Nul-emissiezone
Stadslogistiek 2025
Effectstudie

Gemeenten: Arnhem, Ede, Nijmegen

Buck Consultants International

Uitgevoerd in opdracht van:
Provincie Gelderland, Gemeente Arnhem,
Gemeente Ede & Gemeente Nijmegen

Nijmegen, 9 maart 2019
Inhoudsopgave

1. Aanleiding effectstudie: implementatieplan nul-emissiezone
2. Onderzochte varianten
3. Methodiek

Resultaten:
4. Omvang stadslogistiek voetgangersgebieden Arnhem, Ede en Nijmegen
5. Gedragseffecten
6. Klimaatbaten
7. Milieubaten
8. Investeringen bedrijfsleven
9. Investeringen gemeenten
10. Bereikbaarheid en neveneffecten
11. Verdieping: perspectiefrijke gebieden
12. Eindoverzicht effectstudie
13. Beschouwing resultaat

Bijlagen:
B1 Begrippenlijst
B2 Uitgangspunten effectstudie
B3 Gevoeligheidsanalyse
B4 Toelichting bepalen omvang stadslogistiek voetgangersgebieden
B5 Onderbouwing gedragseffecten
1 Aanleiding effectstudie: Implementatieplan nul-emissiezone

- De gemeenten Arnhem, Ede en Nijmegen verkennen in samenwerking met de provincie Gelderland de mogelijkheden voor implementatie van een nul-emissiezone voor stadslogistiek in 2025 in de drie gemeenten.
- Het doel van het project is te komen tot een gezamenlijk implementatieplan en besluitvorming over het plan in colleges en gemeenteraden van de drie gemeenten.
- **Behoefte aan inzicht in effecten:** net als andere gemeenten en andere stakeholders, hebben Arnhem, Ede en Nijmegen behoefte aan inzicht in de effecten van implementatie van een nul-emissiezone voor stadslogistiek in 2025. Bestuurlijke en/of ambtelijke vragen zijn onder andere:

  - *Wat zijn de kosten voor de gemeente?*
  - *Wat zijn de kosten voor het bedrijfsleven?*
  - *In welke mate draagt de Zero Emissie zone bij aan onze klimaatdoelstelling?*
  - *Leidt de Nul Emissie zone ook tot verbetering van het verblijfsklimaat in het centrum?*

*Figuur 1.1: Selectie van enkele veel voorkomende vragen van wethouders, ambtenaren en stakeholders aan BCI*
Om te voorzien in de behoefte van de gemeenten en stakeholders heeft Buck Consultants International (BCI) een methodiek ontwikkeld om de effecten van invoering van een nul-emissiezone voor stadslogistiek de gemeenten in beeld te brengen.

De invoering van een nul-emissiezone voor stadslogistiek kan gezien worden als een maatschappelijke investering van gemeenten die leidt tot collectieve baten op het gebied van klimaat en luchtkwaliteit. De collectieve baten ontstaan door de versnelde verschoning en verduurzaming van de stadslogistiek die bij invoering van een nul-emissiezone optreedt.

De verschillende effecten (kosten en baten) van de maatschappelijke investering worden in de effectstudie volgens een Kosten-Baten-Analyse (KBA) systematiek op hoofdlijnen in beeld gebracht.

In deze systematiek worden effecten, waar mogelijk, gekwantificeerd en gemonetariseerd ('op geld gezet'). Effecten die verspreid over de looptijd van de investering optreden worden verdisconteerd naar een zogenaamde contante waarde (CW) in het basisjaar. Op die manier zijn effecten die verschillend in de tijd plaatsvinden onderling vergelijkbaar.

De resultaten van de uitgevoerde effectstudie naar implementatie van nul-emissiezones voor stadslogistiek in Arnhem, Ede en Nijmegen is in deze rapportage beschreven en vormt onderdeel van het gezamenlijk implementatieplan Nul Emissie zone Stadslogistiek Arnhem, Ede, Nijmegen.
2 Onderzochte varianten

- Voor het implementatieplan voor nul-emissiezones voor stadslogistiek in Arnhem, Ede en Nijmegen zijn in deze effectstudie de kosten en baten in beeld gebracht voor de beoogde nul-emissiezoneringen in de drie gemeenten.

- Elke gemeente overweegt tenminste de implementatie van nul-emissiezones voor stadslogistiek in de voetgangersgebieden in stadscentra van Arnhem, Ede en Nijmegen. De drie voetgangersgebieden zijn dan ook de hoofdvarianten in de effectstudie.

- De effectstudie is gebaseerd op door gemeenten aangeleverde ‘real life’ data met betrekking tot de omvang de stadslogistiek in de zoneringen. De data is verkregen uit kantekenonderzoeken die in Ede en Nijmegen zijn uitgevoerd. Voor Arnhem is geen actueel en betrouwbaar kantekenonderzoek beschikbaar. Dit betekent dat voor Arnhem een schatting is gemaakt o.b.v. omvang stadslogistiek in andere steden.

- Naast de drie voetgangersgebieden is op verzoek van de gemeenten en o.b.v. gevoerde gesprekken met belanghebbenden in de omgeving (ronde tafel bijeenkomsten) ook een indicatieve maximum-variant meegenomen.

- Dit om inzichtelijk te maken wat de mogelijke effecten zijn van invoering van een nul-emissiezone voor stadslogistiek in een groter gebied. Bijvoorbeeld: in Arnhem het centrumgebied binnen de singels, in Nijmegen het centrum en de benedenstad en in Ede het ‘parkeervergunning’-gebied (Molenstraat, Klinkenbergerweg, Ericalaan, Schaapsweg). De effecten van invoering van een maximum-variant zijn gebaseerd op de landelijke effectstudie naar archetypen die BCI i.s.m. Royal HaskoningDHV onlangs heeft uitgevoerd.

- De onderzochte varianten zijn:
  1. Arnhem: voetgangersgebied centrum
  2. Ede: voetgangersgebied centrum
  3. Nijmegen: voetgangersgebied centrum
  4. Indicatieve ‘maximum’ variant op basis van de landelijke studie naar vier archetypen (Archetype B-D)

- **BCI merkt op voorhand op dat invoering van nul-emissiezones voor stadslogistiek enkel in voetgangersgebieden onvoldoende is om aan de opgave vanuit het klimaatakkoord invulling te geven.**

- **Perspectiefrijke gebieden:** naast de minimale en modelmatige maximum-varianten zijn in Ede en Nijmegen kansrijke gebieden benoemd waar een nul-emissiezone goed aansluit bij beleidsambities. In Nijmegen gaat het om: Campus Heyendaal en het nieuw te ontwikkelen winkelcentrum in Lent. In Ede gaat het om het World Food Center (WFC). De beoordeling van kansrijke gebieden is kwalitatief beschreven.
V1. Arnhem: hoofdvariant voetgangersgebied en maximumvariant ‘Binnen de Singels’

Figuur 2.1: Afbakening beoogde nul-emissiezone in Arnhem

= Voetgangersgebied Arnhem
= Max-variant ‘Binnen de Singels’
V2. Ede: hoofdvariant voetgangersgebied, max-variant ‘Vergunning-gebied’ en WFC

Figuur 2.2: Afbakening beoogde nul-emissiezone in Ede
V3. Nijmegen: hoofdvariant voetgangersgebied; ‘Binnen de Singels’; perspectiefrijke gebieden

Figuur 2.3: Afbakening beoogde nul-emissiezone in Nijmegen

= Voetgangersgebied Nijmegen
= Max-variant ‘Binnen de Singels’
= Perspectiefrijke gebieden
V4. Indicatieve maximum-varianten

- Naast de drie voetgangersgebieden is op verzoek van de gemeenten en stakeholders ook een indicatieve maximum-variant meegenomen. Dit om inzichtelijk te maken wat de mogelijke effecten zijn van invoering van een nul-emissiezone voor stadslogistiek in een groter gebied. De maximum-variant is gebaseerd op de landelijke effectstudie naar vier archetypen.

- De vier archetypen uit de landelijke effectstudie zijn gebaseerd op basis van kentekenonderzoeken in tien steden. De omvang van de stadslogistiek in de archetypen (vier kwadranten) is weergegeven in de onderstaande figuur. De omvang is uitgedrukt in ingaande passages bestel- en vrachtverkeer per dag.

- De maximum-varianten die in Arnhem en Nijmegen ambtelijk besproken zijn (resp. ‘Stadscentrum-Benedenstad-Waalkade’ in Nijmegen en ‘Stadscentrum binnen milieuzone’ in Arnhem) liggen ‘binnen de singels’ en zijn het beste te plaatsen in de rechterkwadranten.

- Hetzelfde geldt voor eventuele uitbreiding van de zone in Ede. Naar verwachting is Ede qua omvang van de Stadslogistiek het beste te vergelijken met Archetype D. De omvang van stadslogistiek in de maximumvarianten van Arnhem en Nijmegen ligt tussen Archetype B en D.

**Figuur 2.4: Archetypen landelijke effectstudie nul-emissiezones, omvang archetypen in ingaande passages per (werk)dag (BCI/RHDHV, 2019)**
De volgende effecten zijn in de effectstudie – op hoofdlijnen – in beeld gebracht:

- Klimaat-baten
- Milieubaten (gezondheid)
- Verblijfs-klimaat
- Verkeers-veiligheid
- Vestigings-klimaat
- Logistieke innovatie
- Bereikbaarheid: omrijdeffecten
- Vervangings-Investeringen (ZZP'ers, bedrijven)

: directe investeringen
: additionele- en neveneffecten
: voornaamste collectieve baten
Aanpak op hoofdlijnen: vijf stappen

1. Bepalen omvang van de stadslogistiek in de voetgangersgebieden:

```
Kenteken-onderzoek → Passages → Unieke ritten → Voertuig-kilometers
```

2. Bepalen van de klimaatbaten, milieubaten en investeringen in het wagenpark op basis van de omvang van de stadslogistiek en gedragseffecten:

```
Omvang Stadslogistiek → Gedragseffecten

Klimaatbaten
Milieubaten
Wagenpark-investeringen
```
3. Bepalen investeringen en operationele kosten gemeenten in de drie hoofdvarianten

Realisatie  Operatie
Arnhem  € x mln.  € x mln.
Ede  € x mln.  € x mln.
Nijmegen  € x mln.  € x mln.

O.b.v. leerervaringen en kengetallen...

...naar kostenplaatje per gemeente

4. Kwalitatieve bepaling impact bereikbaarheidseffect en neveneffecten via afwegingskader:
   • Naast de kwantitatieve analyse van de directe kosten en baten heeft BCI een afwegingskader ontwikkeld om
     additionele- en neveneffecten op te beoordelen.
   • Per effect wordt de redeneerlijn bepaald.
   • We stellen een controlevraag (Bijvoorbeeld: bevat de nul-emissiezone doorgaande routes voor bestel- en
     vrachtverkeer?)
   • Het antwoord op de controlevraag bepaald welke mate en richting een effect wordt verwacht?
   • Dit resulteert in een kwalitatieve beoordeling van het effect: ++, +, +/-, 0, -, --

5. Bepalen ‘meekoppelkansen’ van perspectiefrijke gebieden op basis van zeven basiscriteria voor
   zonering uit eerdere studies naar nul-emissiezones
4 Omvang stadslogistiek voetgangersgebieden Arnhem, Ede en Nijmegen

Methode:

- De omvang van de stadslogistiek in de drie gemeentelijke varianten wordt via vier stappen bepaald:
  
1. **Kentekenonderzoek**: De gemeenten Ede en Nijmegen hebben eind 2019 kentekenonderzoek uitgevoerd in het beoogde nul-emissiezone gebied. In Nijmegen is twee weken gemeten, in Ede één week. In Ede is bij de meting sprake van onderregistratie, niet alle passerende kentekens zijn waargenomen. Hiervoor is een correctie toegepast (+25%). In Arnhem is geen representatief onderzoek verricht, daarom is door BCI een (ruwe) inschatting gemaakt van de omvang van de stadslogistiek door de omvang van stadslogistiek in Nijmegen 'te schalen' naar Arnhem o.b.v. winkelvloeroppervlakte in kernwinkelgebied.

2. **Passages per dag**: De kentekenonderzoeken leiden tot een goed beeld van het gemiddeld aantal (ingaande) passages per dag.

3. **Unieke ritten**: Niet iedere waarneming is een unieke rit. Kentekens worden in korte tijd soms meerdere keren gesignaleerd. Dit komt omdat bestel- en vrachtauto's vaak in één rit, meerdere stops hebben bij afleveradressen in het winkelgebied. Om dubbeltelling te voorkomen zijn passages vertaald naar ritten door toepassing van een correctiefactor van 0,9.

4. **Voertuigkilometers per dag en per jaar**: ritten zijn vertaald naar voertuigkilometers op basis van de gemiddelde ritafstanden voor bestel- en vrachtauto's in stadslogistiek (alle segmenten: horeca, retail, bouw etc.)
   - Definitie van een rit: *vol heen en leeg (of met retourvracht) terug*.
   - Bestel: 72,5 kilometer, waarvan 1-3 km binnen nul-emissiezone afhankelijk van omvang van het voetgangersgebied
   - Vracht: 120,0 kilometer, waarvan 1-2 km binnen nul-emissiezone afhankelijk van omvang van het voetgangersgebied

- Zie bijlage 4 voor aanvullende onderbouwing met betrekking tot de correctiefactor en de ritafstanden en de gereden kilometers in de beoogde nul-emissiezone.
Omvang Stadslogistiek:

Voetgangersgebied Nijmegen (Variant 3):

- Kentekenonderzoek:
  - Duur: twee weken (van 13 tot en met 27 november 2019)
  - 100% dekking via volledig sluitend cordon (alle in- en uitritten van het voetgangersgebied)

- Waargenomen in- en uitgaande passages bestel- en vrachtverkeer (per weekdag):

- **Bestel**: gemiddeld 634 in- en uitgaande passages per dag
- **Vracht**: gemiddeld 214 in- en uitgaande passages per dag
- Verhouding Bestel/Vracht: 75% Bestel, 25% vracht
Omvang Stadslogistiek:

Voetgangersgebied Ede (Variant 2):

- Kentekenonderzoek:
  - Duur: zes dagen (van 8 tot en met 14 november 2019)
  - 100% dekking via strategische telpunten bij in- en uitgangen voetgangersgebied

- Waargenomen in- en uitgaande passages bestel- en vrachtverkeer:

- Bestel: gemiddeld 248 in- en uitgaande passages per weekdag
- Vracht: gemiddeld 105 in- en uitgaande passages per weekdag (m.n. bakwagens, enkele trekker-oppleggers)
- Verhouding Bestel/Vracht: 70% Bestel, 30% vracht
Omvang Stadslogistiek:

- Vertaalslag naar etmaalintensiteit en unieke ritten (incl. correctie voor dubbeltelling):

<table>
<thead>
<tr>
<th>Omvang stadslogistiek in passages en ritten in 2019</th>
<th>Waargenomen passages</th>
<th>Ingaande passages per dag</th>
<th>Unieke ritten per weekday</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td></td>
<td>Bestel</td>
<td>Vracht</td>
<td>Totaal</td>
</tr>
<tr>
<td>1. Voetgangersgebied Arnhem</td>
<td>N.v.t.</td>
<td>N.v.t.</td>
<td>N.v.t.</td>
</tr>
<tr>
<td>2. Voetgangersgebied Ede</td>
<td>248</td>
<td>105</td>
<td>353</td>
</tr>
<tr>
<td>3. Voetgangersgebied Nijmegen</td>
<td>634</td>
<td>214</td>
<td>849</td>
</tr>
<tr>
<td>4a. Centrum van een grote stad</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>4b. Centrum van een kleine stad</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
</tbody>
</table>

1 = Aanname: 3 bestel- en 1 vrachtauto rit per 1.000 m\(^2\) wvo per dag (Winkelvloeroppervlakte Kernwinkelgebied Arnhem in 2018: 102.000 m\(^2\))
2 = Aanname: correctie +25% ontbrekende waarnemingen
3 = Per werkdag, aanname weekendintensiteit = 50%

- Omvang stadslogistiek in bestel- en vrachtritten per weekday:

![Graph showing the number of deliveries and shipments in Arnhem, Ede, and Nijmegen.](graph)

Bronnen: Kentekenonderzoeken Gemeente Ede en Gemeente Nijmegen
Omvang Stadslogistiek:

- De unieke ritten per dag zijn omgezet naar voertuikkilometers per jaar, conform de methode zoals beschreven op pagina 13. Het resultaat is weergegeven in het figuur.
- Het aantal voertuikkilometers van, naar en in de beoogde nul- emissiezones bedraagt:
  - Arnhem: 12,5 miljoen voertuikkilometers per jaar (2019)
  - Ede: 5,4 miljoen voertuikkilometers per jaar (2019)
  - Nijmegen: 11,7 miljoen voertuikkilometers per jaar (2019)
- De verwachting is dat het aantal voertuik-kilometers tot 2025 nog verder zal toenemen, met ca. 1,05% groei per jaar in middelgrote steden\(^1\).
- Een klein deel van de totale kilometers wordt daadwerkelijk gereden in de nul-emissiezone zelf (1-3%), dit heeft te maken met de korte afstanden in de zone. De meeste kilometers worden gereden buiten de zone, te weten 20% in de bebouwde kom van de steden en de omliggende regio en 77-79% daarbuiten op snelwegen en provinciale wegen.
- In Nijmegen (en Arnhem) wordt 36% van de kilometers gereden door vrachtauto’s. In Ede ligt dit aandeel hoger met 41%.

\(^1\) = Topsector Logistiek (2018) Outlook City Logistics 2017
Omvang van de stadslogistiek in groter gebied: Vergelijking met de archetypen uit landelijke studie

- De beoogde nul-emissiezones in de voetgangersgebieden, hebben substantieel kleinere omvang dan de nul-emissiezones uit de landelijke studie naar archetypen.
- De archetypen staan namelijk symbool voor G4 en (kleinere) G40 steden die kiezen voor een nul-emissiezone in het hele centrum.
- Een grotere zone heeft meer massa aan inwoners en economische activiteit (dus ook meer afleveradressen/klanten), wat leidt tot een grotere omvang van de stadslogistiek.
5 Gedragseffecten


- Mogelijke gedragseffecten zijn:
  - Aanschaf, huur of lease van een eigen nul-emissie vracht- of bestelauto.
  - Het uitbesteden van het eigen transport aan een specialistische logistieke dienstverlener.
  - Inzet van een andere modaliteit: bijvoorbeeld een Licht Elektrisch VrachtVoertuig (LEVV) of een bakfiets/cargobike.
  - Een verschuiving van vrachtauto naar elektrische bestelauto.
  - Verminderen of stopzetten van ritten in een gebied (efficiëntie).
  - Gebruik maken van een ontheffing of het niet naleven van de nul-emissie norm (overtreding).
  - Tot 2030 gebruik maken van de overgangsregeling voor Euro VI vrachtauto’s en trekker-oplegger combinaties.

- In de gevoeligheidsanalyse is onderzocht wat de impact is als slechts gedeeltelijke verschoning van ritten plaatsvindt. Dit komt bijvoorbeeld voor wanneer massaal gekozen wordt voor de inzet van plug-in hybride voertuigen of distributie via stadshubs. Waarbij alleen de last-mile versneld duurzamer en schoner wordt.

- Uitgebreide onderbouwing van het gedragseffect is opgenomen in Bijlage 5.

Bestel: in 2025 zijn ‘nul-emissie’-bestelvoertuigen voor vele toepassingen haalbaar en betaalbaar. De verwachting is dan ook dat het merendeel kiest voor ofwel een eigen ‘nul-emissie’-voertuig of uitbesteding aan een specialist. In 2025 zal 90% van de bestelritten emissievrij worden uitgevoerd.


<table>
<thead>
<tr>
<th>Gedragseffect bij invoering nul-emissiezone</th>
<th>2025</th>
<th>2030</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td></td>
<td>Bestel (%)</td>
<td>Vracht (%)</td>
</tr>
<tr>
<td>Emissievrije alternatieven, waarvan:</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Aanschaf/Lease/Huur ‘nul-emissie’-alternatief</td>
<td>90</td>
<td>40</td>
</tr>
<tr>
<td>Uitbesteden aan derden met ‘nul-emissie’-alternatief</td>
<td>40</td>
<td>20</td>
</tr>
<tr>
<td>Inzet andere modaliteit (Bijv.: Licht Elektrisch VrachtVoertuig of cargobike)</td>
<td>20</td>
<td>10</td>
</tr>
<tr>
<td>Verschuiving van vrachtauto naar elektrische bestelauto</td>
<td>20</td>
<td>0</td>
</tr>
<tr>
<td>Verminderen / stopzetten ritten in gebied</td>
<td>10</td>
<td>5</td>
</tr>
<tr>
<td>Conventioneel transport, waarvan:</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Ontheffing / Niet naleving</td>
<td>10</td>
<td>10</td>
</tr>
<tr>
<td>Overgangsregeling Euro VI vracht</td>
<td>0</td>
<td>50</td>
</tr>
</tbody>
</table>
Figure 6.1: Methodiek bij de operatie klimaatmaatpakket

- Een klimaatpakket voor maatschappelijke waarde van CO2 (gebaseerd op preventiekoesten).
- Effecten: de klimaatmaatpakket waarde van CO2 wordt berekend door de klimaatmaatpakket waarde van CO2 uit de affecten en deze vervolgens te omrekenen naar een richting.
- Projecten: de eenheid klimaatmaatpakket waarde van CO2 wordt berekend door de klimaatmaatpakket waarde van CO2 uit de projecten en deze vervolgens te omrekenen naar een richting.
- Emissies: de klimaatmaatpakket waarde van CO2 wordt berekend door de klimaatmaatpakket waarde van CO2 uit de emissies en deze vervolgens te omrekenen naar een richting.
- Onderzoek: de klimaatmaatpakket waarde van CO2 wordt berekend door de klimaatmaatpakket waarde van CO2 uit de onderzoek en deze vervolgens te omrekenen naar een richting.

- Projecten: door invloed van een enkel-waarde zone voor standaardisatie te realiseren, kan de verduurzaming worden verbeterd.
- Onderzoek: door invloed van een enkel-waarde zone voor standaardisatie te realiseren, kan de verduurzaming worden verbeterd.
- Onderzoek: door invloed van een enkel-waarde zone voor standaardisatie te realiseren, kan de verduurzaming worden verbeterd.
- Onderzoek: door invloed van een enkel-waarde zone voor standaardisatie te realiseren, kan de verduurzaming worden verbeterd.
- Onderzoek: door invloed van een enkel-waarde zone voor standaardisatie te realiseren, kan de verduurzaming worden verbeterd.

- De klimaatmaatpakket waarde van CO2 wordt berekend door de klimaatmaatpakket waarde van CO2 uit de emissies en deze vervolgens te omrekenen naar een richting.
- De klimaatmaatpakket waarde van CO2 wordt berekend door de klimaatmaatpakket waarde van CO2 uit de emissies en deze vervolgens te omrekenen naar een richting.
- De klimaatmaatpakket waarde van CO2 wordt berekend door de klimaatmaatpakket waarde van CO2 uit de emissies en deze vervolgens te omrekenen naar een richting.
- De klimaatmaatpakket waarde van CO2 wordt berekend door de klimaatmaatpakket waarde van CO2 uit de emissies en deze vervolgens te omrekenen naar een richting.
Resultaat

- Projecteffect: extra besparing CO₂-uitstoot in kiloton
  - De extra besparing van CO₂-uitstoot bij invoering van nul-emissiezones is per jaar berekend. Tabel 6.1 geeft de resultaten per variant weer in de zichtjaren 2025, 2030 en 2040. In figuur 6.2 is de ontwikkeling van CO₂-uitstoot door stadslogistiek weergegeven bij implementatie van een nul-emissiezone in het voetgangersgebied van Ede. De andere varianten kennen eenzelfde verloop. Invoering van een nul-emissiezone in de voetgangersgebieden van Arnhem en Nijmegen leidt tot een hogere CO₂-besparing door grotere omvang van stadslogistiek. Hetzelfde geldt voor de maximumvariant.
  - Tot 2025 neemt de CO₂-uitstoot van stadslogistiek licht toe door groei van de stadslogistiek (voertuigkilometers), tegenover een beperkte autonome verduurzaming in dezelfde periode.
  - Invoering van een nul-emissiezone zorgt voor verduurzaming van de ritten (conform gedragseffect). In Ede betekent dit dat er in 2025 per jaar 1,0 kiloton CO₂-uitstoot wordt bespaard. In Nijmegen en Arnhem is dit meer door de grotere omvang van de stadslogistiek. In 2030 loopt de besparing voor Ede op naar 1,7 kiloton per jaar met name doordat ook het aantal nul-emissie vrachtauto ritten toeneemt, hetzelfde geldt voor Arnhem (3,7 kton) en Nijmegen (3,5 kton). Na 2030 loopt de besparing in de drie gemeenten af door autonome verschoning.

<table>
<thead>
<tr>
<th>Jaarlijkse besparing CO₂-uitstoot per variant</th>
<th>2025 (kton/jr)</th>
<th>2030 (kton/jr)</th>
<th>2040 (kton/jr)</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>1. Voetgangersgebied Arnhem</td>
<td>2,2</td>
<td>3,7</td>
<td>2,1</td>
</tr>
<tr>
<td>2. Voetgangersgebied Ede</td>
<td>1,0</td>
<td>1,7</td>
<td>1,0</td>
</tr>
<tr>
<td>3. Voetgangersgebied Nijmegen</td>
<td>2,1</td>
<td>3,5</td>
<td>1,9</td>
</tr>
<tr>
<td>4a. Centrum van een grote stad</td>
<td>18,2</td>
<td>24,6</td>
<td>13,7</td>
</tr>
<tr>
<td>4b. Centrum van een kleine stad</td>
<td>3,4</td>
<td>4,9</td>
<td>2,7</td>
</tr>
</tbody>
</table>

*Tabel 6.1: Besparing CO₂-uitstoot per variant in kton in 2025, 2030 en 2040*

*Figuur 6.2: Ontwikkeling CO2-uitstoot stadslogistiek van-, naar- en in VGB Ede*
De maatschappelijke waarde van de extra besparing van CO\textsubscript{2}-uitstoot bedraagt:

<table>
<thead>
<tr>
<th>Maatschappelijke waarde (€)</th>
<th>2025 (per jaar)</th>
<th>2030 (per jaar)</th>
<th>2040 (per jaar)</th>
<th>SOM 2025-2050</th>
<th>Contante Waarde 2020</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>1. Voetgangersgebied Arnhem</td>
<td>€ 165.000</td>
<td>€ 329.000</td>
<td>€ 258.000</td>
<td>€ 5.838.000</td>
<td>€ 3.756.000</td>
</tr>
<tr>
<td>2. Voetgangersgebied Ede</td>
<td>€ 70.000</td>
<td>€ 147.000</td>
<td>€ 115.000</td>
<td>€ 2.594.000</td>
<td>€ 1.666.000</td>
</tr>
<tr>
<td>3. Voetgangersgebied Nijmegen</td>
<td>€ 155.000</td>
<td>€ 309.000</td>
<td>€ 242.000</td>
<td>€ 5.473.000</td>
<td>€ 3.521.000</td>
</tr>
<tr>
<td>4a. Centrum van een grote stad</td>
<td>€ 1.540.000</td>
<td>€ 2.471.000</td>
<td>€ 1.934.000</td>
<td>€ 44.754.000</td>
<td>€ 28.123.000*</td>
</tr>
<tr>
<td>4b. Centrum van een kleine stad</td>
<td>€ 291.000</td>
<td>€ 493.000</td>
<td>€ 386.000</td>
<td>€ 8.883.000</td>
<td>€ 5.573.000*</td>
</tr>
</tbody>
</table>

*Tabel 6.2: Maatschappelijke waarde versnelde vermindering uitstoot koolstofdioxide in miljoenen Euro’s

*: Contante Waarde in 2019
7 Milieubaten

- Invoering van een nul-emissiezone voor stadslogistiek in 2025 leidt tot versnelde verschoning van de ritten van-, naar- en in de voetgangersgebieden van de drie gemeenten. Hierdoor worden minder schadelijke stoffen uitgestoten, denk aan: fijnstof (PM$_x$) en stikstofoxiden (NO$_x$). Dit leidt tot een verbeterde luchtkwaliteit en heeft een positief effect op de gezondheid van mensen in Gelderland.

- De omvang en maatschappelijke waarde van deze besparing wordt als volgt bepaald:
  - Omvang stadslogistiek: we hebben de omvang van de stadslogistiek van, naar en in de voetgangersgebieden in beeld gebracht. De omvang wordt uitgedrukt in voertuigkilometers per jaar (zie hoofdstuk 4).
  - Autonome ontwikkeling: vervolgens is de ontwikkeling van uitstoot van schadelijke stoffen bepaald zonder invoering van een nul-emissie zone. Tot 2030 is gebruik gemaakt van emissiefactoren van TNO. Na 2030 is aangenomen dat de uitstoot ook zonder nul-emissie zone lineair afloopt naar 0 in 2050. Uitstoot van fijnstof door slijtage van banden en remmen is daarbij uitgezonderd. Ook nul-emissie voertuigen hebben hiermee te maken.
  - Projecteffect: door invoering van een nul-emissie zone voor stadslogistiek treedt versnelde verschoning van de ritten van-, naar- en in de voetgangersgebieden van de drie gemeenten op. Het gedragseffect bepaalt de mate waarin dit gebeurt. Het verschil tussen de autonome ontwikkeling (zonder zone) en de ontwikkeling bij toepassing van het gedragseffect is het projecteffect. De maatgevende stoffen zijn: fijnstof (PM$_{10}$), fijnstof, kleinere fractie (PM$_{2.5}$) en stikstofoxiden (NO$_x$).
  - Milieubaten: de milieubaat is de maatschappelijke waarde van de jaarlijkse besparing van uitstoot van schadelijke stoffen die wordt gerealiseerd. Deze wordt bepaald door de kilogrammen bespaarde uitstoot te vermenigvuldigen met de ‘milieuprijs’. Dit is een kengetal voor maatschappelijke waarde van de vermeden uitstoot (m.n. gebaseerd m.n. vermeden ‘schade’ aan gezondheid van mensen).

*Figuur 7.1: Methodiek bij bepalen milieubaten*
Verdieping: maatschappelijke waarde schone lucht

- Verplaatsingen van motorvoertuigen in een gebied zorgt voor uitstoot van schadelijke stoffen. Dit heeft invloed op luchtkwaliteit en daarmee op gezondheid: inademen vervuilde lucht vergroot bijv. kans op long- en hartziekten (astma, longkanker, hartritmestoornis).
- Simpel gezegd: ziekte kost de maatschappij geld, mensen moeten behandeld worden in ziekenhuis, hebben meer ziekteverzuim, minder productiviteit (en/of werken minder lang).
- Deze kosten zijn vertaald in een “Milieuprijs”. Dit is een benadering van maatschappelijke kosten van een kilogram uitstoot van een schadelijke stof.

![Diagram showing relationships between emissions, environmental themes, damage, and social value]

Noot: ter illustratie


© Buck Consultants International, 2019
Resultaat

- Verminderde uitstoot stikstofoxide (NO\textsubscript{X}):  
  - De extra reductie van NO\textsubscript{X}-uitstoot bij invoering van een nul-emissiezones is per jaar berekend. Tabel 7.1 geeft de resultaten per variant weer in zichtjaren 2025, 2030 en 2040. In figuur 7.3 is de ontwikkeling van de NO\textsubscript{X}-uitstoot van stadslogistiek van-, naar- en in het voetgangersgebied van Ede weergegeven. De andere varianten kennen eenzelfde verloop.
  - Tussen 2019 en 2025 neemt de uitstoot van stikstofoxide door bestel- en vrachtverkeer sterk af door de autonome verschoning van het wagenpark over die periode. Invoering van een nul-emissiezone leidt tot extra reductie van NO\textsubscript{X}-uitstoot in 2025 uiteenlopend van enkele duizenden kilogrammen van-, naar- en in de voetgangersgebieden tot tienduizenden kilogrammen bij een maximum-variant.
  - Tussen 2025 en 2030 neemt de extra besparing toe doordat ook steeds meer vrachtwagenritten schoon worden uitgevoerd (conform gedragseffect). Na 2030 neemt de extra besparing weer af, doordat ook in het autonome scenario de uitstoot naar 0 gaat in 2050.

<table>
<thead>
<tr>
<th>Jaarlijkse besparing NO\textsubscript{X}-uitstoot per variant</th>
<th>NO\textsubscript{X} (x kg)</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td></td>
<td>2025</td>
</tr>
<tr>
<td>1. Voetgangersgebied Arnhem</td>
<td>5.200</td>
</tr>
<tr>
<td>2. Voetgangersgebied Ede</td>
<td>2.400</td>
</tr>
<tr>
<td>3. Voetgangersgebied Nijmegen</td>
<td>4.900</td>
</tr>
<tr>
<td>4a. Centrum van een grote stad</td>
<td>33.200</td>
</tr>
<tr>
<td>4b. Centrum van een kleine stad</td>
<td>6.700</td>
</tr>
</tbody>
</table>

*Tabel 7.1: Besparing NO\textsubscript{X}-uitstoot per variant in kg in 2025, 2030 en 2040 (afgerond op 100-tallen)*

Voorbeeld milieueffect Ede: ontwikkeling NO\textsubscript{X}-uitstoot in kg (afgerond op 100-tallen)

Figuur 7.3: Ontwikkeling NO\textsubscript{X}-uitstoot stadslogistiek van-, naar- en in VGB Ede
Verminderde uitstoot fijnstof (PM\(_{10}\)) en kleiner fijnstof (PM\(_{2,5}\))

Naast NO\(_x\) is ook de reductie van fijnstof-uitstoot bekend. Tabel 7.2 geeft de resultaten per variant weer in zichtbare verscheidingen 2025, 2030 en 2040. Figuur 7.4 laat het verdere zien voor de rijden van-, naar en in het voetgangers-gebied in Ede.

Tussen 2019 en 2025 neemt de uitstoot van fijnstof per rij Km toe, waardoor de fijnstof-uitstoot van enkele kilo's per jaar in de voetgangersgebieden van de drie gemeenten oplepends tot meer dan duizend kilo's in een maximumvariant voor Amstelveen of Nijmegen (bijv. hele stadcentrum). Met name in stedelijke gebied leidt dit tot positieve effecten voor de gezondheid.

Tussen 2025 en 2030 neemt de extra besparing toe doordat ook steeds meer vrachtwagenrijden schoon worden uitgevoerd (conform gedacht). Ook bij invoering van nieuw-emissiezone blijft er fijnstof-uitstoot aanwezig. Een deel van de uitstoot komt vrij bij slijtage van banden en remmen. Ook in de emissievoortgangen hebben met slijtage te maken.

<table>
<thead>
<tr>
<th>Jaarlijkse besparing fijnstof-uitstoot per variant</th>
<th>PM(_{10}) (x kg)</th>
<th>PM(_{2,5}) (x kg)</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>2025</td>
<td>170</td>
<td>70</td>
</tr>
<tr>
<td>2030</td>
<td>250</td>
<td>110</td>
</tr>
<tr>
<td>2040</td>
<td>300</td>
<td>150</td>
</tr>
<tr>
<td>2025</td>
<td>70</td>
<td>130</td>
</tr>
<tr>
<td>2030</td>
<td>110</td>
<td>170</td>
</tr>
<tr>
<td>2040</td>
<td>150</td>
<td>210</td>
</tr>
<tr>
<td>2025</td>
<td>250</td>
<td>170</td>
</tr>
<tr>
<td>2030</td>
<td>350</td>
<td>230</td>
</tr>
<tr>
<td>2040</td>
<td>400</td>
<td>290</td>
</tr>
</tbody>
</table>

Figuur 7.4: Ontwikkeling PM\(_{10}\)-uitstoot stadsligheid, voetgangers en in VGB Ede

(aanvulende op 10-tallen)
De maatschappelijke waarde van versnelde reductie NO$_x$, PM$_{10}$ & PM$_{2.5}$ -uitstoot:

<table>
<thead>
<tr>
<th>Maatschappelijke waarde (€)</th>
<th>2025 (per jaar)</th>
<th>2030 (per jaar)</th>
<th>2040 (per jaar)</th>
<th>SOM 2025-2050</th>
<th>Contante Waarde 2020</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>1. Voetgangersgebied Arnhem</td>
<td>€ 246.000</td>
<td>€ 330.000</td>
<td>€ 183.000</td>
<td>€ 5.164.000</td>
<td>€ 3.474.000</td>
</tr>
<tr>
<td>2. Voetgangersgebied Ede</td>
<td>€ 113.000</td>
<td>€ 158.000</td>
<td>€ 88.000</td>
<td>€ 2.461.000</td>
<td>€ 1.654.000</td>
</tr>
<tr>
<td>3. Voetgangersgebied Nijmegen</td>
<td>€ 231.000</td>
<td>€ 310.000</td>
<td>€ 172.000</td>
<td>€ 3.262.000</td>
<td>€ 4.849.000</td>
</tr>
<tr>
<td>4a. Centrum van een grote stad</td>
<td>€ 1.642.000</td>
<td>€ 1.751.000</td>
<td>€ 971.000</td>
<td>€ 28.304.000</td>
<td>€ 18.635.000*</td>
</tr>
<tr>
<td>4b. Centrum van een kleine stad</td>
<td>€ 326.000</td>
<td>€ 370.000</td>
<td>€ 206.000</td>
<td>€ 5.934.000</td>
<td>€ 3.898.000*</td>
</tr>
</tbody>
</table>

*Tabel 7.3: Maatschappelijke waarde versnelde vermindering uitstoot schadelijke stoffen

*: Contante Waarde in 2019

Het bepalen van de vervangingsinvesteringen van het bedrijfsleven is een belangrijk onderdeel van de kosten en baten analyses bij implementatie van milieu- en nul-emissiezones. Bij nul-emissiezones ligt de focus op batterij-elektrische voertuigen, omdat deze technologie het dichtst tegen een marktdoorbraak aanzit. Vervangingsinvesteringen bij nul-emissie zones worden in beeld gebracht aan de hand van de *Total Cost of Ownership (TCO)*: de totale kosten van het autobezit/gebruik over hele gebruikstijd. De TCO-gedachte gaat uit van het gegeven dat aanschaffen van een elektrisch voertuig weliswaar duurder is, maar goedkoper is in dagelijks gebruik. Dit komt door lagere onderhoudskosten en goedkopere ‘brandstof’. De aanschaf van een duurder elektrisch voertuig kan dus door gebruiken in vergelijking met conventionele voertuigen worden terugverdiend.


Zie bijlage 2 voor een uitgebreide toelichting bij de opbouw van de TCO.
Geen meerkosten voor bestelauto’s

● Voor bestelauto’s geldt dat de *Total Cost of Ownership* (TCO) op dit moment concurrerend is met de TCO voor dieselbestelauto’s. Wel hebben ondernemers soms praktische bezwaren, zoals beperkte actieradius. Dit blijkt uit studies van Kennisinstituut Mobiliteit (2018) en Topsector Logistiek (2019).

● De verwachting is dat de TCO voor elektrische bestelauto’s richting 2025 verder zal verbeteren. Er is dan – gemiddeld genomen (*) – sprake van een ‘haalbaar en betaalbaar’, zelfs voordelig alternatief.

● Voor bestelauto’s zijn daarom geen investeringskosten berekend.

● Figuur 8.1 toont de huidige infasering van elektrische bestelauto’s. Per december 2019 rijden in Nederland 4.200 volledig elektrische bestelauto’s rond.

---


---

* : Dit neemt niet weg dat voor individuele ondernemers een TCO alsnog negatief kan uitvallen (bijv. te weinig kilometers). Aandacht voor flankerend en stimulerend beleid blijft nodig.
Investeringskosten voor vrachtauto's

- Op basis van de TCO voor de ritprofielen voor vrachtwagens in de stadslogistiek wordt snel duidelijk, dat op dit moment, de inzet van elektrische vrachtwagens puur kostprijs technisch nog geen economisch haalbaar alternatief is. De meerkosten bedragen 20 tot 30 cent per kilometer, uitgaande van een gebruiksduur van 8 jaar. De technologie voor elektrische vrachtwagens en andere nul- emissie alternatieven is nog volop in ontwikkeling. Elektrische vrachtwagens worden op dit moment alleen ingezet in pilot- en demonstratieprojecten door koploperbedrijven.

- We kunnen niet verwachten dat er in 2025 gemiddeld genomen geen meerkosten zijn voor de inzet van elektrische vrachtwagens. Op basis van de meest recente TCO-inzichten van de Topsector Logistiek (2019) zijn voor de beoogde zones de meerkosten bepaald op basis van het aantal voertuigkilometer per jaar. Daarbij is gerekend met het TCO-nadeel van de elektrische bakwagen. Dit is de meest dominante modaliteit in de stadslogistiek en tevens economisch het meest voordelig. De meerkosten voor dit voertuigtype bedragen in 2025 naar verwachting 3 cent per kilometer ten opzichte van de dieselvariant. Het TCO-omslagpunt is berekend op 2028. Vanaf dat moment is de verwachting dat e-trucks voor veel toepassingen in de stadslogistiek op kosten kunnen concurren met de dieselvariant.

- In de gevoeligheidsanalyse is nagegaan wat de impact van een groter TCO nadeel (8 cent per kilometer) op het KBA saldo is. De berekening laat zien dat bij een tegenvallende TCO de kosten voor het bedrijfsleven stevig oplopen omdat dan ook in 2028, 2029 en 2030 nog kosten worden gemaakt bij overstap op elektrische trucks (zie bijlage 3).

- De volgende berekening is toegepast:

*Figuur 8.2: Methodiek bij bepalen wagenparkinvesteringen*
Investeringskosten voor vrachtauto’s

- De investeringskosten voor het bedrijfsleven zijn bepaald op basis van de meerkosten per kilometer die door het TCO nadeel ontstaan bij aanschaf van een elektrisch voertuig. De investeringskosten worden bepaald door het TCO verschil op het moment van aanschaf en lopen 8 jaar door.
- De investeringskosten worden beperkt door toepassing van het gedragseffect. Het gedragseffect gaat er vanuit dat in 2025 voor ca. 40% gebruik gemaakt wordt van aangeschafte/geleasede elektrische trucks. De TCO bij aanschaf op dat moment bedraagt 3 cent per kilometer aan meerkosten. Die meerkosten lopen vervolgens 8 jaar door.
- Het is belangrijk om te beseffen dat de berekende investeringskosten alleen zijn toegerekend aan de kilometers die ten behoeve van de varianten gemaakt worden. De kosten zijn dus niet te lezen als kosten voor de sector (het betreft enkel de kosten ten behoeve van logistiek van-, naar-, en in de nul-emissiezone in de onderzochte variant)
- De investeringskosten, ten behoeve van transport, van, naar en in, de nul-emissiezones in de varianten bedragen:

<table>
<thead>
<tr>
<th></th>
<th>2025</th>
<th>2030</th>
<th>SOM 2025-2038</th>
<th>C.W. 2020</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>1. Voetgangersgebied Arnhem</td>
<td>€ 57.000</td>
<td>€ 70.000</td>
<td>€ 554.000</td>
<td>€ 431.000</td>
</tr>
<tr>
<td>2. Voetgangersgebied Ede</td>
<td>€ 29.000</td>
<td>€ 35.000</td>
<td>€ 279.000</td>
<td>€ 217.000</td>
</tr>
<tr>
<td>3. Voetgangersgebied Nijmegen</td>
<td>€ 54.000</td>
<td>€ 66.000</td>
<td>€ 521.000</td>
<td>€ 406.000</td>
</tr>
<tr>
<td>4a. Centrum van een grote stad</td>
<td>€ 216.000</td>
<td>€ 264.000</td>
<td>€ 2.099.000</td>
<td>€ 1.580.000 *</td>
</tr>
<tr>
<td>4b. Centrum van een kleine stad</td>
<td>€ 52.000</td>
<td>€ 63.000</td>
<td>€ 507.000</td>
<td>€ 379.000 *</td>
</tr>
</tbody>
</table>

*: Contante Waarde in 2019
Verdieping: voordelen regionale aanpak

- Regionale aanpak leidt tot een betere business case voor ondernemers doordat zij E-trucks efficiënt kunnen inzetten in meerdere steden in de regio.
- Op die manier kan de investering beter worden terugverdiend. Het principe werkt als volgt:

<table>
<thead>
<tr>
<th></th>
<th>3x per week rit naar Arnhem</th>
<th>3x per week rit naar Ede</th>
<th>3x per week rit naar Nijmegen</th>
<th>3x per week rit naar andere Gelderse steden</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>18.750 km per jaar</td>
<td>18.750 km per jaar</td>
<td>18.750 km per jaar</td>
<td>18.750 km per jaar</td>
<td>18.750 km per jaar</td>
</tr>
<tr>
<td>37.500 km per jaar</td>
<td>37.500 km per jaar</td>
<td>37.500 km per jaar</td>
<td>37.500 km per jaar</td>
<td>37.500 km per jaar</td>
</tr>
<tr>
<td>56.250 km per jaar</td>
<td>56.250 km per jaar</td>
<td>56.250 km per jaar</td>
<td>56.250 km per jaar</td>
<td>56.250 km per jaar</td>
</tr>
<tr>
<td>75.000 km per jaar</td>
<td>75.000 km per jaar</td>
<td>75.000 km per jaar</td>
<td>75.000 km per jaar</td>
<td>75.000 km per jaar</td>
</tr>
</tbody>
</table>
9 Investeringen gemeenten

Investeringskosten

- De gemeenten Arnhem, Ede en Nijmegen moeten bij implementatie van een nul-emissiezone voor stadslogistiek investeren in de realisatie van de zone. Het gaat om investeringen in het fysieke domein (camera’s en bebording), maar ook om niet-fysieke investeringen, zoals het opzetten/uitbreiden van een ontheffingenloket en additionele manuren voor projectmanagement, communicatie en juridische ondersteuning.

- De proceskosten voor bestuurlijke besluitvorming zijn niet meegenomen in de (ruwe) kostenraming. We achten dit reguliere ambtelijke kosten (aparraatskosten).

- De raming van investeringskosten per gemeente is weergegeven op de volgende pagina, i.c.m. een korte toelichting per kostenpost. De investeringskosten voor een maximum variant met een nul-emissie zone in een stadscentrum (4a/4b) zijn afkomstig uit de landelijke effectstudie naar vier archetypen.

- De geraamde investeringskosten bedragen:

<table>
<thead>
<tr>
<th>Maatschappelijke waarde</th>
<th>Investeringen (Excl. BTW)</th>
<th>Contante Waarde 2020</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>1. Voetgangersgebied Arnhem</td>
<td>€ 634.600</td>
<td>€ 677.000</td>
</tr>
<tr>
<td>2. Voetgangersgebied Ede</td>
<td>€ 486.200</td>
<td>€ 519.000</td>
</tr>
<tr>
<td>3. Voetgangersgebied Nijmegen</td>
<td>€ 489.000</td>
<td>€ 522.000</td>
</tr>
<tr>
<td>4a. Centrum van een grote stad</td>
<td>€ 727.250</td>
<td>€ 753.000 *</td>
</tr>
<tr>
<td>4b. Centrum van een kleine stad</td>
<td>€ 534.500</td>
<td>€ 553.000 *</td>
</tr>
</tbody>
</table>

_Tabel 9.1: Investeringskosten gemeenten_

* : Contante Waarde in 2019

Let op! Kostenraming voor de drie gemeenten kent twee aandachtspunten:
- Eerste ruwe raming, er is nog ruimte voor optimalisatie. Bovendien kunnen gemeenten door samen te werken synergie realiseren en kosten besparen.
- Flankerende maatregelen, naast implementatie van nul-emissiezone, zoals een aanschafsubsidie zijn niet meegenomen.
Verdieping: raming investeringskosten

- Tabel 9.2 geeft de ruwe kostenraming van BCJ per gemeente weer en is gebaseerd op inzichten uit eerdere milieu- en nul-emissiezone projecten. De kosten worden eenmalig gemaakt in 2022-2024.

- **Fysieke domein:** de voornaamste investeringskosten bij implementatie van milieu- en/of nul-emissiezones zitten normaliter in het fysieke domein (aanschaf en plaatsen camera’s t.b.v. ANPR handhaving en het plaatsen van bebording). In Nijmegen is al een camerasysteem in gebruik voor de regulering van toegang tot het voetgangersgebied. Ook Ede gaat investeren in een nieuw binnenstadafsluiting-systeem, in verband met handhaving van venstertijden. In Arnhem wordt voor de toegang van het voetgangersgebied gewerkt met pasjes en pollers, waardoor voor een nul-emissiezone, naast bebording ook camera’s geplaatst moeten worden.

- **Niet-fysieke domein:** de drie gemeenten hebben allen al een digitaal ontheffingenloket voor parkeren en toegang tot het voetgangersgebied. Het systeem hoeft niet ‘vanaf nul’ opgebouwd te worden, maar aanpassen/uitbreiding van het loket is naar verwachting wel noodzakelijk. Hiervoor is een stelpost opgenomen. Daarnaast zijn er aanvullende (niet-reguliere) personele kosten te verwachten: projectmanagement, communicatie en juridische ondersteuning. Voor de communicatie is budget nodig voor ‘awareness’ campagnes etc.

<table>
<thead>
<tr>
<th>Investeringskosten (Excl. BTW)</th>
<th>Kosten/st.</th>
<th>VGB Arnhem</th>
<th>VGB Ede</th>
<th>VGB Nijmegen</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td></td>
<td></td>
<td>Aantal</td>
<td>Kosten</td>
<td>Aantal</td>
</tr>
<tr>
<td>ANPR-handhaving</td>
<td>Camera’s</td>
<td>€ 10.000</td>
<td>14,00 €</td>
<td>140.000</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>ICT (Hardware/Software)</td>
<td>€ 100.000</td>
<td>0,75 €</td>
<td>75.000</td>
</tr>
<tr>
<td>Bebording</td>
<td>Aanpassen bestaande bebording</td>
<td>€ 1.400</td>
<td>14,00 €</td>
<td>19.600</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>Stad - 1 rijstrook</td>
<td>€ 2.050</td>
<td>0,00 €</td>
<td>-</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>Stad - 2 rijstrook type I</td>
<td>€ 4.200</td>
<td>0,00 €</td>
<td>-</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>Stad - 2 rijstrook type II</td>
<td>€ 5.450</td>
<td>0,00 €</td>
<td>-</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>&gt;80 km/u weg</td>
<td>€ 8.450</td>
<td>0,00 €</td>
<td>-</td>
</tr>
<tr>
<td>Ontheffingenloket</td>
<td>Personele kosten (fte)</td>
<td>€ 100.000</td>
<td>0,40 €</td>
<td>40.000</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>Bouw (of aanpassen) digitaal loket</td>
<td>€ 50.000</td>
<td>0,50 €</td>
<td>25.000</td>
</tr>
<tr>
<td>Communicatie</td>
<td>Personele kosten (fte)</td>
<td>€ 100.000</td>
<td>0,40 €</td>
<td>40.000</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>Middelen</td>
<td>€ 100.000</td>
<td>1,00 €</td>
<td>100.000</td>
</tr>
<tr>
<td>Projectmanagement</td>
<td>Personele kosten (fte)</td>
<td>€ 120.000</td>
<td>1,00 €</td>
<td>120.000</td>
</tr>
<tr>
<td>Juridische voorbereiding</td>
<td>Personele kosten (fte)</td>
<td>€ 100.000</td>
<td>0,75 €</td>
<td>75.000</td>
</tr>
<tr>
<td>Totaal</td>
<td></td>
<td>€ 634.600</td>
<td>0,75 €</td>
<td>486.200</td>
</tr>
</tbody>
</table>

*Tabel 9.2: Ruwe kostenraming*
Operationele kosten

- De gemeenten Arnhem, Ede en Nijmegen krijgen naast investeringskosten tijdens de looptijd van de investering te maken met operationele kosten. Het gaat om: beheer en onderhoud, licentiekosten en personele kosten voor communicatie, ontheffingen en projectmanagement.

- Aangenomen is dat een deel van de operationele kosten na de eerste vijf jaar afneemt, omdat het ‘inregel’ kosten zijn. Het gaat dan om personele kosten voor communicatie, ontheffingen en projectmanagement. De kosten voor beheer en onderhoud, licenties en handhaving komen jaarlijks terug.

- De raming van de operationele kosten per gemeente is weergegeven op de volgende pagina, i.c.m. een korte toelichting per post. De operationele kosten voor een maximum variant met een nul- emissiezone in een stadscentrum (4a/4b) zijn afkomstig uit de landelijke effectstudie naar vier archetypen.

- De geraamde operationele kosten bedragen:

<table>
<thead>
<tr>
<th>Maatschappelijke waarde</th>
<th>Jaarlijks (eerste vijf jaar)</th>
<th>Jaarlijks (vanaf 2030)</th>
<th>Contante Waarde 2020</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>1. Voetgangersgebied Arnhem</td>
<td>€ 147.000</td>
<td>€ 100.500</td>
<td>€ 2.142.000</td>
</tr>
<tr>
<td>2. Voetgangersgebied Ede</td>
<td>€ 111.250</td>
<td>€ 72.500</td>
<td>€ 1.562.000</td>
</tr>
<tr>
<td>3. Voetgangersgebied Nijmegen</td>
<td>€ 119.000</td>
<td>€ 72.500</td>
<td>€ 1.562.000</td>
</tr>
<tr>
<td>4a. Centrum van een grote stad</td>
<td>€ 226.000</td>
<td>€ 137.500</td>
<td>€ 3.019.000 *</td>
</tr>
<tr>
<td>4b. Centrum van een kleine stad</td>
<td>€ 131.500</td>
<td>€ 85.000</td>
<td>€ 1.741.000 *</td>
</tr>
</tbody>
</table>

_Tabel 9.3: Operationele kosten gemeenten_

* : Contante Waarde in 2019

- De kosten zijn in Arnhem hoger dan in Nijmegen en Ede omdat in Arnhem ook de kosten voor beheer en onderhoud van het camerasytseem binnen het ‘nul-emissiezone budget’ vallen. In Nijmegen is dit niet het geval, omdat de kosten van camera’s al onderdeel zijn van het venstertijdsysteem. Voor Ede zijn kosten voor camera’s in het voetgangersgebied eveneens niet meegenomen, het plaatsen van camera’s is reeds onderdeel van de aanpak m.b.t. venstertijden (‘levendig centrum’).
Verdieping: ramen operationele kosten

- Tabel 9.4 geeft de ruwe ramen van operationele kosten van BCI per gemeente weer, deze is gebaseerd op inzichten uit eerdere milieu- en nul-emissiezone projecten. De kosten keren jaarlijks terug.

- **Beheer en onderhoud en licenties:** gemeenten krijgen jaarlijks te maken met kosten voor beheer en onderhoud van camera’s en kosten voor de licenties van de softwarepakketten. De kosten zijn in Arnhem hoger dan in Nijmegen en Ede, omdat in Arnhem ook de kosten voor beheer en onderhoud van het camarasysteem binnen het ‘nul-emissiezone budget’ vallen. In Ede en Nijmegen is dit niet het geval, omdat de kosten van camera’s al onderdeel zijn van het venstertijdensysteem.

- **Personele kosten (o.a. communicatie, projectmanagement en handhaving):** het dagelijks beheer van een nul-emissiezone brengt ook personele kosten met zich mee. Aangenomen is dat een deel van deze kosten de eerste vijf jaar geleidelijk afneemt, omdat het feitelijk ‘inregel’ kosten zijn. Dit geldt voor de communicatie maar ook voor het projectmanagement. De handhavingskosten blijven.

### Tabel 9.4: Ruwe raming operationele kosten

<table>
<thead>
<tr>
<th>Operationele kosten</th>
<th>Kosten/st.</th>
<th>VGB Arnhem</th>
<th>VGB Ede</th>
<th>VGB Nijmegen</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td></td>
<td>Aantal</td>
<td>Kosten</td>
<td>Aantal</td>
<td>Kosten</td>
</tr>
<tr>
<td>Beheer en onderhoud</td>
<td>Stelpost per cemara (*)</td>
<td>€ 2.000</td>
<td>14,00 € 28.000</td>
<td>0,00 € -</td>
</tr>
<tr>
<td>Software licentie</td>
<td>Licentie</td>
<td>€ 25.000</td>
<td>1,00 € 25.000</td>
<td>1,00 € 25.000</td>
</tr>
<tr>
<td>Ontheffingen</td>
<td>Personele kosten (fte)</td>
<td>€ 80.000</td>
<td>0,50 € 40.000</td>
<td>0,25 € 20.000</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>Licentie/hosting</td>
<td>€ 12.500</td>
<td>1,00 € 12.500</td>
<td>1,00 € 12.500</td>
</tr>
<tr>
<td>Communicatie</td>
<td>Personele kosten (fte)</td>
<td>€ 100.000</td>
<td>0,25 € 25.000</td>
<td>0,25 € 25.000</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>Middelen</td>
<td>€ 25.000</td>
<td>1,00 € 25.000</td>
<td>1,00 € 25.000</td>
</tr>
<tr>
<td>Projectmanagement (incl. juridica)</td>
<td>Personele kosten (fte)</td>
<td>€ 120.000</td>
<td>0,25 € 30.000</td>
<td>0,25 € 30.000</td>
</tr>
<tr>
<td>Handhaving boa’s (achtervang)</td>
<td>Personele kosten (fte)</td>
<td>€ 70.000</td>
<td>0,50 € 35.000</td>
<td>0,50 € 35.000</td>
</tr>
<tr>
<td><strong>Totaal over 5 jaar</strong></td>
<td></td>
<td>€ 735.000</td>
<td>€ 556.250</td>
<td>€ 595.000</td>
</tr>
<tr>
<td><strong>Gem. jaarlijkse kosten eerste 5 jaar</strong></td>
<td></td>
<td>€ 147.000</td>
<td>€ 111.250</td>
<td>€ 119.000</td>
</tr>
<tr>
<td><strong>Na 2025 jaarlijks doorlopend</strong></td>
<td></td>
<td>€ 100.500</td>
<td>€ 72.500</td>
<td>€ 72.500</td>
</tr>
</tbody>
</table>
10 Kwalitatief: bereikbaarheid en neveneffecten

- De effectstudie bij implementatie van nul-emissiezones voor stadslogistiek in Arnhem, Ede en Nijmegen kent een aantal afgeleide effecten die kwalitatief beoordeeld zijn.

- Het gaat om de volgende effecten:
  A. Bereikbaarheid: omrijdeffecten.
  B. Verblijfsklimaat voor bewoners en bezoekers.
  C. Vestigingsklimaat voor ondernemers.
  D. Verkeersveiligheid.
  E. Logistieke innovatie: nieuwe innovatieve en duurzame logistieke concepten.

- Om ook deze thema’s goed mee te kunnen nemen in een besluit over invoering van een nul-emissiezone voor stadslogistiek is een afwegingskader ontwikkeld, bestaande uit een beslisboom van vier treden:
  1. Redenerlijn
  2. Controlevraag
  3. Te verwachten effect
  4. Kwalitatieve score: ++, +, +/-, 0, -, --
Uitwerking afwegingskader

<table>
<thead>
<tr>
<th></th>
<th></th>
<th></th>
<th></th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td><strong>Bereikbaarheid</strong></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Wanneer een nul-emissiezone doorgaande wegen bevat ontstaan mogelijk omrijeffecten, Dit leidt tot extra kosten voor het bedrijfseven</td>
<td>Bevat nul-emissiezone belangrijke doorgaande wegen vracht- en bestel?</td>
<td>ja</td>
<td>PM (-)</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td>Nee</td>
</tr>
<tr>
<td><strong>Verblijfklimaat</strong></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>E-trucks en E-bestelauto's zijn schoner en stiller dan diesel-voertuigen. nul-emissiezone leidt tot verbetering verblijfklimaat bewoners en bezoekers</td>
<td>Zijn er lokale overschrijdingen van wettelijke normen of advieswaarden voor concentraties van schadelijke stoffen?</td>
<td>ja</td>
<td>PM (+)</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td>Nee</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td>ja</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td>Nee</td>
</tr>
</tbody>
</table>

*: Let op dat geen dubbelhefkel ontstaat met reeds 'monetair' gemaakte generieke verbetering van de luchtkwaliteit

PM(+): Belangrijk positief effect verwacht door invoering nul-emissiezone, omvang onbekend.
PM(-): Belangrijk negatief effect verwacht door invoering nul-emissiezone, omvang onbekend.
<table>
<thead>
<tr>
<th></th>
<th></th>
<th></th>
<th></th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td><strong>Vestigingsklimaat</strong></td>
<td>Kans op doorbelasting meerkosten inzet E-trucks aan afnemers in nul- emissiezone. Dit kan leiden tot concurrentie- nadeel winkeliers/bedrijven</td>
<td>ja</td>
<td>Nader onderzoek naar impact eventuele doorbelasting transportkosten</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>Zijn er vergelijkbare winkel- of werkgebieden buiten nul- emissie zone en is concurrentie met deze gebieden substantieel?</td>
<td>nee</td>
<td>Geen nader onderzoek nodig</td>
</tr>
<tr>
<td><strong>Verkeersveiligheid</strong></td>
<td>Implementatie nul- emissiezone stadslogistiek i.c.m. gedragseffecten leidt mogelijk tot verandering van verkeersveiligheid</td>
<td>ja</td>
<td>Nader onderzoek nodig naar eventuele impact nul-emissie zone op verkeersveiligheid</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>Zijn er in de invloedsfeer van de nul-emissiezone ongevalenlocaties met dodelijke ongevallen of (zware) letselschade?</td>
<td>nee</td>
<td>Geen nader onderzoek nodig</td>
</tr>
<tr>
<td><strong>Logistieke innovatie</strong></td>
<td>Implementatie van nul-emissie zone versnelt innovatie in de logistiek door verhoging &quot;sense of urgency&quot; verduurzaming</td>
<td>ja</td>
<td>Nader onderzoek naar impact van nul-emissiezone op projecten en (extra) spin-off die ze kunnen genereren.</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>Zijn er in de gemeente innovatieve logistieke projecten denkbaar waarvan urgentie of kans van slagen door nul- emissiezone wordt vergroot?</td>
<td>nee</td>
<td>Geen nader onderzoek nodig</td>
</tr>
</tbody>
</table>

*PM(+)*: Belangrijk positief effect verwacht door invoering nul-emissiezone, omvang onbekend.
*PM(-)*: Belangrijk negatief effect verwacht door invoering nul-emissiezone, omvang onbekend.
*PM(+-)*: Belangrijk effect verwacht door invoering nul-emissiezone, richting en omvang onbekend.
<table>
<thead>
<tr>
<th>Thema</th>
<th>Voetgangersgebied</th>
<th>Centrum (binnen singels)</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Bereikbaarheid</td>
<td>Nul-emissiezone bevat geen doorgaande routes voor vracht en bestel</td>
<td>Nul-emissiezone bevat geen doorgaande routes voor vracht en bestel</td>
</tr>
<tr>
<td>Omrijdeffecten?</td>
<td>Beperkt</td>
<td>Beperkt</td>
</tr>
<tr>
<td>Knelpunten lucht- en/of geluid?</td>
<td>PM (++)</td>
<td>PM (+++)</td>
</tr>
<tr>
<td>Concurrentie tussen deelgebieden?</td>
<td>PM (-)</td>
<td>Beperkt</td>
</tr>
<tr>
<td>Verkeersveiligheid</td>
<td>Geen Gelderse Top-10 ongevallenlocaties.</td>
<td>Geen Gelderse Top-10 ongevallenlocaties.</td>
</tr>
<tr>
<td>Ongevallenlocaties (dodelijk/letselschade)</td>
<td>Beperkt</td>
<td>Beperkt</td>
</tr>
<tr>
<td>Logistieke innovatie</td>
<td>Positief effect op ‘ZES’-initiatieven door hoger gevoel van urgentie.</td>
<td>Positief effect door hoger gevoel van urgentie en massa voor ‘ZES’-initiatieven.</td>
</tr>
<tr>
<td>Logistieke innovaties die versneld worden?</td>
<td>PM (+)</td>
<td>PM (++)</td>
</tr>
</tbody>
</table>
## Afwegingskader Ede

<table>
<thead>
<tr>
<th>Thema</th>
<th>Voetgangersgebied</th>
<th>Centrum (binnen singels)</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td><strong>Bereikbaarheid</strong></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Omrijdeffecten?</td>
<td>Beperkt: Nul-emissiezone bevat geen doorgaande routes voor vracht en bestel</td>
<td>Beperkt: Nul-emissiezone bevat geen doorgaande routes voor vracht en bestel</td>
</tr>
<tr>
<td><strong>Verblijfsklimaat</strong></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td><strong>Vestigingsklimaat</strong></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td><strong>Verkeersveiligheid</strong></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Ongevallenlocaties (dodelijk/letselschade)</td>
<td>Beperkt: Geen Gelderse Top-10 ongevallenlocaties.</td>
<td>Beperkt: Geen Gelderse Top-10 ongevallenlocaties</td>
</tr>
<tr>
<td><strong>Logistieke innovatie</strong></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Logistieke innovaties die versneld worden?</td>
<td>PM (+): Positief effect op ‘ZES’-initiatieven door hoger gevoel van urgentie.</td>
<td>PM (++): Positief effect door hoger gevoel van urgentie en massa voor ‘ZES’-initiatieven.</td>
</tr>
</tbody>
</table>
## Afwegingskader Nijmegen

<table>
<thead>
<tr>
<th>Thema</th>
<th>Voetgangersgebied</th>
<th>Centrum (binnen singels)</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td><strong>Bereikbaarheid</strong></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Omrijdeffecten?</td>
<td>Beperkt</td>
<td>Beperkt</td>
</tr>
<tr>
<td><strong>Verblijfsklimaat</strong></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td><strong>Vestigingsklimaat</strong></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td><strong>Verkeersveiligheid</strong></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td><strong>Logistieke innovatie</strong></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Logistieke innovaties die versneld worden?</td>
<td>PM (+) Positief effect op ‘ZES’-initiatieven door hoger gevoel van urgentie.</td>
<td>PM (++) Positief effect door hoger gevoel van urgentie en massa voor ‘ZES’-initiatieven.</td>
</tr>
</tbody>
</table>
De gemeente Nijmegen en Ede hebben drie gebieden aangewezen waar implementatie van een nul-EMissionzone aansluit bij belangrijke beleidsdoelen.

In Nijmegen gaat het om de Campus Heyendaal en het nieuwbouwcentrum in Lent (Nijmegen-Noord). In Ede gaat het om het World Food Cluster.

De kansen die gebieden zijn geen onderdeel van de hoofdvarianten in de scope en daarom niet als zodanig uitgewerkt in de effectstudie. In het onderstaande afwegingskader, is op basis van zeven basiscriteria een afweging gemaakt of het ‘kansrijk’ is deze gebieden aansluitend mee te nemen bij verdere uitwerking van de nul-EMissionzone.

### Criteria

<table>
<thead>
<tr>
<th>Criteria</th>
<th>Hof van Holland (Centrum Nijmegen-Noord)</th>
<th>World Food Center</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>+</td>
<td>+</td>
<td>++</td>
</tr>
<tr>
<td>++</td>
<td>++</td>
<td>+</td>
</tr>
<tr>
<td>-0</td>
<td>0/+</td>
<td>-</td>
</tr>
<tr>
<td>0/+</td>
<td>-</td>
<td>++</td>
</tr>
<tr>
<td>++</td>
<td>+</td>
<td>+</td>
</tr>
</tbody>
</table>

### Afwegingskader

- **Hof van Holland (Centrum Nijmegen-Noord)**
  - Aansluiten bij duurzame ambities voor gebied. Nieuw in te richten
  - Gebied wordt autowijze ingericht, geen omrijden nodig
  - Zelf ontworpen gebied relatief hoog, kosten hoog, maar bij mee opkomen
  - Ca. 1.200 m² commerciële, 2-300 m² per dag (+/0%)

- **World Food Center**
  - Aansluiten bij ambitieuze initiatieven stakeholders
  - Aandachtsschijverhooging via Hollandseweg/Zweerkerk
  - Bij camerahandhaving relatief hoog, toegang voor bezoekers
  - Geen andere experience centers in Nederland Nul Emmissie norm behoud
  - Eerste beeld, zeer beperkte massa, voorbehal 0
  - Geen andere experience centers in Nederland Nul Emmissie norm behoud
  - Weigert massa, alleen als Nul Emmissie op veelplekken de norm is

### Conclusie

- Biedt kans, maar geen initiatieven vanuit partners bekend
- Kansen voor systemie planen van andere partners bekend

---

© Buck Consultants International, 2019
11 Eindoverzicht effectstudie

De onderstaande tabel geeft het eindoverzicht weer van kosten en baten bij implementatie van een nul- emissiezone voor stadslogistiek in de voetgangersgebieden van Arnhem, Ede en Nijmegen en een indicatieve maximumvariant voor een heel centrumgebied:

<table>
<thead>
<tr>
<th>Tussenoverzicht monetaire kosten en baten (x miljoen Euro)</th>
<th>1. VGB Arnhem</th>
<th>2. VGB Ede</th>
<th>3. VGB Nijmegen</th>
<th>4. Indicatieve max-variant ‘Binnen de Singels’</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td></td>
<td>C.W. 2020</td>
<td>C.W. 2020</td>
<td>C.W. 2020</td>
<td>Centrum van een grote stad</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td>C.W. 199</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td>Centrum van een kleine stad</td>
</tr>
<tr>
<td>Investeringen gemeente</td>
<td>-2,8</td>
<td>-2,0</td>
<td>-2,1</td>
<td>-3,8</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td>-2,3</td>
</tr>
<tr>
<td>Investeringskosten</td>
<td>-0,7</td>
<td>-0,5</td>
<td>-0,5</td>
<td>-0,8</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td>-0,6</td>
</tr>
<tr>
<td>Operationele kosten</td>
<td>-2,1</td>
<td>-1,5</td>
<td>-1,6</td>
<td>-3,0</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td>-1,7</td>
</tr>
<tr>
<td>Investeringen bedrijfsleven</td>
<td>-0,4</td>
<td>-0,2</td>
<td>-0,4</td>
<td>-1,6</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td>-0,4</td>
</tr>
<tr>
<td>Investeringen wagenpark 2025-2030</td>
<td>-0,4</td>
<td>-0,2</td>
<td>-0,4</td>
<td>-1,6</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td>-0,4</td>
</tr>
<tr>
<td>Collectieve baten</td>
<td>7,2</td>
<td>3,3</td>
<td>6,8</td>
<td>46,8</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td>9,5</td>
</tr>
<tr>
<td>Klimaat</td>
<td>3,8</td>
<td>1,7</td>
<td>3,5</td>
<td>28,1</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td>5,6</td>
</tr>
<tr>
<td>Luchtkwaliteit</td>
<td>3,5</td>
<td>1,7</td>
<td>3,3</td>
<td>18,6</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td>3,9</td>
</tr>
<tr>
<td>KBA Tussenstand ‘Monetaire’ Baten</td>
<td>4,0</td>
<td>1,1</td>
<td>4,3</td>
<td>41,4</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td>6,8</td>
</tr>
</tbody>
</table>

<table>
<thead>
<tr>
<th>Afwegingskaders: Bereikbaarheid en afgeleide effecten</th>
<th>1. VGB Arnhem</th>
<th>2. VGB Ede</th>
<th>3. VGB Nijmegen</th>
<th>4. Indicatieve max-variant ‘Binnen de Singels’</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td></td>
<td>Arnhem</td>
<td>Ede</td>
<td>Nijmegen</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Bereikbaarheid</td>
<td>Beperkt</td>
<td>Beperkt</td>
<td>Beperkt</td>
<td>Beperkt</td>
</tr>
<tr>
<td>Verblijfsklimaat voor bewoners en bezoekers</td>
<td>PM (++)</td>
<td>PM (+)</td>
<td>PM (+)</td>
<td>PM (++)</td>
</tr>
<tr>
<td>Verkeersveiligheid</td>
<td>Beperkt</td>
<td>Beperkt</td>
<td>Beperkt</td>
<td>Beperkt</td>
</tr>
<tr>
<td>Vestigingsklimaat voor ondernemers</td>
<td>PM (-)</td>
<td>PM (-)</td>
<td>PM (-)</td>
<td>Beperkt</td>
</tr>
<tr>
<td>Logistieke innovatie</td>
<td>PM (+)</td>
<td>PM (+)</td>
<td>PM (+)</td>
<td>PM (++)</td>
</tr>
</tbody>
</table>
12 Beschouwing resultaat

Op basis van het eindoverzicht van kosten en baten bij de invoering van nul-emissiezone kunnen de volgende conclusies getrokken worden:

- **Investeren in invoering van een nul-emissiezone voor stadslogistiek in het voetgangersgebied is no regret en leidt in Arnhem, Ede en Nijmegen tot belangrijke collectieve baten op het gebied van milieu en klimaat:** middels de invoering van een nul-emissie zone is het mogelijk om versneld betekenisvolle collectieve baten te realiseren. Het gaat om verbeterde luchtkwaliteit en daarmee gezondheid en een positieve bijdrage aan de klimaatdoelstelling. In alle drie de gemeenten is het KBA tussensaldo positief: de collectieve baten staan daarmee in verhouding tot de investeringskosten van de gemeenten en het bedrijfsleven.

- **Beter verblijf klimaat voor bewoners en bezoekers en kansen voor het versnellen van logistieke innovaties.** Inzet van schonere voertuigen leidt niet alleen tot een gezondere leefomgeving, maar ook tot een prettiger verblijf in de stad. Dit biedt kansen om meer bezoekers aan te trekken en om bezoekers te verleiden langer in de binnenstad te verblijven. Ook is er meer potentie en urgentie voor innovatieve logistieke concepten zoals microhubs, stadsdistributiehubs of de inzet van slimme combinaties van vrachtfietsen en lichte elektrische vrachtvoertuigen (LEVV).

- **Een grotere zone leidt tot een hoger maatschappelijk rendement:** de kosten voor invoering van een nul-emissiezone voor stadslogistiek zijn grotendeels gebiedsonafhankelijk. Dit terwijl baten, met name bij een grote omvang van de stadslogistiek in omliggende wijken, substantieel oplopen bij implementatie van een grotere zone. In algemene zin geldt: een grotere zone heeft een hoger maatschappelijk rendement. Vanuit het perspectief van het behalen van de doelstellingen uit het Klimaatakkoord valt met name in Nijmegen en Arnhem een grotere zone aan te bevelen (binnen de singels).
Een grotere zone heeft als aanvullend voordeel dat hier meer ‘massa’ aanwezig is aan klanten en afleveradressen. Diverse marktpartijen in het transport en huis-aan-huis service hebben reeds aangegeven dat dit voor hen leidt tot een betere nul-emissie business case. Ook ontstaat een gelijk speelveld tussen winkeliers en horeca ondernemers in het voetgangersgebied en net daarbuiten.

*Perspectiefrijke gebieden zijn kansrijke deelgebieden om mee te nemen als uitbreiding van de ZE zone (direct of d.m.v. ingroeimodel) of door in te zetten op een emissievrije bevoorrading via Publiek Private Samenwerking (PPS).*
Bijlagen bij effectstudie
De rapportage bevat veel technische termen gerelateerd aan de kosten-baten systematiek. Hieronder zijn de belangrijkste vijf begrippen kort toegelicht:

- **Kosten-Baten Analyse (KBA):** een systematiek van vergelijking van kosten en baten waarbij gebruik wordt gemaakt van kengetallen om ook maatschappelijke baten als gezondheid/luchtkwaliteit en klimaat (normaliter niet uit te drukken in harde Euro’s) in beeld te brengen en gelijkwaardig mee te wegen bij (publieke) investeringsbeslissing.

- **Contante Waarde (CW):** de waarde van een kost/baat die optreedt in één of meerdere jaren, vertaald naar de som van de waarde in 2019, door toepassing van een discontovoet. Dit wordt gedaan om kosten en baten die op verschillende tijdstippen optreden onderling vergelijkbaar te maken.

- **Discontovoet:** de discontovoet is een factor die wordt gebruikt om kosten en baten die verschillend in de tijd optreden met elkaar vergelijkbaar te maken. Bij publieke investeringen bevat de discontovoet naast een rentecomponent (nu: 0%) ook een risicopremie (nu: 3%). Zie Rapport Werkgroep Discontovoet, 2015.

- **Milieuprijs:** benadering van de maatschappelijke kosten (schade, bijv. op het gebied van gezondheid) van een kilogram uitstoot van een schadelijke stof. Milieuprijzen geven daarmee een indicatie voor betalings-bereidheid voor voorkomen milieuvervuiling. Zie Handboek Milieuprijzen, 2017 van CE Delft.

- **Pro Memori (PM):** effecten die niet met voldoende betrouwbaarheid zijn in te schatten worden uitgedrukt als PM. Het betreft effecten waarvan richting/omvang niet betrouwbaar in beeld te brengen zijn, maar waarvan lezers/beslissers zich bewust moeten zijn bij het nemen van een beslissing. Dit is dus iets anders dan aanduidingen als: beperkt of substantieel groot.
B2 Uitgangspunten effectstudie

- **Looptijd:**
  - Investeringen gemeente in realisatie vinden plaats in 2022 tot en met 2025.
  - Gehanteerde looptijd voor effecten is 2025-2050.
  - De looptijd voor effecten is daarmee 25 jaar.
  - Voor deze (korte) looptijd is gekozen met oog op autonome verschoning en verduurzaming van het wagenpark en de verwachting dat mobiïteit in 2050 volledig energieneutraal is (o.a. op basis van EU afspraken/regelgeving).

- **Discontovoet:**
  - Discontovoet van 3,0%.

- **Prijspeil effectstudie:**
  - Bedragen in prijsspeil 1-1-2020 o.b.v. Consumenten Prijs Index (CPI) van het CBS.

- **Stadslogistiek:**
  - Bepaald op basis van kentekenstudies gemeenten, voor Arnhem geschaald (ruwe schatting).

- **Gedragseffecten:**
  - Onderbouwde aanname o.b.v. meest actuele inzichten uit landelijke studie BCI & RHDHV.
Projecteffecten

- Investeringen realisatie en operationele kosten gemeenten:
  - Kostenraming BCI ervarings- en kengetallen en marktinzichten uit eerdere projecten bij ca. 10 gemeenten gevalideerd.

- Wagenpark investeringen
  - O.b.v. ontwikkeling totale gebruikskosten per voertuigkilometer voor vracht en bestel.

- Klimaat
  - O.b.v. omvang stadslogistiek, gedragseffecten en verdeling voertuigkilometers naar wegtype.
  - Maatgevende stof: Koolstofdioxide (CO₂).
  - Emissiefactoren (Tank-To-Wheel) jaarlijks opgesteld door TNO in opdracht van Ministerie van IenW.
  - Autonome verschoning tot 2030: op basis van beschikbare wagenpark emissiefactoren.
  - Autonome verschoning na 2030: aanname lineaire afname naar 0 in 2050 (conform Europes doelen en beleid).

- Luchtkwaliteit
  - O.b.v. omvang stadslogistiek, gedragseffecten en verdeling voertuigkilometers naar wegtype.
  - Maatgevende stoffen: Stikstofoxide (NOₓ), Fijnstof (PM₁₀), Fijnstof – kleinere fractie (PM₂,₅).
  - Emissiefactoren (Tank-To-Wheel) jaarlijks opgesteld door TNO in opdracht van Ministerie van IenW
  - Autonome verschoning tot 2030: op basis van beschikbare wagenpark emissiefactoren.
  - Autonome verschoning na 2030: aanname lineaire afname uitstoot door verbranding naar 0 in 2050.
    (conform Europese doelen en beleid), uitstoot door slijtage blijft gelijk (relevant voor Fijnstof).
Gehanteerde milieuprijzen

- **Klimaat:**
  - Milieuprijs uitstoot Koolstofdioxide (CO₂) afkomstig uit *Handboek Milieuprijzen* (CE Delft, 2017), de milieuprijs houdt rekening met een reële prijssstijging van 3,5% per jaar.
  - Conform advies in notitie *WLO-Klimaatscenario’s en waardering CO2-uitstoot in MKBA* (CPB & PBL, 2016) is de **efficiënte milieuprijs** gehanteerd. De economie brede efficiënte prijs is gelijk aan de minimale marginale (preventie)kosten die nodig zijn om de in een bepaald scenario veronderstelde cumulatieve CO₂-uitstootreductie tegen de laagst mogelijke kosten te realiseren. Op die manier kan de efficiëntie van implementatie van de nul-emissie zone worden bepaald, ten opzichte van andere klimaatmaatregelen.
  - Het gekozen uitgangspunt in de effectstudie is WLO Hoog (40% besparing 2030 en 65% 2050).
  - Naast dit scenario is in gevoeligheidsanalyse de onzekerheidsverkenning voor 2°C-doeelstelling toegepast. Dit is een scenario waarbij temperatuurstijging beperkt blijft tot 2°C, dit scenario sluit aan bij de ambities van het Rijk vanuit het Klimatakkkoord. We toetsen ook de efficiëntie van de nul-emissie zone in een scenario met lage economische groei, waarbij minder aandacht is voor klimaat: WLO Laag (Besparing 30% in 2030 en 45% in 2050).


<table>
<thead>
<tr>
<th></th>
<th>2015</th>
<th>2030</th>
<th>2050</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>WLO Laag</td>
<td>12</td>
<td>20</td>
<td>40</td>
</tr>
<tr>
<td>WLO Hoog</td>
<td>48</td>
<td>80</td>
<td>160</td>
</tr>
<tr>
<td>2°C-beleid</td>
<td>80</td>
<td>130</td>
<td>260</td>
</tr>
</tbody>
</table>

Luchtkwaliteit:
- Maatgevende stoffen: Stikstofzuren (NO₅), Fijnstof (PM₁₀) en Ultra-Fijnstof (PM₂,₅).
- Uitgangspunt ‘Centrale Waarde’, gevoeligheidsanalyse op ‘Onderwaarde’ en ‘Bovenwaarde’.

<table>
<thead>
<tr>
<th>Milieuprijzen Luchtkwaliteit</th>
<th>Onder (€/kg)</th>
<th>Centraal (€/kg)</th>
<th>Boven (€/kg)</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Fijnstof (PM₁₀)</td>
<td>31,8</td>
<td>44,6</td>
<td>69,1</td>
</tr>
<tr>
<td>Stikstof (NOₓ)</td>
<td>24,1</td>
<td>34,7</td>
<td>53,7</td>
</tr>
<tr>
<td>Ultra fijnstof (PM₂,₅) in sterk stedelijk gebied (*)</td>
<td>383,0</td>
<td>536,0</td>
<td>823,0</td>
</tr>
<tr>
<td>Ultra fijnstof (PM₂,₅) in landelijk gebied</td>
<td>92,1</td>
<td>129,0</td>
<td>198,0</td>
</tr>
</tbody>
</table>

Wagenparkinvesteringen

- Wagenparkinvesteringen bij nul- emissiezone worden bepaald op basis van de kosten van autobezit en/of gebruik over de gehele gebruiksduur, oftewel Total Cost of Ownership (TCO). Er zijn diverse TCO-berekeningen beschikbaar, vaak gericht op personenvervoer, maar ook voor bestel- en vracht. Onder andere:

- Recente studies laten zien dat kosten van de batterij (prijsbepalend onderdeel batterij elektrische voertuigen) als aandeel van de totale kosten de afgelopen jaren sterk gedaald zijn tot ca. 33% van de totale kosten. De verwachting is dat de kosten van batterijen verder zullen dalen. Hetzelfde geldt voor productiekosten die naar verwachting zullen dalen, wanneer Original Engine Manufacturers (OEM) productie van modellen kunnen opschalen.

Aandeel batterijkosten in totale verkoopprijs (midsize) elektrische voertuigen

Forecast productie elektrische voertuigen OEMs

Bron: BloombergNEF (2019)

● Voor het bepalen van de vervangingskosten voor het bedrijfsleven gaat BCI uit van de TCO uit het onderzoek van Topsector Logistiek (2019) naar laadinfrastructuur voor elektrische voertuigen in de stadslogistiek. Het onderzoek is uitgevoerd door specialistische bureaus op het gebied van mobiliteit: BCI, CE Delft, Distriicon, Hogeschool van Amsterdam, Panteia en TNO.

● De TCO gaat uit van optimale laadstrategie per segment van de stadslogistiek, ieder segment heeft een ideale mix van depot laden, thuis laden, publiek laden. Bij het bepalen van de ideale strategie is rekening gehouden met economische/praktische inzet van het voertuig.

● De belangrijkste aannames bij deze TCO zijn:
  ● Nieuwe aanschaf voertuig en batterij (zie volgende pagina voor aanschafprijzen).
  ● Gebruiksduur 8 jaar.
  ● Brandstof & Energiekosten:
    - Publiek: € 0,33 per kWh
    - Thuis: € 0,22 per kWh
    - Depot: € 0,11 per kWh
    - Dieselprijs: € 1,23 per liter
  ● TCO-ontwikkelingen:
    - Lager energiegebruik voor elektrische voertuigen in 2025 door efficiëntere batterijen in elektrische voertuigen (0,5% per jaar).
    - Lager aanschafkosten door massaproductie en goedkopere batterijen (zie tabel).
    - Hogere restwaarde batterijen door verbeterde technologie en daarmee minder snelle afschrijving.
  ● Er is geen rekening gehouden met subsidies en fiscale stimuleringsregelingen.
  ● Omvat alleen de kosten van private laadinfrastructuur op eigen terrein.

● Meer informatie: Laadinfrastructuur elektrische voertuigen in stadslogistiek: wat is nodig in 2030?
Aanschafprijzen (2018) gehanteerd in model:

<table>
<thead>
<tr>
<th>VOERTUIG</th>
<th>VERBRUIK</th>
<th>BATTERIJ-PAKKETTEN</th>
<th>BASISPRIJS VOERTUIG 2018 (~€)</th>
<th>ONDERHOUDSKOSTEN (~€/KM)</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>N1</td>
<td>Kleine bestelwagen</td>
<td>0,229</td>
<td>30, 40, 50</td>
<td>18.500</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>Middel bestelwagen</td>
<td>0,298</td>
<td>30, 40, 50</td>
<td>20.000</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>Middel bestelwagen luxe</td>
<td>0,298</td>
<td>40, 50</td>
<td>30.000</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>Grote bestelwagen</td>
<td>0,370</td>
<td>41, 55</td>
<td>40.000</td>
</tr>
<tr>
<td>N2</td>
<td>Kleine bakwagen (11tt)</td>
<td>0,769</td>
<td>80, 120, 160</td>
<td>165.000</td>
</tr>
<tr>
<td>N3</td>
<td>Grote bakwagen (19tt)</td>
<td>0,909</td>
<td>120, 200, 240</td>
<td>190.000</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>Trekker-oplegger (37tt)</td>
<td>1,75</td>
<td>170, 240, 320</td>
<td>250.000</td>
</tr>
</tbody>
</table>

Bron: Topsector Logistiek (2019)

Opbouw totale gebruikskosten (voorbeeld: kleine bestelwagen, 30 kWh, 70 km/dag).
B3 Gevoeligheidsanalyse

- Voor de uitkomst van de effectstudie geldt dat deze gebaseerd is op een aantal aannames over de omvang van de stadslogistiek, gedragseffecten en kengetallen voor effectwaardering volgens KBA methodiek. De aannames zijn tot stand gekomen op basis van onderzoek, expertinterviews en expert oordeel. BCi heeft daarom een gevoeligheidsanalyse uitgevoerd ten aanzien van de belangrijkste onzekerheden en risico's.

- De volgende gevoeligheidsanalysen zijn uitgevoerd:
  - Onzekerheid waarde kosten en baten in de toekomst: discontovoet +/- 1,5 procentpunt.
  - Onzekerheid omvang stadslogistiek: voertuikilometers +/- 30 procent.
  - Onzekerheid in de (ruwe) kostenraming: investeringskosten gemeenten +/- 30 procent.
  - Onzekerheid in ontwikkeling TCO: 0,05 €/km hogere TCO voor elektrische vrachtauto's 2025 tot 2030.
  - Onzekerheid waardeing luchtkwaliteit: toepassing onder- en bovenwaarde milieuprijzen i.p.v. centrale waarde.
  - Onzekerheid maatschappelijke waardering investeringen in klimaatmaatregelen:
    - Klimaatscenario WLO Laag: toetsen maatschappelijk rendement van de maatregel in een context waarin er minder bereidheid is voor het realiseren van uitstootreductie via internationale samenwerking.
    - 2°C-doelstelling: toetsen maatschappelijk rendement van de maatregel in de context van het Klimaatakkoord.
  - Onzekerheid gedragseffecten:
    - Na implementatie nul-emissiezone gaat 10% van de stadslogistiek via City Hubs of met Plug-in Hybride voertuigen i.p.v. volledig elektrische rit.

- Zie volgende pagina voor het resultaat.
Resultaten gevoeligheidsanalyse

- GA toetst op belangrijkste onzekerheden in effectstudie. Bij toepassing onzekerheden toont GA ook een positief tussensaldo, met uitzondering van Ede bij lagere maatschappelijke waarde klimaat.
- Het tussensaldo is vooral gevoelig voor maatschappelijke waardering klimaat. Implementatie van null-emissiezones voor stadslogistiek is met name interessant in het kader van 2°C-doelstelling, waarin kosten van alternatieve klimaatmaatregelen oplopen, en implementatie van nul-emissiezones een relatief (zeer) efficiënte klimaatmaatregel is. Daarnaast is het tussensaldo gevoelig voor ontwikkeling van de TCO voor e-trucks. Bij een tegenvallende TCO-ontwikkeling nemen kosten bedrijfsleven toe.

<table>
<thead>
<tr>
<th>Gevoeligheidsanalyse</th>
<th>1. VGB Arnhem</th>
<th>2. VGB Ede</th>
<th>3. VGB Nijmegen</th>
<th>4. Indicatieve variant centrum</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td></td>
<td>Archetype B</td>
<td>Archetype D</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>(grote omvang</td>
<td>(kleine omvang</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>stadslogistiek)</td>
<td>stadslogistiek)</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>KBA Tussensaldo Effectstudie Archetypen</td>
<td>€ 4,0</td>
<td>€ 4,3</td>
<td>€ 41,4</td>
<td>€ 6,8</td>
</tr>
<tr>
<td>Discontovoet</td>
<td>1,5%</td>
<td>4,5%</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>€ 5,0</td>
<td>€ 3,2</td>
<td>€ 51,7</td>
<td>€ 8,5</td>
</tr>
<tr>
<td>Omvang stadslogistiek</td>
<td>-30%</td>
<td>-30%</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>€ 2,7</td>
<td>€ 5,2</td>
<td>€ 33,3</td>
<td>€ 5,2</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>+30%</td>
<td>+30%</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>€ 3,2</td>
<td>€ 5,2</td>
<td>€ 49,5</td>
<td>€ 8,4</td>
</tr>
<tr>
<td>Investeringskosten gemeente</td>
<td>-30%</td>
<td>-30%</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>€ 4,8</td>
<td>€ 4,9</td>
<td>€ 42,5</td>
<td>€ 7,5</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>+30%</td>
<td>+30%</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>€ 4,8</td>
<td>€ 4,9</td>
<td>€ 42,5</td>
<td>€ 7,5</td>
</tr>
<tr>
<td>Ongunstige TCO ontwikkeling E-trucks</td>
<td>+0,05</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>€ 2,2 (-2,2)</td>
<td>€ 0,1 (-1,1)</td>
<td>€ 2,6 (-2,1)</td>
<td>€ 35,1 (-6,3)</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>€ 35,1 (-6,3)</td>
<td>€ 5,3</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Maatschappelijke waarde Luchtkwaliteit</td>
<td>Laag</td>
<td>Hoog</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>€ 3,1</td>
<td>€ 5,5</td>
<td>€ 35,8</td>
<td>€ 5,6</td>
</tr>
<tr>
<td>Maatschappelijke waarde Klimaatbaten</td>
<td>Laag</td>
<td>Hoog</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>€ 1,2</td>
<td>€ 5,5</td>
<td>€ 20,3</td>
<td>€ 2,6</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>€ 20,3</td>
<td>€ 2,6</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Gedragseffect: 10% Plug-in Hybride of via City Hubs</td>
<td>2°C</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>€ 6,5</td>
<td>€ 6,6</td>
<td>€ 60,2</td>
<td>€ 10,5</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>€ 60,2</td>
<td>€ 10,5</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
</tbody>
</table>

(00) : absolute saldo impact door hogere investeringskosten bedrijfsleven bij ongunstigere TCO-ontwikkeling (+0,05 cent).
**Onderbouwing correctiefactor**

- Om bij vertaling van passages naar ritten dubbeltelling te voorkomen is een correctiefactor nodig (vanwege kans op meerdere waarnemingen van dezelfde rit):
  - Om tot een correctiefactor te komen zijn door BCI & RHDHV kentekenonderzoeken geanalyseerd.
  - Hieronder is het voorbeeld van Gouda weergegeven.
  - In onze analyse van Gouda zien we dat 77-84% van de waarnemingen 100% zeker unieke ritten zijn, bij 4-6% is (vrijwel) zeker sprake van dubbeltelling, bij 11-18% is sprake van een ‘grote’ kans op dubbeltelling (3-4 passages op één dag, wanneer dit in korte tijd is, dan is dat één rit, wanneer er spreiding is over de dag dan zijn het twee ritten; beide komen voor).
  - Op basis van de analyse van Gouda en andere steden is de correctiefactor op 0,9 vastgesteld voor vracht- en bestel.

<table>
<thead>
<tr>
<th>Bestel</th>
<th>3-sep</th>
<th>5-sep</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td></td>
<td>In/Uit</td>
<td>In/Uit</td>
</tr>
<tr>
<td>&gt;10 keer</td>
<td>1</td>
<td>0%</td>
</tr>
<tr>
<td>10-5 keer</td>
<td>31</td>
<td>4%</td>
</tr>
<tr>
<td>3-4 keer</td>
<td>106</td>
<td>13%</td>
</tr>
<tr>
<td>1-2 keer</td>
<td>696</td>
<td>83%</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>834</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Vracht</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>3-sep</td>
<td>5-sep</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>In/Uit</td>
<td>In/Uit</td>
</tr>
<tr>
<td>&gt;10 keer</td>
<td>2</td>
<td>1%</td>
</tr>
<tr>
<td>10-5 keer</td>
<td>6</td>
<td>4%</td>
</tr>
<tr>
<td>3-4 keer</td>
<td>29</td>
<td>18%</td>
</tr>
<tr>
<td>1-2 keer</td>
<td>121</td>
<td>77%</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>158</td>
<td></td>
</tr>
</tbody>
</table>
Onderbouwing ritafstanden

- De gemiddelde ritafstanden in de Nederlandse stadslogistiek zijn bepaald op basis van resultaten van eerdere onderzoeken. Zie onderstaande tabel.
- Gemiddelde afstand Stadslogistieke rit (incl.: bouw, service, facilitair etc.):
  - Vracht: segmenten o.a. horeca, retail en bouw, gemiddelde ritafstand ca. 120 km.
  - Bestel: segmenten o.a. bouw, service, facilitair, post- en pakket, gewogen gemiddelde ritafstand ca. 72,5 km (*).
- Deze ritafstanden sluiten aan bij database BCI & RHDHV die meer dan 1.000 ritprofielen in de stadslogistiek bevat.

<table>
<thead>
<tr>
<th>Segment</th>
<th>Ritafstand</th>
<th>Voertuig</th>
<th>Type rit</th>
<th>Ritduur</th>
<th>Stops</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Afval</td>
<td>45 km¹</td>
<td>Vracht</td>
<td>Milk run</td>
<td>4 uur</td>
<td>&gt;10</td>
</tr>
<tr>
<td>Bouw (ruwbouw, bouwmaterialen)</td>
<td>106 km³</td>
<td>Vracht</td>
<td>Punt-punt</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Bouw (afbouw, onderaannemers)</td>
<td>40 – 160 km²</td>
<td>Bestel</td>
<td>Punt-punt</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Facilitair</td>
<td>20 - 70 km²</td>
<td>Bestel</td>
<td>Milk run</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Horeca</td>
<td>130 km¹</td>
<td>Vracht</td>
<td>Milk run</td>
<td>7 uur</td>
<td>8</td>
</tr>
<tr>
<td>Post- en Pakket</td>
<td>20 - 70 km²</td>
<td>Bestel</td>
<td>Milk run</td>
<td></td>
<td>&gt;10</td>
</tr>
<tr>
<td>Retail Food</td>
<td>110 km¹</td>
<td>Vracht</td>
<td>Punt-punt</td>
<td>3,5 uur</td>
<td>1-2</td>
</tr>
<tr>
<td>Retail Non-Food</td>
<td>120 - 240 km¹</td>
<td>Vracht</td>
<td>Milk run</td>
<td>3,5 – 7 uur</td>
<td>7</td>
</tr>
<tr>
<td>Service logistiek</td>
<td>45 - 120 km¹</td>
<td>Bestel</td>
<td>Milk run</td>
<td>7 – 9 uur</td>
<td>8 – 10</td>
</tr>
</tbody>
</table>

*: Bestel: 50% Bouw (ca. 100 km) & 50% service, post- en pakket, facilitair, vers (ca. 45 km) = 72,5 km

¹ Bron: Topsector Logistiek (2019) Laadinfrastructuur
² Bron: TNO (2018) Elektrische bestelauto’s
**Onderbouwing groeifactor**

- De verwachte ontwikkeling van de stadslogistiek is gebaseerd op de prognose uit de Outlook City Logistics 2017 van de Topsector Logistiek voor 2015 tot 2050. De prognose is gebaseerd op een combinatie van macro-economische indicatoren (zoals economische groei, bevolkingsgroei) én specifieke trends en ontwikkelingen in de stadslogistiek. Over de hele linie groeit de stadslogistiek, binnen de stadslogistiek vindt een verschuiving plaats: snelle groei post, pakket en thuislevering van vers- en generieke goederen, tegenover beperkte groei van leveringen aan winkels en supermarkten.

- De groeifactor 2015 tot 2050 over de hele linie is 1,44, dit resulteert in een gemiddeld jaarlijkse groei van het aantal ‘stadslogistieke’ voertuigkilometers van 1,05%.

<table>
<thead>
<tr>
<th></th>
<th>2015</th>
<th></th>
<th>Autonome Groeifactor 2015-2050</th>
<th>2050</th>
<th></th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td></td>
<td>Voertuig-kilometers (mln.)</td>
<td>%</td>
<td>Voertuig-kilometers (mln.)</td>
<td>%</td>
<td>Voertuig-kilometers (mln.)</td>
</tr>
<tr>
<td>Generieke goederen</td>
<td>2.356</td>
<td>34%</td>
<td>1,50</td>
<td>3.541</td>
<td>35%</td>
</tr>
<tr>
<td>&gt; Retail</td>
<td>1.000</td>
<td>14%</td>
<td>1,10</td>
<td>1.100</td>
<td>11%</td>
</tr>
<tr>
<td>&gt; Partial delivery</td>
<td>1.356</td>
<td>20%</td>
<td>1,80</td>
<td>2.441</td>
<td>24%</td>
</tr>
<tr>
<td>Vers</td>
<td>1.228</td>
<td>18%</td>
<td>1,72</td>
<td>2.112</td>
<td>21%</td>
</tr>
<tr>
<td>&gt; Retail (supermarkten)</td>
<td>449</td>
<td>6%</td>
<td>1,25</td>
<td>561</td>
<td>6%</td>
</tr>
<tr>
<td>&gt; Restaurants/Horeca</td>
<td>584</td>
<td>8%</td>
<td>1,50</td>
<td>876</td>
<td>9%</td>
</tr>
<tr>
<td>&gt; Kleinse specialzaken</td>
<td>150</td>
<td>2%</td>
<td>1,50</td>
<td>225</td>
<td>2%</td>
</tr>
<tr>
<td>&gt; Thuislevering</td>
<td>45</td>
<td>1%</td>
<td>10,00</td>
<td>450</td>
<td>4%</td>
</tr>
<tr>
<td>Post- en Paketten</td>
<td>106</td>
<td>2%</td>
<td>3,40</td>
<td>360</td>
<td>4%</td>
</tr>
<tr>
<td>Facilitair</td>
<td>1.363</td>
<td>20%</td>
<td>1,40</td>
<td>1.908</td>
<td>19%</td>
</tr>
<tr>
<td>Bouw</td>
<td>1.712</td>
<td>25%</td>
<td>1,12</td>
<td>1.917</td>
<td>19%</td>
</tr>
<tr>
<td>Afval</td>
<td>165</td>
<td>2%</td>
<td>1,00</td>
<td>165</td>
<td>2%</td>
</tr>
<tr>
<td>Totaal</td>
<td>6.930</td>
<td>100%</td>
<td>1,44</td>
<td>10.004</td>
<td>100%</td>
</tr>
</tbody>
</table>

*Bron: Topsector Logistiek (2018) Outlook City Logistics 2017*
Gedragseffecten bestelverkeer

- Aanschaf/Lease/Huur van elektrische bestelauto’s → 40% van rijden.
  - Gunstige TCO ontwikkeling maakt elektrisch rijden voor veel bruikṣprofielen reeds aantrekkelijk.
  - Landelijke stimulering (subsidie) is zo goed als zeker (Klimaatakkoord).
  - Diverse onderzoeken ondersteunen positieve ontwikkeling gebruik elektrische bestelauto’s.
  - TNO (2017): 20% nieuw-verkopen binnen bestelmarkt in 2025 is elektrische bestelauto.
  - Aanbod elektrische modellen groeit: voor 25% van de modellen is in 2019 een elektrische variant beschikbaar.
  - ‘Koploper’ steden kennen reeds hoog aandeel elektrisch bestelverkeer: momenteel (2019) is ca. 4% van de bestelautokilometers in Amsterdam elektrisch. Eerste voorspellingen voor Amsterdam zijn dat in 2025 ca. 25% van de bestelauto’s die in Amsterdam rondrijdt reeds elektrisch is.
  - Implementatie van nul-emissiezone zal dit naar verwachting versnellen. Bovenop het aandeel dat in een stad als Amsterdam reeds verwacht wordt. Ontstaat met de instelling van de nul-emissiezone een extra incentive om een nul-emissievoertuigen aan te schaffen en in te zetten. We stellen dat dit leidt tot een extra 15% transfer van brandstofbestelauto’s naar elektrische bestelauto’s.
  - Richting 2030 wordt verwacht dat het aantal ‘eigen’ elektrische bestelauto’s verder zal toenemen naar 65%. Rekenkundige aanduiding: lineaire toename.

- Uitbesteden van vervoer aan derde partij met elektrische bestelauto’s → 20% van rijden.
  - Niet vervoer-specialisten zullen de afweging maken tussen enerzijds aanschaf van een elektrisch bestelvoertuig en anderzijds een van de andere opties. Het uitbesteden van het transport door derden (wel met een elektrische bestelauto) is een van de opties, m.n. in food, bouw en retail.
  - Richting 2030 wordt verwacht dat het aantal uitbestedde rijden zal afnemen naar mate elektrische bestelauto’s voor meer bruikṣprofielen aantrekkelijker worden ten opzichte van de dieselvariant. Wij veronderstellen dat een deel van de partijen die in 2025 het vervoer heeft uitbesteed, dit richting 2030 weer zelf kan oppakken. Derhalve gaan wij in 2030 uit van 10% uitbesteding aan derden.
● Inzet andere modaliteiten (m.n. licht elektrische vrachtvoertuigen en cargobikes) → 20% van ritten.
  - HvA stelt: LEV’s kunnen 10 tot 15% van de ritten van bestelauto’s vervangen (HvA, 2018, levv-logic eindpublicatie).
  - Fietsen (fietskoeriers) zonder opbouw en vervoer over water maken geen deel uit van de HvA-studie. Aandeel ligt daardoor hoger dan 10 a 15%.
  - Ook transitie naar inzet van personenvoertuigen (m.n. niet ZE) is denkbaar.
  - Transitie naar brandstof vrachtauto (indien de categorie EuroVI nog wel wordt toegelaten) is beperkt. Inzet van een vrachtwagen is veel duurder; mede omdat chauffeurskosten zeer bepalend zijn in ritprijs. Daarnaast is er een chauffeurs (groot rijbewijs) tekort. Een ander effect dat zich voor kan doen is dat leveringen die eerst met bestelauto “zelf” werden gedaan, worden afgeleverd bij een derde partij (bv stadsdistributeur) die vrachtwagens inzet.
  - Transitie richting 2030: omdat het in 2030 het aanbod ZE bestel concurrerender is dan in 2025 veronderstellen wij dat een deel van de partijen die in 2025 gekozen heeft voor een andere modaliteit het vervoer weer zelf uitvoert met een ZE bestelvoertuig. Derhalve veronderstellen wij een percentage van 10% in 2030.

● Vermindering / stopzetten ritten (door efficiency) → 10% van ritten.
  - Invoering van de uitstootvrije eis zal er toe leiden dat er nog efficiënter gepland gaat worden; zeker als men ritten uitbestedt aan derden (mét elektrische voertuigen). De noodzaak van ritten wordt dan heroverwogen en leveringen worden geconsolideerd. Dit leidt tot een afname van ritten.
  - Het is ook denkbaar dat een deel van de ritten vervalt omdat men besluit om de bestelbus niet meer “voor de deur” neer te zetten. Dit gebeurt nu bijvoorbeeld al in de bouwlogistiek (waarbij aannemers hun personeel los van materieel laten komen door bijvoorbeeld gebruik te maken van een bouwhub) of bijvoorbeeld in de pakketleveringen (waarbij leveringen in pakketkluizen of ophaalpunten worden geleverd en door ontvangers zelf worden opgehaald).
  - Transitie richting 2030: we veronderstellen een constant effect over de tijd.
• **Ontheffing en niet-naleving → 10% van ritten.**
  - Welke ontheffing worden verleend is nog niet precies bekend. Hoewel insteek is om zo min mogelijk ontheffing te verlenen kunnen gemeenten lokaal ontheffingen verlenen aan speciale gevallen (i.i.g. hardheidsclausule). Daarnaast worden niet bedrijfsmatig gebruikte bestelbussen vrijgesteld.
  - De ervaring bij milieuzones leert dat – zeker bij handhaving zonder ANPR-kordon – de niet naleving varieert tussen de 5% en 10%. De ‘nul-emissie’-eis is i.v.m. eerdere milieuzone eisen relatief streng. Derhalve mag een hoger aandeel niet naleving worden verwacht.
  - Transitie richting 2030: we veronderstellen dat in 2030 de niet-naleving zal zijn gehalveerd.
Gedragseffect vracht

- Aanschaf/Lease/Huur van elektrische vrachtauto’s → 20% van ritten.
  - Er zijn momenteel nog geen af-fabriek full-electric modellen beschikbaar in het vrachtsegment; wel zijn er enkele hybride modellen op de markt. Het aanbod elektrische modellen is nog in ontwikkeling. Verschillende merken hebben modellen aangekondigd.
  - Voor heel veel leveringen (m.n. bouw) is gezien het gevraagde vermogen de komende jaren geen elektrische aandrijving beschikbaar. Kansrijk zijn het kleine segment (tot 10 ton) en hybride trekker-opleggers.
  - Infasering van E-trucks leidt in 2025 tot ca. 10% elektrische vrachtkilometers. Bovenop de autonome verschoning ontstaat met de instelling van de nul-emissiezone een extra incentive om een ‘nul-emissie’-vrachtauto in te zetten. We veronderstellen dat dit tot een extra 10% inzet leidt.
  - Transitie richting 2030: verondersteld wordt dat het aandeel nul-emissievracht 2030 60% bedraagt en dat van 2025 naar 2030 de ontwikkeling zich lineair voordoet.

- Uitbesteden van vervoer aan derde partij met elektrische vrachtauto’s → 10%.
  - Niet vervoer-specialisten zullen de afweging maken tussen enerzijds aanschaf van een elektrisch vrachtvoertuig en anderzijds een van de andere opties. Het uitbesteden van het transport door derden (wel met een elektrische vrachtauto) is een van de opties, m.n. in food, bouw en retail.
  - Transitie richting 2030: verondersteld wordt dat er meer partijen (20% van de ritten) zullen uitbesteden in 2030 omdat de ontheffingsmogelijkheid voor Euro VI vervalt.
● Inzet van andere modaliteiten, m.n. verschuiving vrachtauto naar elektrische bestelauto → 5% van ritten.
  - Gezien het grote verschil in kosten tussen de inzet van een bestelauto en een vrachtauto mag worden verwacht dat partijen die nu met vrachtauto’s rijden dit doen omdat – ondanks de hogere kosten – een bestelauto geen voor de hand liggende optie is. Met name in het kleinere vrachtssegment is een beperkte transitie denkbaar.
  - Nota bene: Gezien bovenstaande veronderstellen wij dat er klein deel van de ritten (afgerond 0%) wordt vervangen door andere modaliteiten (met name vervoer over water daar waar mogelijk).
  - Transitie richting 2030: verondersteld wordt dat er meer partijen (5% van de ritten) zullen overstappen op ZE bestel in 2030 omdat de ontheffingsmogelijkheid voor Euro VI vervalt.

● Vermindering / stopzetten ritten (door efficiency) → 5% van ritten.
  - Men stopt op wel met beleveren in centrum (stopzetten rit) ofwel – en dat is aannemelijker – men gaat efficiënter beleveren en combineert ritten waardoor een deel van de ritten vervalt.
  - Transitie richting 2030: we veronderstellen een constant effect over de tijd.

● Ontheffing en niet-naleving (inclusief benutten overgangsregeling Euro VI) → 60% van ritten.
  - Welke ontheffing worden verleend is nog niet precies bekend. Hoewel insteek is om zo min mogelijk ontheffing te verlenen kunnen gemeenten lokaal ontheffingen verlenen aan speciale gevallen (i.i.g. hardheidsclausule).
  - De ervaring bij milieuzones leert dat – zeker bij handhaving zonder ANPR-kordon – de niet naleving varieert tussen de 5% en 10%. De Nul Emissie-eis is i.v.m. eerdere milieuzone eisen relatief streng. Derhalve mag een hoger aandeel niet naleving worden verwacht (10%).
  - Transitie richting 2030: we veronderstellen dat in 2030 de niet-naleving zal zijn gehalveerd.
  - Met de voorgenomen Euro VI ontheffing zal een groot deel er voor kiezen om toch met eigen Euro VI door te rijden. Wij veronderstellen dit aandeel op 50%. Deze Euro VI ontheffing zal per 2030 vervallen.

Bron: landelijke effectstudie BCI & RHDHV, 2019