



# **Stikstofdepositie-onderzoek woningbouwontwikkeling Halvinkhuizen Putten**

**2 december 2024**

**Kenmerk** R002-1291356VLU-V01-IHI-NL

## Verantwoording

|                        |  |
|------------------------|--|
| <b>Titel</b>           | Stikstofdepositie-onderzoek woningbouwontwikkeling Halvinkhuizen Putten                  |
| <b>Opdrachtgever</b>   | Gemeente Putten  |
| <b>Projectleider</b>   | Rutger van Weerd   |
| <b>Auteur(s)</b>       | Luc Verhees  |
| <b>Tweede lezer</b>    | Berend Hoekstra  |
| <b>Kenmerk</b>         | R002-1291356VLU-V01  |
| <b>Aantal pagina's</b> | 18 (exclusief bijlagen)  |
| <b>Datum</b>           | 2 december 2024  |
| <b>Handtekening</b>    | Ontbreekt in verband met digitale verwerking.<br>Dit rapport is aantoonbaar vrijgegeven. |

## Colofon

TAUW bv  
Handelskade 37  
Postbus 133  
7400 AC Deventer  
T +31 57 06 99 91 1  
E [info.deventer@tauw.com](mailto:info.deventer@tauw.com)

## Inhoud

|     |   |    |
|-----|---|----|
| 1   | Inleiding .....                           | 4  |
| 2   | Stikstofeffecten en wettelijk kader ..... | 5  |
| 3   | Opzet onderzoek .....                     | 6  |
| 4   | Uitgangspunten aanlegfase.....            | 7  |
| 4.1 | Ophogen plangebied .....                  | 7  |
| 4.2 | Mobiele werktuigen woningbouw .....       | 8  |
| 4.3 | Bouwverkeer woningen .....                | 9  |
| 4.4 | Realisatie nieuwe ontsluitingsweg .....   | 10 |
| 4.5 | Modellering mobiele werktuigen.....       | 10 |
| 4.6 | Modellering bouwverkeer .....             | 10 |
| 5   | Uitgangspunten gebruiksfase.....          | 11 |
| 5.1 | Woningen .....                            | 11 |
| 5.2 | Verkeersgeneratie.....                    | 11 |
| 6   | Uitgangspunten referentiesituatie.....    | 12 |
| 6.1 | Landbouwgronden (bemesting) .....         | 13 |
| 6.2 | Veehouderij Hooiweg 22 .....              | 15 |
| 7   | Resultaten en conclusie .....             | 16 |

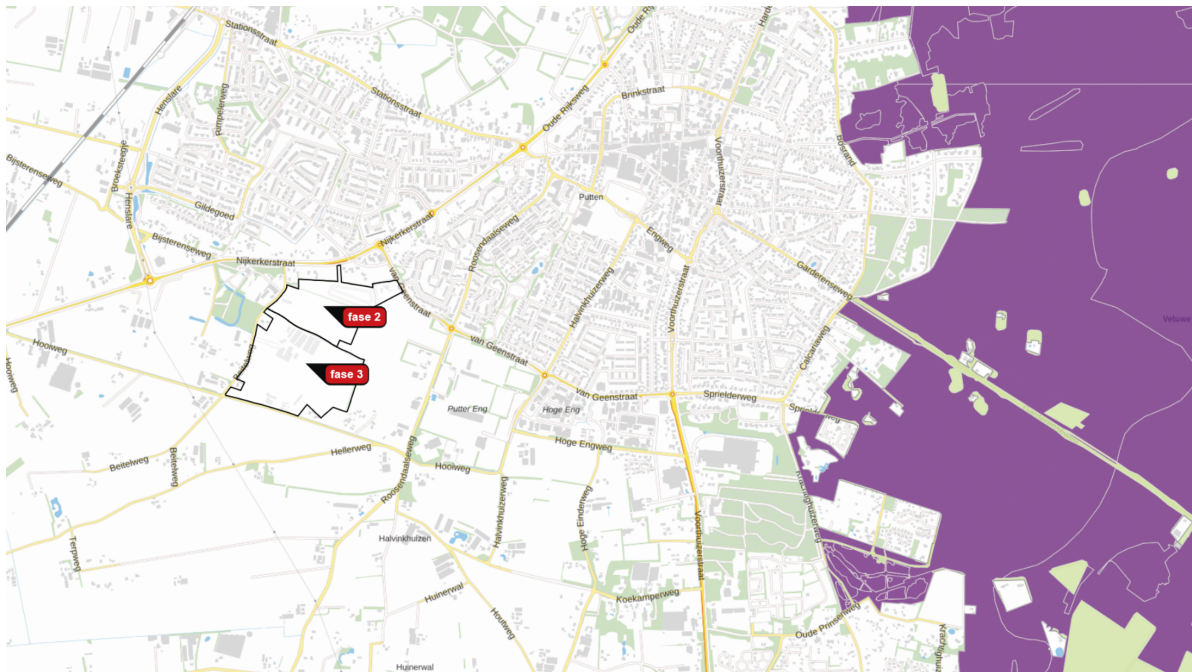
Bijlage 1 Methodiek kentallen woningbouw

## 1 Inleiding

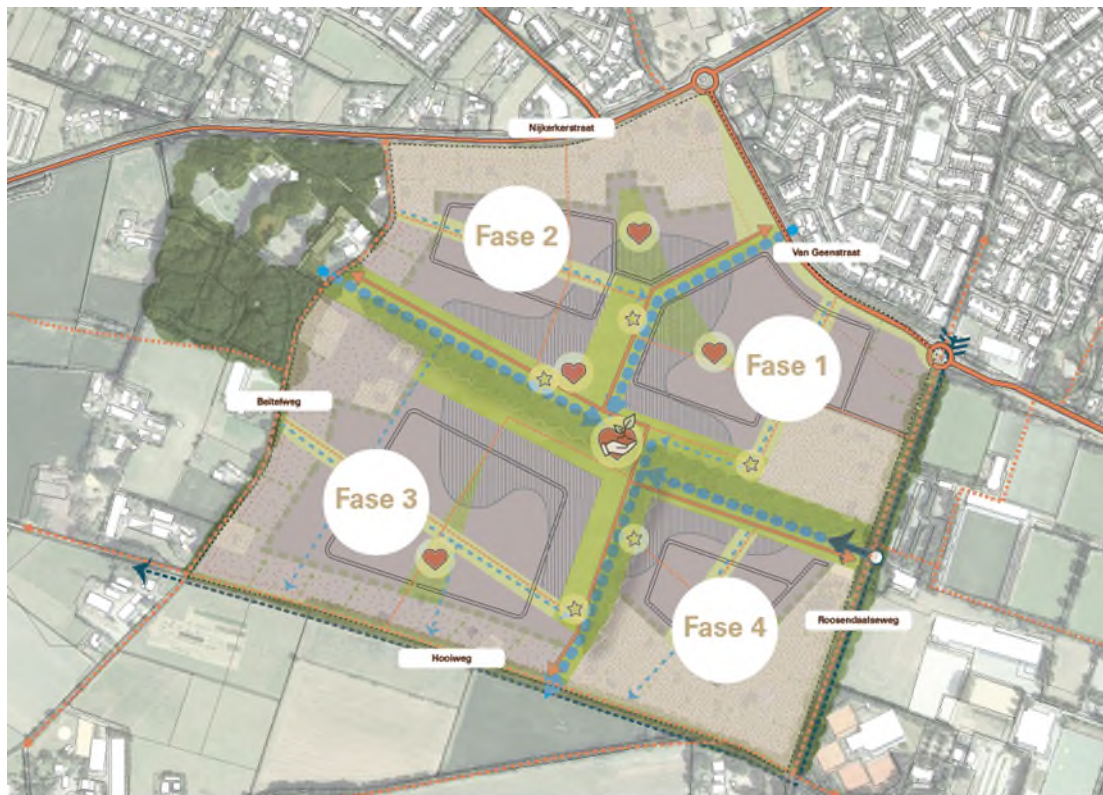
De gemeente Putten is voornemens aan de zuidkant van de dorpskern van Putten de nieuwe woonwijk Halvinkhuizen te realiseren, met circa 1.300 woningen. De wijk wordt in 4 fases ontwikkeld.

In opdracht van de gemeente Putten heeft adviesbureau TAUW begin 2022 een stikstofdepositie-onderzoek voor de woningbouwlocatie Halvinkhuizen uitgevoerd met kenmerk R001-1283611VRM-V03-mmp-NL (28 februari 2022). Voorliggend onderzoek betreft een actualisatie en verdere inkadering van dit onderzoek. Het bestemmingsplan Halvinkhuizen fase 1 is vastgesteld en onherroepelijk. Hiervoor is door TAUW het stikstofdepositie-onderzoek Halvinkhuizen fase 1 uitgevoerd met kenmerk R001-1291356VLU-V02-ivl-NL (13 november 2023). Momenteel wordt het bestemmingsplan voor fase 2 en fase 3 opgesteld, waarop voorliggend stikstofdepositie-onderzoek betrekking heeft.

Figuur 1.1 toont de ligging van hele plangebied Halvinkhuizen en de Natura 2000-gebieden in de omgeving. De meest nabije stikstofgevoelige habitats of leefgebieden van soorten zijn gelegen op circa 2 kilometer van het hart van het plangebied in Natura 2000-gebied Veluwe. In figuur 1.2 is de ligging van Halvinkhuizen fase 2 en fase 3 te zien ten opzichte van Natura 2000-gebied Veluwe.



Figuur 1.1 Planlocatie en omliggende Natura 2000-gebieden (mosterdgeel) en stikstofgevoelige habitats en leefgebieden (licht en donkerpaars)



Figuur 1.2 Halvinkhuizen en de ontwikkeling in 4 fases. Voorliggend onderzoek heeft betrekking op fase 2 en 3.

Hoofdstukken 2 en 3 beschrijven kort het wettelijk kader en de onderzoeksopzet. In hoofdstukken 4, 5 en 6 worden alle emissieberekeningen en uitgangspunten voor de modellering gegeven, voor de aanlegfase, gebruiksfase en de referentiesituatie. Hoofdstuk 7 tot slot geeft de resultaten en de conclusie.

## 2 Stikstofeffecten en wettelijk kader

### *Bronnen en effecten van stikstofdepositie*

Plannen kunnen bronnen omvatten die stikstofoxiden ( $\text{NO}_x$ ) en/of ammoniak ( $\text{NH}_3$ ) emitteren naar de lucht. Het kunnen bronnen zijn tijdens het realiseren van het plan (bouw- of aanlegfase) of tijdens het in werking zijn van het plan (gebruiksfase). De  $\text{NO}_x$  en  $\text{NH}_3$  in de lucht komen uiteindelijk weer op de grond terecht. Dit heet stikstofdepositie. Vooral in natuurgebieden kan stikstofdepositie een probleem zijn, omdat hierdoor de bodem rijk wordt aan voedingsstoffen waardoor de biodiversiteit af kan nemen. In Nederland zijn ruim 160 Natura 2000-gebieden aangewezen met een Europese beschermingsstatus.



Bij een toename van de stikstofdepositie kan in een ecologische voortoets onderzocht worden of de effecten van deze toename op de Natura 2000-gebieden op voorhand kunnen worden uitgesloten. Zo niet, dan wordt voor het plan een passende beoordeling gemaakt van de gevolgen voor Natura 2000-gebieden rekening houdend met de instandhoudingsdoelstellingen voor dat gebied. Een plan wordt door het bestuursorgaan alleen vastgesteld, als uit de passende beoordeling de zekerheid is verkregen dat het plan de natuurlijke kenmerken van het Natura 2000-gebied niet zal aantasten.

#### *Referentiesituatie*

Bij (wijziging van) plannen wordt het planeffect bepaald ten opzichte van de referentiesituatie. De referentiesituatie bij plannen is de feitelijke bestaande planologisch legale situatie ten tijde van vaststelling van het plan. Wanneer bijvoorbeeld het verdwijnen van agrarische gronden in het plangebied het rechtstreekse, onlosmakelijke (positieve) gevolg is van de realisatie van een bedrijventerrein, dan mag hier in de berekeningen rekening worden gehouden (interne saldering).

### 3 Opzet onderzoek

Voor het berekenen van de stikstofdepositie is gebruik gemaakt van de vigerende versie van het rekenmodel AERIUS Calculator, versie 2024.0.1.

In de berekeningen zijn de emissies van NO<sub>x</sub> en NH<sub>3</sub> van de relevante bronnen meegenomen. Het gaat hierbij om:

- Mobiele werktuigen tijdens de aanlegfase
- Verkeersgeneratie van en naar het plangebied tijdens de aanlegfase (bouwverkeer) en in de beoogde situatie (gebruiksfase)
- Bemesting van landbouwgrond in de huidige situatie (referentiesituatie)
- De vergunde situatie van de veehouderij aan de Hooiweg 22 (referentiesituatie)

Voor fase 2 en 3 wordt uitgegaan van een totaal van 739 woningen & appartementen. Voor fase 2 wordt daarbij ook voorzien in de realisatie van een school. In tabel 3.1 worden de aantallen per fase en type woning gegeven. De totale oppervlakte van het plangebied (fase 2 plus 3) bedraagt 26,9 hectare.

Tabel 3.1 Beoogde aantallen woningen per fase

| Type woning                             | Fase 2     | Fase 3     |
|---|------------|------------|
| Appartementen (incl.bebo <sup>1</sup> ) | 169        | 168        |
| Rijwoningen                             | 100        | 192        |
| Tweekap, vrijstaand, hoekwoning         | 42         | 68         |
| <b>Totaal</b>                           | <b>311</b> | <b>428</b> |

<sup>1</sup> beneden-boven-woningen

### Fasering

De periode waarin de werkzaamheden worden uitgevoerd wordt voorzien van 2028 tot en met 2031 voor fase 2 en van 2031 t/m 2037 voor fase 3. De duur van de aanlegfase is daarmee 4 jaar voor fase 2 en 7 jaar voor fase 3. Aangenomen is dat in het 1<sup>e</sup> jaar van beide fases de ophoging van het plangebied plaatsvindt (zie paragraaf 4.1). Nadat het plangebied is opgehoogd moet het pakket nog een tijd zetten/inklinken voordat er gebouwd kan worden. Er is aangehouden dat de woningbouw plaatsvindt vanaf het 2<sup>e</sup> jaar. De realisatie van de nieuwe ontsluitingsweg vanaf de rotonde Nijkerkerstraat - Henslare naar Halvinkhuizen fase 3 vindt naar verwachting plaats in 2029 en 2030. De fasering van de werkzaamheden wordt verbeeld in tabel 3.2.

Tabel 3.2 Fasering van de werkzaamheden

|                   | 2028 | 2029 | 2030 | 2031 | 2032 | 2033 | 2034 | 2035 | 2036 | 2037 |
|-------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| Fase 2 ophoging   | X    |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| Fase 2 woningbouw |      | X    | X    | X    |      |      |      |      |      |      |
| Ontsluitingsweg   |      | X    | X    |      |      |      |      |      |      |      |
| Fase 3 ophoging   |      |      |      | X    |      |      |      |      |      |      |
| Fase 3 woningbouw |      |      |      |      | X    | X    | X    | X    | X    | X    |

In 2029 t/m 2031 vinden zowel werkzaamheden voor de ontsluitingsweg en /of fase 2 en/of 3 plaats. In een stikstofdepositie-onderzoek dient de maatgevende periode van 12 maanden te worden beschouwd. Hierin spelen ook de referentiesituatie en de gebruiksfase mee; er wordt aangenomen dat de landbouwgronden in het gebied van fase 2 eerder uit productie genomen worden dan in het gebied voor fase 3 (zie hoofdstuk 6) en tijdens de aanlegfase worden ook al woningen in gebruik genomen (de aanlegfase en gebruiksfase overlappen dus). Om de maatgevende periode vast te kunnen stellen moeten veel zichtjaren daadwerkelijk doorgerekend worden. Dit komt in hoofdstuk 7 (resultaten en conclusie) aan de orde.

## 4 Uitgangspunten aanlegfase

Al het in te zetten materieel met een verbrandingsmotor (diesel-, benzine- of LPG aangedreven) zorgt voor de emissie van stikstofoxiden (NOx) en daarmee voor een bepaalde bijdrage aan de stikstofdepositie op omliggende Natura 2000-gebieden. Naast de inzet van mobiele werktuigen worden vrachtwagens ingezet voor de aan- en afvoer van materiaal en personenauto's en busjes voor de arbeiders / personeel.

### 4.1 Ophogen plangebied

Voordat de bouw van woningen en de inrichting van het plangebied kan plaatsvinden wordt het gebied opgehoogd. Fase 2 (9,76 hectare) wordt met gemiddeld 0,4 meter opgehoogd en fase 3 (16,53 hectare) wordt met gemiddeld 0,6 meter opgehoogd. Dit geeft respectievelijk 39.041 m<sup>3</sup> en 99.184 m<sup>3</sup> grond. De hoeveelheid grond die moet worden aangeleverd ligt 20% hoger omdat deze aangeleverde grond gaat inklinken wanneer het is opgebracht. Uitgaande van 120 m<sup>3</sup> grondverzet per uur door een grote graafmachine (Hydraulische rupsgraafmachine 2500 ltr, w35 ton) met een vermogen van 225 kW betekent dit voor fase 2 en 3 respectievelijk 390 uur en 992 uur inzet van een graafmachine. De kenmerken en emissies worden gegeven in tabel 4.1.

**Kenmerk** R002-1291356VLU-V01-IHI-NL

De emissie is berekend met de 'U-rekenmethode' van TNO<sup>2</sup>. Dit is een variant van de AUB-methode (AdBlue, Uren, en Brandstof) die wordt gebruikt wanneer alleen machinegegevens en het aantal draaiuren "U" als inputgegevens beschikbaar zijn.

Tabel 4.1 In te zetten (mobiele) werktuigen met bijbehorende kenmerken

| Werktuig                     | STAGE klasse | Vermogen<br>[kW] | Aantal<br>draaiuren | NO <sub>x</sub> -emissie<br>[kg/jaar] | NH <sub>3</sub> -emissie<br>[kg/jaar] |
|------------------------------|--------------|------------------|---------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|
| Rupsgraafmachine voor fase 2 | IV           | 225              | 390                 | 29,8                                  | 1,8                                   |
| Rupsgraafmachine voor fase 3 | IV           | 225              | 992                 | 75,9                                  | 4,7                                   |
| Totaal                       |              |                  | 1.382               | 105,7                                 | 6,5                                   |

Voor de aanvoer van de grond zijn zware vrachtwagens nodig met een inhoud van 20 m<sup>3</sup>. Er zijn daarmee 2.342 leveringen van vrachtwagens nodig voor fase 2 en 5.951 voor fase 3. Het aantal vrachtwagenbewegingen ligt een factor 2 hoger (elke vrachtwagen rijdt heen en terug).

## 4.2 Mobiele werktuigen woningbouw

Aangezien de ontwikkeling zich nog in de planfase bevindt en nog geen aannemer(s) bekend is/zijn, is nog niet bekend welke diesel-, benzine of lpg aangedreven (mobiele) werktuigen in de aanlegfase ingezet zullen worden. Daarmee is ook over dieselvebruik, bedrijfstijden, bouwjaar en vermogen van de werktuigen geen specifieke informatie beschikbaar.

De hoeveelheid NO<sub>x</sub> en NH<sub>3</sub> emissies die vrijkomen bij de bouwwerkzaamheden zijn bepaald gebruik makend van kentallen opgesteld door adviesbureaus TAUW bv en De Roever. De kentallen zijn gebaseerd op de werkelijke inzet van mobiele werktuigen en vrachtverkeer bij een groot aantal woningbouwprojecten.

Voor de omrekening van inzet van mobiele werktuigen naar emissies is de AUB rekenmethode (AdBlue<sup>3</sup>, Uren, Brandstof) van TNO aangehouden. Uitgegaan is van de inzet van STAGE IV klasse werktuigen en 6% AdBlue verbruik ten opzichte van het dieselvebruik. Bijlage 1 geeft meer informatie over de gehanteerde kentallen en methodiek.

Voor de bouw van grondgebonden woningen en appartementen zijn de volgende kentallen beschikbaar:

- 2,60 kg NO<sub>x</sub> en 0,11 kg NH<sub>3</sub> per woning
- 1,72 kg NO<sub>x</sub> en 0,07 kg NH<sub>3</sub> per appartement

<sup>2</sup> TNO-rapport TNO 2023 R11233 U-methode, NO<sub>x</sub> en NH<sub>3</sub> emissies van mobiele werktuigen op basis van draaiuren alleen, 30 juni 2023

<sup>3</sup> In vrijwel alle moderne (mobiele) werktuigen is tegenwoordig een SCR katalysator ingebouwd. AdBlue is een oplossing van ureum in gedemineraliseerd water. Door AdBlue in te spuiten vlak voor de uitlaat richting de SCR katalysator wordt de hoeveelheid NO<sub>x</sub> emissie fors gereduceerd



**Kenmerk** R002-1291356VLU-V01-IHI-NL

Voor de beneden-boven-woningen is het kental voor appartementen aangehouden. Voor de school (fase 2) is het equivalent van 10 woningen aangehouden. Dit geeft een de totale hoeveelheid emissie die vrijkomt bij de realisatie van fase 2 en 3:

- 685,9 kg NO<sub>x</sub> en 27,8 kg NH<sub>3</sub> voor de gehele aanlegfase van fase 2 met 152 woningen en 169 appartementen
- 964,7 kg NO<sub>x</sub> en 39,5 kg NH<sub>3</sub> voor de gehele aanlegfase van fase 3 met 260 woningen en 168 appartementen

### 4.3 Bouwverkeer woningen

De emissies afkomstig van verkeer worden door AERIUS berekend en zijn afhankelijk van het voertuigtype<sup>4</sup> (personenauto's, middelzwaar vrachtverkeer, zwaar vrachtverkeer of bussen), het aantal bewegingen per etmaal, het wegtype, de rijafstand en de mate van stagnatie.

Het aantal ritten van vrachtwagens en personenauto's/bestelbusjes is een inschatting door specialisten van TAUW op basis van informatie van soortgelijke stikstofdepositie-onderzoeken. Tabel 4.2 geeft het aantal voertuigen en voertuigbewegingen.

Tabel 4.2 Aantal voertuigbewegingen gedurende de aanlegfase

| Type voertuig                        | Totaal aantal ritten | totaal aantal vervoersbewegingen <sup>5</sup> |
|--------------------------------------|----------------------|---|
| <b>per te realiseren appartement</b> |                      |   |
| Personenauto's en bestelbussen       | 55                   | 110   |
| Zwaar vrachtverkeer                  | 20                   | 40  |
| <b>per te realiseren woning</b>      |                      |   |
| Personenauto's en bestelbussen       | 65                   | 130   |
| Zwaar vrachtverkeer                  | 25                   | 50  |
| <b>voor fase 2</b>                   |                      |   |
| Personenauto's en bestelbussen       | 19.175               | 38.350  |
| Zwaar vrachtverkeer                  | 7.180                | 14.360  |
| <b>voor fase 3</b>                   |                      |   |
| Personenauto's en bestelbussen       | 26.140               | 52.280  |
| Zwaar vrachtverkeer                  | 9.860                | 19.720  |
| <b>Fase 2 per jaar (3 bouwjaren)</b> |                      |   |
| Personenauto's en bestelbussen       | 6.392                | 12.783  |
| Zwaar vrachtverkeer                  | 2.393                | 4.787   |
| <b>Fase 3 per jaar (6 bouwjaren)</b> |                      |   |
| Personenauto's en bestelbussen       | 4.357                | 8.713   |
| Zwaar vrachtverkeer                  | 1.643                | 3.287   |

<sup>4</sup> In AERIUS zijn steeds de meest recente emissiekentallen voor wegverkeer geïmplementeerd, voor de zichtjaren 2020 tot en met 2040

<sup>5</sup> Het aantal voertuigbewegingen is het aantal ritten maal twee; een voertuig rijdt heen en terug naar de locatie

#### 4.4 Realisatie nieuwe ontsluitingsweg

Voor de aanleg van de nieuwe ontsluitingsweg is nog geen kostenraming of SKK-raming beschikbaar waaruit de inzet van mobiele werktuigen en de aantallen bouwverkeer kan worden afgeleid. Om een inschatting te maken van de emissies die vrijkomen bij de realisatie van de ontsluitingsweg is gebruik gemaakt van informatie uit vergelijkbare projecten waarbij deze informatie wel beschikbaar was. Er kan worden uitgegaan van 105 kg NO<sub>x</sub> en 3 kg NH<sub>3</sub> emissie van mobiele werktuigen voor de aanleg van 1 km erftoegangsweg (60 km/uur) met 2 rijbanen in een gebied dat voornamelijk uit landbouwgrond bestaat, en waarbij dus niet of weinig sprake is van sloopwerkzaamheden en het realiseren van aansluitingen op zijwegen. Hierbij wordt uitgegaan van de inzet van conventionele STAGE IV klasse werktuigen met 6% AdBlue verbruik t.o.v. het dieselverbruik. Daarnaast kan de inzet van 2.000 vervoersbewegingen van zwaar vrachtverkeer worden aangehouden voor de aanleg van 1 km erftoegangsweg met 2 rijbanen. De nieuwe ontsluitingsweg naar Halvinkhuizen fase 3 heeft een lengte van 1 km. De bijbehorende emissies en aantallen bouwverkeer zijn in de AERIUS berekening meegenomen.

#### 4.5 Modelling mobiele werktuigen

De mobiele werktuigen zullen actief zijn op de bouwlocatie en daar rondrijden. Daarom zijn de emissies gemodelleerd als vlakbron gelijk aan de planlocatie. De vlakbron is in AERIUS gemodelleerd als bron van de sectorgroep 'Anders'. Voor de uitreehoogte en spreiding is respectievelijk 2,5 meter en 1,25 meter ingevuld en voor de warmte-inhoud 0,035 MW. De temporele variatie is 'standaard profiel industrie'. Dit zijn de waarden voor mobiele werktuigen voor de bouw en industrie<sup>6</sup>.

#### 4.6 Modelling bouwverkeer

De vrachtwagenbewegingen zijn in AERIUS worst-case allemaal gemodelleerd als 'zwaar vrachtverkeer'. Vervoer van personeel van en naar de locatie vindt plaats met bestelbusjes en/of personenauto's. Deze bewegingen zijn gemodelleerd als 'licht verkeer' inclusief koude start. Voor het bouwverkeer op de projectlocatie is wegtype 'Binnen bebouwde kom (stagnerend)' aangehouden, waarmee de hogere emissies worden verdisconteerd die het gevolg zijn van het langzaam rijden en manoeuvreren op de bouwlocatie. Voor het wegtype buiten de projectlocatie is aangehouden: 'binnen bebouwde kom (normaal)'. Aangenomen wordt dat vrachtwagens niet langer dan 2 uur met de motor uit op de bouwlocatie aanwezig zijn. Daarom wordt voor vrachtwagens niet gerekend met koude start (zie hoofdstuk 5 voor uitleg over de koude start).

De instructie gegevensinvoer voor AERIUS Calculator (BIJ12, oktober 2024) geeft aan dat verkeersgeneratie meegenomen dient te worden totdat het verkeer is opgenomen in het heersende verkeersbeeld. Dit is het geval op het moment dat het aan- en afvoerende verkeer zich door zijn snelheid en rij- en stopgedrag niet meer onderscheidt van het overige verkeer dat zich op de betrokken weg bevindt. In de regel wordt de verkeersgeneratie meegenomen tot aan het doorgaande wegennet. Met het doorgaande wegennet worden stadsontsluitingswegen, gebiedsontsluitingswegen, autowegen en autosnelwegen bedoeld.

---

<sup>6</sup> Zie Handboek 'Werken met AERIUS Calculator versie 2024 v1'

Voor het bouwverkeer voor fase 2 geldt dat 75% is gemodelleerd tot aan de kruising van de Van Geenstraat met de Nijkerkerstraat (N798) en 25% (meer door de bebouwde kom) tot aan de kruising van de Van Geenstraat met de Voorthuizerstraat (N303). De N798 en de N303 hebben een verkeersintensiteit van respectievelijk ongeveer 9.000 en 11.000 motorvoertuigen per etmaal (bron: [www.cimlk.nl](http://www.cimlk.nl)).

Voor het bouwverkeer voor fase 3 en de nieuwe ontsluitingsweg geldt dat het bouwverkeer over deze nieuwe ontsluitingsweg is meegenomen tot aan de rotonde met de Nijkerkerstraat (N798).

## 5 Uitgangspunten gebruiksfase

De gehele woonwijk Halvinkhuizen zal volgens planning in 2037 gereed zijn. Als rekenjaar voor de gebruiksfase is het eerste jaar na realisatie aangehouden, zijnde 2038.

### 5.1 Woningen

De te realiseren nieuwbouw wordt niet op het gasnet aangesloten. Er is daarom geen sprake van NOx emissies door gasstook voor verwarming en warmwater voorziening.

De woningen worden opgeleverd zonder rookkanalen voor sfeerverwarming. Het is onlogisch dat nieuwe bewoners in goed geïsoleerde duurzame nieuwbouwwoningen, die niet op het gasnet zijn aangesloten, rookkanalen voor sfeerverwarming gaan aanleggen. Er is dan ook niet gerekend met emissies door houtstook / sfeerverwarming. Emissies ten gevolge van houtstook in tuinen een BBQ-en zijn verwaarloosbaar (bron: Emissie registratie).

### 5.2 Verkeersgeneratie

Door Goudappel is in opdracht van de gemeente Putten een verkeersmodel opgesteld voor Halvinkhuizen fase 2, 3 en 4. Er zijn GIS bestanden (shape formaat) aangeleverd waarin alle wegen zijn opgenomen in een groot gebied rondom Putten. Per wegdeel de volgende voor AERIUS relevante informatie aanwezig:

- Ligging van de wegen
- Verkeersintensiteit van licht verkeer (personenauto's en bestelbusjes), middelzwaar en zwaar vrachtverkeer per weekdaggemiddeld etmaal
- Aantallen voertuigen in de file (stagnatie) per weekdaggemiddeld etmaal
- De maximumsnelheid

Het wegtype voor de AERIUS berekening (binnen bebouwde kom, buitenweg of snelweg) is afgeleid uit de maximum snelheid.

Aangezien voorliggend onderzoek alleen ziet op fase 2 en 3 moesten bepaalde aannames gemaakt om het effect van fase 4 uit de modellering van Goudappel te halen. Hiervoor zijn de volgende aanpassingen doorgevoerd:

- Het projecteffect (beoogd minus autonoom) is op alle wegen met 21% verminderd aangezien het aantal te realiseren woningen voor fase 4 21% bedraagt ten opzichte van het totaal van fase 2, 3 en 4.

- Op de ontsluitingswegen naar fase 4 is het planeffect op 0 gezet. Het gaat dan om de Rosendaalseweg en enkele kleinere zijwegen zoals de Hooiweg, waarover geen verkeer naar fase 2 en 3 zal rijden.

In de AERIUS berekening zijn alleen die wegen meegenomen met een toe- of afname van 5% of meer ten opzichte van de autonome situatie, met daarbij een minimum toe- of afname van 100 mvt/etmaal. In de uitspraak van de Raad van State over de herontwikkeling van Landgoed paleis Soestdijk (24-1-2024), gaat de Raad van State mee in de aanpak in het stikstofdepositie-onderzoek dat verkeerstoenames van minder dan 5% ten opzichte van het heersend verkeersbeeld buiten beschouwing kunnen worden gelaten. Zie: Uitspraak 202202119/1/R4 - Raad van State.

De emissies ten gevolge van wegverkeer worden vervolgens door AERIUS berekend en zijn afhankelijk van het voertuigtype<sup>7</sup> (personenauto's, middelzwaar vrachtverkeer, zwaar vrachtverkeer of bussen), het aantal voertuigbewegingen per etmaal, het wegtype, het zichtjaar, de rijafstand en de mate van stagnatie. Als zichtjaar in de berekening voor de gebruiksfase is 2038; het eerste volledige jaar na realisatie van Halvinkhuizen fase 2 en 3 (zie tabel 3.2).

#### *Koude start*

De hoeveelheid NO<sub>x</sub> en NH<sub>3</sub> emissie van wegverkeer is kort na het starten met een koude motor aanzienlijk hoger dan de emissie tijdens het rijden<sup>8</sup>. Als definitie van een koude start wordt aangehouden dat de motor 2 uur heeft uitgestaan. De koude start van voertuigen wordt – indien van toepassing – in AERIUS ingevoerd als aparte bron naast het rijdende wegverkeer, waarbij de emissies door AERIUS worden berekend op basis van het aantal voertuigen dat met koude start vertrekt, het voertuigtype en het rekenjaar. Voor de nieuwbouwwoningen in voorliggend onderzoek wordt aangehouden dat 75% van het personenverkeer vertrekt met koude start. Voor de geringe hoeveelheid vrachtverkeer is aangehouden dat deze niet met koude start vertrekt. Als locatie waar de koude start plaatsvindt is in AERIUS een vlakbron ingetekend gelijk aan de nieuwbouwlocatie. Het aantal voertuigen dat per dag vertrekt vanuit fase 2 en fase 3 is overgenomen uit het verkeersmodel van Goudappel.

## 6 Uitgangspunten referentiesituatie

NO<sub>x</sub> en NH<sub>3</sub> bronnen die aanwezig zijn op de locatie in de referentiesituatie kunnen worden ingezet voor interne saldering; emissiebronnen binnen de plangrens vallen weg en hiervoor komen (eventueel) andere bronnen in de plaats. Netto mag bij het toepassen van salderen op geen enkele stikstofgevoelige locatie in Natura 2000-gebieden de stikstofdepositie ten gevolge van de bronnen in de gebruiksfase (de beoogde situatie) toenemen ten opzichte van de referentiesituatie.

<sup>7</sup> In AERIUS zijn steeds de meest recente emissiekentallen voor wegverkeer geïmplementeerd, voor de zichtjaren 2018 t/m 2030.

<sup>8</sup> TNO rapportage 2024 R11049, Emissiefactoren wegverkeer 2024

De referentiesituatie voor plannen is de feitelijke bestaande planologisch legale situatie. Op de locatie waar het woningbouwplan Halvinkhuizen wordt ontwikkeld is in de referentiesituatie sprake van a) landbouwgronden welke worden bemest (zie paragraaf 6.1) en b) van 2 veehouderijen; de voormalige nertsenfokkerij aan de Hooiweg 22 en het vleeskuiken en vleeskalverenbedrijf aan de Beitelweg 7. De veehouderij aan de Beitelweg 7 is niet in dit onderzoek meegenomen aangezien dit bedrijf wellicht verplaatst zal worden en het depositiesaldo dan daarvoor nodig is. De veehouderij aan de Hooiweg 22 is wel in het onderzoek meegenomen (zie paragraaf 6.2).

### 6.1 Landbouwgronden (bemesting)

De woningbouw en de nieuwe ontsluitingsweg wordt gerealiseerd op gronden die agrarisch in gebruik zijn en waarop bemesting<sup>9</sup> plaatsvindt. De beëindiging van het agrarisch gebruik van deze gronden is een rechtstreeks en onlosmakelijk verbonden gevolg van de uitvoering van het plan. Volgens rechtspraak betreft interne saldering met bemeste landbouwgrond een maatregel waarmee in de voortoets rekening mag worden gehouden.

Door de realisatie van de woningbouwlocatie Halvinkhuizen fase 2 en 3 (inclusief de nieuwe ontsluitingsweg) wordt 18,75 hectare landbouwgrond op zand uit productie genomen (zie figuur 6.1). De gronden hebben een agrarische bestemming en worden bemest. Op de 18,75 hectare landbouwgrond worden de volgende gewassen worden geteeld<sup>10</sup>:

- 9,92 hectare snijmaïs
- 6,18 hectare blijvend grasland
- 2,65 hectare tijdelijk grasland



Figuur 6.1 Ligging van de gronden die uit agrarisch gebruik worden genomen voor fase 2 en 3

<sup>9</sup> Door bemesting van agrarische gronden komen ammoniakemissies vrij. Voor het uitrijden van mest is overigens geen vergunning nodig; agrariërs moeten zich houden aan de mestwetgeving

<sup>10</sup> Bron: [www.boerenbunder.nl](http://www.boerenbunder.nl) / basisregistratie gewaspercelen, geraadpleegd op 19 november 2024

Om de hoeveelheid NH<sub>3</sub> emissie afkomstig van bemesting te berekenen is een algemeen geaccepteerde methode toegepast die volgt uit onderzoek van de WUR (Wageningen University & Research). Voor het bepalen van de NH<sub>3</sub> emissie door bemesting is de stikstofgebruiksnorm, de stikstofgebruiksruimte, het TAN-gehalte en het vervluchtigingspercentage relevant. Tabel 6.2 geeft een samenvatting van de gebruikte rekenfactoren. Onder de tabel wordt per parameter een onderbouwing gegeven.

Tabel 6.1 Berekening NH<sub>3</sub>-emissie ten gevolge van bemesting

|   | Eenheid  | Grasland     | Grasland     | Mais        | Formule         |
|---|--|--------------|--------------|-------------|-----------------|
|   |  | blijvend     | tijdelijk    |             |                 |
| A | Kg N/ha uit dierlijke mest <sup>11</sup>               | 170          | 170          | 140         |                 |
| B | % ammoniakale N uit te rijden mest (TAN)               | 52%          | 52%          | 52%         |                 |
| C | Kg NH <sub>3</sub> /ha/jaar door bemesting             | 107,3        | 107,3        | 88,4        | A * B * (17/14) |
| D | Vervluchtigingspercentage                              | 17%          | 17%          | 10%         |                 |
| E | Totaal kg NH <sub>3</sub> /ha/jaar door dierlijke mest | 18,25        | 18,25        | 8,84        | C * D           |
| F | Kg N/ha uit kunstmest                                  | 150          | 80           | 0           |                 |
| G | Emissiefactor NH <sub>3</sub> uit kunstmest kg/N/jaar  | 0,025        | 0,025        | 0,025       |                 |
| H | Totaal kg NH <sub>3</sub> /ha/jaar door kunstmest      | 3,75         | 2,00         | 0           | F * G           |
| I | <b>Totaal kg NH<sub>3</sub>/ha/jaar door bemesting</b> | <b>22,00</b> | <b>20,25</b> | <b>8,84</b> | <b>E + H</b>    |

Ten aanzien van de gebruikte parameters:

- De stikstofgebruiksnorm uit dierlijke mest is 170 kilogram per hectare landbouwgrond (dit is exclusief eventuele derogatievergunningen waarmee meer dierlijke mest gebruikt zou mogen worden). De stikstofgebruiksnormen voor de diverse gewassen volgen uit Bijlage A bij de Uitvoeringsregeling Meststoffenwet. Aangezien de stikstofgebruiksnorm voor grasland op zandgronden hoger is (namelijk 320 kg N/ha/jaar), kan voor de resterende 150 kg stikstof kunstmest (factor F) worden toegepast.
- Slechts een deel van de hoeveelheid stikstof in de toegediende mest wordt omgezet in NH<sub>3</sub>. Dit wordt het totaal ammoniakale stikstof genoemd (TAN-excretie). Het percentage TAN-excretie verschilt per type mest. In de berekeningen wordt uitgegaan van 52%. Dit is voor het meest recent beschikbare zichtjaar de laagste waarde van alle typen mest en daarmee een worst-case uitgangspunt (zie WUR-rapport 242<sup>12</sup>, bijlage 3, tabellen B3.2 en B3.4).
- Om de massa N om te rekenen naar de massa NH<sub>3</sub> wordt een factor 17/14 toegepast (moleculaire massa NH<sub>3</sub> / N)
- Bij bemesting bepaalt de toedieningstechniek hoeveel stikstof wordt geëmitteerd naar de lucht. WUR-rapport 224 tabel B17.3 geeft voor mesttoediening op grasland in de grond een emissiefactor van 17% van de ammoniakale stikstof (TAN). Bovengrondse mesttoediening op grasland heeft een hogere emissiefactor maar komt in Nederland vrijwel niet meer voor. Voor bouwland geldt dat voornamelijk mestinjectie als bemestingstechniek wordt ingezet. Hiervoor wordt een vervluchtigingspercentage van 10% aangehouden<sup>13</sup>.
- Vermenigvuldig C met D, dat geeft de totale emissie van NH<sub>3</sub> naar de lucht vanwege bemesting met dierlijke mest

<sup>11</sup> Rijksdienst voor Ondernemend Nederland, Tabel 2 Stikstof landbouwgrond 2024, <https://www.rvo.nl/onderwerpen/mest/gebruiken-en-uitrijden/stikstof-landbouwgrond>

<sup>12</sup> Van Bruggen et al. 'Emissies naar lucht uit de landbouw berekend met NEMA voor 1990-2021, WO-t technical report 242, juni 2023 (WUR-rapport 224); <https://www.wur.nl/nl/show/emissies-naar-lucht-uit-de-landbouw-berekend-met-nema-voor-1990-2021.htm>

<sup>13</sup> Emissiearm bemesten geëvalueerd, PBL-publicatienummer 500155001



- F. De maximaal toegestane hoeveelheid kunstmest die opgebracht mag worden. Dit is alle stikstof die opgebracht wordt boven de 170 kg N/ha/jaar van dierlijke mest. Hiervan is alleen sprake als de stikstofgebruiksnorm (zie onder A) van het gewas hoger is dan 170 kg N/ha/jaar
- G. Emissiefactor voor NH<sub>3</sub>-N voor kunstmest (% van toegediende N). Deze factor geldt voor kalkammonsalpeter, een veelgebruikte kunstmeststof. Andere typen kunstmest kennen gelijke of hogere NH<sub>3</sub>-emissies. Dit volgt uit tabel 3.1 uit WUR-rapport 224.

De oppervlakte van de percelen is vermenigvuldigd met een factor 0,96 om zo rekening te houden met bufferstroken (4% van het oppervlak) dat niet bemest mag worden.

De emissies voor de bemesting van landbouwgrond voor fase 2 en 3 bedraagt hiermee:

- Grasland, blijvend met volledig maaien:
  - Dierlijke mest 5,93 hectare x 18,25 = 108,27 kg NH<sub>3</sub>/jaar
  - Kunstmest 5,93 hectare x 3,75 = 22,25 kg NH<sub>3</sub>/jaar
- Grasland, tijdelijk:
  - Dierlijke mest 2,54 hectare x 18,25 = 46,42 kg NH<sub>3</sub>/jaar
  - Kunstmest 2,54 hectare x 2,00 = 5,09 kg NH<sub>3</sub>/jaar
- Mais: 9,52 hectare x 8,84 = 84,16 kg NH<sub>3</sub>/jaar
- **Totaal: 266,19 kg NH<sub>3</sub>/jaar**

De percelen zijn in AERIUS ingevoerd als vlakbonnen van de sector landbouwgrond, type mestaanwending.

## 6.2 Veehouderij Hooiweg 22

De gegevens over aantallen dieren en stalsystemen en -kenmerken (zie tabel 6) zijn overgenomen uit de vigerende vergunning (revisievergunning) van het bedrijf, welke op 28 december 2006 is aangevraagd en op 4 februari 2008 is verleend door de gemeente Putten. Het vergunde aantal dieren betreft 2.999 nertsen. De stalkenmerken zijn afgelezen uit de door de gemeente Putten aangeleverde tekening. De uittreehoogte bedraagt 4,5 meter en de uittreediameter 1,5 meter. De 6 emissiepunten liggen op min of meer gelijk afstanden van elkaar aan de noodkant van de stal. De emissies zijn als lijnbron (noodkant stal) gemodelleerd. Voor de uittreerichting (horizontaal) en de uittreesnelheid (0,4 m/s) zijn aannames gedaan.

Tabel 6.2 Aantallen dieren met stalsysteem en NH<sub>3</sub>-emissie

| stal | Omschrijving<br>diercategorie | RAV-code | Aantal dieren | NH <sub>3</sub> emissie /<br>dierplaats / jaar | NH <sub>3</sub> emissie /<br>dierplaats / jaar |
|------|-------------------------------|----------|---------------|--|--|
| G    | Nertsen                       | H 1.2    | 2.999         | 0,25   | 749,8  |

Het houden van nertsen is in Nederland niet langer toegestaan en de nertsenhouderij aan de Hooiweg 22 is niet meer actief in gebruik. De vergunde emissies van de Hooiweg 22 kunnen echter toch in de AERIUS berekeningen voor Halvinkhuizen worden meegenomen.

Voor een stikstofdepositie-onderzoek voor een plan geldt als referentiesituatie de feitelijke, planologisch legale situatie voorafgaand aan de vaststelling van het plan. Er mag dus geen rekening worden gehouden met gebruik dat al voor de peildatum (voorafgaand aan de vaststelling van het plan) is beëindigd. Conform deze hoofdregel mag de veehouderij Hooiweg 22 niet in de berekeningen als interne saldering worden meegenomen. Omdat het echter mogelijk is om de stallen - welke nog aanwezig zijn - weer te vullen met dieren (anders dan nertsen) zonder dat daarvoor nieuwe vergunningen nodig zijn, kan er weer een situatie met een actieve legale veehouderij als feitelijke situatie ontstaan. Daardoor mag de vergunde situatie toch in de referentiesituatie van het stikstofdepositie-onderzoek meegenomen worden.

Een andere mogelijkheid waarbij de vergunde situatie van Hooiweg 22 in de referentiesituatie van het stikstofdepositie-onderzoek meegenomen kan worden is door een deel van de plangebied waarin Hooiweg 22 is gelegen als buitenplanse omgevingsplanactiviteit (BOPA) te behandelen. In Nederland is het op dit moment zo dat er bij een planbesluit (wijziging Omgevingsplan) een andere definitie van referentiesituatie geldt dan bij een projectbesluit (BOPA, Omgevingsvergunning Natura 2000-activiteit). In het kader van een projectbesluit is de referentiesituatie: *De natuurvergunde situatie en bij het ontbreken daarvan de laagst milieutoegestemde situatie vanaf de Europese referentiedatum. Er mag niet worden gesaldeerd met een verlopen of ingetrokken milieutoestemming.*

De referentiedatum is de datum waarop het Natura 2000-gebied is aangemeld bij de EU. Voor Natura 2000-gebied Veluwe is dat 14 maart 2000. Als de veehouderij Hooiweg 22 op 14 maart 2000 beschikte over een natuur- of milieuvergunning mag hiervan worden uitgegaan als referentiesituatie in het stikstofdepositie-onderzoek.

## 7 Resultaten en conclusie

De bijdrage aan de stikstofdepositie van het plan Halvinkhuizen is berekend met de vigerende versie van het rekeninstrument AERIUS Calculator (versie 2024.0.1). Deze pdf uitvoerbestanden zijn als losse bestanden bij de rapportage bijgeleverd.

Voor de aanlegfase zijn 4 periodes met gelijksoortige werkzaamheden te onderscheiden (2028, 2029-2030, 2031 en 2032-2037, zie tabel 3.2). Voor al deze periodes geldt dat er geen toename in stikstofdepositie wordt berekend (maximale toename 0,00 mol/ha/jaar). Dit geldt ook wanneer interne saldering plaatsvindt met alleen bemeste landbouwgrond (zie paragraaf 6.1) en zonder de veehouderij Hooiweg 22 als saldogever (zie paragraaf 6.2).

Voor de gebruiksfase geldt dat een maximum toename in stikstofdepositie van 0,00 mol/ha/jaar wordt berekend als van de veehouderij Hooiweg 22 als saldogever gebruik wordt gemaakt. Wanneer alleen interne saldering met bemeste landbouwgrond plaatsvindt dan wordt voor de gebruiksfase een maximum toename van 0,14 mol/ha/jaar berekend, met toenames van > 0,00 mol/ha/jaar op een areaal van 1.669 hectare ten zuidoosten van Putten op Natura 2000-gebied Veluwe; dit ten gevolge van de significante toename van verkeer op de N303 over een lang traject (tot aan Voorthuizen).

Ook in de jaren voorafgaand aan de volledige voltooiing van Halvinkhuizen (2038) zal dan sprake zijn van een toename in depositie omdat naarmate de aanlegfase vordert er steeds meer woningen gerealiseerd en bewoond worden, met toenemende verkeersgeneratie tot gevolg. De aanlegfase en de gebruiksfase lopen dus in elkaar over. Dit is momenteel moeilijk te kwantificeren omdat verkeersmodellen voor deze tussenfasen niet beschikbaar zijn.

Wanneer van de veehouderij Hooiweg 22 als saldogever gebruik wordt gemaakt (zie paragraaf 6.2) dan wordt voor geen enkel zichtjaar (niet tijdens de aanlegfase en niet inde gebruiksfase) en op geen enkel relevant hexagoon een toename in stikstofdepositie. Dit betekent dat er ten opzichte van de referentiesituatie geen negatieve effecten zijn te verwachten op stikstofgevoelige natuur in Natura 2000-gebieden ten gevolge van het plan. Het aspect stikstofdepositie vormt daarmee geen belemmering voor het vaststellen van het plan.

## Bijlage 1 Methodiek kentallen woningbouw

De in dit onderzoek gehanteerde emissiekentallen voor de bouwwerkzaamheden van woningen en appartementen (zie hoofdstuk 4) zijn afgeleid van gedetailleerde gegevens van de werkelijke inzet van mobiele werktuigen en vrachtverkeer bij enkele tientallen woningbouwprojecten. Zowel de realisatie van grondgebonden woningen als van appartementen zijn ruim vertegenwoordigd in deze dataset. Bij sommige projecten werden ook panden gesloopt, daarvoor is een apart emissiekental beschikbaar. Inbegrepen bij de kentallen is het bouwrijp maken van het terrein, de aanleg van kabels en leidingen, het bouwen van de woningen en de aanleg van het openbaar gebied (bestrating, groen, etc.).

De beschouwde woningbouwprojecten zijn projecten die in het westen van Nederland zijn gerealiseerd. Daarom maken heiwerkzaamheden vaak onderdeel uit van de aanlegfase. Dit maakt de kentallen 'robuust realistisch', aangezien heien op hogere (zand)gronden meestal niet nodig is.

Uit het type werktuigen, het dieselverbruik en het aantal draaiuren volgen de NO<sub>x</sub> en NH<sub>3</sub> emissies die vrijkomen bij de bouwwerkzaamheden. Hierbij is de AUB rekenmethode (AdBlue, Uren, Brandstof) van TNO aangehouden<sup>14</sup>. Dit is sinds AERIUS versie 2021 de voorgeschreven rekenmethode voor de berekening van emissies van mobiele werktuigen.

De in tabel B1 gegeven kentallen gelden voor woningbouwprojecten van 10 tot 100 woningen. Voor grotere projecten zal de emissie per woning lager liggen, maar kunnen deze kentallen worst-case wel worden aangehouden. Voor kleine projecten kunnen de kentallen een onderschatting zijn. Veiligheidshalve kan dan een opslagfactor van een factor 2 worden aangehouden.

Tabel B 1 Kentallen aanlegfase voor woningen en appartementen

|   | Kg NO <sub>x</sub> per<br>woning/appartement | Kg NH <sub>3</sub> per<br>woning/appartement |
|---|--|--|
| Bouwwerkzaamheden grondgebonden woning  | 2,60   | 0,11   |
| Bouwwerkzaamheden appartement   | 1,72   | 0,07   |
| Sloopwerkzaamheden nodig voor realisatie van een nieuwbouwwoning / -appartement | 0,83   | 0,03   |

Voor het bepalen van de emissiekentallen is uitgegaan van de inzet van diesel aangedreven STAGE IV klasse werktuigen met als bouwjaar 2014. Ook dit is een robuust realistische aanname. In de huidige praktijk zijn de in te zetten werktuigen al regelmatig nieuwer en schoner. Ook worden soms al elektrische werktuigen ingezet welke emissieloos zijn. Conform de AUB rekenmethode is 6 % AdBlue van het dieselverbruik aangehouden, wat standaard is voor STAGE IV en V-klasse werktuigen met een vermogen tussen 56 en 560 kW.

<sup>14</sup> TNO-rapport TNO 2021 R12305 AUB (AdBlue verbruik, Uren, en Brandstofverbruik): een robuuste schatting van NO<sub>x</sub> en NH<sub>3</sub> uitstoot van mobiele werktuigen, 10 december 2021