

**TNO-rapport****TNO 2021 R12766****D3.1 Rapportage kansrijke innovatieve  
logistieke concepten****Traffic & Transport**

Anna van Buerenplein 1  
2595 DA Den Haag  
Postbus 96800  
2509 JE Den Haag

[www.tno.nl](http://www.tno.nl)

T +31 88 866 00 00

|                 |                                                   |
|-----------------|---------------------------------------------------|
| Datum           | 31 mei 2021                                       |
| Auteur(s)       | Jessica van Rijn, Jannette de Bes-van Staalduinen |
| Exemplaarnummer | 2021-STL-RAP-100346322                            |
| Aantal pagina's | 18 (incl. bijlagen)                               |
| Aantal bijlagen | 1                                                 |
| Opdrachtgever   | NWO Topsector Logistiek                           |
| Projectnaam     | Ontzorgen met de juiste logistiek                 |
| Projectnummer   | 060.32698                                         |

Deze verkenning is gefinancierd door Nederlandse Organisatie voor Wetenschappelijk Onderzoek (NWO).

Alle rechten voorbehouden.

Niets uit deze uitgave mag worden vermenigvuldigd en/of openbaar gemaakt door middel van druk, fotokopie, microfilm of op welke andere wijze dan ook, zonder voorafgaande toestemming van TNO.

Indien dit rapport in opdracht werd uitgebracht, wordt voor de rechten en verplichtingen van opdrachtgever en opdrachtnemer verwezen naar de Algemene Voorwaarden voor opdrachten aan TNO, dan wel de betreffende terzake tussen de partijen gesloten overeenkomst.

Het ter inzage geven van het TNO-rapport aan direct belanghebbenden is toegestaan.

© 2022 TNO

## Inhoudsopgave

|          |                                                                                    |           |
|----------|------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>1</b> | <b>Inleiding .....</b>                                                             | <b>3</b>  |
| <b>2</b> | <b>Logistieke ontwikkelingen .....</b>                                             | <b>4</b>  |
| <b>3</b> | <b>Toepassing logistieke ontwikkelingen binnen extramurale zorglogistiek .....</b> | <b>9</b>  |
| 3.1      | Extramurale zorglogistiek .....                                                    | 9         |
| <b>4</b> | <b>Referenties .....</b>                                                           | <b>11</b> |

### **Bijlage(n)**

A Longlist logistieke ontwikkelingen

# 1 Inleiding

Deze deliverable gaat in op ontwikkelingen en initiatieven die relevant zijn met betrekking tot (de groei in) extramurale zorg. Hierbij wordt ingegaan op de logistieke ontwikkelingen. Leveringen van diensten en goederen bij cliënten thuis hebben veel overeenkomsten met de toenemende leveringen in de 'last mile', namelijk B2C-leveringen als gevolg van e-commerce. Dergelijke leveringen worden gekenmerkt door een hoge mate van fragmentatie. Dit wordt veroorzaakt door een toename van kleine leveringen (in volume), aan een toenemend aantal adressen, wat verder versterkt wordt door steeds kortere levertijden en veranderende eisen van consumenten.

De verschillende logistieke ontwikkelingen worden in deze deliverable kort beschreven en de voor- en nadelen van de toepassingen geïdentificeerd. Deze ontwikkelingen zijn op basis van een literatuurstudie en werksessies geïdentificeerd. Vervolgens wordt besproken wat de belangrijkste barrières zijn om dergelijke ontwikkelingen op grotere schaal te implementeren in de extramurale zorg en hoe deze barrières weggenomen kunnen worden. In Bijlage A is achtergrondinformatie te vinden zoals deze door de verschillende partijen is verzameld.

## 2 Logistieke ontwikkelingen

Door de ontwikkelingen in de e-commerce zien we een toename van kleine leveringen, aan een toenemend aantal adressen, wat verder versterkt wordt door steeds kortere levertijden en veranderende eisen van consumenten. Dit leidt er onder andere toe dat individuele ontvangers in korte tijd meerdere diensten en/of goederen los ontvangen, wat de kosten per levering relatief duur maakt. Dit zorgt voor negatieve effecten waaronder CO<sub>2</sub>-uitstoot en congestie door een sterke groei in bestelwagens. Ook de transitie naar extramurale zorg veroorzaakt in essentie meer voertuigbewegingen. Deze voertuigbewegingen betreffen leveringen van medicijnen, materiaal, maar ook boodschappen. Daarnaast wordt er gereden door artsen, verpleegkundigen, specialisten, mantelzorgers, etc. De vraag is of op dit soort – vaak onvermijdbare – ritten, ook goederen meegenomen kunnen worden.

Nieuwe ontwikkelingen maken het mogelijk om de logistiek efficiënter en duurzamer in te richten en geschikt te maken voor de 'zorg van de toekomst'. Een andere organisatie van de zorg en logistiek samen is dan ook noodzakelijk om de beschikbare arbeidscapaciteit in de zorg optimaal te benutten en de zorg uitvoerbaar te houden. De logistiek kan deze transities en uitdagingen faciliteren om extramurale zorg effectief en efficiënt te houden en vooral cliëntgericht te maken.

Hieronder wordt ingegaan op de mogelijke toepassing van verschillende logistieke concepten in de (extramurale) zorg. Logistieke concepten om distributie (kosten-) efficiënt te houden kunnen worden onderverdeeld volgens de 'Avoid, Shift, Improve (ASI)' strategie (Arvidsson et al., 2016):

- Vermijden: de noodzaak om een rit zoveel mogelijk te vermijden door de inzet van technologie, maar ook door verschillende logistieke ontwikkelingen (zie bijvoorbeeld 3D-printing waardoor transport deels vermeden kan worden). Dit kan in extramurale zorg grotendeels door de inzet van technologie zoals in de vorige paragraaf uiteengezet.
- Verminderen: ritten die toch gemaakt moeten worden, moeten zo efficiënt mogelijk worden uitgevoerd waardoor het aantal beperkt kan worden. Dit kan door op verschillende manieren te bundelen (zie Consolidatiepunt en Afhaalpunt hieronder) en door efficiënter te leveren (zie bijvoorbeeld Slim slot hieronder).
- Verduurzamen: ritten die worden gemaakt moeten zoveel mogelijk met schone en efficiënte voertuigen worden uitgevoerd (o.a. elektrische voertuigen en cargofietsen).

Per logistiek concept wordt hieronder duidelijk in welke categorie (vermijden, verminderen of verduurzamen) het desbetreffende concept valt en welke barrières en kansen van toepassing zijn.

### 3D-printing

3D-printing heeft de potentie om de manier waarop bedrijven werken te veranderen. Oorspronkelijk werden 3D-printtechnologieën voornamelijk gebruikt voor prototyping. Naarmate de technologie verbetert, wordt het mogelijk om in sommige gevallen de eindproducten met 3D-printing te produceren. Het maakt ook mogelijk om meer maatwerk (gepersonaliseerde producten) te leveren, wat het uitermate

geschikt maakt voor de zorgsector<sup>1</sup>. Daarnaast veroorzaakt het minder afval en laat het toe meer lokaal te produceren. Hiermee kan de fysieke distributie van goederen zoveel mogelijk worden vermeden (Rayna & Striukova, 2015).

### **Slim slot**

De bezorger en het zorgpersoneel krijgen via een app toegang tot het huis van de cliënt, dit reduceert (lever)tijd en mislukte leveringen. Er hoeft niet met meerdere sleutels te worden gewerkt en het wordt veiliger geacht dan een sleutelkluis. Het is al als consumentenproduct op de markt beschikbaar en daardoor relatief betaalbaar. Bij een acute hulpvraag gaat er direct een signaal uit naar de zorgverleners. Het moet echter wel worden ingebouwd. Uniformiteit en standaardisatie zijn een vereiste (veel aanbieders, apps en verschillende codes). Daarnaast bevordert het de mobiliteit van een cliënt niet, aangezien de cliënt het loopje naar de voordeur niet hoeft te maken. Het enige wat de cliënt dient te doen is de zorgverleners toegang geven, bijvoorbeeld door middel van een app. In onderstaande voorbeeldcase wordt de toepassing van Nuki Slim Slot toegelicht.

#### **Voorbeeldcase: Nuki Slim Slot**

In veel gevallen komen er dagelijks diverse zorgverleners aan de deur. Voor veel cliënten is het een flinke opgave of zijn ze zelfs niet in staat om deze constant binnen te laten. Door middel van een slim slot kunnen zorgverleners, familieleden en reddingswerkers eenvoudig toegang krijgen. Het elektronisch deurslot kan via een app op een smartphone bediend worden. De bewoner bepaalt wie er uitgenodigd wordt of aan wie de toegang ontzegd kan worden. Een slim slot kan eventueel ook met een stem bestuurd worden. In aanvulling op zorgverlening worden er door Parcify in Antwerpen tests gedaan met de toepassing van een slim slot voor pakketbezorging. Het slot kan worden aangeschaft of gehuurd.

### **Horizontale samenwerking**

Het idee van horizontale samenwerking is dat bedrijven die zich op dezelfde positie in de keten (supply chain) bevinden met elkaar samenwerken; voorbeelden hiervan in de logistiek zijn vervoerdersamenwerking en verladersamenwerking (Janssen et al., 2012). Indien inzichtelijk is welke stromen naar ontvangers (burgers) in een bepaald gebied gaan, kunnen er stromen gecombineerd worden door betere afstemming tussen dienstverleners – leveranciers en logistieke partijen. Dit kan bijvoorbeeld in een strategisch partnerschap. Hiervoor is het van belang dat de planning en ritdata (herkomst-bestemming, routes) gedeeld worden. Door uitwisseling van informatie kan bijvoorbeeld inzichtelijk worden gemaakt dat dienstverlener A op maandagochtend goederen aflevert bij tien ontvangers in een wijk, terwijl dienstverlener B bij twee adressen moet zijn. Mogelijkerwijs kan dienstverlener B door uitwisseling van data, deze goederen aan dienstverlener A meegeven. Daarnaast kan er mogelijk een retourstroom van dienstverlener C (bijv. witgoed) worden meegenomen. Het voorkomen van lege terugritten verdient ook aandacht. Door mee te bewegen met de veranderingen in de zorgvraag en te voldoen aan de behoeften van de afnemers, zullen uiteindelijk zowel verticale als horizontale samenwerkingen in golfbewegingen samen moeten gaan. Op deze manier kan dynamisch worden bepaald welke stromen op welk moment moeten worden ingezet en moeten samenwerken (dag 1 zijn A, B, C nodig en dag 2 alleen B en C, etc.).

<sup>1</sup> Zie ook: <https://www.vtv2018.nl/3d-printing>

Wederzijdse openheid tussen actoren en transparantie zijn hierbij van belang om kwalitatief goede zorg, tegen lage kosten in de juiste tijd te kunnen realiseren.

Deze vorm van samenwerking komt vaak moeilijk tot stand, omdat het in veel gevallen samenwerking met concurrenten betreft, waarbij mededingingszaken een belangrijke rol spelen.

Er zijn enkele grote uitdagingen:

- concurrentie-gevoeligheid;
- complexiteit doordat netwerken vaak zijn geoptimaliseerd naar eigen activiteiten en moeten worden afgestemd op andere netwerken;
- er zijn veel stakeholders betrokken, die vaak ook verschillende belangen hebben (bijv. transport als primair verdienmodel);
- service, zorg en logistiek moeten gecombineerd worden;
- verdienmodel is onduidelijk (wie krijgt waarvoor betaald, zonder dat iedereen kilometers claimt?);
- noodzakelijkheid om kennis en informatie uit te wisselen;
- structureel gezamenlijk problemen op te lossen;
- gezamenlijk (logistieke) prestaties meten en planning synchroniseren.

Om dit op grotere schaal toe te passen moet er een autonoom systeem, of onafhankelijke planningstool komen (zoals bijvoorbeeld predictive analytics), waar ook de verdeling van inkomsten in op is genomen. Er moet vanuit het risico van de burger gedacht worden. Hiervoor is het van belang om – zeker in de zorgsector – een risicoprofiel te maken. Daarnaast kan dit verbonden worden met het opzetten van een consolidatiepunt, waardoor partijen ondanks deze vorm van integratie hun onafhankelijkheid behouden. Voordelen zijn naast efficiëntie in de keten en het voorkomen van onnodige kilometers, dat het gericht is op de burgerbehoefte.

### **Consolidatiepunt**

Op welke manier er ook gebundeld wordt, er is een fysiek overslagpunt nodig. Dit kan het distributiecentrum (DC) van een dienstverlener zijn. In een bepaalde regio waar meerdere dienstverleners actief zijn kan het distributiecentrum van één van de dienstverleners worden gebruikt (zie horizontale samenwerking). Er ontstaan echter ook steeds meer partijen die zich specialiseren in (gebundelde) 'last mile' leveringen (bijv. Fietskoeriers). Een variant die in stadslogistiek in toenemende mate wordt toegepast is het gebruik van een stedelijk consolidatiecentrum (SDC) als hub. In alle gevallen wordt er een extra overslagpunt aan de 'supply chain' toegevoegd waardoor de 'last mile' gebundeld kan worden uitgevoerd, waardoor hetzelfde aantal leveringen met minder voertuigen wordt getransporteerd. Daarnaast kan er door een dergelijk ontkoppelpunt vaak een zero emissievoertuig met een kortere actieradius worden ingezet. Het aantal leveringen per stop neemt hierdoor ook potentieel toe. Consolidatiecentra zijn zeer uitgebreid bestudeerd (o.a. Browne et al., 2007; Kin et al., 2016; Van Rooijen and Quak, 2010). Enkele barrières voor consolidatiepunten zijn: kosten door extra overslagpunt, commerciële belangen, delen van data tussen concurrenten, uitbesteden van het uiteindelijke transport waardoor de regie en communicatie met de burger bij een andere partij komt te liggen en gevoeligheid van producten (bijv. koeling, spoed).

Andere interessante toepassingen van consolidatiepunten zijn:

- Wijkservicecentra als hub: een wijkservicecentrum waar naast zorgdiensten en een locatie voor sociale interactie, ook goederen gebundeld geleverd kunnen worden en als opslag kan dienen om intramurale zorginstellingen – indien zij te weinig opslag hebben – vanuit een grotere voorraad te beleveren. De hub kan hiermee o.a. als afhaalpunt functioneren. Daarnaast kan het vanuit de hub lokaal bezorgd worden.
- Sociale inclusie: hubs bij mensen (bijv. ouderen) thuis. De locatie dient dan als afhaalpunt waardoor er sociale interactie is. Ook kan de ontvanger worden ingezet om wijkverdeling op zich te nemen. Dit bevordert sociale interactie, gaat eenzaamheid tegen en stimuleert een actieve levensstijl. Homerr is een bedrijf dat zich op dit concept richt.

### **Afhaalpunten en lockers**

Andere mogelijkheden om te bundelen is door het gebruik van afhaalpunten en lockers. In dat geval worden meerdere leveringen gebundeld naar een punt gebracht waarna de uiteindelijke ontvangers deze zelf ophalen. Hierdoor nemen de kilometers en het aantal stops – en dus tijd – potentieel sterk af. Hoewel dit tot efficiëntiewinst kan leiden, is een kanttekening met betrekking tot CO<sub>2</sub>-uitstoot wel dat de ontvangers mogelijk een auto gebruiken om goederen op te halen. Een afhaalpunt kan een winkel zijn (bijv. PostNL-punten in supermarkten), een locatie (winkel of DC) van een betrokken partij (bijv. Vegro, wijkcentrum) of een locker. Een voordeel met betrekking tot het laatste is dat er 24 uur per dag geleverd en afgehaald kan worden. Bij apotheken is het ook gebruikelijk om medicijnen af te halen uit een locker. Afhaalpunten en lockers kunnen ook bij wijkservicecentra worden geplaatst. In de zorgsector is een potentieel voordeel dat het mobiliteit van cliënten kan stimuleren. Een beperking is dat deze niet gebruikt kunnen worden voor bepaalde producten in de zorg (bijv. apparatuur, spoed).

### **Bezorgbox**

Leveringen met een relatief hoge stoptijd en mislukte leveringen zijn een bekend probleem. Een bezorgbox is in principe een grotere brievenbus waar leveringen, waarvoor geen handtekening nodig is, meteen in bezorgd kunnen worden. Een groot probleem bij bezorging van medicijnen vanuit apotheken – wat vaak met een fietskoerier gebeurt – is bijvoorbeeld dat een bezorger voor slechts enkele niet bezorgde medicijnen dagelijkse retour moet naar de apotheek. Dit zorgt voor meer verkeer en kosten bij zowel apothekers als fietskoeriers. Een bezorgbox voorkomt o.a. dat er op dagelijkse basis veel medicijnen retour moeten naar een apotheek. Ook scheelt het enorm in bezorgkosten voor een apotheek omdat bezorgers vaak ingezet worden om alsnog niet geleverde medicijnen op afspraak te bezorgen (i.v.m. afhankelijkheid van medicijnen). Belangrijke aandachtspunten bij de boxen zijn dat er ook nagedacht dient te worden over gekoelde varianten, over de toepassing bij het gebrek aan ruimte (bijv. bij appartementen) en de vereiste investeringen. Daarnaast is er behoefte aan een universeel systeem. In veel gevallen zouden medicijnen echter ook gewoon door de reguliere brievenbus bezorgd kunnen worden, mits de veiligheid geborgd is. Zo werkt bijvoorbeeld PostNL aan een veilige en handige verpakking voor medicijnzendingen.

### **Avondlevering**

Avondlevering biedt enorme kansen in de logistiek voor de juiste zorg, omdat er een grotere kans is dat een ontvanger thuis is.

Het avondtijdvak van leveren is uitermate geschikt voor levering van medicijnen/hulpmiddelen van instellingen/apotheken naar consumenten. Daarnaast is er – met name in stedelijk gebied – minder congestie waardoor routes sneller uitgevoerd kunnen worden. Er zijn ook enkele barrières zoals het feit dat verreweg de meeste instellingen niet geopend zijn in de avond waardoor deze vorm minder geschikt voor levering tussen dienstverleners in de zorgsector. Verder zijn ontvangers van medicijnen vaak oudere ontvangers die in de donkere wintermaanden niet altijd opendoen voor bezorgers 's avonds aan de deur.

### **Autonome voertuigen**

In de logistiek wordt in afgebakende omgevingen zoals havens en distributiecentra al getest met verschillende vormen van automatisering, waaronder autonome voertuigen. Naast technologieontwikkeling betreft de onzekerheid regelgeving die aangepast moet worden. In totaal zijn er vijf automatiseringsniveaus voor voertuigen, waarbij niveau één enige vorm van ondersteuning aan de chauffeur biedt en niveau vijf een volledig autonoom voertuig (AV) is. Op tussenliggende niveaus is er steeds meer ondersteuning en minder handelingen door de chauffeur. Dit kan in de logistiek tijdswinst opleveren doordat er bijvoorbeeld automatisch ingeparkeerd wordt. Autonome voertuigen zijn veelal elektrisch. Verschillende mogelijkheden met betrekking tot autonome voertuigtechnologie die onderscheiden kunnen worden (Joerss et al., 2016): semiautonome voertuigen (ondersteuning voor de chauffeur), autonome lockers (zelfrijdende lockers zonder chauffeur waarbij de ontvanger net voor de locker aankomt een signaal krijgt om het pakket eruit te halen), droids (kleine autonome voertuigen met een zeer beperkte laadcapaciteit en actieradius die vertrekken vanuit een zogenaamd 'mothership', drones (voor toepassing in minder dichtbevolkte en slechter bereikbare gebieden als de Waddeneilanden)

### 3 Toepassing logistieke ontwikkelingen binnen extramurale zorglogistiek

#### 3.1 Extramurale zorglogistiek

De extramuralisering heeft impact op de distributie van goederen. In plaats van het beleveren van zorgorganisaties in grote volumes (B2B) is er een verschuiving gaande richting het beleveren van (steeds meer) burgers thuis in kleine volumes (B2C). Denk bijvoorbeeld aan de leveringen van maaltijden, medicijnen, hulpmiddelen, technologieën (inclusief installatie) (Moeke, 2021; TNO, 2020). Deze verschuiving vraagt om slimme fijnmazige distributieoplossingen, waarbij aandacht moet zijn voor het integreren en consolideren van de verschillende goederenstromen rondom de burger. Daarbij kan gebruik worden gemaakt van concepten en innovaties uit de e-commerce. Interessante toepassingen in dit kader zijn bijvoorbeeld het gebruik van hubs, pakketkluizen, afhaalpunten, avondleveringen en bundeling door samenwerking tussen (zorg)leveranciers (Macharis & Kin, 2017). Deze slimme logistieke concepten dragen niet alleen bij aan een effectiever en efficiënter extramuraal zorgsysteem. Het toepassen van deze concepten zal ook leiden tot een afname van het aantal voertuigbewegingen, wat bijdraagt aan de leefbaarheid en veiligheid van de stad. Om de impact van logistiek verder te beperken, is het van belang om de resterende voertuigbewegingen zo schoon mogelijk te laten zijn. Dat wil zeggen dat er zoveel mogelijk gebruik dient te worden gemaakt van zero emissie voertuigtechnologieën zoals cargofietsen, licht elektrische voertuigen, elektrische bestelwagens en, op termijn, elektrische vrachtwagens. De noodzaak voor de inzet van schone voertuigtechnologieën wordt versterkt door de invoering van zero emissie zones in de centra van 30-40 Nederlandse steden vanaf 2025 (Topsector Logistiek, 2020). Logistieke kennis kan dus ondersteuning bieden bij de realisatie van een kwalitatief hoogwaardig en betaalbaar extramuraal zorgsysteem, waarbij de gerelateerde goederenstromen ook op een efficiënte en duurzame wijze georganiseerd worden.

Hieronder volgen vanuit de betrokken partners diverse voorbeelden.

**Voorbeeldcase: Buur&Zo**

Binnen de visie van TNO speelt het “Wijkservicecentrum van de toekomst” een centrale rol. Het wijkservicecentrum is een fysieke plek in de wijk die als “hub” fungeert (voor zowel (zorg)diensten als goederen) en waarin verschillende stakeholders worden samengebracht. Zo kunnen goederen, bestemd voor verschillende burgers in de wijk, op de ‘last mile’ gebundeld geleverd worden. Op die manier worden benodigde goederen en (zorg)diensten met minder voertuigen geleverd. Door een dergelijk ontkoppelpunt is het mogelijk om zero emissie voertuigen met een kortere actieradius in te zetten. De hub kan ook als afhaalpunt functioneren, waarmee zorgvragers worden gestimuleerd om de deur uit te gaan en in beweging te blijven (indien mogelijk). Naast de logistieke functie heeft het wijkservicecentrum ook een rol rondom zorgdiensten en bij sociale interactie in de wijk. Het organiseren van personen mobiliteit is ook een aanvullende mogelijkheid.

De basisgedachte achter het Buur & Zo concept is om zorg, welzijn, logistiek en diensten rondom kwetsbare burgers in de wijk via een slim logistiek concept, dat gebruikmaakt van een wijkservicecentrum, te verbinden.

Binnen het Buur & Zo concept staan de volgende vier kernwaarden centraal:

1. Bevorderen van de eigen regie van de burger.
2. Vergroten van de veiligheid thuis en in de wijk (veiligheidsgevoel).
3. Vroegtijdig opsporen en preventie van zorg-, hulp- en ondersteuningsvragen.
4. Gebundeld en emissievrij leveren van goederen en diensten via een slim integraal logistiek concept teneinde bij te dragen aan de leefbaarheid.

Binnen het Buur & Zo concept worden goederen (zoals medicijnen, boodschappen, zorgtechnologie, maaltijden, was etc.) vanuit een centrale hub in de wijk richting kwetsbare inwoners in de wijk gebundeld en emissievrij geleverd door een buurtconciërge. Deze buurtconciërge komt via het leveren van goederen en diensten in contact met kwetsbare inwoners, biedt indien gewenst wat additionele ondersteuning (bv. het vervangen van een medicatierol) en signaleert wanneer er extra hulp, zorg en/of ondersteuning gewenst is of vraag naar sociale activiteiten. Goede kennis van de sociale kaart en samenwerking met lokale partijen, sociale wijkteams van de gemeente en initiatieven, waaronder vrijwilligersorganisaties is cruciaal. Ook kan de buurtconciërge inwoners stimuleren om mee te doen aan activiteiten in de wijk, om zo de sociale cohesie te versterken. De buurtconciërge is een vast en vertrouwd gezicht in de wijk en heeft een “linking pin” functie.

## 4 Referenties

Arvidsson, N., Givoni, M. & Woxenius, J. (2016). Exploring Last Mile Synergies in Passenger and Freight Transport. *Built Environment*, 42(4), 589-604.

Browne, M., Woodburn, A. G., & Allen, J. (2007). Evaluating the potential for urban consolidation centres. *European Transport/Trasporti Europei*, 35, 46-63.

Janssen, G. R., Ploos van Amstel, W., Quak, H. J., Merriënboer, S. A., & Balm, S. H. (2012). Aan de slag met samenwerking in de logistiek. Mogelijkheden voor groothandelaren om samen te werken in de logistiek.

Joerss, M., Schröder, J., Neuhaus, F., Klink, C., & Mann, F. (2016). Parcel delivery. The future of the last mile. McKinsey & Company.

Kin, B., Verlinde, S., van Lier, T., & Macharis, C. (2016). Is there life after subsidy for an urban consolidation centre? An investigation of the total costs and benefits of a privately-initiated concept. *Transportation Research Procedia*, 12, 357-369.

Rayna, T., & Striukova, L. (2016). From rapid prototyping to home fabrication: How 3D printing is changing business model innovation. *Technological Forecasting & Social Change*, 102, 214-224.

TNO (2020). Visie op de extramurale zorg in 2030: de juiste zorg met de juiste logistiek, <https://bit.ly/3u8sDhW>

Van Rooijen, T., & Quak, H. (2010). Local impacts of a new urban consolidation centre—the case of Binnenstadservice.nl. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 2(3), 5967-5979.

## A Longlist logistieke ontwikkelingen

Tijdens werksessies, gesprekken en deskresearch zijn meerdere logistieke ontwikkelingen besproken en ook verder uitgewerkt. Gekeken is naar hoe zou het in de zorg ingezet kunnen worden, wat zijn de voordelen, de nadelen, welke barrières dienen er weggenomen te worden, hoe zou dat kunnen, zijn er al voorbeelden van en wanneer is de verwachting dat het geïmplementeerd kan worden. Hieronder staan meerdere ontwikkelingen uitgewerkt.

### Horizontale samenwerking (incl. 'white Label')

#### *Beschrijving*

Regionale uitbesteding door logistieke partijen onderling

#### *Voordelen (toepassing in de zorg)*

- Gericht op de klantbehoefte
- Efficiëntie in de keten, geen onnodige km's in dezelfde route
- Specialistischere logistiek in de zorg

#### *Nadelen*

- Concurrentie gevoeligheid
- Klantcontact verloopt verspreid, minder beleving. Moet dan een soort 'white label' chauffeur worden ingericht om wel het contact te behouden.
- Kan snel voor meer complexiteit zorgen. De grote spaghetti worden kleinere bolletjes spaghetti
- Onduidelijk of de technologie er nu al klaar voor is? Planning tussen alle partijen, die moeten kunnen koppelen.

#### *Barrières*

- Technologie
- Waarom en hoe krijg je betaald. Verdienmodel moet innoveren - anders gaat iedereen zijn km's claimen
- De wil tot veranderen.
- Service en zorg en logistiek moeten in de planning gecombineerd worden
- Teveel stakeholders moeten worden betrokken om dit te kunnen realiseren, om alle risico's eruit te houden.
- Complex, laagcomplex alles wordt gecombineerd - veel variabelen.
- 

#### *Hoe kunnen we barrières wegnemen:*

- Autonoom systeem, onafhankelijke planningstool, meer zekerheid van inkomsten
- Vanuit het risico bij de klant gaan denken door een risicoprofiel te maken. Als dit weinig complex is, kun je een model gaan maken om dit te kunnen gaan plannen
- Onbemand loket inrichten

## **Slim slot**

### *Beschrijving*

Bezorger of zorgverlener kan toegang tot een woning krijgen.

### *Voordelen (toepassing in de zorg)*

- Flexibele toegang voor diverse stakeholders
- Geen sleutels e.a. meer nodig (in geval van nood; bespaart tijd)
- Eenvoudig te bedienen
- Controle over wie wel en wie geen toegang heeft (veiligheid)
- Ondersteunend aan de extramuralisering
- Niet zichtbaar aan de buitenzijde. Veiliger dan sleutelkluis
- Met camera uit te breiden – wie staat er voor de deur?
- Als consumentenproduct in de markt beschikbaar – prijs daardoor relatief laag
- Bij acute hulpvraag gaat er direct een signaal uit naar de verzorgende en de deur gaat dan open als de verzorgende geautoriseerd is
- Te koppelen aan smart wearables

### *Nadelen*

- Moet worden ingebouwd – technologie drempel
- Smartphone met app vaak nodig, mogelijk niet toegankelijk voor elke senior
- Standaardisatie nodig.
- Voldoende hufferproef?
- Bevordert de mobiliteit niet
- Veel aanbieders, veel verschillende apps en codes voor de zorggever. Eenduidigheid moet realiseren en toegang personaliseren

### *Barrières*

- Voldoende veilig?
- Voldoende aanbod en betaalbaarheid?
- Woningcorporaties kunnen dwars liggen, m.n. in specifieke gebieden
- Afhankelijk van internet en elektra voor goede verbinding

### *Hoe kunnen we barrières wegnemen:*

- Industrienormen, standaardisatie
- Uniformiteit – maar één systeem/platform.
- Versies 2.0, 3.0 - gebruikerservaringen en behoeften van de toekomst implementeren.

### *Best practices:*

Diverse Slimme Sloten op de markt, o.a. van Nuki, EQ-3, SecuEntry, Danalock, FocusCura, Nemef Radaris Evolution RF Module, PhoniRo

## 3D-printing

### *Beschrijving*

Maakt maatwerk (gepersonaliseerde producten) mogelijk. Veroorzaakt minder afval en maakt lokaal produceren mogelijk, waardoor minder transport.

### *Voordelen (toepassing in de zorg)*

- Alles wat we kunnen bedenken kunnen we maken met 3D printing, ook met grondstoffen als lichaamseigen cellen. Zo is er bijvoorbeeld al succesvol een hart gemaakt met een 3D printer (Tel Aviv)
- Geen donoren meer nodig
- Gepersonaliseerde zorg
- Op elke willekeurige plek toepasbaar
- Hoog detailniveau
- Relatief lage kosten? Minder verspilling? Minder transport en minder CO2 omdat productieprocessen dichtbij huis kunnen plaatsvinden.
- Customizing en complexe vormen.
- Voedsel te printen, aanpassen aan specifieke ziektebeeld.
- Productoptimalisatie: vorm, gewicht, value engineering
- Toepassen Internet of Things.
- Reservedelen in een 3D-bibliotheek; 3D-scanning als belangrijke technologie om het 3D-model te creëren. Open source. 3D scanning – snel kwetsbare onderdelen in een proces sneller aanpassen. Die kun je dan bijvoorbeeld uit zo'n bibliotheek.

### *Nadelen*

- Technologie moet nog diverse ontwikkelstappen ondergaan om volledig toegepast te worden in de zorg of extramurale zorg zoals we dat voor ons zien. Het wordt nu nog slechts op laboratorium schaal of kleinere schaal toegepast.
- Wet en regelgeving - wat kan wel en niet?
- Hygiënische omgeving nodig voor gebruik – hoe voorkom je infectie en ziektes → clean room.
- Bescherming van eigendom
- Certificering nodig van het proces, zodat het wereldwijd gelijke kwaliteit oplevert

### *Barrières*

- Voldoende grondstoffen
- Technologische ontwikkeling op dit vlak in de zorg en consumenten markt is traag
- Nog onvoldoende schaalbaar.
- Nog te omslachtig voor thuisgebruik.
- Kostbare apparaten voor de maakindustrie, goede verdienmodellen ontbreken nog.
- Wetgeving - mag en kun je zomaar alles maken? Gaat iedereen willekeurig zijn eigen medicatie maken in de toekomst.

*Hoe kunnen we barrières wegnemen:*

- Gecertificeerde printerlabs samenwerkend in goed bereikbaar netwerk
- Open source bibliotheek die kwaliteit met specifieke ontwerpen kan garanderen.
- Heldere wetgeving

*Best practices:*

- Exo-L (scannen enkelgewricht en maken dan een brace – past op de sportschoen, meerdere locaties in Nederland om te scannen, om te voorkomen dat enkels verzwikken tijdens sporten)
- <https://manometric.nl/> (duim braces - gepersonaliseerd)
- Zijn in Nederland nog relatief beperkt, meeste nog op pilot schaal.

**Autonome voertuigen / lockers***Beschrijving*

Zelfrijdende voertuigen met daarin per client lockers. Uitgewerkt dient te worden hoe de bezorging verloopt, collecteren mensen uit voertuig (SRV idee) of brengt ie het ook binnen/in locker?

*Voordelen (toepassing in de zorg)*

- Niet afhankelijk van chauffeurs
- Kan 24/7 plaatsvinden
- Vooral voordeel bij medische noodzaak en spoed die anders bemoeilijkt zou worden of gevaarlijke situaties zou opleveren

*Nadelen*

- Wildgroei aan aanbieders en systemen
- Hoe gaat de beveiliging, en aftekenen?
- Kunnen alle producten meegenomen worden

*Barrières*

Accepteren mensen dit in het landschap? Zie bijvoorbeeld lage acceptatie van drones en volledig autonome auto's.

*Hoe kunnen we barrières wegnemen:*

Eerst behoefte onderzoeken. Doel is producten op de juiste locatie krijgen tegen zo laag mogelijke kosten zonder dat mensen er voor thuis hoeven blijven.

*Implementatie termijn*

10+

**Afhaalpunten en lockers***Beschrijving*

Bundelen door leveringen naar een afhaalpunt of locker te brengen, waarna de ontvanger het ophaalt.

*Voordelen (toepassing in de zorg)*

- Zorg gerelateerde producten kunnen opgehaald worden in de buurt
- Minder belasting van het fijnmazig netwerk

- Je hoeft niet lang thuis te wachten op de bezorger
- Haal en/of breng wanneer het jou uitkomt
- Combinatie met andere boodschappen
- Pakketpunten (Lockers) zijn dag en nacht bereikbaar
- Een locker kan je wel tot een week reserveren
- Moment van levering aan eindgebruiker is gebundeld
- Je kunt zelf bepalen wanneer leveringsmoment (haalmoment) is.
- Lagere kosten
- Duurzamer
- Te combineren met andere toekomstige oplossingen zoals bv avondleveringen en cargofietsen

#### *Nadelen*

- Je moet in de gelegenheid zijn (of iemand brengen) om het binnen de openingstijden op te halen
- Geen zware artikelen mogelijk
- Afmetingen van pakketten zijn gelimiteerd
- Technische problemen lockers
- Handtekening en verificatie nodig, dus je moet iemand kunnen machtigen
- Langere lead time tussen bestellen en leveren
- Bij (te) lage mobiliteit is huishulp of mantelzorg noodzakelijk

#### *Barrières*

- Straks kan er steeds preciezer en betrouwbaarder worden geleverd, wat gebeurt er dan met afhaalpunten. Succes is dan snel voorbij. Of is het juiste voor zorg en spoed interessant?
- Grote investeringen
- Benodigde ruimte voor het bouwen van pickup points

#### *Hoe kunnen we barrières wegnemen:*

- Technologie ontwikkeling.
- Groei van de markt
- Garanties van de gemeentelijke overheid voor de investeringen
- Samenwerking met bestaande organisaties in de gemeente/wijk voor het plaatsen van ophaalpunten (bv supermarkten, dan is een belangrijke stroom, de boodschappen reeds georganiseerd).

#### *Best practices:*

KIALA (UPS), PostNL, De Buren, AH, DHL de gele bezorgmuur

#### *Implementatie termijn:*

Afhaalpunten bestaan al. Ervaring is dus aanwezig, echter nog onvoldoende schaalgrootte. Implementatie kan fasegewijs vanaf en snel (1 jaar)

### **Bezorgbox**

#### *Beschrijving*

Leveringen met een relatief hoge stoptijd en mislukte leveringen zijn een bekend probleem. Een bezorgbox is in principe een grotere brievenbus waar leveringen waarvoor geen handtekening nodig is, meteen in bezorgd kunnen worden.

*Voordelen (toepassing in de zorg)*

- Geen handtekening nodig
- Grotere pakketten kunnen worden bezorgd, geen frustratie bij bezorger
- Buren worden niet lastig gevallen
- Geen no shows (kostenbesparing)
- Flexibele levertijden (binnen de afgesproken vensters)
- Zorgconsument hoeft 'de deur niet uit' is daardoor minder afhankelijk van derden

*Nadelen*

- Zoektocht naar een universeel systeem
- Bij geconditioneerde producten is het geen oplossing
- De benodigde ruimte voor het bouwen/plaatsen van bezorgboxen zal niet altijd aanwezig zijn.
- De last mile is voor de leverende partij nog steeds duur en weinig duurzaam

*Barrières*

- Indien er geen universeel geaccepteerd systeem is dan kan de dienst niet lanceren
- Ruimte en investeringen

*Hoe kunnen we barrières wegnemen:*

- Samenwerken om dit stuk logistiek horizontaal op te lossen
- Lokale overheid zal als investeringskatalysator moeten optreden

*Best practices:*

De "Pakketbutler"

*Implementatie termijn:*

Kort (1 jaar), kan ook lokaal en gefaseerd worden georganiseerd.

**Avondleveringen***Voordelen (toepassing in de zorg)*

- Veelal iemand thuis
- Je hoeft niet meer te wachten
- Last minute bestellingen
- Aanpassen aan dagritme van de klant
- Betere bereikbaarheid van de zorgconsument (minder drukte)

*Nadelen*

- Ouderen mensen zijn angstig in de avond
- Wat als dat vertraging oploopt
- Te veel geluid bij gemotoriseerde voertuigen

*Barrières*

- Aanbieders
- Hogere (loon)kosten in vergelijking met leveringen overdag.

*Hoe kunnen we barrières wegnemen:*

- Door te combineren met bezorgboxen of afhaalpunten

- Ontwikkeling en tijd
- I.c.m. bezorgbox of afhaalpunten zijn deze nadelen te elimineren

*Implementatie termijn:*

Kort (minder dan 1 jaar), weinig technologie noodzakelijk. Bestaat reeds in andere sectoren/bedrijven, ervaring dus aanwezig.

**Elektrisch/ plug-in hybride bestelwagens en vrachtwagens**

*Voordelen (toepassing in de zorg)*

- Milieuvriendelijk (mits stroom milieuvriendelijk is opgewekt)
- Lagere energiekosten
- Toelaatbaar stadverkeer
- Imago
- Milieu/Duurzaamheidsdoelstellingen
- Schonere leefomgeving

*Nadelen*

- Afstandsbeperking voor lange transportafstanden
- Duur van het opladen
- Accu's zijn duur, grondstoffen zijn schaars

*Barrières*

- Afschrijving huidige bedrijfsvloot
- Productie Accu's
- Ontwikkeling van de technologie

*Hoe kunnen we barrières wegnemen:*

- Lease maatschappijen kunnen inspelen op E-bedrijfswagenpark
- Laadpalen beschikbaar maken (netwerk verdichting)
- Financiële prikkels