

**TNO-rapport****TNO 2021 R12765****D.2.2 Rapportage mogelijkheden  
voorspellende analyses****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-100346321                            |
| Aantal pagina's | 7 (incl. bijlagen)                                |
| 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>Predictive analytics .....</b> | <b>4</b> |
| <b>3</b> | <b>Referenties .....</b>          | <b>7</b> |

# 1 Inleiding

Deze deliverable gaat in op de mogelijkheden die predictive (voorspelbare) analyses bieden om op basis van ontsloten data tot betere inzichten te komen voor o.a. processen, diensten of producten. Dit is niet alleen 'real time', maar juist ook voorspellend en dus 'in de toekomst kijkend'. Hiermee kan er beter worden ingeschat welke onderdelen (hulpmiddelen, medicatie, etc.) in de zorg het meest geschikt zijn voor een cliënt en op welk moment<sup>1</sup>. Op basis daarvan kan dienstverlening vanuit de logistiek worden geoptimaliseerd.

---

<sup>1</sup> Zie ook: <https://www.vtv2018.nl/data-gedreven-technologie>

## 2 Predictive analytics

Steeds meer zorg wordt verleend bij mensen thuis, of op zijn minst op andere locaties dan zorginstellingen (extramuralisering) en door de verschuiving van 'Ziekte en Zorg' naar 'Gezondheid en Gedrag' worden zelfmanagement en gepersonaliseerde zorg steeds belangrijker. Dit vraagt om een digitale transformatie die in de opkomende 'informatie maatschappij' zorgt voor een meer gedecentraliseerde en gepersonaliseerde (logistieke) dienstverlening. 'Standaard' protocollen en richtlijnen voor de behandeling van specifieke gezondheidsvraagstukken worden steeds meer afgestemd op het individu en op het functioneren/gezondheid van een burger. Desondanks zijn de logistieke processen om de behoefte op dit vlak in te vullen in de zorgwaardeketen nog niet aangepast en niet geïntegreerd. Er is een enorme kloof tussen de ondersteuning van burgers in bijvoorbeeld de bezorging van de juiste zorgproducten en diensten op specifieke momenten.

Het is een grote uitdaging, niet alleen voor de gezondheidszorg zelf, maar ook voor de waardeketen in het algemeen. Vragen die moeten worden beantwoord zijn o.a.: hoe is de juiste (betaalbare) zorg, op de juiste plaats en op het juiste moment beschikbaar? Hoe kunnen burgers worden ondersteund in hun gezondheidsbeheer en waarbij tegelijkertijd optimalisatie plaatsvindt van zaken zoals zorggebruik, energieverbruik en accumulatie van verkeer in steden? Hoe wordt het werkproces ingericht vanuit een overkoepelend principe dat uitgaat van 'welzijn' en tegelijkertijd rekening houden met zelfmanagement, 'just-in-time' services en product leveringen?

De analyse van zorgdata (big data), met nadruk op voorspelbare ('predictive') analyses van deze data, zijn in opkomst als 'tool' om proactief en preventief behandel/zorgopties mogelijk te maken. Daarnaast kan zelfmanagement van zorg hiermee ondersteund worden. Predictive analytics en data information stellen de zorg en de zorgklant in staat om vanuit reguliere patronen te denken. Dus de doorlooptijd, de fases van een ziekte of herstel kunnen allemaal vanuit big data worden gefilterd, waardoor er gemiddelden ontstaan. De pieken en dalen worden eruit gefilterd door de grote populatie. Met het vaststellen van patronen worden acties van de zorg voor een groot deel voorspelbaar gemaakt waardoor het planbaar wordt wat er van de zorg en de logistiek wordt verwacht. Predictive analytics kan bijvoorbeeld voorspellen welke medicatie en hulpmiddelen het meest geschikt zijn en wanneer in het behandelproces deze kunnen worden ingezet om gezondheid te bevorderen. Het kan ook gebruikt worden om inzichtelijk te maken wanneer huurproducten retour komen of wanneer een wijkverpleegkundige het beste langs kan komen zodat een burger nog zelf zijn boodschappen kan halen of kan sporten. Zelfs in de afwijkingen kun je patronen ontcijferen die weer gezamenlijk kunnen worden opgepakt zodat je niet voor elk incident of afwijking iets nieuws hoeft te bedenken.

Predictive analytics kan worden ingezet over diverse activiteiten en processen heen, waardoor beter geanticipeerd kan worden op persoonsgebonden gebeurtenissen, risico's beter vermeden kunnen worden en tot oplossingen gekomen kan worden die gebaseerd zijn op data van gebruikerservaringen en bijwerkingen.

Door ongestructureerde data te analyseren herkent het systeem patronen die de zorgprofessional nog niet ziet (bijv. val risico). Wanneer gezondheidsdata en logistiek meer met elkaar verbonden zijn, kunnen bovendien grote voordelen worden behaald in het voorspellen van logistieke stromen en 'supply chain' activiteiten. Hiermee kunnen onnauwkeurige opslag van goederen, wanbeheer, onnodig afval (bijvoorbeeld te veel medicatie), ophoping van transport, energieverbruik e.a. voorkomen worden. Er wordt natuurlijk al veel met data en predictive analytics gewerkt maar zeker niet over de gehele keten. Het zorgpersoneel weet precies wat ze moeten doen bij bepaalde gezondheidsvraagstukken maar als iedere partij in de keten het zelfstandig doet zonder elkaar tijdig te informeren leidt een late beslissing bij de zorg tot veel haastwerk en unieke oplossingen. Het aan elkaar knopen van die netwerken en zorgen voor een helicopterview zorgt voor rust in de keten.

Uitdagingen om predictive analytics grootschaliger toe te passen zijn o.a. het gebrek aan inzicht in de cliëntbehoefte en de fases in het zorgproces. Daarnaast wordt 'big data' door zowel logistieke partijen als zorgpartijen nog steeds gezien als een kostbare tool en wordt er nog te weinig gebruik gemaakt van (de mogelijkheden van) data-gedreven planning & scheduling. De directe toepassing en mogelijkheden voor samenwerking zijn niet altijd helder. Dit staat nog los van de vraag of het mogelijk is om voldoende kwalitatieve en kwantitatieve data te verzamelen door de keten heen.

Om predictive analytics in de keten mogelijk zijn de volgende factoren belangrijk:

- Expertise - De expertise op het gebied van predictive analytics en statistische modellering is in opkomst. Het lijkt een kwestie van tijd voordat deze expertise niet meer als te specialistisch wordt gezien. Om dit te ondersteunen kan deze technologie eerst op kleinere schaal worden ingezet om nut en noodzaak te bewijzen (o.a. door Fieldlabs), waarna deze over de keten heen kan worden uitgerold.
- Adaptatie – evident aan het gevoel dat een nieuwe technologie lastig te gebruiken is, is dat gebruikers deze technologie minder snel zullen accepteren en toepassen. Om ketenintegratie mogelijk te maken, is het essentieel dat predictive analytics niet als een 'stand-alone' tool door verschillende stappen in een keten wordt toegepast maar juist de verbinding maakt tussen actoren, producten en diensten.
- Eindgebruikers (zorgverleners en cliënten) faciliteren – voorkomen moet worden dat voorspellende tools wel informatie en inzichten geven, maar dat gebruikers hierdoor niet in actie komen of geen voordeel ervaren ten opzichte van de huidige situatie. Door intelligente werk- en zorgstromen op te nemen in predictive analytics, worden zorgverleners en cliënten direct betrokken en geholpen keuzes te maken.
- Nieuwe technologieën brengen naast kansen ook risico's met zich mee. Denk hierbij aan het schenden van de privacy door verkeerd gebruik van gezondheidsdata en de steeds grotere afhankelijkheid van internet. Een ander vraagstuk dat zich aandient met de inzet van nieuwe technieken is de aansprakelijkheid en verantwoordelijkheid indien er onverhoopt iets misgaat (RIVM, 2018).

In onderstaande voorbeeldcase wordt de toepassing van predictive analytics voor logistieke planning omschreven.

**Voorbeeldcase: Toepassing 'Predictive analytics' voor logistieke planning**

Doordat de vraag naar kleinere en frequentere leveringen de afgelopen jaren toenam, reed CB te veel kilometers met een te lage beladingsgraad. Om dit te verminderen werd er een nieuw vervoersmodel ontwikkeld om over te stappen van vaste naar meer dynamische routes. CB verzorgt duizenden zendingen per dag waarbij het bedrijf zijn klanten belooft dat binnenkomende orders de volgende dag worden afgeleverd. De laatste orders komen om 23.00 uur binnen en pas om 01.00 uur is er een volledig beeld van wat er die dag waar bezorgd moet worden. Sorteren en uitbesteden moet echter al veel eerder. Om tijdig een optimale vervoersplanning te kunnen maken, moet er in een eerder stadium een goed beeld zijn van de afleveradressen die de volgende werkdag aangedaan moeten worden en wat de dropgrootte per adres is. Hiervoor werd een slim voorspelmodel gemaakt om de vervoersplanning voor de zeven daaropvolgende dagen te bepalen. Het model maakt gebruik van een cloudoplossing waardoor de kosten laag blijven. De nauwkeurigheid van de voorspellingen van de vervoersplanning is met het model met meer dan 80% verbeterd. Dat leverde een kostenreductie op van 10%. Door op deze manier slimmer te plannen, is bovendien de CO<sub>2</sub>-uitstoot van de vervoersactiviteiten met 23% verlaagd ten opzichte van 2014.

### 3 Referenties

RIVM (2018). VTV-2018: Een gezond vooruitzicht,  
<https://www.vtv2018.nl/dezorgverandert>

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