

# VERWACHT 3

UNIEK ALGORITME DAT DRUKTE  
IN DE KLINIEK VOORSPELT

VERWACHT 3 IS ONDERDEEL VAN HOTFLO KAARTEN



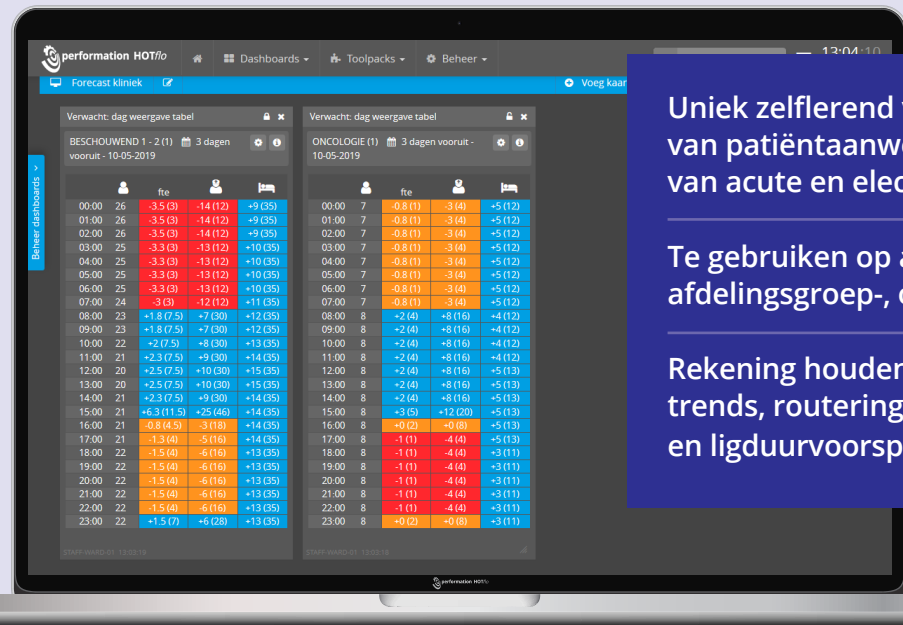
Connecting passion for healthcare

[www.performance.com](http://www.performance.com)

# VERWACHT 3



Veel ziekenhuizen worden geëld door de waan van de dag en zijn drukdoende allerlei operationele problemen en verstoringen op te lossen. Veel van deze problemen kunnen worden voorkomen als we ze tijdig zien aankomen. Hierin schuilt de kracht van forecasting. Betrouwbare prognoses stellen het ziekenhuis tijdig in staat potentiële knelpunten te signaleren en hierop te anticiperen. Voorkomen is immers beter dan genezen.



Uniek zelflerend voorspelalgoritme van patiëntaanwezigheid en opnamen van acute en electieve patiënten

Te gebruiken op afdelings-, afdelingsgroep-, of ziekenhuisniveau

Rekening houdend met seizoenen, trends, routeringen, weersinvloeden en ligduurvoorspelling

Het scherm laat een voorbeeld zien van de voorspelling van capaciteitsissues van bedden en/of personeel op basis van de verwachte patiëntaanwezigheid over drie dagen van twee afdelingen. De kleuren geven capaciteitsissues weer op verschillende momenten van de dag.

Inmiddels ontwikkelen we meer dan acht jaar voorspelalgoritmen voor ziekenhuizen. En we proberen onze voorspellingen steeds nauwkeuriger te maken. We zijn er trots op, dat we u kunnen informeren over Verwacht 3. De derde generatie voorspelalgoritmen die de drukte in de kliniek voorspelt voor de komende 14 dagen. Een algoritme, dat met nog meer variabelen rekening houdt.

## WHAT'S NEW?

In augustus 2019 is deze derde versie van Verwacht uitgebracht. Hierin zijn een aantal verbeteringen aangebracht die hebben geleid tot een nog nauwkeurigere voorspelling van het model.



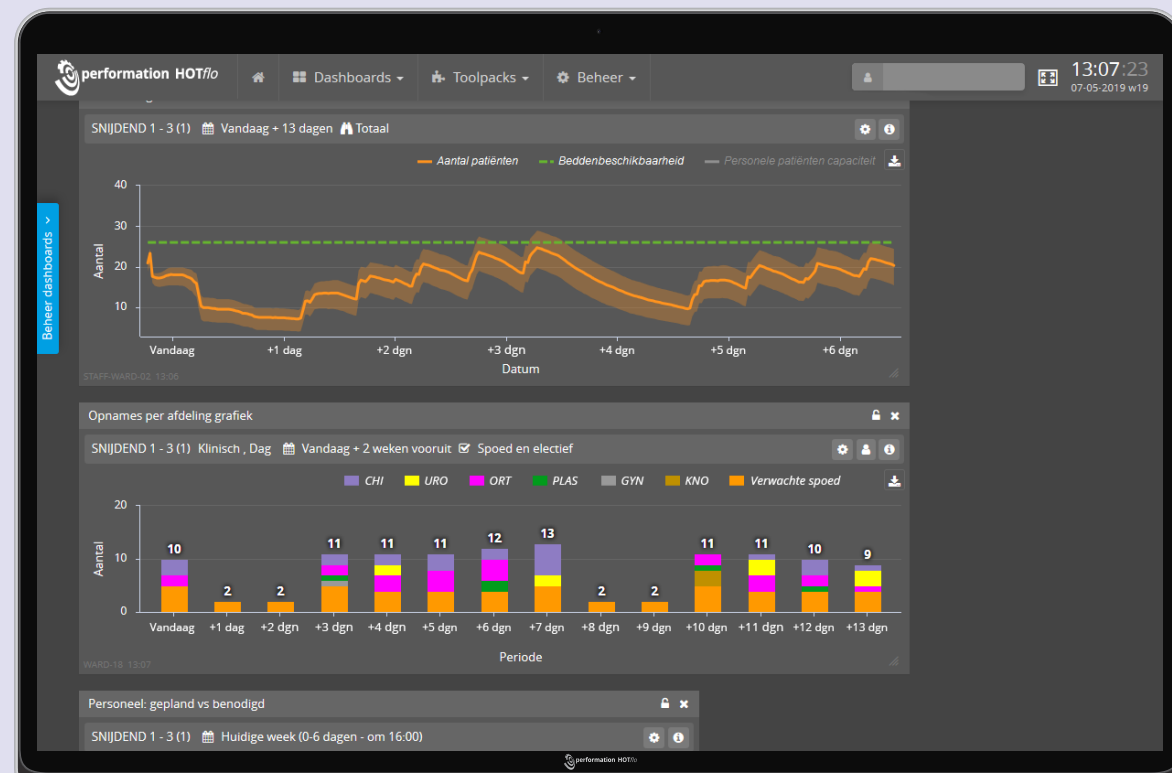
Zoals verwacht is het weer van invloed op de te verwachte opnamen in het ziekenhuis. Verwacht 3 houdt continu rekening met deze weersontwikkelingen.

Ook nieuw is, dat Verwacht 3 niet alleen kijkt naar de separate afdelingen, maar naar alle interacties tussen de afdelingen. Ingebouwde logica beoordeelt hoe specifieke patiëntengroepen door het ziekenhuis worden overgeplaatst. Ook wordt de voorspelling bij het actief inschatten van de overplaatsingen binnen het ziekenhuis nog nauwkeuriger. Het HOTflo infobord biedt deze functionaliteit.

## HOE WERKT DE VOORSPELLING PRECIËS?

We zijn op basis van het slim en automatisch analyseren van heel veel historische data in staat om voorspellingen te maken van de verwachte opnamen en aanwezigheid van patiënten in het ziekenhuis.

Voor de verwachte opnamen brengen we de geplande opnamen en de spoedopnamen in kaart. De geplande (electieve) opnamen zijn eenvoudig; wanneer de opname gepland is, wordt dit als dusdanig meegenomen in het algoritme. De spoedopnamen voorspellen is een stuk complexer. Hiervoor worden trends, seizoen- en maandpatronen van het verleden meegenomen.



Het scherm toont een voorbeeld van de voorspelde patiëntaanwezigheid (boven) en de electieve en voorspelde acute opnamen (onder) voor de komende 14 dagen.

Daarnaast heeft het voorspellingsmodel elk uur toegang tot de observaties van het KNMI om de invloed van de wind, regen en temperatuur mee te nemen in de voorspelling die gemaakt wordt. Ook binnen het ziekenhuis vinden overplaatsingen plaats, ofwel 'opnamen' voor vervolgfafdelingen. Deze voorspelt het algoritme met een kansverdeling door middel van een slimme groepering van patiënten en door het toepassen van intelligente technieken. Wanneer de gebruiker het moment en de bestemming van de overplaatsing ingeeft, maakt de voorspelling gebruik van deze informatie. Daardoor wordt de voorspelling nog nauwkeuriger.

## Hoe werkt Verwacht 3

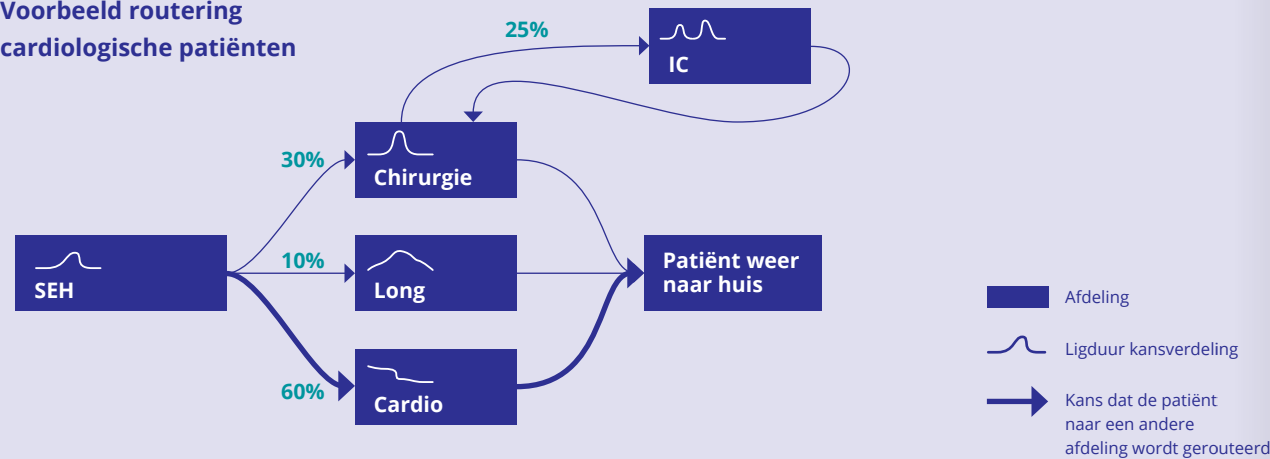
Om in de toekomst een voorspelling te maken van de bedbezetting, is naast de opnamen informatie nodig van de ligduur van patiënten. Voor patiënten die al aanwezig zijn in het ziekenhuis en/of patiënten die gepland zijn, kunnen we een Verwachte Ontslagdatum (VOD) of de overplaatsdatum en bestemming ingeven. Voor spoedopnamen of electieve opnamen waarbij geen VOD is ingegeven, berekent het algoritme de verwachte ligduur. Deze ligduurverdeling wordt opgesteld op basis van een aantal kenmerken van de patiëntengroep. Daarvoor bouwt Verwacht 3 een archief van data met gerealiseerde ligduren van patiënten. Het algoritme berekent op basis van al deze informatie de kansverdelingen van ligduur voor elke patiënt. Deze kansverdeling wordt kleiner naarmate de tijd vordert en het moment van ontslag dichterbij komt. Zo houdt het algoritme dus continu rekening met de actuele informatie over hoe lang een patiënt op de afdeling blijft.



## Patiëntroutering

De routing van patiënten binnen het ziekenhuis wordt bepaald door de kansverdeling van de overplaatsingen en de ligduurverdeling. Deze wordt elk uur weer gebouwd op basis van historische gegevens. Elke afdeling heeft een eigen ligduurverdeling

### Voorbeeld routing cardiologische patiënten



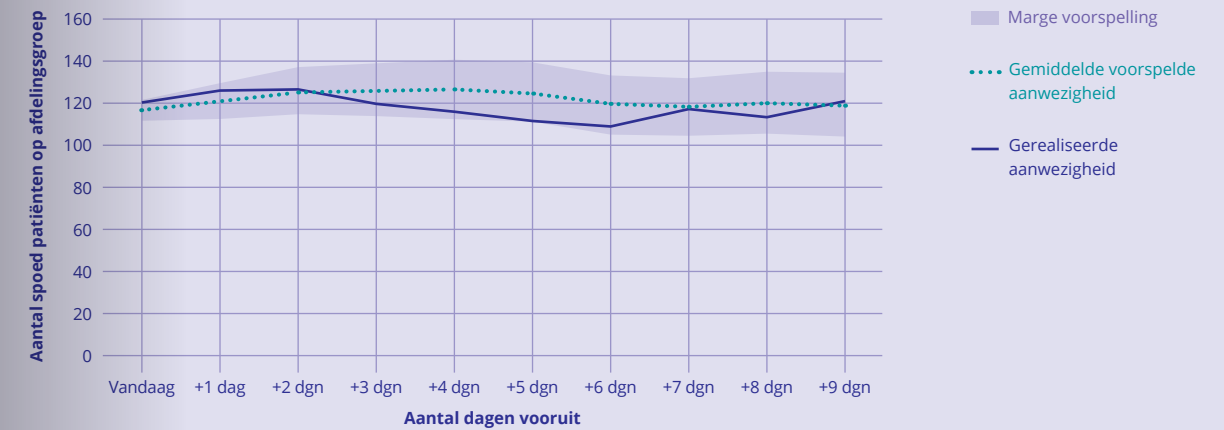
## VERBETERDE PERFORMANCE VAN VERWACHT 3

**Alle verbeteringen tezamen - de patiëntenstromen, weersvoorspellingen en het slimmer analyseren van de beschikbare data - hebben geleid tot een performanceverbetering van het algoritme.**

De afbeelding op de volgende pagina geeft een voorbeeld weer; voor een ziekenhuis met ongeveer honderdtachtig patiënten, wijkt de voorspelling van Verwacht 3 maximaal tien patiënten af van het gerealiseerde aantal patiënten zeven dagen vooruit\*. Het betrouwbaarheidsinterval is hierbij ongeveer tien patiënten. Dit betekent dat we op ziekenhuisniveau heel adequaat kunnen sturen op de inzet van verpleegkundigen die aansluit op de zorgvraag van dat moment.

\* Dit is gebaseerd op een gemiddelde. Is er veel variatie, dan kan de afwijking hoger zijn.

### Voorspelde aanwezigheid versus realisatie.



## TOEKOMSTIGE ONTWIKKELINGEN

### Verwacht wordt continu nauwkeuriger

Dit doen we door gebruik te maken van de kracht van kunstmatige intelligentie en het meenemen van nog meer externe variabelen dan alleen het weer. Denk bijvoorbeeld aan de invloed van evenementen in de omgeving of de invloed van capaciteit in omliggende ziekenhuizen.

### De ligduurvoorspelling wordt steeds intelligenter

We onderzoeken met welke factoren we een slimmere forecast van de ligduur kunnen maken op het niveau van de individuele patiënt. Uit wetenschappelijk onderzoek blijkt dat bijvoorbeeld het verloop van een operatie en het aantal diagnostische verrichtingen grote invloed hebben op de ligduur van de patiënt.

### De voorspelling wordt flexibeler

Er wordt gewerkt aan verandering-detectie binnen de historische data. Dit zorgt ervoor, dat wanneer er een verandering in het beddenplan optreedt (bijvoorbeeld een nieuwe afdeling, tijdelijk sluiten van een afdeling, verandering in patiëntengroep op de afdeling) het voorspellingsmodel vanaf het veranderingspunt van de data begint te leren.

## MEER WETEN?

Meer informatie over Verwacht 3 en HOTflo Kaarten of onze ervaring en aanpak in andere ziekenhuizen bij het toepassen van dit algoritme?

Neem contact op met Wouter van den Berg.

### Wouter van den Berg

Product owner Capaciteit & personeel

✉ [w.vandenberg@performance.com](mailto:w.vandenberg@performance.com)

📱 +31 6 23 84 75 37



Connecting passion for healthcare

[www.performance.com](http://www.performance.com)