRM2 berekenen de depositiebijdrage tot een rekenkundige ondergrens van 0,005 mol/ha/jaar (afgerond 0,01 mol/ha/jaar).

Het Adviescollege Meten en Berekenen Stikstof beoordeelt AERIUS Calculator in haar eindrapport als niet doelgeschikt voor de toestemmingverlening. Daarvoor geeft het adviescollege als redenen:

- de onbalans tussen het detail dat het beleid vraagt en de mate van wetenschappelijke onzekerheid in het berekenen van de depositie op een klein oppervlak
- de ongelijke behandeling van verschillende sectoren door het gebruik van verschillende modellen (SRM2, OPS) bij de vergunningverlening.

Het adviescollege stelt dat de huidige rekenmethodiek die wordt toegepast binnen AERIUS leidt tot schijnzekerheid en onvoldoende robuust is.

Het kabinet heeft in haar reactie op het eindrapport [2] aangekondigd stappen te nemen om het meet- en rekeninstrumentarium voor stikstof, waaronder AERIUS Calculator, te versterken. Daartoe heeft het kabinet onder meer onderzocht of er voor de verschillende typen emissiebronnen één afstandsgrens vast te stellen is voor depositieberekeningen in het kader van de toestemmingverlening.

In het kader van dit onderzoek heeft het ministerie van LNV aan het RIVM gevraagd om een technisch-wetenschappelijke duiding van de berekende depositiebijdragen van een individuele bron bij toenemende afstanden tot de bron. Het RIVM concludeert in zijn eindrapport [3] dat er vanuit de modeleigenschappen geen eenduidige afstand is die een harde overgang markeert waarbij een berekende depositie niet meer te relateren is aan een bron. Het RIVM reikt wel technisch modelmatige aanknopingspunten aan die kunnen worden betrokken bij de beleidsmatige en juridische afweging over een mogelijke afstandsgrens waarbuiten een berekende waarde niet meer redelijkerwijs toerekenbaar is aan een project.

Door TNO is, in opdracht van het ministerie van LNV en in samenwerking met externe deskundigen, een nadere uitwerking gegeven van de aanknopingspunten uit het RIVM-onderzoek [4].

In deze nadere uitwerking draagt TNO onderstaande argumenten aan om voor alle typen emissiebronnen bij een berekening van een individuele bronbijdrage in AERIUS Calculator een maximale rekenafstand van 25 km te hanteren (de *cursieve teksten* zijn overgenomen uit het TNO-rapport):

- **Het toepassingsbereik van Gaussische pluimmodellen is in Nederland begrensd tot 25 km.** *“Voor het berekenen van de stikstofdepositie ten gevolge van een individuele bron wordt gebruik gemaakt van Gaussische pluimmodellen. Dit is internationaal gezien de meest gebruikte modelvorm. Het toepassingsbereik – de situaties (bijvoorbeeld de afstand) waarvoor de modelbeschrijvingen passend zijn en het model dus toepasbaar is -*

¹ Regeling natuurbescherming. Artikel 2.1.

hangt samen met het uitgangspunt dat het Gaussische pluimmodel constante meteorologische omstandigheden veronderstelt. In het algemeen geldt deze aanname over een tijdsspanne van een uur, hetgeen voor typische Nederlands windsnelheden overeenkomt met een bereik tussen 10 en 25 km. Op basis van expert-judgement is 25 km dan ook het vastgestelde toepassingsbereik van het Nieuw Nationaal Model (NNM), het wettelijk voorgeschreven Gaussische pluimmodel voor de bepaling van de luchtkwaliteit."

- **De rekenmodellen in AERIUS Calculator zijn voor berekeningen voor individuele bronbijdragen gevalideerd tot maximaal 20 km.** *"Het is gebruikelijk en behorend bij een wetenschappelijke verantwoorde praktijk om de theoretische modelbeschrijvingen te toetsen aan metingen voor typische praktijksituaties. Dit proces van validatie wordt ook beschouwd bij het vaststellen van het toepassingsbereik. Dergelijke validatie van de modellen voor de berekende stikstofdeposities ten gevolge van een individuele bron zijn niet voorhanden omdat die in de praktijk niet uitvoerbaar zijn. Dit hangt samen met de complexiteit van metingen van de droge depositie waarvoor ook kostbare apparatuur nodig is. Er is echter wel een beperkt aantal validatiestudies op de berekende concentraties ten gevolge van een individuele bron. De depositie is rechtstreeks gerelateerd aan de concentratie dus geven deze studies ook een goede indruk van het toepassingsbereik voor depositie. Voor de berekende concentraties ten gevolge van een individuele bron hebben de validatiestudies voor de AERIUS-modellen (SRM-2 en OPS) tot op ongeveer 1 km van de bron plaatsgevonden en in een enkel geval tot 20 km."*
- **De onzekerheid in de berekende depositiebijdrage van een individuele bron neemt toe met de afstand en is buiten 25 km groter dan een factor 2.** *"Ook het OPS-model hanteert het Gaussische pluimmodel, maar daar is, voor de grotere afstanden een trajectoriën aanpak aan toegevoegd. Dit wordt gedaan om rekening te kunnen houden met de veranderingen in de windrichting. Dat maakt het mogelijk om de concentratie van stikstofverbindingen en deposities op grotere afstanden, dan het standaard toepassingsbereik van Gaussische modellen, te berekenen. Dit past bij het beoogde gebruik van OPS waarmee onder andere de totale depositie van alle bronnen land dekkend bepaald en gemonitord kan worden. Daarbij worden de berekende uitkomsten gekalibreerd met de metingen van het LML en MAN. Het gebruik van trajectoriën in het OPS stelt het model in staat om over grotere afstanden dan 25 km de projectbijdragen te berekenen. Voor het bepalen van de totale stikstofdepositie (de cumulatieve bijdrage van alle bronnen) heeft het OPS model bewezen goede resultaten te geven. Bij het optellen van de bijdrage van alle bronnen valt namelijk een groot deel van de fouten in de berekende bijdragen tegen elkaar weg. De jaarlijkse kalibratie aan metingen geeft, indirect, ook inzicht in de nauwkeurigheid van de berekende totale deposities. Het is echter niet bekend wat de nauwkeurigheid van die berekende resultaten voor individuele bronnen is. Deze nauwkeurigheid is naar verwachting lager dan die in de totale depositie. Gezien de formulering van de gebruikte modellen is het duidelijk dat de onzekerheid in de berekende depositie toeneemt met de afstand van de bron."*
"Het is niet bekend met welke zekerheid de bijdragen van individuele bronnen en daarmee individuele projecten op grotere afstanden dan 25 km door het OPS kan worden berekend. Op grond van statistische en modelmatige overwegingen is het aannemelijk dat de onzekerheid in stikstofdepositieberekeningen voor individuele inrichtingen groter is dan een factor 2. Dit is op dit moment de wetenschappelijke state-of-the-art."

Op basis van bovenstaande argumenten kan worden geconcludeerd dat een berekende depositiebijdrage van een project op meer dan 25 km van de emissiebron, niet meer redelijkerwijs toerekenbaar is aan het project:

- Met AERIUS Calculator kunnen individuele bronbijdragen tot op zeer grote afstand worden *berekend* op het detailniveau van een hectare (mol/hectare/jaar). De mate waarin een berekende bijdragen nog redelijkerwijze kan worden *toegerekend* aan een individuele bron is afhankelijk van de mate waarin de uitkomsten overeenkomen met de redelijkerwijs te verwachten werkelijkheid.
- De mate waarin de berekende bijdrage van een individuele bron met AERIUS Calculator voorbij 25 km overeenkomt met de redelijkerwijs te verwachten werkelijkheid is onbekend omdat op deze afstanden geen validaties zijn uitgevoerd. Validatie van een berekende individuele bronbijdrage voorbij 25 km is ook praktisch uitgesloten, omdat deze bronbijdrage dan zo klein is dat deze in metingen niet meer te onderscheiden is van de totale (achtergrond)concentratie. Wel is duidelijk dat onzekerheid in de berekende bijdragen (verschil met de werkelijke depositiebijdrage) toeneemt met de afstand en voorbij 25 km naar verwachting groter is dan een factor 2. Een factor 2 is een gangbare grens voor wat (internationaal) nog wordt beschouwd als wetenschappelijk 'state-of-the-art'.

Een maximale rekenafstand van 25 kilometer voor alle typen emissiebronnen komt ook tegemoet aan de bezwaren van het Adviescollege Meten en Berekenen Stikstof: de maximale rekenafstand van 25 km verkleint de schijnzekerheid door de onbalans tussen het gewenste detailniveau van berekenen en de onzekerheid van het rekenmodel, en draagt bij aan een meer gelijkwaardige behandeling van verschillende type emissiebronnen bij de toestemmingverlening.

Aandachtspunten:

- De maximale rekenafstand van 25 kilometer betekent niet dat de berekende depositiebijdragen voor wegverkeer en andere emissiebronnen op elke afstand binnen 25 km nog redelijkerwijs toerekenbaar zijn aan een project. Het is nadrukkelijk een uiterste rekenafstand.
In opdracht van het ministerie van LNV loopt nog een vervolgonderzoek naar mogelijkheden om binnen deze afstandsgrens een nadere differentiatie te maken naar bronkenmerken (zoals hoogte en emissiesterkte) en ook naar de mogelijkheden voor een hogere depositiegrens dan de huidige rekenkundige ondergrens van 0,005 mol/ha/jaar.
- De maximale rekenafstand geldt alleen voor projectspecifieke berekeningen in het kader van de toestemmingverlening. De maximale rekenafstand van 25 kilometer is daarmee niet aan de orde voor de berekening van de totale deposities zoals bijvoorbeeld in het kader van de monitoring van de structurele aanpak stikstof (zie paragraaf 3).

2. Duiding depositiebijdragen wegverkeer buiten 25 km

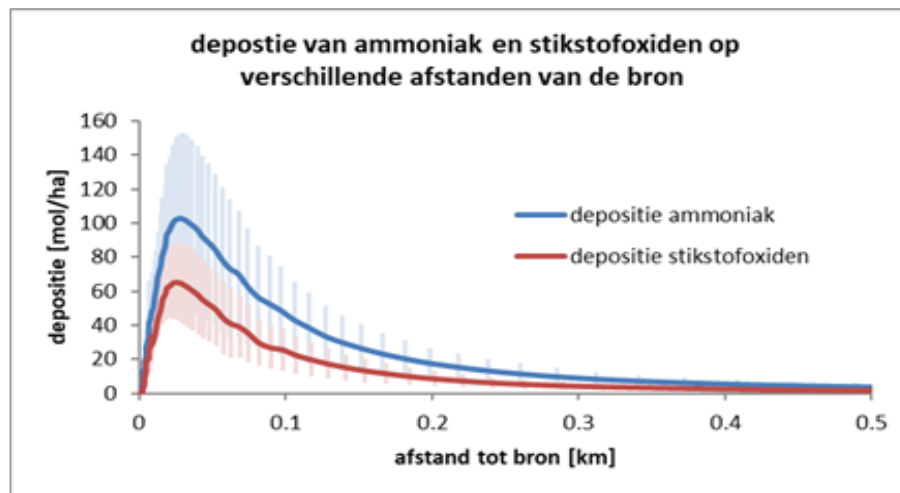
2.1 Verloop depositiebijdrage wegverkeer met de afstand tot de weg

De depositiebijdrage van wegverkeer (mol/ha/jaar) kent een piek op korte afstand van de weg (veelal binnen de eerste honderd meter). De bijdrage neemt vervolgens snel af. Op grotere afstanden is sprake van een geleidelijke afvlakking in de bronbijdrage.

Dit verloop is geïllustreerd in onderstaande figuur die door RIVM is opgesteld op basis van berekeningen voor een voorbeeldsituatie met OPS [5]. Het (relatieve) verloop is illustratief voor een lage emissiebron zoals wegverkeer.

De lijn geeft de gemiddelde bijdrage weer over alle windrichtingen. De verticale balkjes geven de variatie in depositie weer tussen de verschillende windrichtingen.

Figuur 1 Depositiebijdrage voorbeeldsituatie lage bron (mol/ha/jaar)



De bovenstaande figuur geeft het verloop weer tot 500 meter van de bron. Op grotere afstanden vlakt de bijdrage verder af. Dit blijkt ook uit onderstaande tabel waarin de berekende waarden in de RIVM voor de bovengenoemde voorbeeldsituatie ook voor grotere afstanden zijn weergegeven [5].

Tabel 1 Depositiebijdrage voorbeeldsituatie lage bron (mol/ha/jaar)²

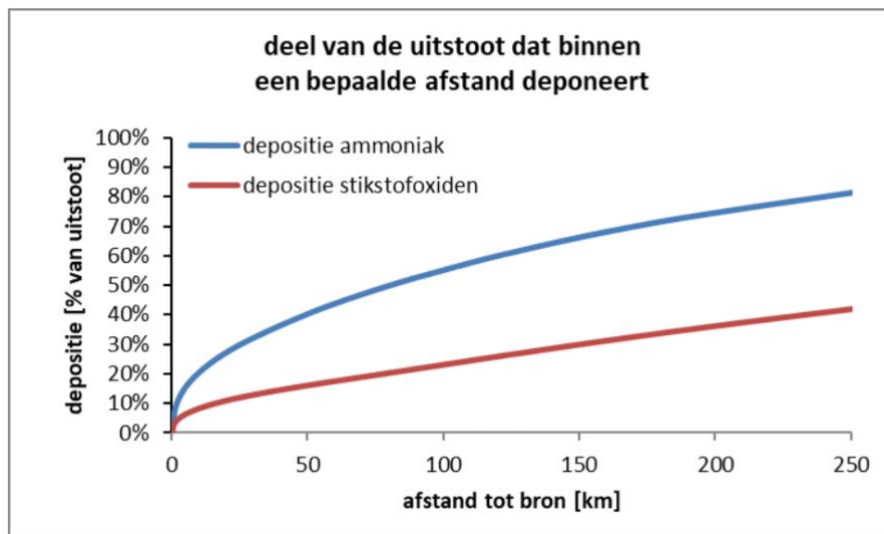
Afstand (m)	NH ₃	NO _x
50	89 (43-129)	53 (30-71)
100	49 (22-66)	26 (13-33)
200	18 (8-23)	8 (4-11)
500	3,9 (2,0-5,0)	1,6 (0,8-2,0)
1.000	1,1 (0,6-1,4)	0,4 (0,2-0,5)
2.000	0,3 (0,2-0,4)	0,12 (0,07-0,15)
5.000	0,07 (0,04-0,09)	0,03 (0,02-0,03)
10.000	0,02 (0,01-0,03)	0,01 (0,01-0,01)
20.000	0,01 (0,00-0,01)	0,00 (0,00-0,00)

² 0,01 mol stikstof per hectare komt overeen met ongeveer 0,14 gram stikstof per hectare.

2.2 Aandeel totale depositiebijdragen binnen en buiten 25 kilometer

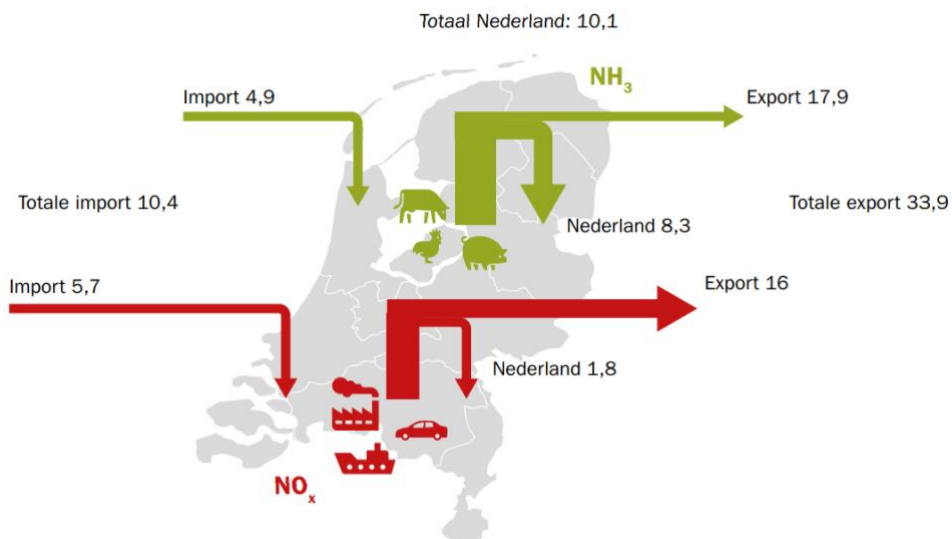
De stikstofemissies van een bron verspreiden zich over grotere afstanden dan 25 kilometer van de bron. Stikstofemissies kunnen zich tot honderden kilometers en verder verspreiden voordat ze op het oppervlak neerslaan. Een relatief groot deel van de emissies verspreidt zich tot ver van de bron, zoals ook te zien is in onderstaande figuur van RIVM [5] die ook is opgenomen in het eindrapport van het Adviescollege Meten en Berekenen Stikstof. Echter, de logaritmische toename van het oppervlak waarover de emissies zich verspreiden zorgt ervoor dat de depositiebijdrage per hectare buiten 25 kilometer een fractie is van wat binnen 25 kilometer, en met name binnen de eerste honderden meters, per hectare neerslaat (zie figuur 2).

Figuur 2 Deel van emissie dat deponert binnen een bepaalde afstand



Het grootste deel van de emissies van bronnen in Nederland slaat neer in het buitenland. Onderstaande figuur van TNO geeft inzicht in het aandeel van de emissies door Nederlandse bronnen dat neerslaat in het buitenland [6]. Voor de ammoniakemissies (NH_3) geldt dat ongeveer tweederde van de Nederlandse ammoniakemissies buiten Nederland neerslaat. Voor stikstofoxiden (NO_x) is dit ongeveer 90%. Gemiddeld slaat bijna 80% van de stikstofemissies (NH_3 en NO_x) van Nederlandse bronnen buiten Nederland neer.

Figuur 3 Illustratie Nederlandse stikstofbalans (mol/ha/jaar)



Voor het deel dat neerslaat *in Nederland* geldt dat gemiddeld 50% van de depositiebijdragen binnen 25 kilometer deponeren en 50% daarbuiten. Dit blijkt uit indicatieve berekeningen van het RIVM [7].

Het precieze aandeel is afhankelijk van de locatie en het type bron. Voor relatief lage bronnen zoals wegverkeer geldt dat gemiddeld een groter deel binnen 25 km neerslaat dan voor hogere (industriële bronnen).

2.3 Ontwikkeling totale stikstofemissies en depositiebijdragen wegverkeer

Het wegverkeer stoot steeds minder stikstofoxiden (NO_x) uit. Dit komt door de verschoning van het wagenpark: oudere voertuigen worden geleidelijk vervangen door nieuwere voertuigen, en nieuwere voertuigen stoten minder stikstof uit dan oudere voertuigen. De totale depositiebijdrage van wegverkeer is hierdoor in de achterliggende decennia sterk gedaald en zal ook in de periode tot 2030 verder dalen, ondanks de verwachte groei van het wegverkeer.

De lagere NO_x-emissies van nieuwere voertuigen zijn het gevolg van de voortdurende aanscherping van Europese emissienormen voor motorvoertuigen (de zogenoemde euronormen). Bij de beoordeling of de emissies van een nieuw voertuig binnen de geldende euronorm blijven, worden de emissies niet alleen onder laboratoriumomstandigheden getest, maar ook in de dagelijkse praktijk.

De technieken die bij moderne dieselauto's (personenauto's, bestelauto's en vrachtauto's) worden ingezet om aan de emissienormen voor NO_x te voldoen zorgen wel voor hogere emissies van ammoniak (NH₃), maar per saldo nemen de stikstofemissies van wegverkeer sterk af.

Om inzicht te krijgen in de emissie- en depositieverandering als gevolg van de realisatie van MIRT-wegenprojecten is door IenW een analyse uitgevoerd naar de ontwikkeling van de emissies en deposities van het totale wegverkeer in 2018 en 2030.

Voor 2030 zijn twee situaties vergeleken:

- situatie met de realisatie van de voorgenomen MIRT-projecten waarvoor nog geen onherroepelijk toestemmingsbesluit is genomen
- situatie zonder de realisatie van de voorgenomen MIRT-projecten waarvoor nog geen onherroepelijk toestemmingsbesluit is genomen.

In bijlage A is een overzicht opgenomen van de MIRT-projecten zonder onherroepelijk toestemmingsbesluit die in deze analyse zijn betrokken. De uitgangspunten en aanpak van de analyse zijn beschreven in bijlage B.

In onderstaande tabellen zijn de berekende emissies en deposities voor de beschouwde situaties weergegeven. De deposities betreffen het landelijk gemiddelde (over alle relevante hexagonen waar sprake is van een (naderende) overbelasting van de KDW).

Tabel 2 Totale emissies van het wegverkeer in Nederland

	Emissies (kton)		Verandering tov 2018	
	NO _x	NH ₃	NO _x	NH ₃
2018	74.42	4.27		
2030 met MIRT	41.23	5.51	-44.6%	29.1%
2030 zonder MIRT	41.08	5.43	-44.8%	27.2%

Tabel 3 Depositiebijdrage totale wegverkeer op relevante hexagonen (gemiddeld over Nederland)

	Deposities (mol/ha/jaar)	Verandering tov 2018 (mol/ha/jaar)
2018	115,6	
2030 met MIRT	96,6	-19,0 (-16,4%)
2030 zonder MIRT	95,9	-19,7 (-17,0 %)

Uit bovenstaande tabel 3 blijkt dat de totale depositiebijdrage van wegverkeer in 2030 gemiddeld 19 mol/ha/jaar lager is dan de depositiebijdrage in 2018, rekening houdend met de verschoning van het wagenpark en de realisatie van de beschouwde MIRT-projecten. De gemiddelde totale bijdrage van alle MIRT-projecten (waarover nu nog geen onherroepelijk besluit is genomen) in 2030 is 0,7 mol/ha/jaar. Zonder de realisatie van de MIRT-projecten zou de gemiddelde daling tussen 2018 en 2030 uitkomen op 19,7 mol/ha/jaar.

De gemiddelde toename van alle MIRT-projecten van 0,7 mol/ha/jaar geldt voor alle kwetsbare Natura 2000-gebieden, en daarmee ook voor locaties binnen 25 km van wegen. Omdat de gemiddelde depositiebijdrage van wegverkeer binnen 25 kilometer van wegen hoger is dan buiten 25 km, zal de gemiddelde depositiebijdrage van alle MIRT-wegenprojecten buiten 25 km duidelijk lager zijn dan deze 0,7 mol/ha/jaar. Bij deze berekening is bovendien geen rekening gehouden met de effecten van mitigerende maatregelen die worden getroffen ten behoeve van de beschouwde MIRT-wegenprojecten.

De berekende landsdekkende depositiebijdrage van alle MIRT-projecten is nadrukkelijk een indicatieve waarde. Zoals toegelicht in de onderbouwing van de afstandsgrens van 25 kilometer zijn berekende bijdragen van een individueel project op afstanden groter dan 25 km niet meer redelijkerwijze toe te rekenen aan een project.

De bijdrage van wegverkeer aan de totale stikstofemissies en -deposities neemt af richting 2030 en zal naar verwachting ook in de periode daarna verder afnemen, door de instroom van voertuigen zonder stikstofemissies³ en voertuigen met aanzienlijk lagere stikstofemissies⁴. De realisatie van MIRT-projecten leidt ertoe dat de daling richting 2030 zeer beperkt afvlakt ten opzichte van de daling in de situatie zonder MIRT-projecten, maar er blijft sprake van een duidelijk dalende trend in de totale depositiebijdragen van wegverkeer.

Op locaties direct langs een nieuw of aangepast wegtracé kan sprake zijn van een piekbijdrage als gevolg van het project. Het gaat daarbij om locaties ruim binnen 25 km van een weg die in beginsel passend zullen worden beoordeeld en waarvoor projectspecifiek wordt voorkomen dat aantasting van de natuurlijke kenmerken zal optreden. Voor de depositiebijdragen op afstanden groter dan 25 km van de weg is sprake van diffuse depositiebijdragen van wegverkeer die opgaan in de totale (achtergrond)deposities (geen sprake van piekbijdragen door wegverkeer) en hier zal, ook met realisatie van MIRT-projecten, zonder meer sprake zijn van een dalende trend.

³ In het klimaatakkoord is bijvoorbeeld vastgelegd dat alle nieuwe personenauto's die in 2030 op de markt komen 100% elektrisch moeten zijn.

⁴ Op Europees niveau wordt momenteel een aanscherping van de emissienormen voor personenauto's en vrachtauto's voorbereid, de zogenoemde Euro 7-normen. Deze normen zullen naar verwachting in 2025/2026 gaan gelden voor nieuwe voertuigen. In deze aanscherping worden ook emissienormen voor ammoniak meegenomen.

De daling van de stikstofemissies volgt ook uit de emissieramingen van luchtverontreinigende stoffen die door het Planbureau voor de Leefomgeving (PBL) zijn opgesteld in het kader van de Klimaat en Energieverkenningen (KEV 2020, vastgesteld beleid) [8]. In deze ramingen zijn verwachte economische en maatschappelijke activiteiten meegenomen, waaronder ook de beschouwde MIRT-wegenprojecten waarover nog een toestemmingsbesluit moet worden genomen. Het effect van de MIRT-projecten op de emissies is niet apart te onderscheiden in de emissieramingen van het PBL: de ramingen geven alleen inzicht in de ontwikkeling van de totale emissies, inclusief de effecten van MIRT-projecten.

Uit onderstaande tabel volgt dat de emissiedaling voor wegverkeer die PBL heeft berekend vergelijkbaar is met de daling die volgt uit de analyse van IenW.

Tabel 4 Vergelijking met emissieramingen PBL (emissies in kton)

	NO _x		NH ₃	
	MIRT analyse	PBL (KEV2020)	MIRT analyse	PBL (KEV2020)
2018	74.4	74.4	4.3	4.3
2030 met MIRT	41.2	38.6	5.5	5.4
Verandering	-45%	-48%	28%	26%

3. Zekerstelling dat passende maatregelen zullen worden getroffen

3.1 Structurele aanpak stikstof

De afstandsgrens van 25 kilometer voor project specifieke berekeningen in het kader van de toestemmingverlening betekent dat de depositiebijdragen van een activiteit binnen 25 km worden betrokken in de passende beoordeling. De initiatiefnemer is verantwoordelijk voor het treffen van eventuele mitigerende maatregelen om verslechtingen van Natura 2000-gebieden binnen die afstand te voorkomen.

De depositiebijdrage buiten 25 km van een (vergunbaar) individueel project is relatief klein. Het toerekenen van dusdanig kleine depositieveranderingen op een dergelijke afstand aan een individueel project is om technisch modelmatige redenen bezwaarlijk (zie paragraaf 1). Het is evenwel niet uitgesloten dat het individuele project buiten 25 km leidt tot een zeer geringe bijdrage op een reeds overbelast habitatype. Die bestaande overbelasting is het cumulatieve gevolg van veel verschillende activiteiten (bronnen) waardoor de totale (achtergrond)depositie de kritische depositiewaarde overstijgt. Voorkomen moet worden dat het totaal aan (achtergrond)deposities leidt tot verslechting van natuurwaarden in Natura 2000-gebieden. Hiertoe is de lidstaat (de rijksoverheid en provincies) verantwoordelijk om maatregelen te treffen die nodig zijn voor de verwezenlijking van de instandhoudingsdoelstellingen (art 6, eerste lid, Habitatrictlijn) en passende maatregelen (preventief) ter voorkoming van verslechting van de kwaliteit van habitatypes en leefgebieden van soorten (art 6, tweede lid, van de Habitatrictlijn).

Aan deze generieke verantwoordelijkheid van de lidstaat wordt onder meer invulling gegeven met de structurele aanpak stikstof die is verankerd in de Wet natuurbescherming (en later de Omgevingswet) en de volgende elementen omvat:

- resultaatsverplichtende omgevingswaarden voor het verminderen van de totale depositie van stikstof op daarvoor gevoelige habitats in Natura 2000-gebieden
- een programma stikstofreductie en natuurverbetering met passende bron- en natuurmaatregelen om te voldoen aan de omgevingswaarde en om de instandhoudingsdoelstellingen voor de Natura 2000-gebieden te verwezenlijken
- periodieke monitoring en bijsturing van de maatregelen en het programma in zijn integraliteit en rapportage daarover.

De structurele aanpak stikstof is aanvullend op de al eerder vastgestelde bron- en natuurmaatregelen (zoals beheerplanmaatregelen en PAS-herstelmaatregelen) en de reeds bestaande gebiedsgerichte monitoring en bijsturing.

Bij het vaststellen van de totale deposities op basis waarvan het huidige pakket aan maatregelen is bepaald, is rekening gehouden met nieuwe activiteiten: de effecten van toekomstige activiteiten (projecten) zijn verdisconteerd in de emissieramingen van het PBL die gebruikt zijn voor berekening van de totale deposities⁵. Het PBL geeft in de emissieramingen de meest plausibel geachte ontwikkeling van de uitstoot van luchtverontreinigende stoffen gegeven de veronderstelde economische groei, de prijzen en het meegenomen beleid. In de ramingen zijn ook de verwachte economische en maatschappelijke activiteiten meegenomen, inclusief activiteiten (projecten) waarover nog een toestemmingsbesluit moet worden genomen

⁵ De emissieraming in de KEV2019 [9] vormt het zogenoemde basispad (voor de uitstoot van ammoniak en stikstofoxiden) dat als uitgangspunt is genomen voor de structurele aanpak waarover het Kabinet in april 2020 heeft besloten [10].

In de emissieramingen van PBL is geen rekening gehouden met een afname van de totale emissies als gevolg van projectspecifieke emissie-reducerende mitigerende maatregelen. Hiermee is geen rekening gehouden omdat hiervoor vooraf geen plausibele inschatting te maken is. Voor projecten met wegverkeer kan de toename van de maximale rekenafstand van 5 naar 25 km betekenen dat een project meer mitigerende maatregelen zal moeten treffen. Daarmee wordt geen rekening gehouden in de PBL-ramingen van de totale emissies door wegverkeer.

Met het systeem van de structurele aanpak stikstof dat is vastgelegd in de wet, is verzekerd dat, indien het noodzakelijk blijkt voor Natura 2000-gebieden, passende maatregelen zullen worden getroffen om een verslechtering (in de Natura 2000-gebieden) als gevolg van de totale depositie, inclusief de projectbijdragen buiten de afstandsgrenzen, te voorkomen.

Hoewel de emissieramingen een plausibele inschatting beogen te geven van de ontwikkeling zijn daar onzekerheden aan verbonden. Dat is inherent aan prognoses en modelberekeningen voor toekomstige situaties. In het licht van deze onzekerheden acht het kabinet het noodzakelijk om, als extra waarborg om (lokale) verslechtingen als gevolg van de maximale rekenafstand te voorkomen, extra passende maatregelen te nemen door het pakket aan bronmaatregelen op korte termijn verder te versterken. Het kabinet onderzoekt momenteel welke maatregelen dat moeten zijn en welke financiële middelen hiervoor moeten worden vrijgemaakt [1].

3.2 Effecten MIRT-wegenprojecten in de structurele aanpak

MIRT-wegenprojecten, waaronder de ViA15, zijn aantoonbaar meegenomen in de PBL-emissieramingen die de basis vormen voor het huidige pakket aan (bron)maatregelen in de structurele aanpak stikstof. In de ramingen is uitgegaan van verkeersnetwerken (Landelijk Model Systeem Verkeer en Vervoer (LMS) van Rijkswaterstaat) waarin rekening is gehouden met de realisatie van de ViA15 en andere MIRT-projecten, en op basis daarvan heeft PBL de totale stikstofemissies door wegverkeer bepaald [11].

In het huidige proces van opstellen van de PBL-emissieramingen is verzekerd dat de bijdragen van MIRT-projecten zijn verdisconteerd in deze emissieramingen die de basis vormen voor de monitoring van de structurele aanpak. Daarmee is ook verzekerd dat de cumulatieve bijdragen van deze projecten op afstanden groter dan 25 km in beeld zijn in de monitoring van de ontwikkeling in totale deposities in het kader van de structurele aanpak stikstof. Voor de totale deposities worden bronnen immers landsdekkend gerekend, dus ook op afstanden van meer dan 25 kilometer.

Zoals aangegeven in paragraaf 2 draagt de voortdurende aanscherping van Europese emissienormen voor motorvoertuigen (euronormen) bij aan een duidelijke daling van de depositiebijdragen voor wegverkeer tussen 2018 en 2030, rekening houdend met realisatie van de ViA15 en andere MIRT-wegenprojecten.

Informatiebronnen

- [1] Kamerbrief vervolgacties naar aanleiding van het eindrapport van het Adviescollege Meten en Berekenen Stikstof. Kenmerk DGS/21173346. 9 juli 2021.
<https://www.rijksoverheid.nl/documenten/kamerstukken/2021/07/09/kamerbrief-vervolgacties-naar-aanleiding-van-het-eindrapport-van-het-adviescollege-meten-en-berekenen-stikstof>
- [2] 'Meer meten, robuuster berekenen', eindrapport Adviescollege Meten en Berekenen Stikstof. 15 juni 2020
(<https://www.rijksoverheid.nl/documenten/rapporten/2020/06/15/meer-meten-robuster-rekenen>); Kamerbrief kabinetsreactie op het eindrapport 'Meer meten, robuuster berekenen' van het Adviescollege Meten en Berekenen Stikstof. 13 oktober 2020
(<https://www.rijksoverheid.nl/documenten/kamerstukken/2020/10/13/kabinetsreactie-op-het-eindrapport-meer-meten-robuster-berekenen-van-het-adviescollege-meten-en-berekenen-stikstof>)
- [3] RIVM. Verkenning afstandsgrens project-specifieke depositieberekeningen. RIVM-briefrapport 2021-0115.
<https://www.rijksoverheid.nl/documenten/rapporten/2021/07/09/bijlage-1-rivm-rapport-verkenning-afstandsgrens-projectspecifieke-depositieberekeningen>
- [4] TNO. Notitie: Afbakening in de modellering van depositiebijdragen van individuele projectbijdragen (Fase 1). 6 juli 2021.
<https://www.rijksoverheid.nl/documenten/rapporten/2021/07/09/bijlage-2-tno-rapport-afbakening-in-de-modellering-van-depositiebijdragen-van-individuele-projectbijdragen>
- [5] <https://www.rivm.nl/stikstof/vragen-en-antwoorden-over-stikstof-en-ammoniak#rm-hoe-ver-komen-ammoniak-en-stikstofoxiden-van-een-bron-362981-more>
- [6] <https://www.tno.nl/nl/over-tno/nieuws/2019/10/factsheet-stikstofemissie/>
- [7] Aandeel is genoemd in kamerbrief [1] en aangedragen door RIVM.
- [8] <https://www.pbl.nl/publicaties/emissieramingen-luchtverontreinigende-stoffen>
- [9] [Klimaat- en Energieverkenning 2019 | PBL Planbureau voor de Leefomgeving](#)
- [10] [Kamerbrief 24 april 2020: voortgang stikstofproblematiek: structurele aanpak | Kamerstuk | Aanpak Stikstof](#)
- [11] https://www.pbl.nl/sites/default/files/downloads/pbl-2020-overzicht-van-uitgangspunten-scenario-aannames-en-beleid-in-de-kev-2020_4235.pdf (verwijzing naar LMS); <https://www.rijkswaterstaat.nl/wegen/wegbeheer/aanleg-wegen/nederlands-regionaal-model-nrm-en-landelijk-model-systeem-lms>

A. Overzicht MIRT-wegenprojecten

Ten behoeve van de analyse van de ontwikkeling in de emissies en depositiebijdragen van wegverkeer (paragraaf 2.3) zijn de onderstaande MIRT-wegenprojecten aangemerkt als projecten waarvoor nog geen onherroepelijk besluit is genomen. Deze projecten zijn dus niet meegenomen in de situatie '2030 zonder MIRT', en wel in de situatie '2030 met MIRT'.

- A12/A15 Ressen-Oudbroeken
- N35 Nijverdal-Wierden
- A12/A27 Ring Utrecht
- A28/A1 knooppunt Hoevelaken
- A67/A73 knooppunt Zaarderheiken
- A58 Eindhoven-Tilburg
- A58 Annabosch-Galder
- N33 Zuidbroek-Appingedam
- A6 Almere Buiten Oost-Lelystad
- A4 Knooppunt Burgerveen-N14
- N50 Kampen - Kampen-zuid
- A67 Leenderheide - Geldrop
- A20 Nieuwerkerk a/d IJssel - Gouda
- Corridor Amsterdam Hoorn
- A2 Deil -Vught
- A1-A30 Barneveld
- A4 Haaglanden-N14
- N65 Vught-Haaren

B. Aanpak analyse ontwikkeling stikstofemissies en depositiebijdragen wegverkeer

B.1 Inleiding

Om inzicht te krijgen in de emissie- en depositieverandering als gevolg van de realisatie van MIRT-wegenprojecten is door IenW een analyse uitgevoerd naar de ontwikkeling van de emissies en deposities van wegverkeer in 2018 en 2030.

Voor 2030 zijn twee situaties vergeleken:

- situatie met de realisatie van de voorgenomen MIRT-projecten waarvoor nog geen onherroepelijk toestemmingsbesluit is genomen;
- situatie zonder de realisatie van de voorgenomen MIRT-projecten waarvoor nog geen onherroepelijk toestemmingsbesluit is genomen.

In bijlage A is een overzicht opgenomen van de MIRT-projecten zonder onherroepelijk toestemmingsbesluit die in deze analyse zijn betrokken.

In de analyse zijn de volgende stappen doorlopen:

1. Bepalen verkeersgegevens in de volgende situaties:
 - 2018
 - 2030 met realisatie van beschouwde MIRT-wegenprojecten
 - 2030 zonder realisatie van beschouwde MIRT-wegenprojecten.
2. Berekenen emissies NO_x, NO₂ en NH₃ per situatie:
 - Totaal voor Nederland
 - Per wegvak (ten behoeve van de depositieberekeningen)
3. Berekenen depositiebijdragen op relevante hexagonen⁶ met AERIUS Calculator/Connect 2020.

Deze bijlage beschrijft voor elk van bovenstaande stappen de uitgangspunten en de methode. De bijlage sluit af met een samenvatting van de resultaten.

B.2 Verkeersgegevens

De verkeersgegevens in de drie beschouwde situaties zijn bepaald door Goudappel in opdracht van Rijkswaterstaat (WVL). Bij het genereren van de verkeersgegevens is uitgegaan van het verkeersmodel LMS dat door RWS aan Goudappel beschikbaar is gesteld.

- De verkeersgegevens voor 2018 zijn berekend, conform het basisjaar van het LMS van de referentieprognoses 2021 (RP2021).
- De verkeersgegevens voor 2030 met realisatie van de beschouwde MIRT-projecten zijn berekend voor het scenario 2030 Hoog van de RP2021.
- De verkeersgegevens voor 2030 zonder realisatie van de beschouwde MIRT-projecten zijn berekend voor het scenario 2030 Hoog, waarbij de MIRT-projecten zonder onherroepelijk besluit uit het autonetwerk 2030 zijn verwijderd. Deze MIRT-projecten zijn opgenomen in bijlage A.

Het LMS geeft per wegvak inzicht in de verkeersintensiteiten voor een gemiddelde werkdag, met onderscheid naar de voertuigcategorieën:

- Personenauto
- Bestelauto
- Vracht kort (lengte: 5,6 - 12.2 meter)
- Vracht lang (lengte: > 12.2 meter).

⁶ Hexagonen binnen Natura 2000-gebieden met een oppervlakte van ongeveer één hectare waarbinnen stikstofgevoelige habitattypen en/of leefgebieden van habitatsoorten liggen en waar sprake is van een (naderende) overschrijding van de KDW.

Naast het onderscheid naar voertuigcategorie, wordt in het LMS ook onderscheid gemaakt naar wegtype en zijn de onderscheiden wegtypes te aggregeren tot de volgende indeling:

- Stadswegen (wegen binnen bebouwde kom)
- Buitenwegen (veelal provinciale wegen)
- Autosnelwegen.

In bijlage B.1 is de verkeersprestatie uit het LMS, met onderscheid naar wegtype en voertuigcategorie weergegeven voor 2018, 2030 met MIRT en 2030 zonder MIRT.

B.3 Emissies per wegvak

Bij de berekeningen van de emissies van de wegvakken (die de invoer vormen voor de depositieberekeningen) zijn de volgende stappen doorlopen:

1. Berekenen emissies per wegvak. Per wegvak in het LMS-netwerk zijn de emissies NO_x, NO₂ en NH₃ berekend voor elk van de drie beschouwde situaties. Hierbij is uitgegaan van de hoeveelheid doorstromend verkeer op een wegvak, de hoeveelheid verkeer in stagnatie op een wegvak (uitsluitend voor snelwegen), de samenstelling van het verkeer (voertuigcategorieën), de lengte van dat wegvak en de emissiefactoren die zijn opgenomen en toegelicht in bijlage B.2.
De onderscheiden voertuigcategorieën sluiten aan op de categorieën van emissiefactoren die worden gehanteerd bij concentratie- en depositieberekeningen voor wegverkeer:
 - Licht verkeer (tot 3500 kg; personenauto's en bestelauto's)
 - Middelzwaar vrachtverkeer (3,5 – 20 ton GVW; vrachtverkeer)
 - Zwaar vrachtverkeer (3,5 – 20 ton GVW; vrachtverkeer).
2. Verwijderen wegvakken: voedingslinks en veerponten. Voor elk van de drie beschouwde situaties zijn de volgende wegvakken uit het LMS-netwerk verwijderd:
 - wegvakken die als zogenoemde voedingslink in de verkeersnetwerken zitten
 - wegvakken die als veerpont in de verkeersnetwerken zitten.

In een verkeersmodel is het niet mogelijk om elke rit van en naar elk adres apart te beschouwen. Daarom worden verzamelingen van adressen gecombineerd en ontstaan zogenoemde zones. De zwaartepunten van deze zones worden door middel van zogenaamde voedingslinks aangesloten op het wegennet. De voedingslinks zijn 'lijnstukken' die in het model zijn toegevoegd om de hoeveelheid verkeer van en naar een zone te kunnen modelleren, maar vallen in beginsel niet samen met feitelijke wegvakken. Dat kan betekenen dat voedingslinks bijvoorbeeld een natuurgebied doorsnijden op een plek waar in werkelijkheid geen weg ligt.

De emissies per wegvak vormen invoer voor de depositieberekeningen. Er is voor gekozen om bij de depositieberekeningen alleen de feitelijke wegvakken in het LMS te hanteren. Daarom zijn de voedingslinks niet meegenomen. De veerponten zijn niet meegenomen, omdat op de locatie waar de pont vaart in beginsel geen sprake is van emissies door wegverkeer.

3. Ophogen emissies per wegvak. Het weglaten van de bovengenoemde wegvakken betekent dat een deel van de emissies buiten beschouwing zou blijven. Om ervoor te zorgen dat bij de depositieberekeningen geen onderschatting wordt gemaakt van de totale emissies, zijn de emissies op de wegvakken die zijn meegenomen in de depositieberekeningen geschaald. De schaalfactoren zijn bepaald op basis van het verschil tussen:

- de totale emissies in 2018 in de Emissieregistratie (www.emissieregistratie.nl), en
- de totale emissies in 2018 op basis van de wegvakken in het invoerbestand voor de depositieberekeningen (dus alle in het LMS opgenomen wegen, maar zonder de voedingslinks en veerponten).

Deze schaalfactoren zijn afhankelijk van de stof (NO_x en NH₃) en de combinatie wegtype/voertuigtype. Voor NO₂ wordt dezelfde schalingsfactor toegepast als voor NO_x (daarmee blijft aandeel NO₂ in NO_x-emissies gelijk).

Voor 2030 wordt uitgegaan van dezelfde schaalfactoren als voor 2018. Dit betekent dat de relatieve daling van de emissies tussen 2018 en 2030 niet wijzigt.

In bijlage B.3 zijn de schaalfactoren opgenomen en toegelicht.

B.4 Deposities

De depositieberekeningen voor wegverkeer zijn, voor de drie beschouwde situaties, uitgevoerd met AERIUS Calculator 2020, waarbij gebruik is gemaakt van de functionaliteiten in AERIUS Connect 2020.

De depositiebijdragen per situatie zijn berekend op alle relevante hexagonalen met een (naderende) overschrijding van de KDW zoals opgenomen in AERIUS Calculator 2020. Voor elk hexagoon is de depositiebijdrage van wegvakken binnen 5 kilometer van het hexagoon berekend met SRM2, en de depositiebijdrage van wegvakken buiten 5 kilometer met OPS. Er is geen maximum rekenafstand van 25 km gehanteerd. De wegbijdragen zijn landsdekkend berekend.

De motivatie om wegbijdragen te berekenen op grotere afstanden dan 25 kilometer (de maximale rekenafstand waarover het Kabinet op 9 juli 2021 een besluit heeft genomen) is dat het onderzoek geen projectspecifieke beoordeling van de depositiebijdrage betreft, maar een berekening om de ontwikkeling van de totale landelijke depositiebijdrage van wegverkeer. Daarom is gekozen voor een landsdekkende berekening, in lijn met de wijze waarop de bijdrage van wegverkeer wordt berekend voor de Grootschalige Depositiekaarten Nederland (www.rivm.nl/gcn-gdn-kaarten) en de totale deposities die per hectare worden berekend ten behoeve van de monitoring van stikstofdepositie.

Voor de depositieberekeningen met SRM2 zijn, naast de emissie per stof, de volgende kenmerken relevant:

- Weghoogte.
- Locatie en hoogte van eventueel aanwezige afschermdende constructies.

Voor deze bronkenmerken is als uitgangspunt gehanteerd dat alle wegvakken op maaiveldhoogte liggen (0 meter) en dat er geen afschermdende constructies zijn. Dit uitgangspunt betekent dat de depositiebijdragen hoger zijn dan wanneer rekening was gehouden met de precieze hoogteligging en afschermdende constructies (een verdiepte of verhoogde ligging en afschermdende constructies verminderen de depositiebijdrage per hexagoon).

Voor de depositieberekeningen met OPS zijn de volgende kenmerken relevant:

- Hoogte
- Spreiding
- Warmte-inhoud
- Etmaalvariatie.

Voor deze bronkenmerken is in de shape-invoerbestanden als uitgangspunt gehanteerd dat de emissies op alle wegvakken een hoogte en spreiding kennen van 2,5 meter, een warmte-inhoud van 0 MW en een etmaalvariatie die representatief is voor licht wegverkeer. Deze

uitgangspunten komen overeen met het uitgangspunt dat wordt gehanteerd bij de rekenoptie OPS_ROAD⁷ in AERIUS Connect.

Om te komen tot invoerbestanden per situatie voor de depositieberekeningen met AERIUS zijn de shape-bestanden met de geschaalde emissies per wegvak en de bovenstaande bronkenmerken omgezet naar GML-bestanden (formaat waar AERIUS mee rekent).

B.5 Resultaten

In onderstaande tabellen zijn de berekende emissies en deposities voor de beschouwde situaties weergegeven. De deposities betreffen het landelijk gemiddelde (over alle relevante hexagonen waar sprake is van een (naderende) overbelasting van de KDW).

Tabel B.1 Totale emissies van het wegverkeer in Nederland

	Emissies (kton)		Verandering tov 2018	
	NO _x	NH ₃	NO _x	NH ₃
2018	74.42	4.27		
2030 met MIRT	41.23	5.51	-44.6%	29.1%
2030 zonder MIRT	41.08	5.43	-44.8%	27.2%

Tabel B.2 Depositiebijdrage totale wegverkeer op relevante hexagonen (gemiddeld over Nederland)

	Deposities (mol/ha/jaar)	Verandering tov 2018 (mol/ha/jaar)
2018	115,6	
2030 met MIRT	96,6	-19,0 (-16,4%)
2030 zonder MIRT	95,9	-19,7 (-17,0 %)

Uit bovenstaande tabel blijkt dat de totale depositiebijdrage van wegverkeer in 2030 gemiddeld 19 mol/ha/jaar lager is dan de depositiebijdrage in 2018, rekening houdend met de realisatie van de beschouwde MIRT-projecten. De gemiddelde bijdrage van de MIRT-projecten (waarover nu nog geen onherroepelijk besluit is genomen) in 2030 is 0,7 mol/ha/jaar.

Zonder de realisatie van de MIRT-projecten zou de gemiddelde daling tussen 2018 en 2030 uitkomen op 19,7 mol/ha/jaar.

Vergelijking met PBL-emissieramingen

In onderstaande tabel zijn de totale emissies in deze MIRT-analyse vergeleken met de PBL-emissieramingen 2030 voor wegverkeer bij vastgesteld beleid (KEV 2020)⁸. De NO_x-emissies in deze raming zijn lager dan in de MIRT-analyse. Mogelijke verklaringen voor dit verschil:

- In de MIRT-analyse is uitgegaan van verkeersgegevens op basis van de referentieprognoses 2021 van het LMS en voor de PBL-raming is uitgegaan van de referentieprognoses 2020. RP2021 is op onderdelen gewijzigd ten opzichte van het RP2020.
- In de MIRT-analyse is bij de emissieberekeningen voor snelwegen onderscheid gemaakt tussen doorstromend verkeer en verkeer in de file. In de PBL-raming is dit onderscheid niet gemaakt (en is uitgegaan van een gemiddelde emissiefactor waarin hogere emissies bij file overigens wel zijn verdisconteerd).

⁷ Door RIVM is deze rekenoptie beschikbaar gesteld voor gebruik in AERIUS Connect voor berekeningen van wegverkeer op basis van OPS, op hexagonen die op meer dan 5 kilometer van de in het model opgenomen wegvakken liggen.

⁸ In de KEV2020 is ook gekeken naar de emissies bij vastgesteld en voorgenomen beleid. Het voorgenomen beleid voor wegverkeer (vrachtautoheffing, handhaving correct gebruik van SCR-katalysatoren in vrachtauto's, busakkoord zero emissies) is niet meegenomen in de MIRT-analyse, en daarom is de vergelijking met de PBL-emissies bij vastgesteld beleid het meest zuiver.

Tabel B.3 Vergelijking met emissieramingen PBL (emissies in kton)

	NO _x		NH ₃	
	MIRT analyse	PBL (KEV2020)	MIRT analyse	PBL (KEV2020)
2018	74.4	74.4	4.3	4.3
2030 met MIRT	41.2	38.6	5.5	5.4

Bijlage B.1 Intensiteiten LMS 2021

Tabel B.4 Jaarkilometrage Nederland (x 1.000 km)

		Stadswegen	Buitenwegen	Snelwegen	
				Doorstromend	Stagnerend
2018	Licht	23.587.993	43.294.699	61.345.220	1.302.887
	Middelzwaar	161.892	559.905	990.030	14.103
	Zwaar	378.608	1.369.468	5.071.444	77.150
2030 met MIRT	Licht	26.776.874	49.839.668	72.365.881	1.910.961
	Middelzwaar	159.558	581.326	923.300	15.583
	Zwaar	485.928	1.970.131	6.085.836	107.269
2030 zonder MIRT	Licht	26.736.336	49.696.188	70.434.417	1.977.507
	Middelzwaar	160.407	584.686	916.763	17.234
	Zwaar	488.585	1.987.284	6.063.542	117.034

Bijlage B.2 Emissiefactoren wegverkeer

Voor de emissieberekeningen per wegvak is uitgegaan van de emissiefactoren (in gram/voertuig/km) in onderstaande tabellen. Onder de tabellen volgt een toelichting.

Tabel B.5 Stadswegen (binnen bebouwde kom)

	2018			2030		
	NO _x	NO ₂	NH ₃	NO _x	NO ₂	NH ₃
Licht	0.375	0.086	0.024	0.154	0.028	0.013
Middelzwaar	5.312	0.231	0.037	2.519	0.139	0.058
Zwaar	6.914	0.312	0.061	4.505	0.251	0.077

Tabel B.6 Buitenwegen

	2018			2030		
	NO _x	NO ₂	NH ₃	NO _x	NO ₂	NH ₃
Licht	0.295	0.073	0.026	0.122	0.022	0.025
Middelzwaar	3.204	0.156	0.037	1.292	0.133	0.049
Zwaar	4.387	0.200	0.060	3.000	0.141	0.097

Tabel B.7 Snelwegen

	2018					
	NO _x		NO ₂		NH ₃	
	doorstromend	congestie	doorstromend	congestie	doorstromend	congestie
Licht	0.338	0.469	0.116	0.140	0.036	0.036
Middelzwaar	2.626	6.119	0.159	0.230	0.035	0.035
Zwaar	2.647	8.102	0.178	0.298	0.052	0.052

	2030					
	NO _x		NO ₂		NH ₃	
	doorstromend	congestie	doorstromend	congestie	doorstromend	congestie
Licht	0.125	0.195	0.029	0.040	0.045	0.047
Middelzwaar	1.141	3.750	0.119	0.126	0.043	0.043
Zwaar	1.477	6.061	0.118	0.221	0.079	0.079

De basis voor de gehanteerde emissiefactoren vormen de emissiefactoren voor NO_x, NO₂ en NH₃ die in maart 2021 zijn aangeleverd door TNO. De emissiefactoren voor NO_x en NO₂ zijn in maart 2021 gepubliceerd door de staatssecretaris van IenW in het kader van de Regeling beoordeling luchtkwaliteit⁹. De emissiefactoren NH₃ zijn begin juli 2021 gepubliceerd door het RIVM¹⁰.

De emissiefactoren wegverkeer worden jaarlijks bepaald door TNO en PBL voor zowel de huidige situatie als voor toekomstjaren. Deze emissiefactoren worden jaarlijks geactualiseerd op basis van de meest recente inzichten, zoals de resultaten van emissiemetingen van TNO¹¹.

De emissiefactoren betreffen de gemiddelde emissies van alle voertuigen in het wagenpark, uitgesplitst naar voertuigcategorie, wegtype en snelheidsregime. De gemiddelde emissies van het wagenpark nemen af in de tijd door de verschoning van het wagenpark: oudere voertuigen worden geleidelijk vervangen door nieuwere voertuigen, en nieuwere voertuigen stoten minder stikstof uit dan oudere voertuigen. De uitstroom van oude voertuigen wordt door PBL gemodelleerd op basis van uitvalcurves die zijn geschat op basis van historische trends.

De lagere emissies van nieuwere voertuigen zijn het gevolg van de voortdurende aanscherping van Europese emissienormen (de zogenoemde euronormen). Bij de beoordeling of de emissies van een nieuw voertuig binnen de geldende euronorm blijven, worden de emissies niet alleen onder laboratoriumomstandigheden getest, maar ook in de dagelijkse praktijk. De technieken die bij moderne dieselauto's worden ingezet om aan de emissienormen voor NO_x te voldoen zorgen wel voor hogere emissies van ammoniak (NH₃), maar per saldo nemen de stikstofemissies van wegverkeer sterk af.

Emissiefactoren stadswegen en buitenwegen

De emissiefactoren voor stadswegen en buitenwegen komen overeen met de emissiefactoren die in maart 2021 zijn aangeleverd door TNO.

De emissiefactoren voor stadswegen maken onderscheid naar verschillende snelheidstyperingen: doorstromend stadsverkeer, normaal stadsverkeer en stagnerend

⁹ <https://www.rijksoverheid.nl/onderwerpen/luchtkwaliteit/vraag-en-antwoord/hoe-kan-ik-luchtvervuiling-berekenen>

¹⁰ <https://www.rivm.nl/documenten/2021-emissiefactoren-nh3-voor-snelwegen-en-niet-snelwegen>

¹¹ <https://www.tno.nl/nl/aandachtsgebieden/mobiliteit-logistiek/roadmaps/sustainable-traffic-and-transport/sustainable-mobility-and-logistics/verbeteren-luchtkwaliteit-door-monitoring-werkelijke-uitstoot/emissiefactoren-voor-het-wegverkeer/>

stadsverkeer. In de analyse is voor alle stadswegen uitgegaan van de emissiefactoren voor de snelheidstypering 'normaal stadsverkeer'. Deze snelheidstypering is beschouwd als meest representatief voor de verkeersafwikkeling op stadswegen (de waarden liggen tussen de waarden bij doorstromend en bij stagnerend verkeer).
De emissiefactoren voor buitenwegen maken geen onderscheid naar snelheidstypering.

Emissiefactoren snelwegen

Voor snelwegen is gerekend met emissiefactoren die representatief zijn voor een gemiddelde snelweg. Daarbij is onderscheid gemaakt tussen doorstromend en stagnerend verkeer (file).

Voor 2018 en 2030 is voor stagnerend snelwegverkeer uitgegaan van de emissiefactoren voor verschillende snelheidstyperingen die in maart 2021 zijn aangeleverd door TNO.

Om te komen tot de gemiddelde emissiefactor in **2030** voor doorstromend snelwegverkeer is uitgegaan van de emissiefactoren voor verschillende snelheidstyperingen die in maart 2021 zijn aangeleverd door TNO. De gemiddelde emissiefactor is bepaald op basis van de volgende wegingsfactoren (per snelheidstypering):

- Stagnerend verkeer (file): 0.025
- Snelheidslimiet 80 km/uur met strikte handhaving: 0.006
- Snelheidslimiet 80 km/uur zonder strikte handhaving: 0.000
- Snelheidslimiet 100 km/uur met strikte handhaving: 0.048
- Snelheidslimiet 100 km/uur zonder strikte handhaving: 0.687
- Snelheidslimiet 120 km/uur: 0.074
- Snelheidslimiet 130 km/uur: 0.160.

De weegfactoren zijn aangedragen door TNO en hebben betrekking op het aandeel van de desbetreffende snelheidstypering in het aantal afgelegde voertuigkilometers. Voor alle voertuigcategorieën (licht verkeer, middelzwaar verkeer en zwaar verkeer) is uitgegaan van deze weegfactoren.

Om te komen tot de gemiddelde emissiefactor in **2018** voor doorstromend snelwegverkeer is uitgegaan van de volgende snelweggemiddelde emissiefactoren die door TNO zijn aangeleverd:

Tabel B.8 Emissiefactoren snelweggemiddeld in 2018 (inclusief congestie) in gram/voertuigkilometer

	NO _x	NO ₂	NH ₃
Licht verkeer	0.3429	0.1166	0.0357
Middelzwaar verkeer ton]	2.7306	0.1607	0.0345
Zwaar verkeer	2.8109	0.182	0.0524

Op basis van deze factoren is de snelweggemiddelde emissiefactor voor doorstromend verkeer in 2018 als volgt afgeleid:

$$EF_{\text{doorstromend}} = (EF_{\text{gemiddeld}} - X_{\text{file}} * EF_{\text{file}}) / (1 - X_{\text{file}}), \text{ met:}$$

- X_{file} voor licht verkeer: 4,02%
- X_{file} voor middelzwaar en zwaar verkeer: 3%.

Deze percentages zijn aangeleverd door TNO.

Bijlage B.3 Schaalfactoren

De schaalfactoren zijn bepaald op basis van het verschil tussen:

- de totale emissies in 2018 in de Emissieregistratie, en
- de totale emissies in 2018 op basis van de wegvakken in het invoerbestand voor de depositieberekeningen.

Deze schaalfactoren zijn afhankelijk van de stof (NO_x en NH₃) en de combinatie wegtype/voertuigtype.

Tabel B.9 Schaalfactoren

		Stadswegen	Buitenwegen	Snelwegen
NO_x	Licht	1.807	1.078	1.085
	Middelzwaar	3.203	0.902	0.894
	Zwaar	3.203	0.902	0.894
NO₂	Licht	1.807	1.078	1.085
	Middelzwaar	3.203	0.902	0.894
	Zwaar	3.203	0.902	0.894
NH₃	Licht	1.796	1.065	0.920
	Middelzwaar	2.699	0.893	0.910
	Zwaar	2.699	0.893	0.910

De bovenstaande schaalfactoren laten zien dat de emissies op stadswegen relatief sterk naar boven worden bijgesteld door de schaling. Dat is verklaarbaar doordat de voedingslinks uit het LMS niet zijn meegenomen bij de depositieberekeningen.