

Onderzoek Stadslogistiek Arnhem

Op weg naar de aantrekkelijkste binnenstad van Nederland

Hogeschool van Arnhem en Nijmegen, KennisDC Logistiek Gelderland (Lectoraat Logistiek & Allianties)

Enide Bogers
Senior onderzoeker

Nienke Hofstra
Onderzoeker

Stan Walraven
Afstudeerstudent Logistics Management

Henny Jordaan
Onderzoeker

Datum: 16 april 2019

Partners: Gemeente Arnhem, Platform Binnenstad Arnhem

Samenvatting

De organisatie van stedelijke bevoorrading is essentieel voor de leefbaarheid van steden. Zonder goederen geen winkels en horeca. Mede door de inzet van Platform Binnenstad Arnhem (PBA) heeft Arnhem inmiddels de op één na beste binnenstad van Nederland. Er is echter ook een keerzijde: door toenemende verkeersdruk nemen de problemen omtrent verkeersopstoppingen, verkeersveiligheid, geluidseffecten en emissie van schadelijke stoffen toe. Tegelijkertijd heeft de Gemeente Arnhem met het tekenen van de Green Deal Zero Emission Stadslogistiek het streven kenbaar gemaakt om tegen 2025 de uitstoot van schadelijke emissies als gevolg van stedelijke bevoorrading te elimineren, geluid te beperken en het aantal benodigde voertuigen te reduceren.

In het kader hiervan heeft het KennisDC Logistiek Gelderland in opdracht van de gemeente Arnhem en in samenspraak met lokale stakeholders (zoals PBA, de provincie Gelderland, Bewonersplatform Arnhem 6811, VECA, CCA, diverse last mile operators en luchtwachters) een onderzoek uitgevoerd om advies uit te brengen over het organiseren van stadslogistiek en de te implementeren beleidsmaatregelen. Het uitgevoerde stakeholderonderzoek geeft een indicatie van de huidige problemen omtrent de stadslogistiek en het goederenstroomonderzoek biedt inzicht in de karakteristieken van de Arnhemse stadslogistiek. De uitgevoerde literatuurstudie is ondersteunend bij de identificatie van maatregelen die potentieel bieden om de stadslogistiek in Arnhem te verbeteren.

Hoewel het aantal enquêtes, interviews en metingen te beperkt is om statistisch verantwoorde uitspraken te doen, geven de resultaten wel een aantal belangrijke indicaties. Ten eerste ondervindt elke stakeholdergroep in meer of mindere mate hinder van de verkeersdruk. De tellingen wijzen er op dat veel partijen voertuigen de stad in laten komen voor weinig leveringen: de mate van ladingconsolidatie is beperkt. Dit draagt bij aan de verkeersdruk. Ten tweede valt op dat de verkeersdoorstroming in de binnenstad soms beperkt is door voertuigen die tijdens het lossen de doorgang blokkeren. Dit komt de verkeersveiligheid niet ten goede. Ten derde wensen sommige stakeholders de inzet van schonere en stillere voertuigen.

Er zijn diverse beleidsmaatregelen die de stadslogistiek kunnen verbeteren. Om de verkeersdruk te reduceren kan worden gedacht aan het inrichten van een consolidatiecentrum aan de rand van de stad vanwaar goederen gecombineerd naar de stad worden gebracht en het doorbelasten van de externe kosten van de verkeersdruk (bijvoorbeeld door een toegangsheffing of congestieheffing). Om de verkeersdoorstroming te verbeteren kan worden gedacht aan het toewijzen van laad- en losplaatsen (mogelijk met een dynamisch timeslot management beleid). Om de inzet van schonere en stillere voertuigen te stimuleren kan worden gedacht aan het definiëren van milieuzones en het subsidiëren van (elektrische) voertuigen voor stedelijke distributie.

Een combinatie van beleidsmaatregelen is het meest veelbelovend. Zo is het inrichten van een consolidatiecentrum alleen niet voldoende, omdat zonder launching customers, privileges of andere maatregelen het gebruik ervan niet vanzelfsprekend is door de verdeling van kosten en beslissingsbevoegdheid in de keten. Ook het enkel stimuleren van elektrisch vervoer is niet voldoende, omdat daarmee het probleem rond de beperkte consolidatie niet wordt aangepakt en dus het aantal vervoersbewegingen niet teruggebracht wordt. De exploitatie van een consolidatiecentrum met bijvoorbeeld de overheid als launching customer, waarbij tevens subsidiëring is voor elektrische voertuigen voor de last mile delivery én er toegangsheffingen worden gerekend voor de binnenstad en/of daar een milieuzone is, kan een veelbelovende combinatie van maatregelen zijn om de stadslogistiek in brede zin te verbeteren.

Inhoudsopgave

1. Inleiding	4
1.1. Aanleiding tot het onderzoek.....	4
1.2. Doel van het onderzoek	4
2. Onderzoeksopzet.....	5
2.1. Literatuuronderzoek.....	5
2.2. Stakeholderonderzoek	5
2.3. Goederenstroomonderzoek.....	5
2.4. Advies stadslogistiek en flankerend beleid	6
2.5. Symposium stadslogistiek Arnhem	6
3. Resultaten.....	7
3.1. Resultaten literatuuronderzoek	7
3.2. Resultaten stakeholderonderzoek	12
3.3. Resultaten goederenstroomonderzoek	16
4. Verbeterpunten en aansluitende beleidsmaatregelen	25
4.1. Verbeterpunten.....	25
4.2. Potentieel passende oplossingen en beleidsmaatregelen.....	27
5. Conclusies en aanbevelingen	33
5.1. Conclusies.....	33
5.2. Aanbevelingen.....	34
Referenties	36

1. Inleiding

Dit rapport beschrijft de resultaten van een onderzoek naar de inrichting van een slimmere stadslogistiek in Arnhem. In opdracht van de gemeente Arnhem heeft het KennisDC Logistiek Gelderland dit onderzoek uitgevoerd in samenspraak met het Platform Binnenstad Arnhem (PBA) en andere stakeholders zoals PBA, de provincie Gelderland, Bewonersplatform Arnhem 6811, VECA, CCA, diverse last mile operators en luchtwachters.

1.1. Aanleiding tot het onderzoek

Stadsdistributie is onmisbaar om de binnenstad te bevoorraden en daarmee leefbaar te houden. Met het groeiende volume aan pakketbezorging en de toenemende totale verkeersdrukke (personen en goederen) komt de stedelijke distributie onder druk te staan. De groeiende binnenstaddistributie kan namelijk voor overlast zorgen. Denk aan problemen op het gebied van verkeersopstoppingen, luchtkwaliteit, milieubelasting en de algehele aantrekkelijkheid van het winkelgebied. Deze overlast kan ten koste gaan van de leefbaarheid van de stad, iets wat voor de consument tegelijkertijd van cruciaal belang is.

Platform Binnenstad Arnhem (PBA) heeft zich de laatste jaren ingezet om Arnhem juist nog aantrekkelijker te maken. En met succes: Arnhem is inmiddels de op één na beste binnenstad van Nederland. Dat is iets om heel trots op te zijn. Een betere stadsdistributie kan de stad nog aantrekkelijker maken.

In 2014 hebben verschillende partijen zoals overheden, gemeenten, bedrijven en brancheorganisaties, en zo ook de gemeente Arnhem, de zogenaamde Green Deal Zero Emission Stadslogistiek (Green Deal Zes) ondertekend (Green Deal Zero Emission Stadslogistiek, 2014). Deelnemende partijen streven hiermee na tegen 2025 een emissievrije stadslogistiek te realiseren. Concreet wordt onder andere tot doel gesteld om schadelijke emissies als gevolg van stedelijke bevoorrading (CO₂, NO_x en fijnstof) te elimineren, het geluid te beperken, en het aantal benodigde voertuigen te reduceren. Hiertoe worden onderzoeksinitiatieven opgestart om na te gaan hoe een emissievrije stadsdistributie gerealiseerd kan worden.

Tegen deze achtergrond heeft het KennisDC Logistiek Gelderland in opdracht van de gemeente Arnhem en in samenspraak met diverse lokale stakeholders (PBA, bewoners, milieuspecialisten en luchtwachters, last mile transporteurs, de Provincie Gelderland en de Gemeente Arnhem) een onderzoek uitgevoerd naar de inrichting van een slimmere stadslogistiek in Arnhem.

1.2. Doel van het onderzoek

De doelstelling van het onderzoek is tweeledig:

- Advies uitbrengen over het organiseren van stadslogistiek voor de binnenstad van Arnhem, inclusief flankerende beleidsmaatregelen.
- Het aanjagen van een praktische realisatie van de inrichting van slimmere stadslogistiek in Arnhem door stakeholders al tijdens het onderzoek te betrekken en door een symposium te organiseren.

2. Onderzoeksopzet

Om advies uit te brengen over de organisatie van de stadslogistiek in Arnhem, is allereerst een literatuuronderzoek uitgevoerd naar lessen die getrokken kunnen worden uit stadslogistieke initiatieven in andere steden. Een van de kritische succesfactoren die in onze andere onderzoeken naar voren komt, is dat het voor het slagen van stadslogistiek essentieel is om aan te sluiten bij de behoeften van de lokale stakeholders (van de Munt et al., 2017). Initiatieven voor problemen die door niemand worden gevoeld, zijn gedoemd te mislukken. Voor het succes van een stadslogistiek initiatief is het belangrijk dat het bedrijfseconomisch uitgevoerd kan worden (Quak et al., 2009). Daarvoor is het belangrijk dat er voldoende volume is om vervoerd te worden. Om deze reden zijn tevens een stakeholderonderzoek en een goederenstroomonderzoek uitgevoerd. Om de praktische realisatie van stadslogistiek Arnhem aan te jagen, zullen de resultaten worden gepresenteerd op een door het Kennis DC te organiseren symposium. De verschillende onderdelen van dit onderzoek worden hieronder toegelicht.

2.1. Literatuuronderzoek

In de literatuurstudie worden huidige kennis, maatregelen, initiatieven en succesfactoren omtrent stadslogistiek onderzocht. Allereerst is in kaart gebracht met welke stakeholders – en bijbehorende wensen en eisen – bij de opzet van een stadslogistiek initiatief rekening gehouden moet worden. Vervolgens is er een overzicht gegeven van beleidsmaatregelen die uitgevoerd kunnen worden om stadslogistiek te verbeteren. Daaropvolgend zijn stadslogistieke oplossingen besproken waarbij verschillende beleidsmaatregelen zijn toegepast in andere steden, welke relevant kunnen zijn voor Arnhem. Ook worden de uit deze en andere initiatieven geleerde lessen besproken.

2.2. Stakeholderonderzoek

In dit onderzoek zijn een aantal mensen uit verschillende stakeholdergroepen (te weten, winkeliers & ondernemers, consumenten en bewoner) bevroegd om zo hun wensen, ideeën en ervaren knelpunten rondom de bevoorrading van de Arnhemse binnenstad in kaart te brengen. Tevens worden op deze manier al tijdens het onderzoek marktpartijen betrokken die iets in de bevoorrading zouden kunnen betekenen.

2.3. Goederenstroomonderzoek

Om een indicatie te krijgen van de omvang en karakteristieken van de vrachtvervoersstromen in het centrum van Arnhem, zijn op een aantal overeengekomen momenten en plaatsen tellingen uitgevoerd. Bij het in kaart brengen van de vervoersbewegingen zijn de volgende zaken bijgehouden:

- Dag en tijdstip
- Voertuigkenmerken: kenteken, type voertuig (vrachtwagen, bestelwagen, etc.), naam op voertuig, milieuclassificatie (Euro 4, 5, 6, etc.), datum eerste toelating
- Dropkenmerken: aantal afleveradressen, stoplocatie (stoep, weg, laad- en losplek), stoptijd
- Segment: pakket, retail food, retail non-food, horeca, afval, facilitair, bouw

Op basis van het aantal vervoersbewegingen en de voertuigkenmerken wordt een indicatie gegeven van de te verwachten effecten op de luchtkwaliteit die schonere stadslogistiek met zich mee kan brengen.

2.4. Advies stadslogistiek en flankerend beleid

Op basis van de bovengenoemde onderzoeken is een advies geformuleerd voor de vormgeving van stadslogistiek voor de Arnhemse binnenstad, inclusief wenselijke flankerende beleidsmaatregelen. Een eerste stap in het starten met stadslogistiek kan worden gezet door dit advies te presenteren op een symposium.

2.5. Symposium stadslogistiek Arnhem

Het KennisDC Logistiek Gelderland zal een symposium organiseren waarop de uitkomsten van het onderzoek worden gepresenteerd. Tevens zullen gewenste vervolgstappen met de stakeholders worden geïnterviewd.

3. Resultaten

3.1. Resultaten literatuuronderzoek

Om een beeld te krijgen van de manieren waarop stadslogistiek kan worden ingericht (en verbeterd) en welke beleidsmaatregelen daarbij kunnen ondersteunen, is allereerst een literatuurstudie naar stadslogistieke oplossingen in andere steden uitgevoerd. De resultaten ervan worden in deze sectie besproken. Er wordt gestart met een inventarisatie van de stakeholders van stadslogistiek en hun wensen en belangen. Daarna worden mogelijke beleidsmaatregelen omtrent stadslogistiek in kaart gebracht. Vervolgens wordt implementatie/toepassing van verschillende maatregelen in bestaande stadslogistieke initiatieven in andere steden besproken. Afsluitend worden geleerde lessen in kaart gebracht.

Stakeholders van stadslogistiek

Verschillende stakeholders zijn betrokken bij stedelijke distributie. Om mogelijkheden voor de vormgeving van stadslogistiek in Arnhem te identificeren is het belangrijk te weten welke stakeholdergroepen er zijn omtrent stadslogistiek en welke belangen zij hebben. Immers, stadslogistieke initiatieven hebben de meeste kans van slagen als de belangen en wensen van stakeholders in acht worden genomen. Er kunnen verschillende stakeholdergroepen worden onderscheiden, te weten: overheden, ontvangers (winkeliers en consumenten), bewoners van de binnenstad, verladers (opdrachtgevers voor transport) en vervoerders (de logistieke sector) (Thompson, 2014). De belangrijkste belangen van deze groepen worden in onderstaande Tabel 1 samengevat (Thompson, 2014; Visser, 2017).

Belang*	Stakeholdergroep				
	Overheden	Ontvangers	Bewoners	Verladers	Vervoerders
Verbetering economische ontwikkeling van de stad	X				
Vermindering congestie	X		X		
Verbetering verkeersveiligheid	X		X		
Verbetering leefomgeving (bv. luchtkwaliteit, geluidshinder, verkeersoverlast)	X		X		
Verlaging impact op milieu	X	X	X		
Minimaliseren voorraad		X			
Verbeteren dienstverlening (bv. leverbetrouwbaarheid, punctualiteit)		X		X	X
Minimaliseren kosten		X		X	X

Tabel 1. Stakeholdergroepen stadsdistributie en hun belangen

* Per stakeholdergroep zijn de meest opportune belangen aangegeven, dit betekent niet dat andere belangen niet (indirect) relevant zijn.

Stadslogistieke beleidsmaatregelen

Om stadslogistiek te verbeteren, rekening houdend met de belangen van de verschillende stakeholdergroepen, kunnen verschillende beleidsmaatregelen worden uitgevoerd. Deze maatregelen kunnen als volgt worden gecategoriseerd (Civitas, 2015): stakeholdersamenwerking, regulerende maatregelen, marktgerichte maatregelen, ruimtelijke ordening en infrastructuur, nieuwe technologieën, en eco-logistiek bewustzijn. In Tabel 2 worden deze maatregelen toegelicht (zie ook Ploos van Amstel, 2015).

Categorie	Voorbeelden maatregelen	Voordelen
Stakeholder-samenwerking	<ul style="list-style-type: none"> • Samenwerking op het gebied van de kwaliteit van vrachtleveringen • Vrachtbundeling • Adviesgroepen en forums • Aanstelling manager stadslogistiek 	Constructieve netwerken van winkeliers en bezorgers spelen een belangrijke rol bij het succes van stadslogistieke initiatieven. Stakeholders accepteren initiatieven eerder, en zijn eerder bereid om mee te werken, als deze initiatieven aansluiten op hun belangen en wensen.
Regulerende maatregelen	<ul style="list-style-type: none"> • Venstertijden • Voertuigrestricties • Milieuzones • Privileges schonere voertuigen (ruimere venstertijden, gebruik busbaan) • Inkoop met zero-emissie eisen 	Regels en verboden die worden opgelegd door overheden worden doorgaans eerder geaccepteerd door stakeholders dan andere maatregelen. Dit kan verklaard worden door het traditionele karakter en de ogenschijnlijke gelijkheid van deze maatregelen (MSD Transmodel, 2012). Regulerende maatregelen kunnen de leefbaarheid en verkeersveiligheid verbeteren en congestie en de impact op het milieu verminderen.
Marktgerichte maatregelen	<ul style="list-style-type: none"> • Subsidies schone voertuigen • Doorbelasten externe kosten (beprijzen, mobiliteitspunten, congestieheffing, lokale wegenbelasting / (brandstof) tol / vignetten) 	Marktgerichte maatregelen beïnvloeden leveringskosten en hebben tot doel de vervoersbewegingen van beleverende partijen te veranderen. Denk hierbij bijvoorbeeld aan het aantal ingezette voertuigen of de gebruikte brandstoffen. Het veranderen van prijzen heeft een bewezen effect op vervoersbewegingen (Rijkswaterstaat, 2017). Het kan de leefbaarheid en verkeersveiligheid in een gebied verbeteren en congestie verminderen. Tevens kan het heffen van tol op basis van het brandstofgebruik van het voertuig ertoe leiden dat transporteurs meer elektrische voertuigen gaan inzetten (zie voorbeeld van Oslo in Rijkswaterstaat (2017)).
Ruimtelijke ordening en infrastructuur	<ul style="list-style-type: none"> • Voorzien in laad- en losplaatsen • Gereserveerde parkeerplaatsen • Instellen consolidatiecentrum • Voorzien in (uitbreiden van) laadinfrastructuur elektrische voertuigen 	Deze maatregelen veranderen het gebruik van de ruimte. Dit vraagt wel een constant beleid over een langere periode. Deze maatregelen kunnen de leefbaarheid en de verkeersveiligheid verbeteren en congestie verminderen door de doorstroming van het verkeer te verbeteren en/of het aantal vervoersbewegingen te reduceren.
Nieuwe technologieën	<ul style="list-style-type: none"> • Intelligente transportsystemen met routeberekening o.b.v. verkeerssituatie • Inzet nieuwe/schone voertuigen • Gebruik alternatieve brandstoffen 	Toepassingen van dit type maatregel zijn divers. Door intelligente transportsystemen in te zetten, kan congestie verminderd worden en de doorstroming verbeteren. Dit komt ten goede aan de leefbaarheid en de verkeersveiligheid. Door de inzet van schonere voertuigen kan de impact van transport op het milieu gereduceerd worden.
Eco-logistiek bewustzijn	<ul style="list-style-type: none"> • Certificaat voor groen transport 	Deze maatregel houdt in dat duurzaamheid en milieuvriendelijkheid gepromoot worden. Het zijn veelal lokale overheden die samenwerkingen aangaan met geselecteerde bedrijven om ze bijvoorbeeld een certificaat voor groen transport te geven.

Tabel 2. *Maatregelen om stadslogistiek te verbeteren*

Maatregelen om stedelijke distributie te verbeteren, worden wereldwijd toegepast. Hier worden een aantal stadslogistieke initiatieven in verschillende steden besproken waarbij verschillende

maatregelen zijn toegepast. Deze lijst is niet volledig, maar bespreekt de implementatie van maatregelen die mogelijk relevant zijn voor Arnhem. Tevens worden de lessen uit deze initiatieven (succesfactoren en valkuilen) besproken.

New York – Stakeholdersamenwerking

De economische groei en explosie van online retailing in New York heeft gezorgd voor een enorme toename van het vrachtverkeer in de stad. In 2016 deden er per dag gemiddeld zo'n 120.500 vrachtwagens de stad aan (Peters, 2018). New York is het Off-Hour-Deliveries (OHD) project gestart om een oplossing te bieden voor de toenemende verkeersdrukke, en bijbehorende neveneffecten, die dit vrachtverkeer veroorzaakt. De afdeling Transport van de gemeente denkt samen met verladers, vervoerders en ontvangers na over de aanpassing van leveringsschema's om leveringen buiten piektijden, tussen 19:00 en 06:00, te realiseren (Peters, 2018). Door een spreiding van het gebruik van de beschikbare infrastructuur wordt getracht congestie te verminderen en daarmee ook emissies te reduceren en de impact op het milieu alsmede de veiligheid en de algehele leefbaarheid van de stad te verbeteren.

Haarlem en Gouda - Stakeholdersamenwerking

In de steden Haarlem en Gouda is in juni 2018 een pilot gestart waarin bedrijfsafval gezamenlijk wordt ingezameld. GP Groot, Renewi en Suez¹ hebben besloten samen te werken in de afvalinzameling om zo een duurzamere dienst uit te voeren in Haarlem. Middels de pilot, genaamd Green Collecting Haarlem, werden in de eerste maand al 67% minder ritten met bedrijfsafvalwagens in de binnenstad uitgevoerd. Green Collecting Haarlem loopt door tot april 2019. Hierna zullen de resultaten over de hele pilot bekend worden gemaakt (Gemeente Haarlem, 2018; De Thouars, 2018).

In Gouda zijn Renewi en Suez eenzelfde soort pilot als in Haarlem gestart. De inschatting is dat de inzamelwagens in Gouda per dag zo'n 60 kilometer minder zullen afleggen. Door neemt de verkeersdrukke af en zal de uitstoot van schadelijke stoffen naar schatting met 50% gereduceerd worden. De pilot zal een half jaar in beslag nemen (Van den Elshout, 2018; De Thouars, 2018). Arnhem kijkt reeds naar een dergelijke oplossing.

Parma – Regulerende en infrastructurele maatregel

Om de stedelijke distributie in Parma te verbeteren, heeft de gemeente een stedelijk bevoorradingsplan geïmplementeerd waarbij een combinatie van regulerende en infrastructurele maatregelen is toegepast. Leveranciers van klanten in de binnenstad mogen enkel zelf de stad in indien hun voertuigen aan strikte eisen voldoen (regulerende maatregel). Deze eisen hebben te maken met het type goederen dat wordt getransporteerd, het gebruik van eco-vriendelijke brandstoffen, een maximaal gewicht van 3,5 ton, een beladingsgraad van minimaal 70% en de voorziening van een locatie-systeem waarmee de voertuigen te traceren zijn. Voertuigen die hier niet aan voldoen, dienen hun goederen af te leveren aan een goederenconsolidatiecentrum aan de rand van de stad (de hub is een infrastructurele maatregel). De goederen worden in dit distributiecentrum gebundeld en vervolgens met elektrische voertuigen naar de binnenstad vervoerd door de ECO CITY service. Na een pilot van twee jaar, wordt de service nu gefinancierd door het geld dat binnenkomt via de partijen die de goederen afleveren aan het consolidatiecentrum (Espinós García, 2013).

¹ Renewi en Suez hebben beiden de Green Deal Zes ondertekend.

Amsterdam – Infrastructurele maatregel

Het gebruik van een consolidatiecentrum, of een hub, is een van de concrete aanbevelingen van een meerjarig onderzoek naar het verduurzamen van de inkoop en bevoorrading van de Universiteit van Amsterdam (UvA) en de Hogeschool van Amsterdam (HvA) (Ploos van Amstel et al. 2014). De HvA en de UvA hebben beide meerdere campussen verspreid over de drukke binnenstad van Amsterdam. Het belevaren van alle campussen gebeurt in naar schatting zo'n 30.000 ritten met een afstand van 1 miljoen kilometer. De gevolgen daarvan zijn onder andere extra verkeersdrukte, filevorming en overlast maar ook milieuvervuiling in de toch al drukke binnenstad van Amsterdam.

In juni 2017 is, na een pilot, een logistieke hub aan de rand van de stad, net buiten de milieuzone, in gebruik genomen. De hub bevindt zich in de bestaande opslag van een logistieke partner en dient als overslag- en consolidatiepunt vanaf waar de 'last mile' distributie wordt uitgevoerd met elektrische voertuigen door een logistieke partner. De eerste resultaten van het initiatief zijn veelbelovend. Na 8 maanden zijn 8 leveranciers betrokken bij het project en worden niet alleen de HvA en de UvA maar ook de gemeente Amsterdam beleverd via de hub (De Weerd, 2018).

De hub draait zonder subsidies. Door een slimme herverdeling van de kosten tussen de leveranciers en beide onderwijsinstellingen, zijn de totale kosten niet hoger dan voorheen. Dat terwijl er duidelijke voordelen zijn: minder brandstofkosten en minder tijdverlies voor de leveranciers, en voor de HvA en UvA dat beide partijen nu effectiever en schoner worden bevoorrad. Nieuwe leveranciers van de HvA en UvA dienen met de nieuwe leverancierscontracten verplicht deel te nemen aan de levering via de hub. De HvA en UvA zijn de eerste onderwijsinstellingen in Nederland die op deze manier de eigen gebouwen slim en zonder subsidie bevoorraden (UvA Persvoorlichting, 2017).

Zutphen – Infrastructurele maatregel

Ook in Zutphen wordt gebruikt gemaakt van een consolidatiecentrum aan de rand van de stad, vanwaar winkeliers in voornamelijk de binnenstad worden bevoorrad middels elektrische voertuigen, bemand door werknemers van de sociale werkvoorziening. Dit "model Zutphen" is mede op basis van verschillende onderzoeken van het KennisDC Logistiek Gelderland van de HAN, gefinancierd door de Provincie Gelderland, vormgegeven. Een onderzoek onder stakeholders liet zien dat – voorafgaand aan het project – overheden, burgers en consumenten enthousiast zijn over stadslogistiek (Bogers et al. 2015). Echter, met name transporteurs, dienstverleners, verladers en retailers waren terughoudend om een derde partij stadslogistiek uit te laten voeren omwille van de verwachte extra kosten. Een vervolgonderzoek naar de financiële haalbaarheid van dit initiatief (Bogers et al. 2016) liet echter zien dat vanuit een integraal perspectief (dus over alle partijen heen gezien) de Zutphense stadslogistiek financieel haalbaar kan zijn. Tevens werd aangetoond dat het initiatief kan leiden tot CO2 besparingen en sociale werkvoorzieningsplaatsen kan genereren.

Begonnen is met één elektrische bestelwagen. Door de toegenomen omzet is inmiddels nog een bestelwagen aangeschaft en extra personeel aangetrokken. Via de hub worden inmiddels meer dan 50 winkels bevoorrad. Het grootste deel van deze 50 winkels is gevestigd in de binnenstad van Zutphen. Op dit moment wordt er geld verdiend met het exploiteren van de hub. Dit is echter (nog) niet voldoende om helemaal zelfstandig te investeren in nieuwe elektrische wagens (Simons, 2018).

Barcelona – Maatregel omtrent nieuwe technologieën

Om congestie in de binnenstad te reduceren, is er in Barcelona onderzoek gedaan naar het buiten de piektijden bevoorraden van filialen van de supermarktketen Mercadona. Omdat bevoorrading geluidshinder met zich mee kan brengen (denk aan geluid van het vrachtvoertuig zelf, maar ook aan

bewegingen van karren en colli's, producten die rammelen bij vervoer) wat voor omwonenden buiten reguliere levertijden beperkt moet worden, zijn er nieuwe technologieën ontwikkeld om de aangepaste leveringen toch mogelijk te maken. Middels een experiment is er bij de Mercadona in de Valenciastraat aangetoond dat er stille leveringen gedaan kunnen worden door gebruik te maken van aangepaste vrachtvoertuigen en laad- en losmanieren. Er is bereikt dat de Mercadona in de Valencia Straat niet zeven keer per dag wordt geleverd tijdens congestietijden, maar twee keer per dag met meer volume beleverd wordt door grotere, stillere vrachtvoertuigen buiten de piektijden.

Door het positieve resultaat van het experiment zijn de leveringen buiten piektijden uitgebreid naar vier andere locaties in Barcelona, en vijftien locaties in de metropoolregio. Binnen achttien maanden vanaf het begin van het experiment, zijn de leveringen buiten piektijden uitgebreid naar 137 locaties door heel Spanje (CIVITAS, 2011).

Bordeaux – Maatregel omtrent ruimtelijke ordening / infrastructuur

In Bordeaux is er onderzoek gedaan naar 'naburige laadterreinen' (Espace de livraison de proximité – ELP). De ELP-aanpak houdt in dat vrachtwagens lossen op een stedelijk overslagplatform. Bij het overslagplatform is personeel aanwezig dat helpt om de levering te transporteren naar de winkel. Onder een overslagplatform wordt een soort parkeerplaats verstaan waarbij plaats is voor een aantal vrachtvoertuigen. Goederen die er worden afgeleverd, kunnen worden overgeladen op steekwagens, karren, elektrische wagens en fietsen voor de laatste distributiefase de stad in. Het ELP is opgezet door transporteurs, de Kamer van Koophandel van Bordeaux en de gemeente Bordeaux. Deze partijen financieren tezamen het ELP. Winkeliers en ondernemers betalen niet mee aan het ELP (Allen, Thorne, Browne, 2007).

Berlijn – Marktgerichte maatregel en maatregel omtrent eco-logistiek bewustzijn

De gemeente Berlijn maakt gebruik van marktgerichte maatregelen en maatregelen omtrent eco-logistiek bewustzijn om de bevoorrading van de stad te verbeteren door congestie en de impact van transport op het milieu te reduceren. Afgelopen juni is er in Berlijn het KoMoDo project gestart waarin verschillende pakketdiensten vanuit een centraal depot de pakketten met cargo bikes de stad in vervoeren (eco-logistiek bewustzijn). Partijen worden gestimuleerd cargo bikes aan te schaffen middels subsidieverstrekking (marktgerichte maatregel). De gemeente Berlijn subsidieert tussen de €500,- en €1.000,- per cargo bike (Wardell, 2018; Parr, 2018).

Geleerde lessen

Uit onderzoeken naar stadslogistieke initiatieven en analyses van het verloop van, onder andere, de besproken initiatieven en kunnen een aantal belangrijke lessen afgeleid worden die belangrijk zijn om in acht te nemen bij het opstarten van nieuwe stadslogistieke initiatieven (gebaseerd op o.a. De Weerd, 2018 en onderzoeken naar (andere) initiatieven die o.a. hierboven aan bod zijn gekomen).

- Luister naar stakeholders, betrek hen al voeg bij initiatieven om problemen op te lossen en maak hun rollen voor later in het project duidelijk
- Zorg voor een realistisch verdienmodel met goede kosten-batenverdeling zodat het project zonder subsidie kan draaien
- Maak gebruik van de kennis, ervaringen en faciliteiten van bestaande partijen
- Betrek specialisten (bijvoorbeeld geluidsspecialisten) bij het project voor advies
- Creëer draagvlak hoog in de organisaties

- Publieke instellingen zijn grote inkopers en kunnen mede daardoor dienen als belangrijke aanjager
- Benader de grootste potentiële leveranciers of vervoerders
- Wees open over beweegredenen, barrières kosten en baten, laat verladers en vervoerders eerst zelf onderhandelen
- Effecten van betere stedelijke distributie, zoals bij het gebruik van een hub, kunnen ook buiten de stad merkbaar zijn
- Onderschat niet de tijd die nodig is om ICT-systemen te laten aansluiten
- Treed samen naar buiten en deel de kennis met andere organisaties om de kans op opschaling te vergroten en betrokkenen te motiveren en erkennen
- Schaal op naar andere organisaties en gebieden
- Stel vast of er sprake is van marktfalen door de wenselijkheid van de huidige manier van bevoorraden te onderzoeken
- Volg de wetenschap

3.2. Resultaten stakeholderonderzoek

In deze sectie worden de resultaten van het stakeholderonderzoek gepresenteerd. Bij stedelijke distributie zijn verschillende stakeholders betrokken. Stadslogistieke initiatieven hebben de meeste kans op succes indien de door stakeholders ervaren problemen worden aangepakt en er rekening wordt gehouden met hun belangen en wensen. Om te bepalen wat relevante invullingen van stadslogistiek in Arnhem kunnen zijn, zijn de verschillende stakeholdergroepen bevraagd om in kaart te brengen welke knelpunten zij ervaren omtrent stadslogistiek en welke ideeën en wensen zij hebben op dit gebied.

Enquêtes en interviews

Hiertoe is een enquête uitgevoerd onder consumenten en bewoners. In de enquête is respondenten gevraagd om aan te geven welke mate van overlast zij ervaren van vrachtverkeer op bepaalde gebieden op basis van een 5 punts-Likertschaal. Op deze schaal staat 1 voor geen overlast, 2 voor weinig overlast, 3 voor een beetje overlast, 4 voor veel overlast en 5 voor heel veel overlast. De gebieden waarop naar de mate van overlast is gevraagd, zijn: verkeersdrukke, verkeersveiligheid, geluidsoverlast, luchtkwaliteit, straatbeeld en winkelplezier. Studenten van de HAN hebben de enquête verspreid onder consumenten in de Arnhemse binnenstad. Twee studenten van TMO hebben de enquête uitgezet onder bewoners van de Arnhemse binnenstad.

Daarnaast is er een enquête uitgezet onder winkeliers en ondernemers waarin hun middels open vragen is gevraagd (1) welke knelpunten zij ervaren met betrekking tot de bevoorrading van hun winkel en de binnenstad van Arnhem in het algemeen, (2) wat zij graag zouden verbeteren aan de bevoorrading van hun winkel en de binnenstad van Arnhem in het algemeen, en (3) welke andere ideeën/suggesties zij hebben met betrekking tot de bevoorrading van de binnenstad van Arnhem. De enquête is verspreid onder de ondernemers door op twee dagen langs te gaan bij winkels in de binnenstad. Daarnaast heeft City Centrum Arnhem (CAA, een Arnhemse vereniging van, voor en door ondernemers van de binnenstad) de enquête onder de aandacht van winkeliers gebracht.

Tevens zijn er verschillende winkeliers, consumenten, bewoners, medewerkers van overheden, verladers en vervoerders geïnterviewd om in kaart te brengen welke problemen deze stakeholdergroepen ervaren en welke wensen en suggesties zij hebben. Hierbij is gebruik gemaakt van een open vraagstelling met niet-sturende vragen. De interviews zijn opgenomen en achteraf uitgewerkt voor analyse.

Resultaten

In totaal hebben 39 consumenten, 81² bewoners en 15 ondernemers en winkeliers (horeca, fashion en lifestyle) de enquête ingevuld³. Daarnaast zijn interviews gehouden met 3 winkeliers, een consument, een bewoner, 6 overheidsmedewerkers (van de Gemeente Arnhem, Provincie Gelderland en de rechtbank in Arnhem), 2 medewerkers van een verlader en 3 vervoerders.

Op basis van de verkregen informatie, is een inventarisatie gemaakt van de voornaamste problemen/irritaties die door de stakeholdergroepen werden ervaren. Deze zijn samengevat in Tabel 3. Het is opvallend dat verkeersdrukke voor alle stakeholdergroepen in meer of mindere mate als probleem wordt ervaren. Verder lopen de ondervonden problemen tussen stakeholdergroepen redelijk uiteen. Waar het voor de verladers puur om de verkeersdrukke draait, wordt ook de luchtkwaliteit als probleem ervaren door consumenten, bewoners en overheden. Het zijn met name de bewoners die de verkeersveiligheid als gevolg van het vrachtverkeer als probleem zien. Geluidsoverlast en het straatbeeld worden met name aangemerkt als problemen door bewoners en consumenten.

Het valt op dat ook binnen stakeholdergroepen de meningen sterk kunnen verschillen. Dit is vooral goed zichtbaar in de resultaten van de enquêtes die zijn gehouden onder consumenten en bewoners van de binnenstad. Hier komen we op terug bij de bespreking van de problemen die verschillende stakeholdergroepen ervaren, welke hieronder per stakeholdergroep achtereenvolgend worden besproken.

Stakeholdergroep	Genoemde problemen/irritaties
Winkeliers en ondernemers	<ul style="list-style-type: none">• Verkeersdrukke• Grootte vrachtvoertuigen• Niet nakomen venstertijden• Afvalverwerking
Consumenten	<ul style="list-style-type: none">• Verkeersdrukke• Luchtkwaliteit• Problemen met palen• Niet nakomen venstertijden• Geluidsoverlast• Straatbeeld
Bewoners	<ul style="list-style-type: none">• Verkeersdrukke• Verkeersveiligheid• Luchtkwaliteit• Geluidsoverlast• Straatbeeld
Overheden	<ul style="list-style-type: none">• Verkeersdrukke• Luchtkwaliteit
Verladers	<ul style="list-style-type: none">• Verkeersdrukke
Vervoerders	<ul style="list-style-type: none">• Verkeersdrukke• Beperkte levertijd door venstertijden• Weekpatroon

Tabel 3. Problemen/irritaties ondervonden door de verschillende stakeholdergroepen

² Eén enquête van een bewoner is buiten beschouwing gelaten omwille van technische problemen bij het invullen van de enquête.

³ Het aantal respondenten heeft consequenties voor de interpretatie van de resultaten. Merk op dat de resultaten van deze enquête dienen ter exploratie van problemen die stakeholders zoal ervaren en welke ideeën en wensen zij hebben. Er wordt niet getracht statistische conclusies te trekken. Voor extra zekerheid is aanvullend onderzoek nodig.

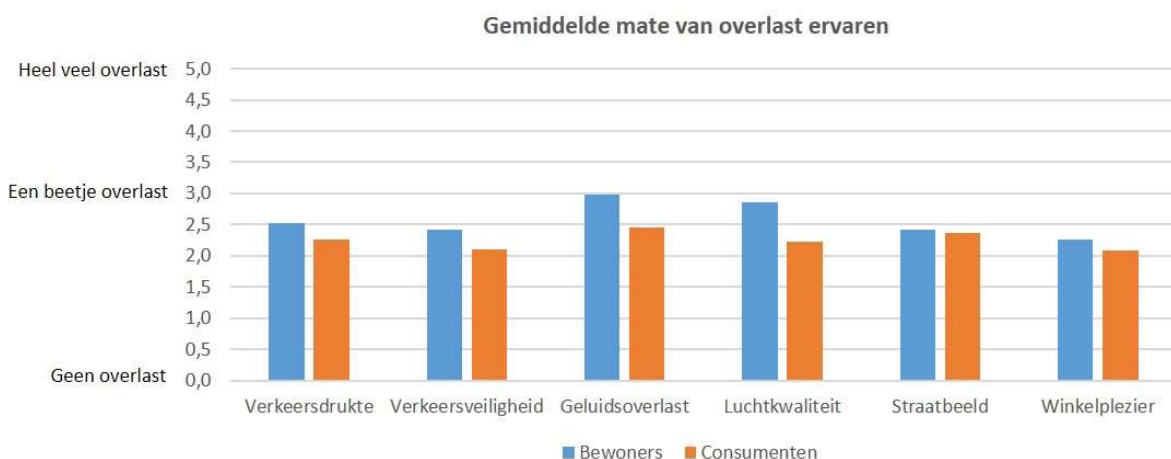
Winkeliers en ondernemers

De winkeliers en ondernemers in Arnhem ervaren problemen met de hoeveelheid vrachtoertuigen die 's ochtends door de binnenstad rijden. Daarnaast wordt de grootte van de vrachtwagens als hinderlijk beschouwd. Een ander punt dat duidelijk naar voren komt is dat de venstertijden niet worden nagekomen. Tot slot wordt de afvalverwerking problematisch genoemd. Het papier wordt op een afgesproken plaats in de binnenstad opgehaald waardoor deze plaats rommelig wordt. Dit gaat ten koste van een gastvrije binnenstad.

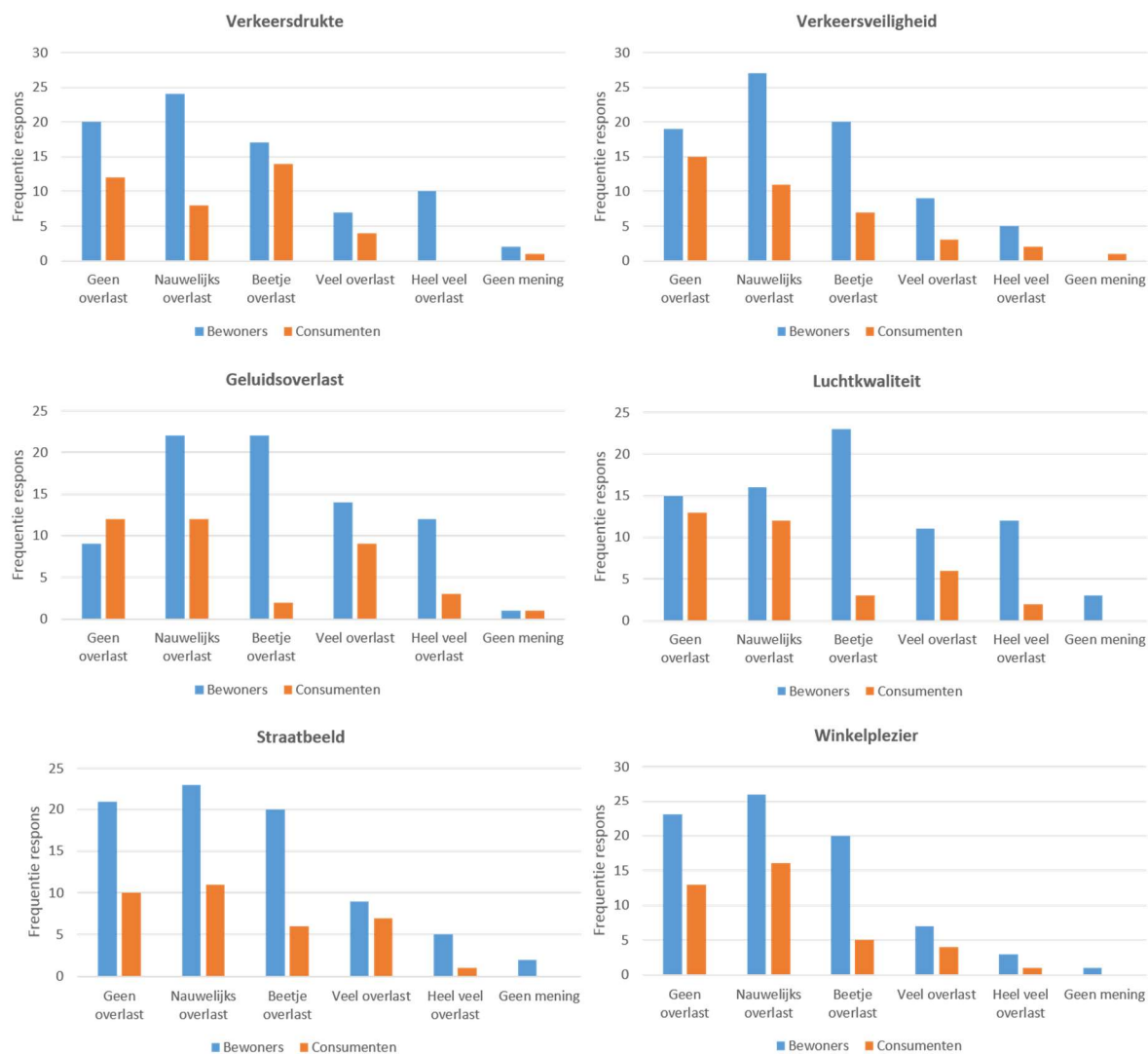
Consumenten

Uit het interview met een consument blijkt dat er irritaties zijn over de luchtkwaliteit, verkeersveiligheid en de congestie die de vrachtoertuigen veroorzaken. Verder blijkt dat de venstertijden niet worden nagekomen en hier ook geen toezicht op wordt gehouden. Ook wordt er verteld dat wanneer een paal (om de toegang tot de binnenstad na 11:00 te weigeren gaan er palen omhoog) defect is, het lang duurt voordat deze wordt gerepareerd. Verder komt de problematiek met de afvalverwerking naar voren. Er zijn zeven (!) verschillende afvalophaaldiensten actief. Het afval wordt vaak door zowel consumenten als winkeliers de dag van te voren al op straat gelegd waardoor de binnenstad rommelig oogt.

In de enquêteresultaten van consumenten vallen een aantal zaken op. Allereerst valt op te merken dat de gemiddelde mate van overlast die consumenten ervaren op de verschillende gebieden, redelijk mee valt. Op alle 6 de gebieden ervaren consumenten gemiddeld genomen nauwelijks tot een beetje overlast (zie Figuur 1). Kijkend naar de gedetailleerde resultaten (zie Figuur 2) valt inderdaad te zien dat het vrachtverkeer voor de meeste consumenten voor geen, nauwelijks tot een beetje overlast zorgt bij het winkelen en waar het gaat om de verkeersveiligheid. De meningen lopen echter meer uiteen op de andere gebieden. Als het gaat om geluidsoverlast, bijvoorbeeld, zijn er weliswaar 24 mensen die geen of nauwelijks overlast van het vrachtverkeer ervaren, maar zijn er daarentegen ook 14 mensen die er veel of heel veel geluidsoverlast van ervaren.



Figuur 1. Enquêteresultaten gemiddelde mate van overlast ervaren op de verschillende gebieden door bewoners en consumenten



Figuur 2. Gedetailleerde enquêteresultaten mate van overlast ervaren door bewoners en consumenten op de verschillende gebieden

Bewoners

In het interview met een bewoner wordt duidelijk gemaakt dat het op doordeweekse dagen tijdens de venstertijden ontzettend druk is door vrachtoertuigen in de binnenstad. Deze verkeersdrukke zorgt voor bijna-ongelukken. Verder wordt de uitstoot van schadelijke stoffen door vrachtoertuigen als vervelend ervaren.

Uit de enquêtes van de bewoners blijkt dat de gemiddelde mate van overlast die bewoners ervaren op de verschillende gebieden, redelijk mee valt. Op alle 6 de gebieden ervaren bewoners gemiddeld genomen nauwelijks tot een beetje overlast (zie Figuur 1). De gedetailleerde resultaten (zie Figuur 2) laten zien dat de meningen van bewoners, evenals die van consumenten, redelijk bij elkaar liggen waar het gaat om de overlast door vrachtverkeer bij het winkelen en de verkeersveiligheid. Op het gebied van luchtkwaliteit zijn er bijvoorbeeld weliswaar 31 mensen die geen of nauwelijks overlast van het vrachtverkeer ervaren, maar zijn er daarentegen ook 23 mensen die er veel of heel veel overlast van ervaren. En hoewel 31 bewoners aangeven geen tot nauwelijks geluidsoverlast te hebben, zijn er ook 26 die aangeven veel of zelf heel veel geluidsoverlast te hebben.

De mate van overlast ervaren door bewoners en consumenten vergelijkend, valt op dat bewoners meer overlast ervaren dan consumenten. Een mogelijke verklaring is de intensievere aanwezigheid van bewoners in het centrum (waar consumenten meer sporadisch de binnenstad bezoeken) waardoor zij meer situaties ervaren en daardoor meer overlast kunnen ervaren.

Overheden

Volgens de overheden is het 's ochtends druk in de binnenstad. De verschillende verkeersstromen zitten elkaar dan in de weg. Verder zorgen de vele vrachtvoertuigen voor luchtvervuiling. Ook komen er geregeld klachten binnen dat het promenadegebied weliswaar tot 11:00 binnengereden kan worden, maar dat er op elk tijdstip uitgereden kan worden.

Verladers

Het bieden van een goede service aan de winkels en eindklant is volgens de geïnterviewde verlader het belangrijkste. In de huidige situatie past flexibiliteit bij een goede service bieden. Probleem hierbij is dat dit betekent dat het rijden met volle vrachtvoertuigen niet altijd lukt. Verder zorgt de verkeersdrukte voor moeilijkheden en heeft het de voorkeur om 's nachts te leveren. Snelheid wordt namelijk belangrijk geacht, zowel voor het leveren aan eindklanten als aan winkels.

Vervoerders

De venstertijden zijn een belangrijk knelpunt; hierdoor moet er op een specifiek moment geleverd worden. Daarnaast nemen venstertijden met zich mee dat er congestie ontstaat doordat alle leveranciers 's ochtends massaal de stad inkomen. Een ander knelpunt is dat er sprake is van een weekpatroon in de drukte van de binnenstad. De dinsdag en vrijdag zijn altijd druk, terwijl de maandag doorgaans rustig is.

3.3. Resultaten goederenstroomonderzoek

Tellingen

Om een beeld te krijgen van de omvang en karakteristieken van het vrachtverkeer in de Arnhemse binnenstad, zijn op vooraf afgestemde momenten en plaatsen tellingen uitgevoerd. In vier belangrijke straten in het centrumgebied zijn op twee verschillende dagen passerende vrachtvoertuigen geobserveerd⁴. Elke observatie betreft een vrachtvoertuig dat gesignaleerd wordt op een van de observatiepunten⁵, daarvan is bijgehouden: de dag en het tijdstip, het kenteken, het type voertuig (vrachtwagen, bestelwagen), de naam op het voertuig, de milieuclassificatie, de datum van de eerste toelating, het segment (pakket, retail food, retail non-food, horeca, afval, facilitair, bouw), of het voertuig stopt en als het stopt ook de stoplocatie (stoep, weg, laad- en losplek), het aantal adressen waar afgeleverd wordt en de duur van de stop⁶. De tellingen zijn uitgevoerd op dinsdag 20 november

⁴ Het gaat hier om slechts 2 meetmomenten. Omdat elk moment uit ruim 400 observaties bestaat, beide momenten hetzelfde beeld geven en dat beeld overeenkomt met een soortgelijke studie in Nijmegen, kunnen de resultaten toch waardevolle aanwijzingen geven. Voor extra zekerheid is aanvullend onderzoek nodig.

⁵ Een uniek voertuig kan op meerdere observatieplekken of vaker op eenzelfde observatieplek gesignaleerd worden. Het aantal observaties zegt dus iets over het aantal passerende voertuigen, maar niet over het aantal unieke voertuigen.

⁶ Het bleek soms lastig om gegevens van een stop bij te houden. Tellingen werden gedaan op straathoeken en stops verderop in de straat waren daarom soms lastig te observeren. Het aantal stops en leveringen zal daarom een conservatieve inschatting geven.

en vrijdag 23 november 2018 van 06:00 tot 13:00⁷ aan het einde van de Rijnstraat, in de Broerenstraat (ingang Dudok), Land van de Markt en de Bakkerstraat (zie Afbeelding 1).



Afbeelding 1. Locaties telling Arnhemse binnenstad (omcirkeld)

Resultaten

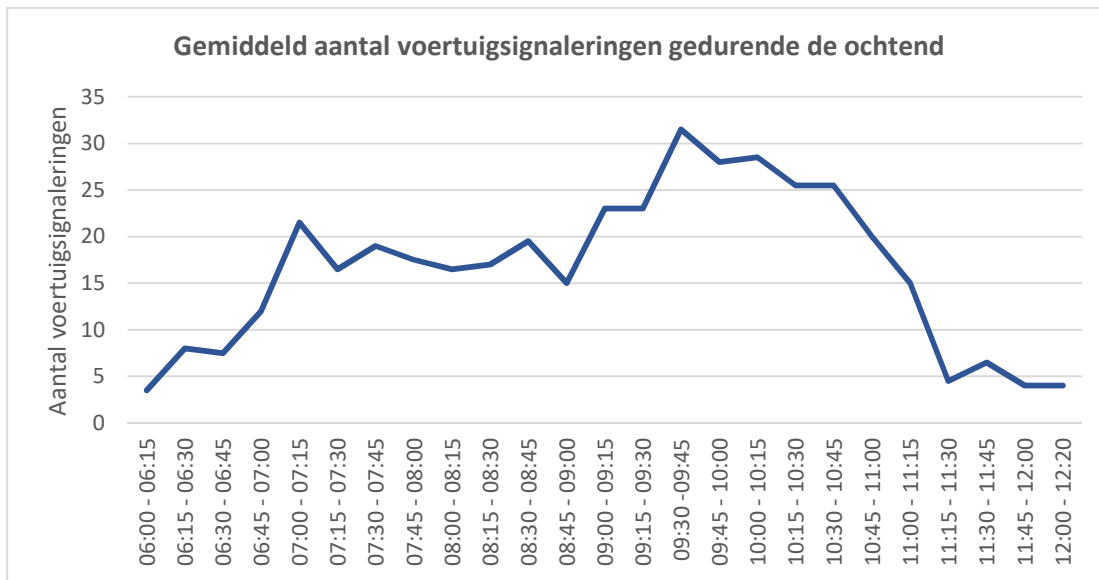
In totaal is er op de 4 locaties in de binnenstad samen tussen 06:00 en 13:00 gemiddeld genomen 413 keer een vrachtvoertuig gesignaleerd (388 op 20 november en 438 op 23 november 2018). Dit betrof gemiddeld genomen zo'n 251 unieke voertuigen per dag die in de binnenstad aanwezig waren (238 op 20 november en 265 op 23 november 2018).

Per signalering is het tijdstip van signalering bijgehouden. Aan de hand daarvan kan de drukte met vrachtverkeer in de binnenstad gedurende de ochtend in kaart gebracht worden (zie Figuur 3). Op te merken valt dat rond kwart voor 7 's ochtends de drukte in de stad begint toe te nemen, dan stabiel blijft tot een uur of 9, waarna de drukte verder toeneemt met een piek rond half 10. Samenhangend met de venstertijd tot 11 uur, neemt dan tot kwart over 11 het aantal voertuigen in de stad geleidelijk af. Er valt op te merken dat er rond half 12 weer een kleine stijging in het aantal voertuigen te zien is. Gemiddeld genomen over de twee dagen zijn er na 11 uur 34 voertuigsignaleringen geweest, dit betreft gemiddeld 26 unieke voertuigen per dag (44 unieke voertuigen in totaal). De Gemeente Arnhem heeft bepaalde partijen ontheffingen verleend om buiten de venstertijden de stad in te komen (CVDR, 2017). Mogelijk hebben deze 44 voertuigen (of een deel ervan) zo'n vergunning.

In een recent CVDR rapport (2017) wordt de hoeveelheid gemotoriseerd verkeer in het voetgangersgebied van Arnhem buiten de venstertijden als probleem aangekaart. In dit rapport wordt de noodzaak gesteld van het herzien van beleid omtrent het verlenen van ontheffingen, om

⁷ Er is gemeten tot na het einde van de venstertijd (06:00 tot 11:00) omdat het vermoeden bestond dat er ook vrachtverkeer in de Binnenstad komt na de venstertijd.

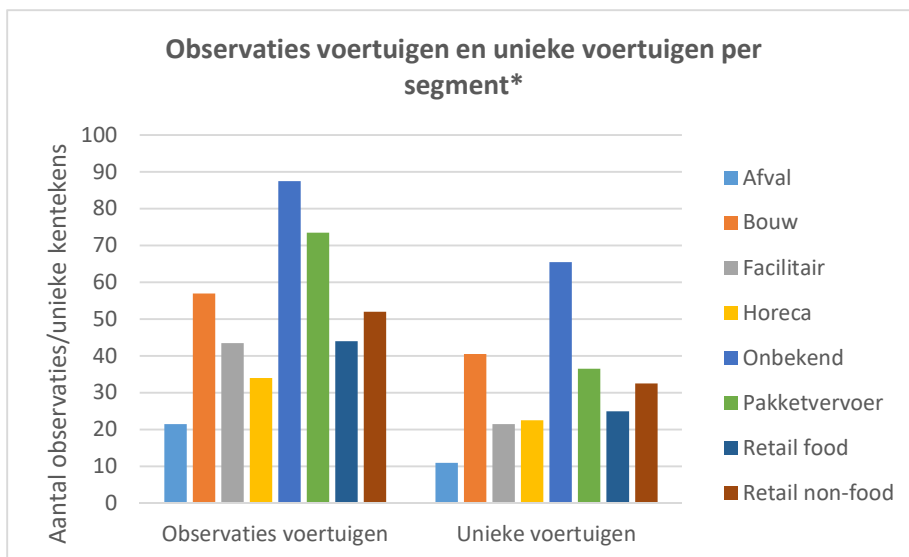
aanvullende voorwaarden bij het gebruik van de ontheffingen, om het opschonen van het huidige bestand en om een gerichtere handhaving.



Figuur 3. Aantal voertuigsignaleringen gedurende de ochtend, gemiddeld over de twee observatiedagen

Segment, type en milieuclassificatie voertuig

Vrachtvoertuigen van pakketvervoerders zijn het vaakst gesignaleerd (gemiddeld genomen zo'n 74 keer per dag; zie Figuur 4), gevolgd door vrachtvoertuigen uit de bouw, retail food, retail non-food, facilitair en de horeca (gemiddeld zo'n 57, 52, 44, 44 en 34 keer, respectievelijk). Als we kijken naar het gemiddelde aantal unieke voertuigen per segment dat per dag is geobserveerd, valt op te merken dat de voertuigen van pakketdiensten weliswaar het vaakst gesignaleerd worden, maar dat zij niet het hoogste aantal unieke voertuigen hebben rondrijden. In de geobserveerde periode rijden de meeste unieke voertuigen uit de bouw in het centrum (gemiddeld 41 per dag), waar er 37 unieke voertuigen van pakketdiensten rondrijden, 33 van retail food, 25 van retail non-food en 23 voor de horeca rijden (zie Figuur 4). Een verklaring hiervoor kan zijn dat vrachtvoertuigen van pakketvervoerders over het algemeen met goed geconsolideerde lading beleveren en als zodanig op meerdere plekken in een gebied moeten zijn en dus frequent gesignaleerd worden. Eenzelfde situatie geldt voor bijvoorbeeld de afvalophaaldiensten. Bouwverkeer, daarentegen, moet over het algemeen vaak op één (of enkele) specifiek adressen (bouwplaatsen) leveren en komt puur voor die levering in het gebied, waardoor het totale aantal observaties van een bouwvoertuig kan achterblijven bij dat van bijvoorbeeld een wagen voor pakketvervoer. De verhouding tussen het aantal signaleringen van voertuigen in een segment en het aantal unieke voertuigen in een segment is weergegeven in Tabel 4: een hoge ratio geeft aan dat unieke voertuigen gemiddeld vaker worden geobserveerd dan voertuigen uit segmenten met een lagere ratio.

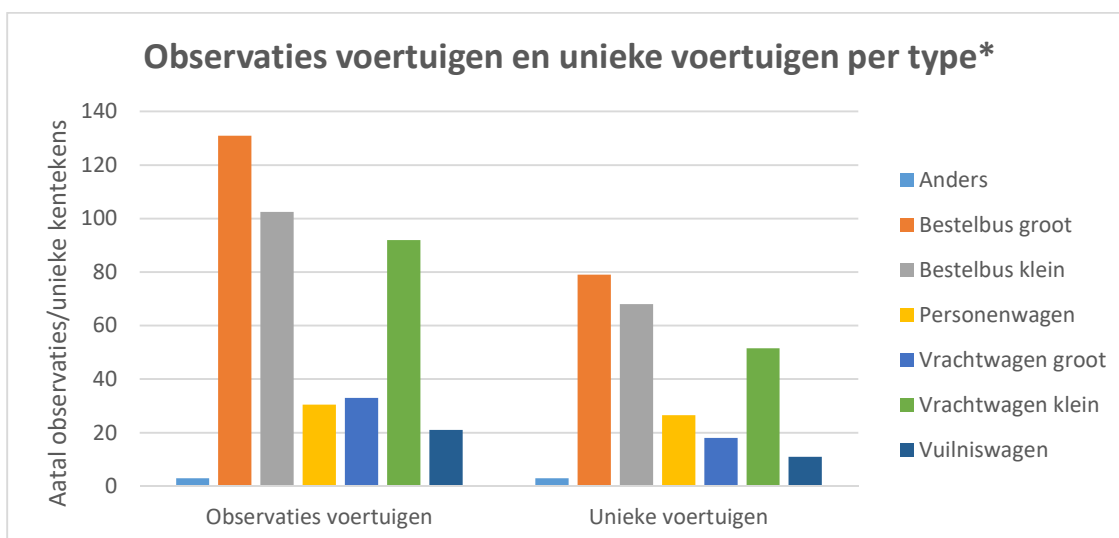


Figuur 4. Observaties voertuigen en unieke voertuigen per segment
* Gemiddeld per dag

Segment	Ratio signaleringen / voertuigen
Afval	2,0
Bouw	1,4
Facilitair	2,0
Horeca	1,5
Onbekend	1,3
Pakketvervoer	2,0
Retail non-food	1,8
Retail food	1,6

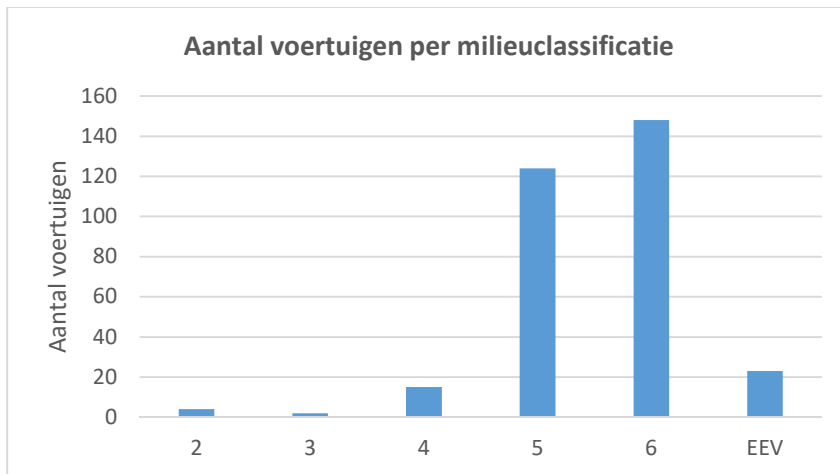
Tabel 4. Verhouding observaties en voertuigen per segment

Het zijn voornamelijk bestelbussen (groot en klein) en kleine vrachtwagens die de binnenstad van Arnhem aandoen. Figuur 5 geeft voor elk type voertuig het gemiddelde aantal voertuigen dat per dag werd gesignaleerd weer alsmede het gemiddelde aantal unieke voertuigen dat per dag in de binnenstad werd gezien.



Figuur 5. Observaties voertuigen en unieke voertuigen per type voertuig
* Gemiddeld per dag

Ook is er gekeken naar de milieuclassificatie van de voertuigen die de binnenstad aan doen. Figuur 6 geeft de milieuclassificatie weer van alle unieke voertuigen die over beide dagen zijn geobserveerd. Wat opvalt is dat de meeste voertuigen beschikken over een Euro 6 milieuclassificatie. De milieuclassificatie EEV valt wat betreft de strengste eisen tussen Euro 5 en Euro 6. Elektrisch vervoer is op beide dagen niet geobserveerd. Echter hebben verschillende stakeholders bevestigd dat een aantal leveranciers al wel elektrisch leveren in de binnenstad. In een aantal gevallen gaat het hier om cargo bikes, deze zijn niet geregistreerd in de observatieperiode. Omdat elektrische bestelbusjes mogelijk een ontheffing van de venstertijden hebben, kan het zijn dat na de observatietijden de stad binnenkwamen en om die reden niet zijn geobserveerd. Verder valt op dat er ook euro 2 en 3 voertuigen zijn gesignaleerd. Deze horen niet thuis in de milieuzone en zijn dus in overtreding.



Figuur 6. Milieuclassificatie voertuigen

* Aangegeven zijn die voertuigen waarvan de milieuclassificatie bekend is en de kentekens geregistreerd zijn in Nederland

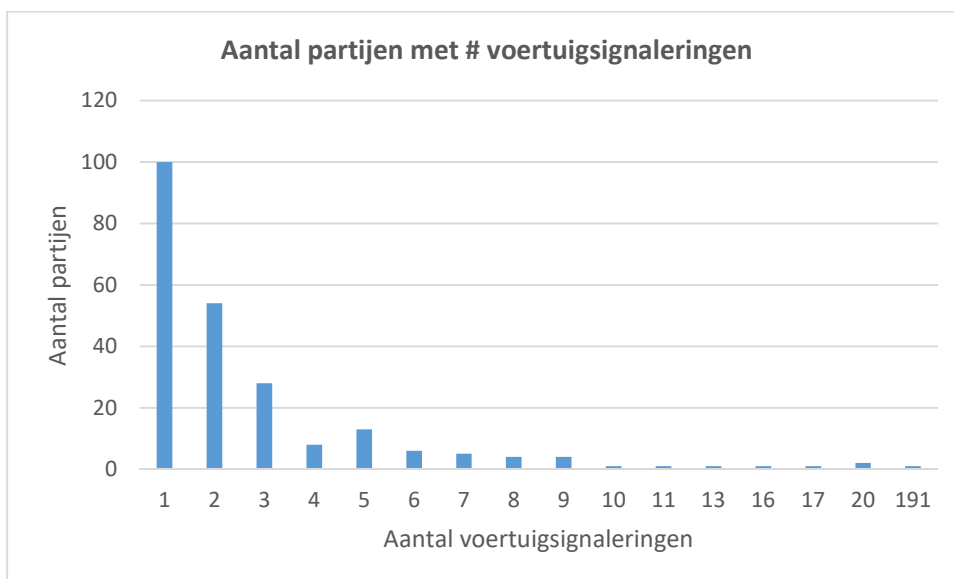
Verladers/vervoerders

Per observatie (d.w.z. signalering van een vrachtvoertuig) is de naam op de wagen bijgehouden. In de observatieperiode (gedurende de twee observatiedagen) zijn er 229 unieke verladers/vervoerders (hierna 'partijen' genoemd) gesignaleerd die samen 300 unieke voertuigen hadden rondrijden. 136 voertuigen reden waren blanco (reden 'white label' rond). Verreweg de meeste geïdentificeerde partijen, namelijk 191 van de 229, zetten gedurende de twee observatiedagen 1 voertuig in. Het zijn de pakketdiensten, grotere retailers en afvalinzamelaars waarvan met name meer unieke voertuigen rondrijden. Het aantal partijen dat een X aantal voertuigen had rondrijden gedurende de observatieperiode is weergegeven in Figuur 7.



Figuur 7. Aantal partijen dat een X aantal voertuigen had rondrijden tijdens de observatieperiode
 * Met 'op naam' wordt bedoeld de naam die op het voertuig is afgebeeld. Dit is niet noodzakelijk de eigenaar van het voertuig dan wel de goederen die ermee vervoerd worden.

De voertuigen van de meeste partijen (te weten, 100) zijn slechts 1 keer geobserveerd gedurende de twee observatiedagen (zie Figuur 8). Hoewel niet de complete binnenstad is geobserveerd, kan dit een aanwijzing zijn dat de meeste partijen voor slechts een of enkele adressen de binnenstad aan deden. Er zijn slechts 8 partijen waarvan voertuigen 10 keer of vaker zijn gesignaleerd, zijn de grotere (non-) food retailers, afvalverwerkers, pakketdiensten en de Gemeente Arnhem. Dit duidt erop dat deze partijen op meerdere plekken in de binnenstad moesten zijn voor bijvoorbeeld leveringen of collecties. Figuur 8 geeft weer van hoeveel partijen voertuigen een X aantal keer zijn gesignaleerd in de observatieperiode.



Figuur 8. Aantal partijen waarvan een X aantal voertuigsignaleringen is geweest

Opvallend is het aantal afvalophaaldiensten dat in de binnenstad actief is. Er zijn zes verschillende afvalophaaldiensten gesignaleerd. Uit de stakeholdergesprekken blijkt zelfs dat er nog een zevende afvalophaaldienst actief is.

Analyse op straatniveau

Naast een analyse op centrumniveau, is een analyse op straatniveau (d.w.z. de straten waar geobserveerd is) uitgevoerd. Er is voor beide observatiedagen bijgehouden hoeveel unieke voertuigen in elke straat geobserveerd zijn en hoeveel vrachtoetuigsignaleringen er in totaal zijn geweest. Ook is per signalering bijgehouden of het voertuig is gestopt⁸ en is de verhouding tussen het aantal stops en het aantal signaleringen bijgehouden. De resultaten zijn weergegeven in Tabel 5.

Op de locatie Land van de Markt zijn de meeste unieke kentekens en observaties geregistreerd. Land van de Markt is een verbindingpunt tussen vijf straten in de binnenstad van Arnhem. Dit verklaart waarom hier de meeste voertuigen zijn geobserveerd. Het lage percentage gestopte voertuigen (t.o.v. totale aantal passerende voertuigen; 3% op 20 november en 13% op 23 november 2018) geeft aan dat de Land van de Markt relatief veel als doorgangstraat gebruikt wordt. De Bakkerstraat kent verreweg de minste unieke kentekens en observaties. De Bakkerstraat dient, in vergelijking met de andere straten, in mindere mate als doorgangstraat. Dit valt ook op te merken uit het hogere percentage stops (36% op 20 november en 59% op 23 november 2018): in de Bakkerstraat maken voertuigen relatief vaker een stop dan in andere straten.

Straat	20 november 2018				23 november 2018			
	Aantal unieke voertuigen	Aantal voertuig-signaleringen	Aantal stops	% stops*	Aantal unieke voertuigen	Aantal voertuig-signaleringen	Aantal stops	% stops*
Bakkerstraat	47	50	18	36%	35	37	22	59%
Broerenstraat	69	70	7	10%	96	100	14	14%
Land van de Markt	134	158	5	3%	125	160	20	13%
Rijnstraat	94	110	17	15%	125	145	28	19%

Tabel 5. Analyse op straatniveau

* Verhouding stops t.o.v. aantal voertuigsignaleringen

Analyse van stops

In totaal zijn er gedurende de twee dagen 131 stops geobserveerd⁹. Dit komt neer op een gemiddeld aantal van 66 stops per dag in de 4 observatiestraten. Per stop is bijgehouden of er een levering werd gedaan en of dat er één of meerdere bedroegen. Bij één op de 5 stops werd geen levering gedaan. Bij 60% van de stops werd één levering gedaan. Bij de overige 20% van de stops werd meer dan één levering gedaan (2 tot 7 leveringen en 5 observaties met uitschieters van circa 20 leveringen). Partijen waarvan 3 of meer leveringen bij stops zijn geobserveerd zijn grotere retail food en non-food partijen, milieudiensten en pakketdiensten.

Ook is er bijgehouden hoe lang gestopte voertuigen stilstonden. De resultaten staan in Tabel 6. Er valt op te maken dat ruim de helft (55%) van de voertuigen niet langer dan een kwartier stilstaat. Echter, er zijn ook een aantal uitschieters (7%) van voertuigen die meer dan 3 kwartier stilstaan.

⁸ In de meeste gevallen om een levering te doen. Een aantal observaties tonen stops zonder (bemerkte) leveringen. Zie ook analyse "Bezorgadressen".

⁹ Het kan zijn dat een voertuig is gestopt buiten het zicht van de observanten, of net na het inrijden van een andere straat.

Aantal minuten stilstaan	Aantal voertuigen
0 – 5	19
6 – 10	19
11 – 15	11
16 – 20	6
21 – 25	8
26 – 30	6
31 – 35	3
36 – 40	4
41 – 45	4
46 – 50	3
> 50	6

Tabel 6. Aantal minuten stilstand van voertuigen

Indicatie impact op luchtkwaliteit

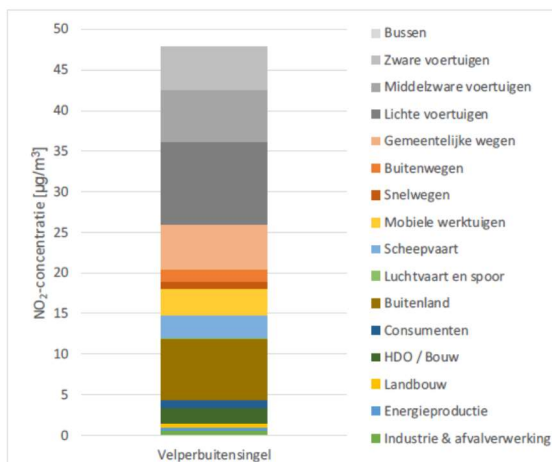
Om een grove indicatie te kunnen geven van de impact van het bevoorradende verkeer op de luchtkwaliteit in het centrum is op vrijdag 23 november 2018 gedurende twee momenten in de ochtendspits op de Velperbuitensingel ter hoogte van lunchroom Duo het totale verkeer geobserveerd. Het eerste observatiemoment was om 08:20 uur, er is toen 10 minuten geteld. In deze 10 minuten zijn er 19 bestelbusjes, 4 vrachtwagens en 200 personenwagens geteld. Het tweede moment was om 10:00 uur. Toen zijn 20 bestelbusjes, 8 vrachtwagens en 200 personenwagens geteld. Qua totale drukte op de Velperbuitensingel was er niet veel verschil tussen 08:20 uur en 10:00 uur. In totaal betekent dit dat er in 2 keer 10 minuten op de Velperbuitensingel 39 bestelbusjes, 12 vrachtwagens en 400 personenwagens zijn waargenomen.

De uitstoot van deze drie voertuigtypen is lastig te bepalen. Er zijn verschillende soorten emissies (CO₂, NO_x, fijnstof, etc.) en het is niet bekend hoe hoog die zijn per type voertuig zoals dat gemiddeld rondrijdt in Arnhem. Om toch een grove indicatie te kunnen geven, wordt uitgegaan van een omrekenfactor voor impact. Hierbij gaan we ervan uit dat een bestelwagen een 2 keer zo grote impact op de luchtkwaliteit heeft als een personenauto en een vrachtwagen een 3 keer zo grote impact heeft. Uit onderstaande Tabel 7 blijkt dan dat van het verkeer zoals geteld op de Velperbuitensingel bestelwagens en vrachtwagens samen 22% van de impact op de luchtkwaliteit veroorzaken. Aangezien voor de bevoorrading in enkele gevallen ook personenauto's worden ingezet, kan grofweg gezegd worden dat 20% van de luchtverontreiniging door bevoorradend verkeer en 80% door personenverkeer wordt veroorzaakt. Let wel, dit is een zeer grove indicatie op basis van twee tellingen op de Velperbuitensingel en een aanname wat betreft de omrekenfactor voor de luchtkwaliteit.

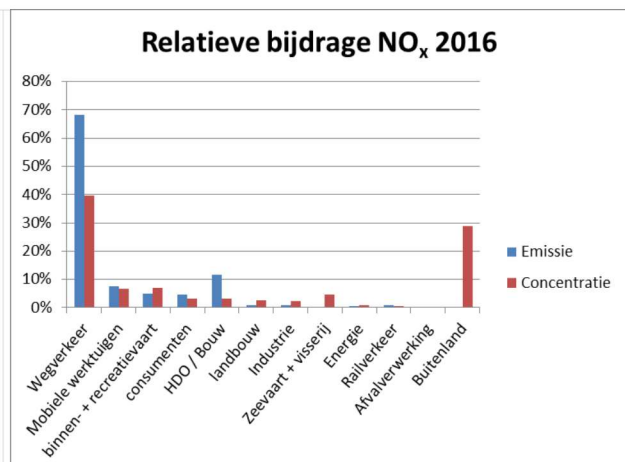
	Aantal in tellingen	Aanname omrekenfactor luchtkwaliteit impact	Equivalent aantal personenauto's	
Bestelwagen	39	2	78	15%
Vrachtwagen	12	3	36	7%
Personenauto	400	1	400	78%
Totaal	451		514	

Tabel 7. Verhouding impact voertuigen op luchtkwaliteit

De luchtkwaliteit in het centrum van Arnhem wordt echter niet alleen door het wegverkeer beïnvloed. De industrie, energiesector, huishoudens, landbouw en andere soorten verkeer hebben ook een impact. Uit metingen van TNO blijkt dat op de Velperbuitensingel het wegverkeer voor bijna de helft aan de totale NO₂ concentratie bijdraagt, zie tabel 8a. Dit betreft al het wegverkeer. Wanneer wordt gekeken naar de emissies van uitsluitend het wegverkeer in Arnhem zelf (waar de Gemeente Arnhem makkelijker invloed op uit kan oefenen), dan blijkt zelfs dat dit voor bijna 70% van de NO_x (tabel 8b) en ruim 60% van de roetdeeltjes zorgt.



Tabel 8a. Opbouw van de jaargemiddelde NO₂-concentratie op het grootste knelpunt in Arnhem (concentratie in 2016) Bron: TNO (2016)



Tabel 8b. Rechts: Relatieve bijdrage lokale emissie NO_x 2016 Bron: RIVM (2016)

Wanneer de getallen uit tabel 7, 8a en 8b worden gecombineerd, kan worden geconcludeerd dat bevoorradend verkeer voor ongeveer 10% van de concentratie NO_x, 14% van de lokale emissie NO_x en 12% van de lokale emissie roetdeeltjes verantwoordelijk is. Zoals gezegd, dit is een zeer grove schatting. Wel kunnen we concluderen dat:

- Het wegverkeer zorgt voor het grootste deel van de lokale emissies en is daarmee interessant om met beleid te beïnvloeden.
- De impact van het bevoorradend verkeer op de luchtkwaliteit in het centrum van Arnhem is waarschijnlijk (veel) kleiner dan die van het personenverkeer.
- Naast het wegverkeer ook industrie, energiesector, huishoudens, landbouw en andere soorten verkeer impact hebben op de luchtkwaliteit in het centrum van Arnhem.
- Ondanks de relatief beperkte impact op de luchtkwaliteit door bevoorradend verkeer, kan deze (tijdelijk en plaatselijk) groot zijn. Denk aan een vrachtwagen met dieselgenerator die een restaurant bevoorraadt, of een vuilniswagen die voor opstoppingen zorgt.

4. Verbeterpunten en aansluitende beleidsmaatregelen

De resultaten van het stakeholderonderzoek en het goederenstroomonderzoek in sectie 3 beschrijven de problemen die stakeholders ervaren omtrent stadslogistiek in het Arnhemse centrum en illustreren (en bieden een eerste kwantitatief inzicht in) de karakteristieken van de huidige binnenstaddistributie. Op basis van deze bevindingen en met het oog op de in de Green Deal ZES gestelde doelen kunnen een aantal verbeterpunten voor de Arnhemse stadslogistiek worden geformuleerd, welke hierna worden besproken: (1) een reductie van de verkeersintensiteit, (2) een verbetering van de doorstroming van het verkeer en (3) inzet van schonere, stillere en mogelijk kleinere voertuigen voor goederenvervoer in het Arnhemse centrum. De in sectie 3 beschreven literatuurstudie geeft potentiële maatregelen om de stadslogistiek in Arnhem te verbeteren. Deze maatregelen worden vervolgens geïdentificeerd.

4.1. Verbeterpunten

Verkeersintensiteit

Het stadslogistieke probleem dat alle stakeholdergroepen noemen is de verkeersdruk in het centrum. Als gevolg van de drukte ervaren bewoners (sommige weliswaar in meerdere, andere in mindere mate) gevaarlijke verkeerssituaties, geluidsoverlast, een verslechterde luchtkwaliteit en een negatief straatbeeld. Deze negatieve effecten van het aantal vervoersbewegingen op de leefbaarheid van het centrum worden ook, weliswaar in wisselende en mindere mate, door consumenten ervaren en zijn ook voor overheden een zorg. Daarnaast ervaren verladers en vervoerders lastigheden om een goede dienstverlening uit te voeren voor hun klanten in het centrum. Zo komt het tijdig leveren in het gedrang door congestie en nemen voor hen de indirecte leverkosten toe door de tijdsvertraging die de drukte met zich mee brengt.

De hoge verkeersintensiteit kan mede verklaard worden door de resultaten van het goederenstroomonderzoek die suggereren dat er veel voertuigen zijn die voor een of enkele adressen de stad in rijden en sporadische leveringen doen, namelijk: de meeste voertuigen werden niet op meerdere plekken in de stad gesignaleerd (suggererend dat ze op één of enkele specifieke plekken moesten zijn) en er werden relatief weinig stops van voertuigen geobserveerd. Hoewel er rekening mee moet worden gehouden dat het aantal gesignaleerde stops een conservatieve inschatting zal zijn (omwille van de uitvoerbaarheid van de tellingen), duidt het geobserveerde gemiddelde aantal leveringen per stop er ook op dat er weinig bundeling is van leveringen in voertuigen. Een uitzondering hierop zijn pakketdiensten, grotere retailers en afvalverwerkers (zie *Analyse van stops* in sectie 3.3). Al met al lijkt het op basis van deze bevindingen dat er veel partijen zijn die voertuigen de stad in laten komen voor weinig (een tot enkele) leveringen.

Doorstroming

Een probleem dat relateert aan de verkeersdruk is de doorstroming van het verkeer in het centrumgebied van Arnhem. Tijdens tellingen in de binnenstad werd frequent geobserveerd dat vrachtvoertuigen de doorgang blokkeren en de doorstroom van ander verkeer verhinderen en files veroorzaken. Mede doordat voertuigen veelal (soms weliswaar gedwongen) stoppen op stoepen in de vaak toch al smalle straten, kan dit leiden tot gevaarlijke verkeerssituaties. Foto's van enkele van zulke situaties zijn hierbij illustratief (zie Afbeelding 2). Bovendien heeft een slechte doorstroming een negatief effect op de leefomgeving (geluidsoverlast, luchtkwaliteit, straatbeeld) omdat voertuigen die worden opgehouden als gevolg van een slechte doorstroming ook langer in de stad aanwezig zijn en daarmee langer geluid produceren, stoffen uitstoten en het straatbeeld bepalen. Uit een analyse van de geobserveerde voertuigstops blijkt dat bijna de helft van de voertuigen langer dan een kwartier

stilstaat, met uitschieters van voertuigen die zelfs meer dan 3 kwartier stil staan. Een langere stoptijd impliceert meer overlast en is onwenselijk in een centrumgebied.

De problematiek rond, en als gevolg van, een slechte doorstroming wordt ervaren door zowel bewoners en consumenten (met name in de vorm van de verkeersveiligheid en leefbaarheid van het gebied dat onder druk komt te staan) als door verladers en vervoerders die verhinderd worden in hun dienstverlening naar hun klanten toe en indirect hogere kosten maken als gevolg van congestie.



Afbeelding 2. Foto's van verkeerssituaties tijdens tellingen

Voertuigtypen – Schoner en stiller

Mede het oog op de gestelde doelen voor 2025 in de Green Deal ZES, welke de Gemeente Arnhem heeft ondertekend, en de keuze voor een zero emissie binnenstad in de luchtagenda, valt er een derde belangrijk verbeterpunt te onderscheiden, namelijk het verbeteren van de voertuigen die de binnenstad bevoorraden op het gebied van uitstoot en geluid (en, als wens van de ondernemingen, kleiner). Met name bewoners en consumenten geven aan (hoewel in wisselende mate) dat ze geluidshinder ervaren van het vrachtverkeer en dat het goederenvervoer een negatief effect heeft op de luchtkwaliteit.

Bij de voertuigtellingen is de milieuclassificatie bijgehouden. Daaruit blijkt dat de meeste voertuigen die de binnenstad komen bevoorraden al aan de Euro 6 norm voldoen. Elektrische voertuigen zijn niet waargenomen, al worden ze, zo blijkt uit stakeholdergesprekken, wel ingezet (cargobikes bijvoorbeeld). De Euro 6 voertuigen die veelal zijn geobserveerd zijn weliswaar relatief schoon, maar produceren nog altijd emissies en de Green Deal ZES ambitie om tegen 2025 schadelijke emissies als gevolg van stedelijke bevoorrading te elimineren, in combinatie met het feit dat elektrisch verkeer niet is waargenomen in het huidige goederenvervoeronderzoek, onderstreept dat er maatregelen nodig zijn om die ambitie in Arnhem waar te kunnen maken.

Met het aanpakken van de bovengenoemde verbeterpunten wordt ook tegemoet gekomen aan de algemene belangen van de verschillende stakeholdergroepen. Minder verkeersdrukke en schoner en stiller vervoer heeft een positief effect op de leefomgeving en de verkeersveiligheid, iets wat voor bewoners en consumenten en ook voor overheden belangrijk is. Minder verkeersdrukke zorgt er ook voor dat dienstverlening voor de bevoorrading van de binnenstad verbeterd kan worden in termen van bijvoorbeeld leverbetrouwbaarheid en punctualiteit (omdat er minder verkeershinder wordt ervaren) en dat de kosten van het last mile vervoer in de stad mogelijk reduceren doordat snellere levering mogelijk is. Dit is met name van belang voor ondernemingen, vervoerder en verladers maar ook consumenten als ontvangers van goederen. Een betere doorstroming (wat mede bewerkstelligd kan worden door minder verkeersdrukke) draagt verder bij aan zaken als de leefbaarheid van de omgeving in termen van geluid en luchtkwaliteit, de verkeersveiligheid en het straatbeeld maar ook aan de bovengenoemde mogelijk verbeterde dienstverlening door vervoerders. Als ondernemingen en consumenten in de stad beter bediend kunnen worden en de leefomgeving verbetert, komt dit de economische ontwikkeling van de stad ook ten goede, bijdragend aan het belang van de overheden.

4.2. Potentieel passende oplossingen en beleidsmaatregelen

Om de in de voorgaande sectie geïdentificeerde verbeterpunten aan te pakken, zijn er verschillende beleidsmaatregelen die potentieel bieden om de stadslogistiek in Arnhem te verbeteren. De voorgestelde mogelijke beleidsmaatregelen sluiten aan bij de problemen die de diverse stakeholdergroepen ondervinden en de karakteristieken van de huidige stadslogistiek in het Arnhemse centrum. Mogelijke maatregelen voor elk verbeterpunt worden achtereenvolgens besproken.

Reductie in verkeersintensiteit

Maatregelen omtrent ruimtelijke ordening en infrastructuur

De meest effectieve mogelijkheid om het vrachtverkeer in de stad te reduceren is door een consolidatiecentrum aan de rand van de stad in te richten. Zo'n consolidatiecentrum, of hub, kan worden toegewezen door de gemeente, maar kan ook voortkomen uit (samenwerking tussen) marktpartijen zoals logistiek dienstverleners die ruimte over hebben in hun magazijn. (Zie voorbeeld consolidatie van lading in Londen in Rijkswaterstaat (2017).) Door het gebruik van een hub aan de rand van de stad waar lading met de bestemming stadscentrum wordt geconsolideerd, kan de binnenstad efficiënter bevoorrad worden door voertuigen die een hoge beladingsgraad hebben en veel leveringen binnen een klein gebied doen. Tevens bestaat hiermee de mogelijkheid om schoner vervoer, zoals elektrische busjes of bakfietsen, voor de stadsdistributie in te zetten (hierover later in deze sectie meer).

Het potentieel van een hub in Arnhem wordt onderstreept door verschillende resultaten in het goederenstroomonderzoek die tezamen suggereren dat er veel partijen zijn die voertuigen de stad in laten komen voor weinig (één tot enkele) leveringen. Met andere woorden, de verkeersintensiteit kan aanzienlijk worden gereduceerd door betere bundeling van leveringen. Een hub is hiervoor een effectief middel. Een bijkomend voordeel is dat het voor vervoerders aantrekkelijk kan zijn om via een hub te leveren omdat de last mile distributie voor hen vaak het duurst is.

Een hub heeft alleen het gewenste effect van een reductie van het aantal vervoersbewegingen in de stad als vervoerders daadwerkelijk aan de hub gaan leveren en/of ondernemers hun beleving via de hub gaan laten doen. Zo'n bereidwilligheid wordt aangejaagd wanneer blijkt dat het bedrijfseconomisch voordelig is om goederenstromen via de hub te laten lopen (dat dit kan blijkt uit pilots in verschillende andere steden waaronder Amsterdam en Zutphen, zie de literatuurstudie in

sectie 3.1). Dit bedrijfseconomische voordeel wordt duidelijk als een hub succesvol draait. Het potentiële voordeel van een hub is lasteriger te laten zien in de opstartfase waarin er meer onzekerheden zijn over deelnemende partijen, volumes, en operationele uitvoering. Daarom is een aanjager en medewerking van enthousiaste partijen bij een initiatief voor een hub belangrijk. Een of meer **launching customers** zijn daarbij cruciaal.

Er moet wel rekening gehouden worden met het feit dat een hub betekent dat er een extra schakel in de keten komt. Dit brengt extra kosten met zich mee door o.a. de extra handelingen voor overslag, het gebruik van een ruimte en het inzetten van extra voertuigen. Deze kosten moeten wel terugverdiend worden. Daarom zal nagedacht moeten worden over de kosten- en batenverdeling en de consequenties voor de kosten per levering. Dit is lastig omdat de huidige transportkosten vaak verstopt zitten in de inkoopprijs en er bovendien geen splitsing is tussen de kosten tot de stad en in de stad (de last mile). Daarbij gaan de ontvangers van goederen vaak niet zelf over hoe ze beleverd worden, maar wordt dit door de leverancier of het hoofdkantoor bepaald. Voor de gehele keten levert het bevoorraden via een hub vaak kostenbesparingen op, maar hoe moeten de kosten en besparingen dan verveeld worden? Hoe zou een **verdienmodel** eruit kunnen zien?

De vervoerder ervaart directe kostenbesparingen door het niet meer hoeven uitvoeren van de last mile distributie. Over het algemeen is de last mile namelijk kostbaar omwille van de tijd die het kost om in de stad een drop te doen. De tijd die de vervoerder uitspaart door niet de stad in te gaan, kan hij inzetten om andere, efficiëntere drops te doen. Aangezien de hub ook buiten venstertijd kan worden beleverd, kan de vervoerder bovendien zijn wagenpark veel efficiënter plannen en benutten en ook daarop kostenbesparingen realiseren. De vervoerder kan met deze kostenbesparingen zijn drop op de hub financieren en daarmee de kosten van de uitvoerder(s) van de hub en last mile distributie dekken.

Er is een tweede manier waarop het verdienmodel kan worden ingericht. Deze manier hangt samen met het aansporen van leveranciers (en daarmee indirect vervoerders) om hun klanten via de hub te gaan beleveren. Ontvangers van goederen kunnen (contractuele) afspraken maken met hun leveranciers over de wijze waarop zij bevoorrad worden. Zo kan vastgelegd worden dat leveranciers hun goederen aan de hub (laten) leveren. Een voorbeeld is het Amsterdamse initiatief van de UvA en de HvA om hun campussen gezamenlijk te laten bevoorraden via een hub aan de rand van de stad. De instellingen hebben in nieuwe leverancierscontracten vastgelegd dat hun leveranciers verplicht hun goederen afleveren aan de hub (Ploos van Amstel et al. 2014; zie sectie 3.1). Het verdienmodel bij zo'n structuur zou kunnen inhouden dat de leverancier betaalt voor het transport tot aan de hub en apart betaalt voor het transport vanaf de hub de stad in.

Bij het inzetten van een hub kunnen complementaire beleidsmaatregelen een rol spelen. Denk daarbij aan:

- Toegangsheffing voor bevoorraden centrum
- Voertuigrestricties: alleen zero emissie voertuigen in het centrum toestaan
- Ontheffing venstertijden voor zero emissie voertuigen
- Overheid als launching customer voor consolidatiecentrum

Deze maatregelen komen in de volgende alinea's aan bod.

Marktgerichte maatregelen

Een marktgerichte maatregel zou kunnen zijn het doorbelasten van de externe kosten van verkeersdrukke. Door middel van het beïnvloeden van de leveringskosten zou het aantal

vervoersbewegingen de stad in teruggedrongen kunnen worden. Het duurder maken van bevoorrading in de stad, kan beleverende partijen aanzetten tot het nadenken over, en het uitvoeren van, efficiëntere wijzen van stedelijke bevoorrading.

In een aantal Europese steden zijn er succesvol verschillende vormen van toegangs- of verblijftarieven geïntroduceerd. In onder andere Londen, Stockholm, Milaan en Oslo zijn congestieheffingen ingevoerd. In Londen wordt tussen 07:00 en 18:30 5 pond berekend voor toegang tot het tolgebied. Dit heeft geleid tot een reductie van de verkeersintensiteit met 10 tot 15% en een reductie van de congestie met 30% (Hilbers et al., 2007). In Stockholm heeft congestieheffing voor een reductie van 10 tot 15% in het autoverkeer in de stad heeft geleid (Hilbers et al., 2007).

Hoewel de implementatie van zulke heffingen gevoelig kan liggen, laat onderzoek zien dat draagvlak gecreëerd kan worden als een bijdrage aan het oplossen van bestaande problematiek kan worden aangetoond (Verkeersnet.nl, 2010). "Psycholoog Schuitema peilde de acceptatie van het prijsbeleid in de regio Stockholm. Daarbij bleken de positieve effecten juist veel groter dan ze hadden voorzien. Bij een referendum stemde een meerderheid dan ook voor de congestieheffing" (Van Veggel et al., ND, p. 5).

Concreet kan bij een marktgerichte maatregel in Arnhem worden gedacht aan het invoeren van een tarief om de stad binnen te mogen komen voor bevoorrading. Wanneer een bevoorradend voertuig veel leveringen in de stad doet, dan vallen de extra kosten per levering mee. Wanneer slechts één levering wordt gedaan door een voertuig, dan worden de kosten voor die levering relatief hoog. Op deze manier wordt consolidatie bevorderd, en daarmee ook het gebruik van een consolidatiecentrum. Praktisch gezien betekent dit wel dat er een vorm van toegangscontrole, registratie en facturatie plaats moet vinden. Ter voorbeeld van toegangscontrole: in Milaan heeft men het 8 km² centrumgebied uitgerust met 43 elektronische poorten met nummerplaatherkenning. De kosten van toegangscontrole, registratie en facturatie kunnen mogelijk worden betaald uit de opbrengsten van de toegangsheffing zelf.

Regulerende maatregelen

De gemeente kan ook **regulerende maatregelen invoeren die bepaalde bedrijven voordelen bieden**. Om bijvoorbeeld het gebruik van een consolidatiecentrum te stimuleren kan bedrijven die met zero emissie vervoer bevoorraden, worden toegestaan om buiten venstertijden te leveren. Aangezien veel vervoerders niet zelf over zero emissie voertuigen beschikken en een consolidatiecentrum doorgaans juist wel, stimuleert dit indirect het gebruik van een consolidatiecentrum.

Verbetering verkeersdoorstroming

Om de problemen omtrent de verkeersdoorstroming in de binnenstad te verbeteren kunnen ruimtelijke ordening en infrastructurele maatregelen worden ingezet. **Een optie is om laad- en losplaatsen toe te wijzen** zodat het overige verkeer geen hinder heeft van een stilstaand voertuig. Dit kan de veiligheid en leefbaarheid van de stad verbeteren. Het nadeel is wel dat dit omwille van bestaande infrastructuur niet overal toegepast kan worden (in ieder geval niet op de kortere termijn). Ook vraagt het wel om handhaving van naleving gebruik plaatsen.

Bij het in gebruik nemen van laad- en losplaatsen kan er ook worden gedacht aan het invoeren van Timeslot Management. Dit houdt in dat leveranciers zich inschrijven voor een bepaald timeframe waarin zij komen leveren (en daarbij gebruik maken van een laad- en losplaats) (Quak, ND). Zo'n dynamische vorm van bevoorrading waarbij vrachtvoertuigen niet tegelijkertijd maar verspreid over

de dag/een dagdeel komen leveren, kan het congestieprobleem reduceren en de doorstroming in de stad bevorderen (Patier et al. 2014).

Schonere en stillere voertuigen

Regulerende maatregelen

Om de emissie als gevolg van de stadsdistributie te verminderen, kunnen verschillende maatregelen worden toegepast. Uiteraard zou het aanpakken van het eerste verbeterpunt, het reduceren van het aantal vervoersbewegingen in de stad (middels passende maatregelen, zie sub-sectie “Reductie in verkeersintensiteit” hierboven), kunnen bijdragen aan een reductie in de uitstoot. Daarnaast zijn er andere beleidsmaatregelen die toegepast kunnen worden. Allereerst kan gedacht worden aan **het definiëren van milieuzones waarbij voertuigrestricties worden opgelegd voor de betreding van een bepaald gebied.**

In Londen wordt de eerder besproken congestieheffing gecombineerd met een zogenaamde T-heffing op basis van de Euro norm van voertuigen. Sinds 2019 is er in Londen tevens een Ultra Low Emission Zone voor alle voertuigen die voldoen aan minimaal de Euro 6 standaard en boetes van 100 pond per vrachtwagen die deze regel overtreedt. In Oslo heeft men ervoor gekozen de congestieheffing te combineren met een heffing op basis van het type brandstof dat het voertuig gebruikt (Rijkswaterstaat, 2017). Dat maatregelen omtrent beprijzen niet alleen leiden tot een reductie in het verkeer, maar ook kunnen leiden tot minder voertuigverliesuren, minder emissies en minder verkeersslachtoffers blijkt uit de congestieheffing in Stockholm: naast de reductie in autoverkeer heeft de heffing geleid tot 30 tot 50% minder voertuigverliesuren, 14% minder emissies binnen het heffingsgebied en 5 tot 10% minder verkeersslachtoffers (Van Veggel et al., ND).

In Arnhem zou een vergelijkbare voertuigrestrictie kunnen werken, mits (in ieder geval) de juiste restricties worden opgelegd. Het toelaten van voertuigen met Euro 5 classificatie of meer heeft namelijk geen zin om dat het grootste deel van de in de binnenstad geobserveerde voertuigen al voldoet aan Euro 6. Daarnaast moet in acht genomen worden dat ook Euro 6 voertuigen emissies uitstoten, terwijl de Green Deal ZES ambitie is om emissies te elimineren.

Aan het einde van sectie 3.3. is een zeer grove inschatting gemaakt van de te verwachten effecten op de luchtkwaliteit die schonere stadslogistiek met zich mee kan brengen. Dit is gedaan op basis van een inschatting van de verhoudingen bestelbusjes, vrachtwagens en personenwagens en aanname voor een omrekenfactor voor de impact op emissies. Er kan grofweg gesteld worden dat, van alle luchtverontreiniging door gemotoriseerd verkeer, een (veel) kleiner deel door bevoorradend verkeer wordt veroorzaakt dan door personenverkeer. Tevens moet er rekening mee worden gehouden dat naast het wegverkeer ook de industrie, de energiesector, huishoudens en de landbouw impact hebben op de luchtkwaliteit in het centrum van Arnhem.

Marktgerichte maatregelen

Een andere mogelijkheid is **het subsidiëren van schone voertuigen die de binnenstad bevoorraden.** Marktgerichte maatregelen die de kosten van beleving beïnvloeden blijken in de praktijk effectief te werken. Door een dergelijke subsidiering wordt het aantrekkelijker gemaakt voor vervoerders om schone, bijvoorbeeld elektrische voertuigen (busjes, cargobikes) aan te schaffen voor last mile stedelijke distributie. De toepassing van zo'n maatregel kan zinvol zijn bij de opstart van een hub waarbij nagedacht moet worden over de invulling van de last mile distributie naar en in het centrum.

Stakeholdersamenwerking

Losstaand van de genoemde mogelijke beleidsmaatregelen, is het belangrijk op te merken dat het in de praktijk van cruciaal belang blijkt om, bij welk initiatief dan ook, stakeholders van stadslogistiek te betrekken. **Maatregelen kunnen inzetten op het ontwikkelen en onderhouden van constructieve netwerken van ondernemers, bewoners, bezorgers en overheden.** Denk hierbij aan bijvoorbeeld een adviesgroep waarin stakeholders samen nadenken over – en plannen ontwikkelen voor – verbeterde stedelijke distributie, of ook het aanstellen van een manager stadslogistiek. Zo kan ervoor gezorgd worden dat stadslogistieke initiatieven goed aansluiten op de wensen en belangen van de verschillende stakeholdergroepen, en ook voor meer acceptatie van en draagvlak voor beleid en bereidwilligheid om mee te werken aan initiatieven. Dit vergroot de kans op succes van het stadslogistieke initiatief.

Additionele suggesties

Een aantal additionele opvallende bevindingen in de resultaten van het onderzoek worden in deze sectie toegelicht.

Opzet samenwerking afvalverwerkers

Tijdens de tellingen zijn zes verschillende afvalophaaldiensten geobserveerd. Stakeholdergesprekken gaven aan dat er zelfs nog een zevende afhaaldienst actief is in de binnenstad. Nu is er bekend dat Suez en Renewi in verschillende andere Nederlandse steden (Haarlem en Gouda, zie de literatuurstudie in sectie 3.1) een pilot zijn gestart om gezamenlijk afval in te zamelen. In Haarlem heeft de samenwerking tussen GP Groot, Renewi en Suez in de eerste maand al tot 67% minder ritten geleid en naar schatting zal de samenwerking tussen Renewi en Suez in Gouda tot een reductie van 50% van de ritten leiden. Hoewel de afvalverwerkers voor slechts een klein deel van het totaal aantal vervoersbewegingen in de stad verantwoordelijk zijn, kan het lonen om een samenwerking in de Arnhemse binnenstad te exploreren. Afvalvoertuigen zijn namelijk groot en log, nemen veel ruimte in en blokkeren daardoor relatief sneller een straat dan een bestelbusje. Ze maken relatief veel stops en veroorzaken ze langer (meer) overlast (houden ze ander verkeer mogelijk langer op, produceren meer geluid). Met andere woorden, hoewel een eventuele reductie in verkeersbewegingen op het totaal van verkeersbewegingen niet groot zal zijn, moet wel rekening gehouden worden met de potentiële verbetering van negatieve indirecte effecten. De gemeente Arnhem onderzoekt reeds of ook in Arnhem een samenwerking kan worden opgezet.

Evaluatie verkeersplan

Een gerelateerde suggestie op basis van de bevindingen is het verkeersplan in het Arnhemse centrum te evalueren. Uit de observaties tijdens de tellingen en uit de resultaten van de tellingen blijkt dat sommige straten hoofdzakelijk als doorgangstraat gebruikt worden waar voertuigen hoofdzakelijk parkeren en nauwelijks stoppen voor leveringen. Een goed voorbeeld is de Land van De Markt, waar de verhouding tussen het aantal leverende en passerende voertuigen laag licht ten opzichte van bijvoorbeeld de Bakkerstraat. Gegeven het doel en de kaders van dit onderzoek is de bestemming van de voertuigen die de Land van de Markt passeerden niet achterhaald. Leveringen in nabije straten zijn daarom niet uit te sluiten. Een onderzoek naar de ondernemingen in de straat en de volumes zou inzicht kunnen bieden in de noodzaak van het passeren van de aantallen voertuigen in deze straat. Op basis daarvan is het mogelijk relevant om na te gaan of er efficiëntere, wenselijkere routes zijn om verkeer door de binnenstad te leiden.

Verbetering handhaving venstertijden

Uit de tellingen van de twee observatiedagen bleek dat er over deze twee dagen in totaal 44 unieke voertuigen buiten de venstertijden in de binnenstad aanwezig waren. De irritatie van ondernemers over de aanwezigheid van voertuigen buiten de venstertijden wat uit het stakeholderonderzoek naar voren kwam, blijkt hiermee gegrond. Recente resultaten van het CVDR (2017) onderzoek kaarten de aanwezigheid van gemotoriseerd verkeer in het voetgangersgebied van Arnhem buiten de venstertijden als probleem aan. Het rapport stelt de noodzaak van o.a. het herzien van het beleid omtrent het verlenen van ontheffingen, om aanvullende voorwaarden bij het gebruik van de ontheffingen, om het opschonen van het huidige bestand en om een gerichtere handhaving. Op basis van de aansluitende bevindingen in het huidige onderzoek is het advies aan de gemeente om de huidige handhaving van het venstertijdenbeleid te evalueren en op basis daarvan te bepalen of een herziening of aanscherping van het beleid nodig wordt geacht om de naleving van de venstertijden beter te borgen.

5. Conclusies en aanbevelingen

5.1. Conclusies

Voor de leefbaarheid van steden is de organisatie van hun bevoorrading essentieel. De stedelijke distributie komt echter onder druk te staan door trends als de groeiende economie in steden, verdere verstedelijking en bijbehorende stijging in vraag naar producten en diensten alsmede veranderende klanteisen. De druk op de stadslogistiek zorgt voor toenemende overlast door zaken als verkeersopstoppingen, verkeersveiligheid, geluidseffecten en emissie van schadelijke stoffen. Hoewel mede dankzij de inzet van het Platform Binnenstad Arnhem, het centrum van Arnhem tot de kwalitatief besten van Nederland behoort, zijn ook daar problemen omtrent stadslogistiek merkbaar. Tegelijkertijd heeft de Gemeente Arnhem de Green Deal Zero Emission Stadslogistiek ondertekend, waarmee ze nastreven tegen 2025 de uitstoot van schadelijke emissies als gevolg van stedelijke bevoorrading te elimineren, geluid te beperken en het aantal benodigde voertuigen te reduceren.

In het licht van deze uitdaging heeft het KennisDC Logistiek Gelderland in opdracht van de gemeente Arnhem een onderzoek uitgevoerd naar de inrichting van een slimmere stadslogistiek in Arnhem met als doel om advies uit te brengen over het organiseren van stadslogistiek en de te implementeren beleidsmaatregelen. Hiertoe is een stakeholderonderzoek uitgevoerd om de huidige ervaren problemen omtrent de stadslogistiek in kaart te brengen en is een goederenstroomonderzoek uitgevoerd om de karakteristieken van de Arnhemse stadslogistiek in kaart te brengen. Tevens is een literatuuronderzoek uitgevoerd, dat ondersteunend is bij de identificatie van maatregelen die potentieel bieden om de stadslogistiek in Arnhem te verbeteren.

Hoewel het aantal enquêtes, interviews en metingen te beperkt is om statistische uitspraken te kunnen doen, geven de resultaten wel een aantal belangrijke indicaties. Ten eerste valt erop dat elke stakeholdergroep in meer of mindere mate de **verkeersdruk te hoog** vindt, maar dat de meningen van stakeholdergroepen over stadslogistieke problemen verder divers zijn (mogelijk omdat hun belangen ook uiteenlopen). Ook binnen stakeholdergroepen lijken de meningen over de overlast divers. De resultaten suggereren dat er veel partijen zijn die voertuigen de stad in laten komen voor weinig leveringen, implicerend dat de *mate van ladingconsolidatie beperkt* is (met uitzondering van met name pakketdiensten, grotere retailers en afvalinzamelaars).

Ten tweede, gerelateerd aan verkeersdruk, valt op dat de **verkeersdoorstroming** in de binnenstad soms beperkt is door voertuigen die tijdens het lossen de doorgang blokkeren. Uit observaties en stakeholdergesprekken bleek dat dit regelmatig voor gevaarlijke verkeerssituaties zorgt.

Ten derde wensen verscheidene stakeholders de **inzet van schonere, stillere en kleinere voertuigen**. De resultaten laten zien dat de *voertuigen al redelijk 'schoon'* zijn die de stad in komen en voldoen aan de Euro 6 classificatie. Ook zijn er indicaties dat de impact op de luchtkwaliteit van het bevoorravingsverkeer in verhouding tot het personenverkeer en overige uitstootbronnen zoals industrie en huishoudens beperkt is, hoewel dat plaatselijk anders kan worden ervaren. Dit lijkt misschien positief, maar vergeet niet dat in het kader van de Green Deal ZES en de luchtagenda besloten is om vanaf 2025 emissievrije stadslogistiek uit te voeren. Omdat ook de huidige mate van inzet van elektrisch vervoer in Arnhem beperkt lijkt, moeten er nog stappen gezet worden.

Er zijn verscheidene **beleidsmaatregelen** die gegeven de karakteristieken van huidige Arnhemse stadslogistiek veelbelovend lijken om de door diverse stakeholders ervaren problemen aan te pakken, zeker in combinatie. Een door stakeholdergroepen gedeeld probleem is het grote aantal vervoersbewegingen in de binnenstad. Verschillende maatregelen om de *verkeersdruk* te reduceren, kunnen worden toegepast:

- (1) een consolidatiecentrum aan de rand van de stad. Vervoerders brengen dan hun leveringen naar de hub, vanaf waar ze geconsolideerd het centrum in gedistribueerd worden.
- (2) marktgerichte maatregelen die de externe kosten van de verkeersdrukke doorbelasten in de leveringen.
- (3) regulerende maatregelen waarbij voertuigrestricties worden opgelegd voor het binnenkomen van het centrumgebied.

De *verkeersdoorstroming* kan verbeterd worden door:

- (4) Het toewijzen van laad- en losplaatsen zodat stilstaande voertuigen de weg niet blokkeren.

Maatregelen die aan de inzet van *inzet van schonere en stillere voertuigen* bijdragen zijn:

- (5) Het definiëren van milieuzones waarbij voertuigrestricties worden opgelegd voor de betreding van een bepaald gebied.
- (6) Het subsidiëren van schone (elektrische) voertuigen die de binnenstad bevoorraden.

Het combineren van beleidsmaatregelen lijkt het meest effectief om de stadslogistiek in Arnhem te verbeteren. Zo is het stimuleren van elektrisch vervoer alleen niet voldoende omdat daarmee het probleem rond de beperkte consolidatie niet wordt aangepakt en dus het aantal vervoersbewegingen niet teruggebracht wordt. Het inrichten van een consolidatiecentrum alleen is niet voldoende, omdat zonder launching customers, privileges of andere maatregelen het gebruik ervan niet vanzelfsprekend is door de verdeling van kosten en beslissingsbevoegdheid in de keten. In de aanbevelingen wordt hierop terug gekomen.

5.2. Aanbevelingen

Op basis van bovenstaande conclusies lijkt het **inzetten van een consolidatiecentrum** in Arnhem het meest belovend. Het sluit namelijk aan bij de karakteristieken van de bestaande stadslogistiek (veel partijen die de stad in komen voor weinig leveringen, implicerend dat een consolidatieslag nodig is, hetgeen gedaan kan worden in een hub) én draagt positief bij aan elk van de drie genoemde verbeterpunten (verkeersdrukke, verkeersdoorstroming en schonere, stillere en kleinere voertuigen). Gebruik van een consolidatiecentrum is niet vanzelfsprekend. Wij bevelen de Gemeente Arnhem daarom aan het **gebruik van een consolidatiecentrum te stimuleren door:**

- De *overheid als launching customer* in te zetten. Wij hebben hiervoor de gemeente, provincie en rechtbank benaderd om dit in een gesprek te verkennen. Tijdens het onderzoek zijn ook ideeën voor retourlading naar voren gekomen. De initiatieven in Amsterdam en Heijendaal laten zien dat dit een vruchtbare manier kan zijn om een consolidatiecentrum op te starten.
- *Ontheffing venstertijden voor zero emissie voertuigen*. In combinatie met de doorgaans ruime openingstijden van een consolidatiecentrum wordt de beleving van de stad veel flexibeler, waardoor zowel het consolidatiecentrum zelf als diens klanten de eigen bedrijfsvoering kunnen optimaliseren. In Zutphen heeft dit sterk bijgedragen aan het succes van de hub.
- *Voertuigrestricties in te stellen*: alleen zero emissie voertuigen in centrum toestaan. Hierdoor wordt het voor partijen die niet zelf over een zero emissie voertuig beschikken, interessant om de hub te gebruiken.

Voor de **locatie van de hub** geldt dat deze *dichtbij de stad* moet liggen (zeker indien de wens is elektrisch vervoer voor de last mile distributie in te zetten omdat de actieradius van die voertuigen nog niet zo hoog ligt), maar tegelijkertijd ook goed bereikbaar zijn vanaf uitvalswegen. In het geval van Arnhem kan gedacht worden aan het IPKW terrein, dat niet te ver van het centrum ligt en goed bereikbaar is. Bovendien is hier ook een waterstoftank aanwezig, hetgeen mogelijkheden biedt voor vrachtwagens op (deels) waterstof om de hub te komen belevieren: zo kan ook de 'first mile' distributie

verduurzaamd worden. Tevens zijn de onderzoekers op de hoogte van de interesse van een bedrijf bij IPKW om zijn loods beschikbaar te stellen voor stadslogistieke doeleinden.

Ook kan vanuit een *regionale visie* naar de locatie worden gekeken door de hub handig te positioneren ten opzichte van Nijmegen. Logistiek dienstverleners die de hub in Arnhem komen beleveren, kunnen dan makkelijk ofwel zelf doorrijden naar een hub in Nijmegen, ofwel via een pendel tussen stadshubs hun goederen door de Arnhemse hub naar Nijmegen laten vervoeren (en vice versa!). Naar verwachting heeft dit een gunstig effect op de verkeersdrukke op het hoofdwegennet in de regio.

Naast de stimulering van een consolidatiecentrum bevelen wij de Gemeente Arnhem aan om:

- **Het instellen van een toegangsheffing voor het bevoorraden van het centrum te verkennen.** Dit zal consolidatie (al of niet via een consolidatiecentrum) bevorderen en daarmee een positief effect hebben op de verkeersdrukke en doorstroming. Immers, wanneer een transporteur slechts 1 levering voor de binnenstad heeft, dan komen de kosten van de heffing volledig op die zending te rusten. Bij meerdere leveringen nemen de extra kosten per levering minder toe. Doordat de verkeersdrukke en doorstroming gunstig beïnvloed worden, heeft de transporteur weliswaar extra kosten van de heffing, maar ook een tijdsbesparing. Voor deze maatregel is het nodig om een systeem van toegangscontrole en belasting in te richten. Toegangscontrole zou kunnen worden ingericht door middel van camera's die kentekens registreren. Voor het bepalen van de belasting kan aan verschillende knoppen worden gedraaid: voertuigtype (hoe vervuilender hoe duurder) of tijdstip (bijvoorbeeld extra duur tijdens ochtendspits).
- **Samenwerking tussen afvalinzamelaars te bevorderen.** Tijdens de tellingen zijn zes verschillende afvalophaaldiensten geobserveerd. Stakeholdergesprekken gaven aan dat er zelfs nog een zevende afhaaldienst actief is in de binnenstad. In andere steden zijn goede resultaten behaald door samenwerking te bevorderen. De Gemeente Arnhem is reeds bezig om dit voor haar stad te onderzoeken.
- **Beleid en handhaving venstertijden te evalueren.** Uit de tellingen bleek dat veel voertuigen de venstertijden overschrijden. De irritatie van ondernemers over het niet naleven van venstertijden, hetgeen uit het stakeholderonderzoek naar voren kwam, blijkt hiermee gegrond. Tevens blijken er zeer veel ontheffingen te zijn uitgeschreven om buiten de venstertijden te mogen leveren. Wij adviseren daarom het beleid en de handhaving omtrent venstertijden te evalueren.
- **Het verkeersplan te evalueren.** Uit de tellingen zijn aanwijzingen dat sommige straten voornamelijk als doorgangsroutes worden gebruikt. Of dat wenselijk is, is niet duidelijk.

Referenties

Allen, J., Thorne, G. and Browne, M. (2007). BESTUFS Good Practice Guide on Urban Freight Transport. Bestufs.net

Bogers, E., Langerak, T., Jordaan, J., Weijers, S. (2016). *Haalbaarheid stadslogistiek in Zutphen: Een concrete studie voor twee potentiële klanten. Logistiek Plus – Tijdschrift voor toegepaste logistiek*, (1)1, p. 108-121

CIVITAS (2015). Smart choices for cities Making urban freight logistics more sustainable. Geraadpleegd op 7 december 2018, van <https://civitas.eu/content/smart-choices-cities-making-urban-freight-logistics-more-sustainable-infographic> Gemeente Haarlem, 2018

CVDR (2017). Rijden in het voetgangersgebied.

De Thouars, J. (2018) Minder CO2-uitstoot door gezamenlijke inzameling van bedrijfsafval. <https://www.duurzaambedrijfsleven.nl/recycling/27573/unieke-ketensamenwerking-afvalinzamelaars-halen-samen-bedrijfsafval-op>

De Thouars, J. (2018). *Nieuw initiatief voor gezamenlijke inzameling bedrijfsafval van start in Zuidoost*. <https://www.duurzaambedrijfsleven.nl/recycling/29833/nieuw-initiatief-voor-gezamenlijke-inzameling-bedrijfsafval-van-start>

De Weerd, P. (2018). *Bevoorrading via een hub: Lessen van de UvA-HvA*. <https://www.logistiek.nl/distributie/artikel/2018/02/bevoorrading-via-een-hub-lessen-van-de-uva-hva-101162469>

Espinós García (2013). URBAN LOGISTICS Best practices - examples in Europe First impressions about Budapest. MOVILIDAD URBANA SOSTENIBLE S.L.

Green Deal Zero Emission Stadslogistiek (2014). <https://www.amsterdam.nl/parkeren-verkeer/luchtkwaliteit/convenanten/>

Hilbers, H., Thissen, M., van de Coevering, P., Limtanakool, N., Vernooij, F. (2007). Achtergrond en theorie van prijsbeleid, mobiliteit en ruimte. Drukkerij De Maasstad, Rotterdam

MDS Transmodal (2012). DG MOVE European Commission: Study on Urban Freight Transport, European Union

Munt, M. van de, Bogers, E., Weijers, S. (2017). Last mile: Lokale problematiek telt. Vervoerslogistieke Werkdagen, november 2017, Vaals

Parr, T. (2018). *RIPPL #48: KoMoDo cooperative micro depot opens in Berlin*. <http://www.rippl.bike/en/rippl-48-komodo-cooperative-micro-depot-opens-in-berlin/>

Patier, D., David, B., Chalon, R., Deslandres, V. (2014). A new concept for Urban Logistics Delivery Area Booking, *Procedia – Social and Behavioral Sciences*, vol. 125, pp. 99-110.

Ploos van Amstel, W. (2015). *Citylogistiek: Op weg naar een duurzame stadslogistiek voor aantrekkelijke steden*. Lectorale rede, Hogeschool van Amsterdam.

Ploos van Amstel, W., Balm, S., Kramer, H., & Doorman, E. (2014). *Leveranciersonderzoek Universiteit en Hogeschool van Amsterdam: Naar een efficiëntere, slimmere en schonere levering*.

Quak, H., Birgelen, M. van, Hendriks, B., Hofenk, D., Rooijen, T. van, Bloemer, J. (2009). Transitie naar duurzame stedelijke distributie (Eindrapportage). Transumo, Nijmegen

Quak, H. (ND). Naar Oplossingen in Stedelijke Distributie: Van Bestrafen Naar Belonen.

<https://rzuuidwijk.files.wordpress.com/2012/11/15-chap-06-quak.pdf>

Simons, M. (2018). Elektrische bevoorrading Zutphens centrum loopt als een trein.

<https://www.destentor.nl/zutphen/elektrische-bevoorrading-zutphens-centrum-loopt-als-een-trein~a58086e9/>

Thompson, R. G. (2014). Evaluating City Logistics Schemes and Urban Freight Networks. Geraadpleegd op 14 december 2018, van https://www.civil.iitb.ac.in/tse/uft/doc/presentation/session_4/pdf/2.pdf

UvA Persvoorlichting (2017). UvA en HvA starten logistieke hub voor duurzame bevoorrading. <http://www.uva.nl/content/nieuws/persberichten/2017/06/hva-en-uva-starten-logistieke-hub-voor-duurzame-bevoorrading.html>

Wardell, S. (2018). CARGO BIKES: THE NEXT WAVE OF URBAN MOBILITY IN BERLIN.

<https://bikeinberlin.com/index.php/2018/06/10/cargo-bikes-berlin-urban-mobility-transportation/>

Van den Elshout, B. (2018). *Suez en Renewi slaan handen ineen voor afvalinzameling Gouda.*

<https://www.duurzaambedrijfsleven.nl/recycling/28791/suez-en-renewi-slaan-handen-ineen-voor-afvalinzameling-gouda>

Van Veggel, P., Tromp, H., Van Der Kooij, E. (ND). Lucht voor de stad: Tijd voor een nieuwe benadering. Bijdrage Nationaal Verkeerskunde Congres.

Verkeersnet.nl (2010). Automobilist accepteert prijsbeleid als positieve gevolgen duidelijk worden gemaakt.

Visser, J. (2017). Stedelijke bevoorrading. Ministerie van Infrastructuur en Milieu: Kennisinstituut voor Mobiliteitsbeleid.