

# Rapport antibiotica beslisregels

PAUL VAN DER LINDEN  
VALMIRA ISUFI

## Inhoud

|   |    |
|---|----|
| Samenvatting.....   | 2  |
| Inleiding .....   | 3  |
| Methode.....  | 5  |
| Inventarisatie.....   | 5  |
| Interviews .....  | 5  |
| Resultaten.....   | 7  |
| Interviews .....  | 7  |
| Verplichte indicatie registratie .....  | 7  |
| Beslisregels tijdens het voorschrijven .....  | 8  |
| Beslisregels na het voorschrijven.....  | 9  |
| Te realiseren beslisregels .....  | 10 |
| Interviews .....  | 10 |
| Indicatieregistratie .....  | 11 |
| Beslisregels .....  | 12 |
| Ontwikkeling beslisregels .....   | 12 |
| Afhandeling beslisregels .....  | 14 |
| Toekomst.....   | 14 |
| Beperkingen.....  | 16 |
| Enquêtes .....  | 16 |
| Interviews .....  | 16 |
| Conclusie .....   | 16 |
| Aanbevelingen .....   | 17 |
| Bronnen .....   | 18 |
| Bijlage 1: De vragenlijst .....   | 19 |
| Bijlage 2: Interviewgide diepte interview .....   | 23 |
| Bijlage 3: Onderwerpen die in interview aan bod kwamen met toegekende codes en antwoorden ..... | 25 |

# Samenvatting

Het is op dit moment niet bekend in welke mate geautomatiseerde beslisregels in Nederlandse ziekenhuizen worden gebruikt om artsen te ondersteunen bij de juiste toepassing van het vigerende antibioticabeleid. Op verzoek van het Zorginstituut is onderzoek uitgevoerd om de huidige stand van zaken vast te stellen en een gedetailleerde beschrijving te geven van de ontwikkeling en implementatie van deze beslisregels.

Via Survey Monkey is een vragenlijst verstuurd naar alle ziekenhuizen in Nederland. De vragenlijst is tot stand gekomen op basis van literatuur en input van de adviesraad. De vragenlijst bestond uit drie delen: 1) algemene vragen (type ziekenhuis, welk EPD), 2) vragen over beslisregels tijdens het voorschrijven en 3) vragen over beslisregels na het voorschrijven. Bij vijf ziekenhuizen zijn semigestructureerde interviews afgenomen. De interviews zijn open ingestoken op basis van de volgende vooraf vastgestelde onderwerpen: indicatieregistratie, gebruik beslisregels, ontwikkeling en implementatie beslisregels, afhandeling beslisregels en toekomst.

In totaal hebben 61 ziekenhuizen deelgenomen (respons rate 74%). In 64% (n=39) van de ziekenhuizen wordt het Elektronisch Patiënten Dossier (EPD) HiX van de firma Chipsoft gebruikt. Vijf ziekenhuizen (8%) geven aan een verplichte indicatieregistratie voor alle antibiotica te hebben. De helft van de ziekenhuizen geeft aan dat de arts tijdens het voorschrijfproces ondersteund wordt in het kiezen van de juiste dosering, toedieningsweg en duur van het antibioticum. Dit gebeurt door alerts en ordersets. Beslisregels met betrekking tot juiste keuze antibioticum treden echter voornamelijk na het voorschrijfproces in werking. Meer dan 90% van de ziekenhuizen hebben twee of meer beslisregels in gebruik die na het voorschrijven in werking treden. Hierbij zijn de meest gebruikte beslisregels ten behoeve van de juiste dosering o.b.v. nierfunctie, juiste dosering o.b.v. TDM, juist gebruik van reserveantibiotica en het bevorderen van het switchen van intraveneuze naar orale therapie.

De geïnterviewden gaven allen aan dat het A-team de initiator voor het doel en ontwerp van de beslisregels was en dat de keuze voor de inrichting van de organisatie voor de bouw van de beslisregels voornamelijk afhing van welk EPD gebruikt werd. De doorlooptijd van de bouw van de beslisregels varieerde tussen de één en twee jaar, de implementatie tussen de 1 en 6 maanden. ICT-ondersteuning en doorlooptijd van het bouwen werden zowel als belemmering als facilitator genoemd.

Uit zowel de enquêtes (92%) als de interviews blijkt dat er behoefte is aan nieuwe en verbeterde beslisregels op het moment van voorschrijven, met name ter ondersteuning van de juiste keuze van het antibioticum, de juiste therapieduur, het switchen van intraveneus naar oraal en het versmallen van de antibiotische therapie.

Om het proces van ontwikkeling en implementatie van geautomatiseerde beslisregels die goed antibioticagebruik stimuleren, te versnellen is het essentieel dat er kennisuitwisseling plaatsvindt, centrale regie wordt gevoerd, bij de leveranciers van Elektronische Patiëntendossiers (EPD) de noodzaak wordt erkend om nieuwe beslisregels te ontwikkelen en dat er een verplichte indicatieregistratie voor antibiotica wordt ingevoerd.

# Inleiding

Juist gebruik van antibiotica draagt bij aan de vermindering van antibioticaresistentie, zorgkosten en risico's op complicaties<sup>1,2</sup>. Het ontwikkelen en inzetten van geautomatiseerde beslisregels in elektronische voorschrijfsystemen is één van de manieren om artsen te ondersteunen bij de juiste toepassing van het vigerende antibioticabeleid<sup>3</sup>.

Beslisregels zijn algoritmen (als X, dan Y) die ondersteunen in het maken van de juiste klinische beslissingen. Hoe meer aanvullende informatie wordt meegenomen in het algoritme, zoals patiëntkenmerken en laboratoriumuitslagen, des te specifiekere zijn de signalen die worden gegenereerd<sup>4</sup>. Een voorbeeld van een beslisregel met lage specificiteit is een beslisregel die een waarschuwing genereert alleen op basis van de G-standaard. De G-standaard is een databank waarin onder andere informatie over interacties tussen geneesmiddelen en doseringen van geneesmiddelen staan<sup>5</sup>. Deze databank is onderdeel van alle Elektronische Patiënten Dossiers (EPD) die in Nederland gebruikt worden. Een voorbeeld van een beslisregel met hoge specificiteit is een beslisregel die een advies genereert op basis van indicatie (bijvoorbeeld met betrekking tot de keuze of een dosering van een antibioticum) waarin ook patiëntkenmerken en nierfunctie of spiegelconcentraties zijn meegenomen. Een beslisregel kan een patiënt identificeren op basis van één of meer kenmerken, waarna de zorgverlener moet besluiten om een advies te formuleren of niet. Daarnaast kunnen beslisregels ook een direct uitvoerbaar advies genereren, waarna de zorgprofessional beslist om dit advies op te volgen dan wel te negeren<sup>6</sup>. Er zijn verschillende beslisregels die van invloed kunnen zijn op het bevorderen van goed gebruik van antibiotica (zie tabel 1)<sup>7</sup>.

Uit de literatuur blijkt dat beslisregels op verschillende momenten in het zorgproces worden ingezet. Beslisregels kunnen getoond worden aan de arts op het moment van voorschrijven, maar kunnen ook na het moment van voorschrijven getoond worden, bijvoorbeeld aan de apotheker of het A-team<sup>8</sup>.

De Nederlandse Vereniging van Ziekenhuisapothekers (NVZA) heeft een basisset van 11 beslisregels ontwikkeld voor ziekenhuisapothekers<sup>4</sup>. Het is op dit moment niet bekend in welke mate geautomatiseerde beslisregels in Nederlandse ziekenhuizen worden gehanteerd om de juiste inzet van antibiotica te stimuleren. Op verzoek van Zorginstituut Nederland wordt voor het project Zinnige Zorg Onderste luchtweginfecties onderzoek uitgevoerd naar geautomatiseerde beslisregels met betrekking tot antibiotica. Binnen dit project wordt o.a. gestreefd naar het verbeteren van het antibioticagebruik bij de behandeling van een pneumonie<sup>9</sup>. Beslisregels zouden hierin een rol kunnen spelen.

Doelstelling van dit onderzoek is het vaststellen van de mate waarin welke geautomatiseerde beslisregels in de Nederlandse ziekenhuizen worden gebruikt om de artsen te ondersteunen bij het juist voorschrijven van antibiotica en een gedetailleerde beschrijving te geven van de ontwikkeling en implementatie van deze beslisregels.

*Tabel 1: Beslisregels die van invloed kunnen zijn op het bevorderen van goed gebruik van antibiotica<sup>7</sup>*

| <b>Beslisregel</b>                  | <b>Toelichting</b>  |
|-------------------------------------|---|
| Waarschuwingen                      | Alerts die worden getoond op basis van de G-standaard, bijvoorbeeld een waarschuwing indien de gebruikelijke dosISRANGE wordt overschreden.   |
| Order sets/VMOs                     | Voor gedefinieerde medicatie orders van één of meer geneesmiddelen die verschijnen bij het aanklikken of intypen van de gekozen therapie. Hierin kunnen de volgende aspecten ingebed zijn: indicatie, dosering, toedieningsweg en soms ook patiëntkenmerken zoals gewicht. In het ziekenhuis worden dit vaak 'voor gedefinieerde medicatie opdrachten' (VMOs) genoemd |
| Beperkingen bij het voorschrijven   | Bepaalde geneesmiddelen mogen alleen worden voorgeschreven na goedkeuring van apotheker of A-team   |
| Verplichte indicatie registratie    | Arts is verplicht om bij voorschrijven van een geneesmiddel ook de indicatie op te geven (kiest uit een lijst van indicaties)   |
| Automatisch stoppen van antibiotica | Na het voorschrijven van een antibioticum wordt de stopdatum van het voorschrift automatisch gezet  |

|  |   |
|--|---|
| Bevorderen van het switchen van Intraveneus naar Oraal | Na 3 dagen intraveneus gebruik verschijnt er een alert dat het antibioticum geswitcht kan worden naar een oraal alternatief |
|--|---|

# Methode

## Inventarisatie

Via Survey Monkey is een vragenlijst verstuurd naar alle Nederlandse gevestigd ziekenhuisapothekers, met het verzoek de vragenlijst door te sturen naar de ziekenhuisapotheker die lid is van het Antibiotic Stewardship team (A-team). Ziekenhuizen met meerdere locaties is gevraagd de vragenlijst eenmaal in te vullen voor alle locaties. Na drie weken is een herinnering gestuurd.

De vragen zijn tot stand gekomen op basis van literatuur en input van een adviesraad. De adviesraad bestond uit een internist-infectioloog, een ziekenhuisapotheker, een arts-microbioloog en een implementatiewetenschapper.

De vragenlijst bestond uit drie delen (n=22 vragen). De vragenlijst is te zien in bijlage 1. In het eerste deel (n=6 vragen) werden enkele algemene vragen gesteld, zoals welk elektronisch voorschrijfsysteem (EVS) in gebruik is en of het verplicht is een indicatie te documenteren bij het voorschrijven van antibiotica. In het tweede deel (n=11 vragen) ging het over beslisregels die ondersteuning bieden op het moment van voorschrijven. Het derde deel (n=5 vragen) ging over beslisregels die na het moment van voorschrijven in werking treden om, indien nodig, bij te sturen in het antibioticabeleid.

Bij een aantal vragen in de vragenlijst was de mogelijkheid om vrije tekst in te vullen. Deze vrije tekst is door de onderzoekers gegroepeerd. Deze groepering is gedaan door de uitvoerend onderzoeker en gecontroleerd door de hoofdonderzoeker. Medicatiebewaking of contra-indicatie meldingen werden gegroepeerd onder "waarschuwingen". VMO's werden gegroepeerd onder "order sets". Sommige invullers noemden het lokale formularium, maar dit werd door ons niet gezien als beslisregel.

## Interviews

Om een gedetailleerde beschrijving te geven van de ontwikkeling en implementatie van beslisregels die goed gebruik van antibiotica stimuleren zijn er semi gestructureerde interviews uitgevoerd bij 5 ziekenhuizen. In deze interviews is niet ingegaan op de ordersets en alerts die standaard in het EPD zijn ingebouwd. Verder is er niet gekeken naar de ICT architectuur, maar juist naar het proces van de ontwikkeling, implementatie en afhandeling van de beslisregels in de ziekenhuizen.

Op basis van de resultaten uit het vragenlijstonderzoek zijn ziekenhuizen geselecteerd die een indicatieregistratie hadden, zelf beslisregels hadden gebouwd om het goed gebruik van antibiotica te stimuleren, of de beslisregels tijdens het voorschrijven gebruikten. Daarnaast was het van belang dat de geselecteerde ziekenhuizen gebruik maakten van EPIC of HiX en er een goede verdeling was tussen UMC's, topklinische - en algemene ziekenhuizen.

Van elk ziekenhuis werd het A-team via e-mail uitgenodigd voor een interview en werd 1 persoon van het A-team geïnterviewd. De respons op de uitnodigingen was 100%. Alle vijf de interviews zijn binnen een tijdsbestek van drie weken door één onderzoeker (VI) uitgevoerd. De interviews vonden ongeveer vijf maanden na het invullen van de vragenlijst plaats en duurden gemiddeld 40 minuten. Ze zijn opgenomen met een voice-recorder en vervolgens getranscribeerd.

Voor het interview werd een interviewgide gebruikt (bijlage 2). Deze interviewgide bevatte de volgende vooraf vastgestelde onderwerpen:

- Indicatierregistratie
- Welke beslisregels worden gebruikt
- Ontwikkeling van de beslisregels
- Afhandeling van de beslisregels

- Toekomst

De interviews zijn open ingestoken op basis van deze onderwerpen.

Eerst werden de transcripten gelezen, vervolgens werden de transcripten gecodeerd op basis van de hierboven genoemde thema's. Binnen deze thema's is open codering (inductief) toegepast. Gegevens werden gecodeerd en georganiseerd met behulp van NVIVO (Release 1.7.1). Onderzoeker 1 (VI) kende codes toe op basis van de thema's. Een tweede onderzoeker (PL) ging na of de toekenning van codes correct waren uitgevoerd. Verschillen werden opgelost door discussie.

# Resultaten

## Interviews

In totaal hebben 61 van de 82 ziekenhuizen de vragenlijst ingevuld (respons rate 74%), waarvan 59 de vragenlijst volledig hebben ingevuld.



*Figuur 1: De deelnemende ziekenhuizen.*

In 64% van de ziekenhuizen wordt het EPD HiX van de firma Chipsoft gebruikt. Hiervan heeft 69% de Hix standaard content versie. De mogelijkheden om als ziekenhuis zelf beslisregels te ontwerpen zijn in de standaard content versie van HiX beperkt, terwijl dit in de andere EPDs wel deels mogelijk is. Het EPD Epic wordt door 18% van de ziekenhuizen gebruikt. De EPDs Nexus, Cerner/SAP en CSC Care Solutions worden in 18% van de ziekenhuizen gebruikt.

### Verplichte indicatie registratie

In 23% van de ziekenhuizen (14 van de 61) wordt een verplichte invoer van de indicatie bij het voorschrijven van antibiotica gehanteerd. In vijf ziekenhuizen (8%) moet dit bij alle antibiotica en in negen ziekenhuizen (15%) alleen indien het reserve antibiotica betreft. In vier van de 5 ziekenhuizen met verplichte indicatie invoer voor alle antibiotica wordt gebruik gemaakt van een voor-gedefinieerde indicatie keuzelijst voor de invoer van de indicatie, terwijl in 1 ziekenhuis de indicatie wordt ingevoerd als vrije tekst. De voor-gedefinieerde keuzelijst die in de vier ziekenhuizen gebruikt wordt is gebaseerd op de set indicaties afkomstig van het project “Juist gebruik antibiotica” van het RIVM<sup>10</sup>. Pneumonie is onderdeel



van deze keuzelijst en er kan onderscheid gemaakt worden tussen mild-matig CAP, ernstige CAP, aspiratiepneumonie, HAP, exacerbatie COPD en longabces. Van de ziekenhuizen waar de indicatie invoer alleen verplicht is voor reserve antibiotica (n=9), wordt in drie ziekenhuizen een voor-gedefinieerde indicatie keuzelijst gebruikt.

In de ziekenhuizen zonder verplichte indicatie wordt de indicatie voor sommige patiënten nog achteraf vastgelegd. Dit gebeurt bijvoorbeeld tijdens A-team besprekingen, multidisciplinaire overleggen (MDOs) of bij het afhandelen van beslisregels na het voorschrijven. Dit gebeurt echter niet voor alle patiënten die antibiotica krijgen.

### Beslisregels tijdens het voorschrijven

Tabel 2: Percentage ziekenhuizen met beslisregels die ondersteuning bieden op het moment van voorschrijven.

| Beslisregel                       | Ziekenhuizen |            |
|-----------------------------------|--------------|------------|
|                                   | Aantal       | Percentage |
| Dosering                          | 24           | 41%        |
| Toedieningsweg                    | 12           | 20%        |
| Therapieduur                      | 7            | 12%        |
| Keuze antibioticum                | 4            | 7%         |
| Switch IV/oraal                   | 3            | 5%         |
| Versmallen antibiotische therapie | 1            | 2%         |
| Diagnostiek                       | 0            | 0%         |
| Stellen werkdiagnose              | 0            | 0%         |

24 ziekenhuizen (41%) hebben aangegeven dat er beslisregels worden gebruikt die ondersteuning bieden in de **juiste keuze van dosering**. De meest genoemde beslisregels zijn order sets die kunnen rekenen met individuele patiënt meetwaarden. Zeven ziekenhuizen noemen waarschuwingen in de vorm van medicatiebewaking als beslisregel. Echter, wij verwachten dat alle ziekenhuizen waarschuwingen hebben vanuit de G-standaard<sup>5</sup>. Drie ziekenhuizen met verplichte indicatie invoer zeggen waarschuwingen en order sets te hebben.

Twaalf ziekenhuizen (20%) geven aan een beslisregel te hebben voor de **juiste keuze van de toedieningsweg**. Het merendeel noemt order sets als beslisregel. In een order set is de toedieningsweg vaak voor ingevuld. Echter, de voorschrijver moet wel zelf de juiste order set kiezen.

Zeven ziekenhuizen (12%) hebben aangegeven een beslisregel te gebruiken die de voorschrijver ondersteunt bij het **tijdig staken van een antibioticum**. In deze ziekenhuizen zijn dit order sets waarin de **duur van de therapie** is vastgelegd.

Vier ziekenhuizen (7%) geven aan beslisregels te hebben die ondersteunen bij de **juiste keuze van het antibioticum**. Deze beslisregels waren echter niet gekoppeld aan de indicatie. Één ziekenhuis heeft een webtool en applicatie die artsen kunnen raadplegen, maar deze was slechts tijdelijk beschikbaar i.v.m. een onderzoek. Drie ziekenhuizen geven aan dat er ondersteuning is in de vorm van order sets.

22 ziekenhuizen (37%) geven aan een beslisregel te hebben die ondersteunt in **het omzetten van intraveneuze antibiotica naar orale toediening**. In maar drie ziekenhuizen (5%) komt het resultaat van de beslisregel echter direct bij de voorschrijver terecht.

Één ziekenhuis (2%) geeft aan een beslisregel te hebben voor het **versmallen van de antibiotische therapie**, namelijk via een eigen applicatie.

Geen van de ziekenhuizen geeft aan een beslisregel te gebruiken voor het inzetten van de **juiste diagnostiek** of voor het **stellen van de werkdiagnose**.

Een aantal ziekenhuizen geven aan naast de bovenstaande beslisregels ook andere beslisregels te gebruiken:

- In één van de ziekenhuizen krijgt de arts een melding om therapeutische drug monitoring (TDM) toe te passen wanneer vancomycine, aminoglycosiden en voriconazol zijn voorgeschreven (met uitzondering van éénmalige toedieningen) en er geen recente spiegel bekend is en geen order voor een spiegel is geplaatst.
- In één van de ziekenhuizen is er een beslisregel die de order voor toekomstige bloedspiegelbepaling voortzet.
- Twee ziekenhuizen hebben in de vrije tekst van order sets geneesmiddel specifieke informatie ingebed ter ondersteuning van het juist gebruik van antibiotica. Een voorbeeld hiervan is vrije tekst ter attentie van de bijbehorende TDM bij die antibiotica.
- Één ziekenhuis noemt dat van intraveneus toegediende antibiotica meerdere order sets bestaan, met daarbij al keuze m.b.t. individuele patiëntgegevens zoals gewicht en nierfunctie.

### Beslisregels na het voorschrijven

Van de deelnemende ziekenhuizen geven 51 (88%) aan beslisregels te gebruiken ter ondersteuning van het juist gebruik van antibiotica die na het moment van voorschrijven in werking treden. In tabel 3 worden de beslisregels weergegeven die na het voorschrijven in werking treden en het aantal en percentage ziekenhuizen dat deze beslisregel heeft.

In meer dan 80% van de ziekenhuizen worden beslisregels gebruikt om de dosering van antibiotica aan te passen op basis van de nierfunctie, therapeutische drug monitoring (TDM) en het gebruik van reserve antibiotica te verminderen. In ruim de helft van de ziekenhuizen worden beslisregels gebruikt ten behoeve van juiste toedieningsroute en allergieën. In een vijfde van de ziekenhuizen worden beslisregels gebruikt ten behoeve van het versmallen van therapie, juiste keuze van het antibioticum en juiste dosering op basis van indicatie. Het is niet duidelijk of deze beslisregels ook een direct uitvoerbaar advies formuleren.

Tabel 3: Het gebruik van beslisregels die na voorschrijven in werking treden van in totaal 51 ziekenhuizen in percentages.

| Beslisregel   | Ziekenhuizen |            |
|---|--------------|------------|
|   | Aantal       | Percentage |
| Juiste dosering o.b.v. nierfunctie  | 55           | 94%        |
| Gebruik reserve antibiotica   | 47           | 80%        |
| Juiste dosering o.b.v. TDM  | 47           | 80%        |
| Juiste toedieningsroute (intraveneus-orale switch)                                  | 36           | 61%        |
| Allergieën  | 29           | 49%        |
| Versmallen van antibioticum   | 11           | 18%        |
| Juiste antibioticum keuze   | 8            | 14%        |
| Juiste dosering o.b.v. indicatie (zoals lokaal formularium of landelijke richtlijn) | 8            | 14%        |

Tabel 4 geeft in percentages weer hoeveel van de beslisregels die in tabel 3 getoond worden in gebruik zijn in de 51 ziekenhuizen. In meer dan 90% van de ziekenhuizen worden ten minste drie beslisregels gebruikt. In 6% van de ziekenhuizen worden alle 8 beslisregels gebruikt.

Tabel 4: Het aantal beslisregels in gebruik in de 51 ziekenhuizen in percentages.

| Aantal beslisregels    | Percentage ziekenhuizen |
|------------------------|-------------------------|
| 2 of meer beslisregels | 94%                     |
| 3 of meer beslisregels | 92%                     |
| 4 of meer beslisregels | 73%                     |
| 5 of meer beslisregels | 27%                     |
| 6 of meer beslisregels | 14%                     |
| 7 of meer beslisregels | 6%                      |

### Te realiseren beslisregels

Uit de vragenlijsten blijkt dat 20% van de ziekenhuizen tevreden is over de beslisregels op het moment van het voorschrijven en 40% over de beslisregels die na het moment van voorschrijven in werking treden. Tevens geven de ziekenhuizen aan dat er behoefte is aan nieuwe en verbeterde beslisregels. In tabel 5 staan de beslisregels die men graag zou realiseren of verbeteren. In totaal geven 47 ziekenhuizen aan behoefte te hebben aan nieuwe en verbeterde beslisregels tijdens het voorschrijven. Hierbij is het meest behoefte aan een beslisregel ter ondersteuning van de juiste keuze van een antibioticum en/of indicatieregistratie, juiste therapieduur en het switchen van intraveneus naar oraal. Verder geven in totaal 34 ziekenhuizen aan behoefte te hebben aan nieuwe en verbeterde beslisregels die na het voorschrijven in werking treden. De meest genoemde beslisregels waren keuze van het juiste antibioticum, de juiste therapieduur en versmallen van de antibiotische therapie.

Tabel 5: De behoefte aan nieuwe en verbeterde beslisregels.

|                                    | Op het moment van voorschrijven | Na het moment van voorschrijven |
|------------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|
| Indicatieregistratie               | 21 (45%)                        | 8 (24%)                         |
| Juiste keuze antibioticum          | 29 (62%)                        | 14 (41%)                        |
| Juiste therapieduur                | 25 (53%)                        | 14 (41%)                        |
| Versmallen antibiotische therapie  | 12 (26%)                        | 12 (35%)                        |
| Switch intraveneus naar oraal      | 19 (40%)                        | 3 (9%)                          |
| TDM                                | 5 (11%)                         | 4 (12%)                         |
| Kweekuitslagen                     | 4 (9%)                          | 3 (9%)                          |
| Community Acquired Pneumonia (CAP) | 1 (2%)                          | 0 (0%)                          |
| Totaal                             | 47                              | 34                              |

### Interviews

Van de vijf ziekenhuizen waar de semi gestructureerde interviews zijn afgenomen waren twee ziekenhuizen academisch, één topklinisch en twee algemeen. Twee ziekenhuizen beschikten over verplichte indicatieregistratie (1 ziekenhuis met Epic als EPD en 1 ziekenhuis met HiX) en drie ziekenhuizen hadden zelf beslisregels ontwikkeld voor het juist gebruik van antibiotica. Het ziekenhuis dat in de enquête had aangegeven tijdens het voorschrijven gebruik te maken van beslisregels via een webtool, gebruikte de webtool niet meer. Vier ziekenhuizen hadden HiX als EPD en één ziekenhuis hadt Epic als EPD. Twee van de ziekenhuizen met HiX als EPD maakten gebruik van de standaard content beslisregels. In bijlage 2 staan de onderwerpen en toelichting daarop die uit de interviews kwamen.

Tabel 6: Overzicht van welke beslisregels in de ziekenhuizen gebruikt worden

| Ziekenhuis | Beslisregels  | Wat doet beslisregel   | Indicatieregistratie |
|------------|---|--|----------------------|
| 1          | IV/Orale switch<br><br>Reserve Antibiotica<br><br>TDM   | Identificeert patiënt die 3 dagen IV antibiotica hebben, 24 uur afebriel, crp dalend<br><br>Identificeert patiënten met een eerste voorschrift voor antibiotica die als "reserve" zijn gedefinieerd<br><br>Identificeert patiënten die 2 dagen aminoglycosiden of vancomycine hebben gebruikt  | Ja                   |
| 2          | IV/Orale switch<br><br>Reserve Antibiotica<br><br>Beperkt voorschrijfbaar antibiotica<br><br>Gebruik langer > 14 dagen<br><br>TDM | Identificeert patiënt die 3 dagen IV antibiotica hebben en waarbij crp dalend is<br><br>Identificeert patiënten met een eerste voorschrift voor antibiotica die als "reserve" zijn gedefinieerd<br><br>Identificeert patiënten met een eerste voorschrift voor antibiotica die als "beperkt voorschrijfbaar" zijn gedefinieerd<br><br>Identificeert patiënten die langer dan 14 dagen antibiotica gebruiken<br><br>Identificeert patiënten die 2 dagen aminoglycosiden hebben gebruikt | Nee                  |
| 3          | IV/Orale Switch<br><br>Reserve Antibiotica  | Identificeert patiënt die 3 dagen IV antibiotica hebben, 24 uur afebriel, crp dalend<br><br>Identificeert patiënten met een eerste voorschrift voor antibiotica die als "reserve" zijn gedefinieerd  | Ja                   |
| 4          | IV/Orale Switch<br><br>Reserve Antibiotica<br><br>TDM   | Identificeert patiënt die 3 dagen IV antibiotica hebben, 24 uur afebriel, crp dalend<br><br>Identificeert patiënten met een eerste voorschrift voor antibiotica die als "reserve" zijn gedefinieerd<br><br>Identificeert patiënten die 2 dagen aminoglycosiden of vancomycine hebben gebruikt  | Nee                  |
| 5          | IV/Orale Switch<br><br>Reserve Antibiotica  | Identificeert patiënt die 3 dagen IV antibiotica hebben, 24 uur afebriel, crp dalend<br><br>Identificeert patiënten met een eerste voorschrift voor antibiotica die als "reserve" zijn gedefinieerd  | Nee                  |

### Indicatieregistratie

In de ziekenhuizen met een verplichte indicatieregistratie is de voorschrijver verplicht om bij het voorschrijven van een antibioticum een indicatie te registreren uit een vooraf bepaalde set indicaties. De set indicaties is afkomstig van het project "Juist gebruik van antibiotica" van het RIVM<sup>10</sup>. Het invullen van de indicaties kost de voorschrijver weinig tijd.

De implementatie van de indicatieregistratie heeft in de ziekenhuizen zonder noemenswaardige problemen plaatsgevonden.

*"We hebben de indicatieregistratie ingevoerd zonder overleg met de medische staf. We hebben nul reacties gehad. Ik denk dat de artsen dachten: "Oh weer een update, iets extra aanvinken". "Na implementatie ontvingen we klachten over indicatieregistratie bij eenmalige toediening van antibiotica als profylaxe rondom ingrepen. Dit hebben we opgelost door een automatische indicatie registratie "profylaxe" toe te voegen aan eenmalige toedieningen rondom OK".*

Zowel door ziekenhuizen die verplichte registratie hanteren als ziekenhuizen die dat niet doen worden voor- en nadelen van verplichte indicatieregistratie genoemd. Een valkuil van de indicatieregistratie is de mogelijkheid dat de kwaliteit van het invullen niet op orde is. Daarnaast neemt de motivatie van artsen af om de indicatie te registreren als er te veel geklikt moet worden. Verder is het proces tot besluitvorming voor invoering van de indicatieregistratie vaak lang.

Voordelen die genoemd worden zijn dat indicatieregistratie de arts stimuleert kritisch te zijn, inzicht biedt in welke antibiotica voor welke indicatie worden voorgeschreven en gebruikt kan worden om beslisregels specifiek te maken. Bijvoorbeeld door in de beslisregel IV/orale switch te implementeren dat bij ernstige infecties zoals meningitis per definitie niet naar oraal gewicht hoeven te worden.

### **Beslisregels**

Hoewel een paar van de geïnterviewde ziekenhuizen in de vragenlijst hadden aangegeven ook beslisregels te hebben die actief waren op het moment van voorschrijven bleek dit tijdens de interviews niet zo te zijn. In alle ziekenhuizen worden de beslisregels pas actief na het voorschrijven. De beslisregels die in gebruik zijn identificeren de patiënt, maar het advies wordt geformuleerd door de zorgverlener die de beslisregel afhandelt.

De geïnterviewden geven aan de volgende beslisregels te gebruiken: het bevorderen van het switchen van intraveneuze toediening naar orale toediening, het beperken van het gebruik van reserve antibiotica, het beperken van het gebruik langer dan 7 dagen, dosering aanpassen op basis van nierfunctie en TDM van aminoglycosiden en vancomycine. De beslisregel voor het bevorderen van het switchen van intraveneuze toediening naar orale toediening werd ook gebruikt om indien mogelijk advies te geven over het versmallen van therapie. Deze afhandeling was wel tijdsintensief

### **Ontwikkeling beslisregels**

De geïnterviewden gaven allen aan dat het A-team de initiator voor het doel en ontwerp van de beslisregels was. Als basis voor het ontwerp van de beslisregels dienden de basisset beslisregels van de NVZA<sup>4</sup> en de praktijkgids *Antibiotic Stewardship in Nederland*<sup>2</sup>. De manier waarop de beslisregels waren gebouwd verschilde echter tussen de ziekenhuizen. Zo waren er ziekenhuizen die geen eigen beslisregels hadden gebouwd omdat die al in het EPD aanwezig waren en standaard uitgeleverd werden, werden er beslisregels gebouwd door het eigen EPD team van het ziekenhuis, of werd er gebruik gemaakt van softwaresystemen buiten het EPD die communiceerden met het EPD. Deze keuze was afhankelijk van de EPD leverancier. In het EPD Epic is het redelijk gemakkelijk om zelf beslisregels te laten bouwen door de eigen ICT. In het EPD HiX is dat veel lastiger, waardoor ziekenhuizen met dit EPD die zelf beslisregels wilden ontwikkelen hun toevlucht namen tot externe systemen.

### *Bouw*

In alle ziekenhuizen werd begonnen met het bouwen van een beslisregel die het switchen van intraveneuze toediening van antibiotica naar orale toediening bevorderde en een beslisregel die het gebruik van reserve middelen beperkten. Later werden hier andere beslisregels aan toegevoegd. De reden om met deze beslisregels te starten was dat uit de *Antimicrobial stewardship* richtlijn van de SWAB blijkt dat deze beslisregels veel opleveren, o.a. verkorting van de opnameduur<sup>11</sup>. De doorlooptijd van de bouw van de beslisregels varieerde tussen één jaar en twee jaar. Waarbij de tijdsinvestering van het A-team afhankelijk was van hoe het projectteam was georganiseerd.

De organisatie van de bouw van de beslisregels werd op verschillende manieren ingericht:

- Het projectteam bestond uit vertegenwoordigers van het A-team en had eigen ICT ondersteuning. De beslisregels werden gebouwd binnen het eigen A-team. De tijdsinvestering van het A-team was hierbij groot.
- Het projectteam bestond uit vertegenwoordigers van het A-team, aangevuld met een contactpersoon bij het ICT team in het ziekenhuis. De beslisregels werden gebouwd door dit ICT team.
- Het projectteam bestond uit vertegenwoordigers van het A-team, aangevuld met een contactpersoon bij een extern softwarebedrijf. Deze contactpersoon was de schakel tussen het

projectteam en de ontwikkelaars van de beslisregels. De beslisregels werden gebouwd door het externe softwarebedrijf.

De keuze voor de inrichting van de organisatie hing af van welk EPD gebruikt werd, capaciteit en kennis van de ICT afdeling van het ziekenhuis en of het A-team eigen ICT ondersteuning had. Waarbij type EPD het meest bepalend was voor de keuze.

#### *Validatie*

De validatie van de beslisregels werd ofwel uitgevoerd door het A-team ofwel door het ICT team van het ziekenhuis. De validatie werd als arbeidsintensief ervaren, maar wel als nuttig. *“Dan gaan we altijd controleren, ouderwets met lijsten, of het klopt. Dat is geen fijne taak”*. In een ziekenhuis vonden ze bij de eerste validatie discrepanties tussen het EPD en het externe softwaresysteem van de beslisregels, waardoor de validiteit van het softwaresysteem in twijfel werd getrokken. Na het uitzoeken van de discrepanties bleken het juist onhebbelijkheden in het EPD te betreffen.

#### *Implementatie en vervolg*

De beslisregels werden in de meeste gevallen na implementatie nog gefinetuned door het A-team. Er was geen aangewezen persoon voor vragen na implementatie, omdat de beslisregels werden afgehandeld door leden van het A-team. De doorlooptijd van de validatie en implementatie varieerde tussen 1 maand en 6 maanden.

#### *Belemmeringen*

De belemmeringen van het ontwikkelen van beslisregels varieerde tussen ziekenhuizen, afhankelijk van het gebruik van standaard content of zelf ontwikkelde beslisregels. De ziekenhuizen die standaard content van HiX gebruiken, ervaren de beperkte flexibiliteit van deze content als een belemmering. Ze kunnen de beslisregels niet zelf aanpassen aan hun eigen behoeften. Binnen Chipsoft (de software leverancier van het EPD HiX) zijn verschillende werkgroepen actief. In deze werkgroepen zitten gebruikers uit de verschillende ziekenhuizen die HiX als EPD hebben. Deze werkgroepen bepalen welke nieuwe content aan het EPD wordt toegevoegd. Zo is er ook een werkgroep die bepaalt welke beslisregels er ontwikkeld en geïmplementeerd worden. Elk ziekenhuis kan aangeven wat hij ontwikkeld zou willen hebben. Vervolgens worden binnen elke werkgroep 3 onderwerpen geprioriteerd en uitgewerkt. De doorlooptijd van aanvraag tot implementatie duurt echter vaak langer dan een jaar. Deze lange doorlooptijd van de ontwikkeling en implementatie van nieuwe beslisregels door de EPD-leverancier wordt als een grote belemmering ervaren. Dit kan leiden tot een gebrek aan draagvlak.

De ziekenhuizen die zelfbouw beslisregels gebruiken, noemden de beperking in flexibiliteit van standaard beslisregels als voornaamste reden om eigen beslisregels te ontwikkelen. Bij zelfbouw hebben ze meer controle over de inhoud en functionaliteit van de beslisregels. Maar ook hier werd het gebrek aan prioriteit voor de ontwikkeling en implementatie van beslisregels door de ICT afdeling van het ziekenhuis als belemmering genoemd. *“Want voordat iemand van ICT bereid is om jouw beslisregel aan te passen, ben je ook weer weet ik niet hoeveel tijd verder”* Als er gebruik wordt gemaakt van een extern softwaresysteem voor het afhandelen van de beslisregels, kan dit ook een belemmering zijn. De ICT van het ziekenhuis heeft dan vaak weinig of geen kennis van het externe softwaresysteem. Dit kan de doorontwikkeling van de beslisregels na implementatie bemoeilijken. Een ander knelpunt is dat de afhandeling van de beslisregel in deze externe systemen meestal niet gekoppeld is aan het EPD. Dit betekent dat het advies handmatig in het EPD moet worden gezet. Men gaf aan dat, indien mogelijk, de voorkeur uitging naar het ontwikkelen van beslisregels in het eigen EPD.

Eén ziekenhuis zou achteraf de ziekenhuisapotheek eerder betrekken in het proces van de ontwikkeling van de beslisregels. Antibiotic Stewardship gaat immers ook om kwantiteit van antibiotica gebruik, dus met inkoopgegevens zouden kwaliteit en kwantiteit meer geïntegreerd kunnen worden.

#### *Facilitators*

De geïnterviewden gaven allemaal aan ICT-ondersteuning als essentieel te zien voor de ontwikkeling, bouw en implementatie van beslisregels. *“Betrekt ICT al vroeg in het proces. Dit is belangrijk om ervoor te zorgen dat de beslisregels technisch haalbaar zijn en binnen het bestaande ICT-systeem past”*. Daarnaast

wordt als facilitator het werken met een klein multidisciplinair team met kennis van ICT, microbiologie en geneesmiddelstromen genoemd. Dit team kan de beslisregels het beste ontwerpen en implementeren. Een andere facilitator die genoemd wordt is het werken in korte cycli en het vieren van kleine mijlpalen. Dit helpt om de voortgang te bewaken. Het inventariseren bij andere ziekenhuizen hoe zij te werk zijn gegaan kan helpen om goede ideeën op te doen en valkuilen te vermijden. *“Daarnaast is het belangrijk om klein te beginnen en je eerst te concentreren op de beslisregels die de meeste winst opleveren zoals IV-orale switch”*. Na implementatie kan het nodig zijn om beslisregels te optimaliseren hiervoor is het belangrijk om na implementatie te onderzoeken of de beslisregels nog het beoogde doel dienen. Als laatste wordt genoemd om het afhandelen van beslisregels werkbaar te houden door niet te veel beslisregels te implementeren.

Slechts in één ziekenhuis heeft het A-team een eigen ICT-functionaris. Dit is een ideale situatie, maar niet noodzakelijk. Het is ook mogelijk om ICT-ondersteuning in te huren of om gebruik te maken van de ICT-afdeling van het ziekenhuis.

### **Afhandeling beslisregels**

In de meeste ziekenhuizen werden de beslisregels op 1 vast moment op een dag gegenereerd, waarbij er 1 ziekenhuis was dat de beslisregels real-time genereerde. De beslisregels creëren een output als een bepaalde treshhold wordt overschreden, bijvoorbeeld als een antibioticum langer dan 3 dagen IV werd toegediend, de patiënt klinisch stabiel was en er tekenen van herstel zijn. Afhankelijk van het ICT systeem wordt er dan een lijst met patiënten getoond die bekeken moet worden, of was er een dashboard waarin de beslisregels afgehandeld konden worden. De afhandeling van de beslisregels werd door personen in verschillende functies gedaan en werd ook afwisselend tussen personen gedaan. De frequentie varieerde van drie keer per week tot iedere dag. Welke persoon de beslisregels afhandelde hing in veel gevallen af van hoe het A-team georganiseerd was, wie wanneer beschikbaar was en wie de desbetreffende beslisregel in zijn beheer had. De beslisregels IV/orale switch en reserve antibiotica werden meestal afgehandeld door het A-team of een functionaris van het A-team. De beslisregels verminderde nierfunctie en TDM werden afgehandeld in de apotheek. Idealiter zou de afhandeling door het gehele A-team moeten plaatsvinden. De doorlooptijd van het afhandelen varieerde van 1 tot 2 uur per dag.

*“We hebben een junior A-team en daarin zitten dus de mensen in opleiding van de desbetreffende specialismen en die handelen de beslisregels elke dag af”*.

*“De reserve antibiotica komen dagelijks bij de dag-apotheker terecht de IV/Orale switch wordt door de antibioticaverpleegkundige afgehandeld”*.

#### *Opvolging advies door voorschrijver*

Hoewel men aangeeft dat het belangrijk is om te monitoren of het gegeven advies wordt opgevolgd, wordt niet in alle ziekenhuizen de opvolging standaard gemonitord. Dit komt vooral omdat men via pilots gezien heeft dat de adviezen bijna altijd werden opgevolgd. *“Dus als we bellen vanuit het A-team en zeggen hé je moet dit doen dan wordt dat eigenlijk niet negen van de tien keer, maar 99 van de 100 keer wel opgevolgd”*. Bij de paar ziekenhuizen die wel monitorden of het advies opgevolgd werd verschilde het of dit automatisch gebeurde of dat een verpleegkundige hierbij betrokken was.

#### *Waardering door gebruikers*

In het algemeen zijn de gebruikers positief over de beslisregels. Wel geven ze aan dat er gewenning nodig was en kleine aanpassingen in de beslisregel na het in gebruik nemen van de beslisregels. In de opleidingsziekenhuizen gaf men aan dat het afhandelen van beslisregels een goed leermoment was. In deze ziekenhuizen werden de beslisregels afgehandeld door aios microbiologie, aios ziekenhuisfarmacie en fellows infectieziekten.

### **Toekomst**

Alle ziekenhuizen geven aan dat het belangrijk is dat er op landelijk niveau regie komt ten aanzien van het gebruik en ontwerp van beslisregels die A-team werkzaamheden en ook de voorschrijver kunnen ondersteunen. Hierbij zien ze een coördinerende rol voor de SWAB ten aanzien van een landelijke

aanpak van beslisregels. Duidelijke richtlijnen voor beslisregels vanuit de SWAB zouden kunnen bijdragen aan standaardisatie in het EPD en de koppelbaarheid van data. Het vertrouwen in de SWAB komt voort uit het feit dat ze al hebben bewezen initiatieven op landelijk niveau verder te kunnen brengen. “*Zo heeft de SWAB het landelijk antibiotica boekje SWAB-ID ontwikkeld, welke in bijna 70 procent van alle ziekenhuizen gebruikt wordt*”. Daarnaast geven ze aan dat ze graag spiegelinformatie zouden willen hebben over de kwaliteit van het afhandelen van de beslisregels en of de beslisregels effect hebben op het juist gebruik van antibiotica. De *Antimicrobial Stewardship Monitor (AMSM)* van de SWAB zou hierin kunnen voorzien. Voorwaarde is dan wel dat de ziekenhuizen op een eenduidige wijze de afhandeling registreren en gegevens makkelijk uit het EPD te halen zijn.

#### *Te ontwikkelen beslisregels*

De ziekenhuizen zouden graag zien dat er proactief in plaats van reactief gewerkt kan worden. Ze geven aan dat er behoefte is aan beslisregels op het moment van voorschrijven. Mogelijk zou AI hierbij een rol kunnen spelen. De ontwikkeling van dit soort beslisregels zou dan door een consortium van ziekenhuizen kunnen plaatsvinden en in samenwerking met de EPD leverancier. Daarnaast zou men graag willen dat beslisregels (verder) ontwikkeld worden op het gebied van diagnostic stewardship, therapieduur, versmallen van therapie, therapietrouw, onwenselijke combinaties van antibiotica, *S. Aureus* bacteriëmie en allergie registratie. Diagnostic stewardship is het proces van het optimaliseren van het aanvragen, uitvoeren en rapporteren van diagnostische tests om de patiëntenzorg te verbeteren en het overmatig gebruik van antibiotica te verminderen<sup>12</sup>. Tot slot benoemt één ziekenhuis de wens om de beslisregels terug te brengen tot één overkoepelende beslisregel die alle relevante patiënten voor het A-team identificeert.



# Beperkingen

## Enquêtes

Hoewel in de begeleidende tekst bij de vragenlijst voorbeelden van geautomatiseerde beslisregels werden genoemd, kan het voorkomen dat niet iedere invuller dezelfde type ondersteuning als geautomatiseerde beslisregel beschouwd. Dit kan hebben geleid tot onderrapportage van beslisregels.

Verder zijn de resultaten onderhevig aan interpretatie bij antwoorden die bestonden uit vrije tekst. Om zo zorgvuldig mogelijk te categoriseren zijn de resultaten door meerdere personen beoordeeld.

Tot slot is de vragenlijst soms ingevuld door een apotheker die niet zelf voorschrijft. Dit kan hebben geleid tot onderrapportage van beslisregels. Deze apotheker was echter lid van het A-team en daardoor waarschijnlijk op de hoogte van geautomatiseerde beslisregels die in gebruik zijn en van de behoefte aan nieuwe en verbeterde beslisregels.

## Interviews

Hoewel het leek dat er na vijf interviews voldoende gegevens waren verzameld en er geen nieuwe bevindingen werden vermeld kan het zijn dat er toch iets is gemist. Daarnaast was er maar 1 ziekenhuis dat Epic als EPD had. Het enige ziekenhuis dat in de enquête had aangegeven tijdens het voorschrijven gebruik te maken van klinische beslisregels via een webtool, gebruikte de webtool niet meer. Hierdoor had geen van de geïnterviewde ziekenhuizen een beslisregels die in werking trad op het moment van voorschrijven en is er dus geen informatie opgehaald over hoe een dergelijke beslisregel zou kunnen werken. Per ziekenhuis is slechts één persoon geïnterviewd. Deze persoon maakte echter deel uit van het A-team en antwoorde namens het A-team. In de geïnterviewde ziekenhuizen werden de beslisregels afgehandeld door het A-team. Hoewel er uitgebreid is ingegaan op de bouw en ontwikkeling van klinische beslisregels kon men niet aangeven wat de kosten waren van het ontwikkelen en implementeren van klinische beslisregels in het ziekenhuis.

## Conclusie

Het doel van dit onderzoek was om te inventariseren welke beslisregels in de Nederlandse ziekenhuizen gebruikt worden om het juist gebruik van antibiotica te bevorderen en een gedetailleerde beschrijving te geven van de ontwikkeling, implementatie en afhandeling van deze beslisregels. We denken dat de resultaten van dit onderzoek een goed beeld geven van het gebruik van beslisregels in de Nederlandse ziekenhuizen. In totaal heeft namelijk bijna 75% van de Nederlandse ziekenhuizen (61 van de 82) deelgenomen aan het vragenlijstonderzoek en is de spreiding van de ziekenhuizen die deelgenomen hebben en het type EPD dat gebruikt wordt representatief voor alle Nederlandse ziekenhuizen<sup>13</sup> (6).

In bijna 95 % van de ziekenhuizen worden 1 of meer beslisregels gebruikt om het juist gebruik van antibiotica te bevorderen. De meest gebruikte beslisregels zijn het bevorderen van intraveneuze naar orale antibiotica, het verminderen van het gebruik van reserve antibiotica, het doseren op basis van de nierfunctie en het doseren op basis van TDM. Deze beslisregels treden voornamelijk in werking na het voorschrijfproces. In het grootste deel van de ziekenhuizen is het gestructureerd documenteren van de indicatie geen verplichting. In de ziekenhuizen die een verplichte indicatieregistratie hebben blijkt het invullen van de indicaties de voorschrijver weinig tijd te kosten en de implementatie zonder noemenswaardige problemen te hebben plaatsgevonden. De A-teams in deze ziekenhuizen zijn zeer tevreden met deze verplichting omdat het voor hen mogelijk maakt om relatief eenvoudig te controleren of richtlijnen gevolgd worden. Helaas worden de indicaties nog niet gebruikt om beslisregels meer specifiek te maken.

Er zijn geen beslisregels actief die specifiek pneumonie patiënten identificeren. Daarnaast zijn er geen ziekenhuizen die een beslisregel hebben draaien die het de-escaleren van therapie bevorderen. Dit komt doordat hiervoor zowel de indicatie van het voorschrift als kweekuitslagen nodig zijn. Indicaties zijn meestal niet gestructureerd vastgelegd en in veel ziekenhuizen worden de kweken in een apart systeem uitgeslagen. De output van de beslisregels is een patiënten lijst en die wordt in de meeste ziekenhuizen

op 1 vast moment op de dag gegenereerd. Aan de hand van deze lijst wordt er door het A-team een advies aan de voorschrijvend specialist gegeven en vastgelegd in het dossier. Deze vastlegging is meestal niet gestructureerd. Hierdoor is het lastig om de opvolging van de adviezen te monitoren en het effect van de beslisregels op het bevorderen van het goed gebruik vast te stellen. Het merendeel van de gebruikers geeft echter aan dat de adviezen meestal worden opgevolgd. In het algemeen zijn de gebruikers positief over de werking van de beslisregels.

De geïnterviewden gaven allen aan dat het A-team de initiator voor het doel en ontwerp van de beslisregels was en dat de keuze voor de inrichting van de organisatie voor de bouw van de beslisregels voornamelijk afhing van welk EPD gebruikt werd. De doorlooptijd van de bouw van de beslisregels varieerde tussen de één en twee jaar, de validatie en implementatie tussen de 1 en 6 maanden. ICT-ondersteuning en doorlooptijd van het bouwen werden zowel als belemmering als facilitator genoemd. Uit het onderzoek blijkt dat de bouw van de beslisregels relatief lang duurde ten opzichte van de implementatie. Oorzaken hiervoor waren dat het algoritme goed getest moest worden, beslisregels in andere systemen werden gebouwd die dan weer gekoppeld moesten worden met het gebruikte EPD of dat de doorlooptijd van de ontwikkeling en finetuning van de beslisregels lang duurde omdat beslisregels in verschillende ziekenhuizen werden getest. De implementatie kon vrij snel plaats vinden omdat de beslisregels door het A-team werden afgehandeld en niet door de voorschrijvers. De belemmeringen van het ontwikkelen van beslisregels varieerde tussen ziekenhuizen, afhankelijk van het gebruik van standaard content of zelf ontwikkelde beslisregels. De ziekenhuizen die standaard content van HiX gebruikten, ervoeren de beperkte flexibiliteit van deze content als een belemmering, terwijl de ziekenhuizen die zelfbouw beslisregels gebruikten de eigen ICT afdeling als belemmering opgaven en het feit dat de afhandeling van de beslisregel in een extern systeem meestal niet gekoppeld is aan het EPD. Als facilitators werden het vroeg betrekken van ICT, werken met een klein multidisciplinair team en korte cycli genoemd.

De ziekenhuizen geven aan dat er behoefte is aan beslisregels die op het moment van voorschrijven actief zijn. Daarnaast zouden ze graag zien dat er nieuwe en verbeterde beslisregels komen die verder gaan dan het identificeren van patiënten met name ter ondersteuning van de juiste keuze van het antibioticum, de juiste therapieduur en het versmallen van de antibiotische therapie.

## Aanbevelingen

Om het proces van de ontwikkeling en implementatie van beslisregels met betrekking tot het juist gebruik van antibiotica in de Nederlandse ziekenhuizen te versnellen zijn de volgende acties nodig:

1. Het bevorderen van kennisuitwisseling tussen de ziekenhuizen door het uitwisselen van best practices betreffende implementatie van beslisregels. Hierbij kunnen de regionale zorgnetwerken antibioticaresistentie een coördinerende rol bij spelen.
2. Centrale regie door de betrokken wetenschappelijke verenigingen (FMS) en de SWAB wat betreft de ontwikkeling en afhandeling van (nieuwe) beslisregels. Hierbij is het van belang dat er bepaald wordt welke bestaande beslisregels noodzakelijk zijn voor het bevorderen van goed antibioticagebruik en welke nog ontwikkeld moeten worden. Dit kan bijvoorbeeld door in de stewardship richtlijn van de SWAB beslisregels op te nemen. Tevens is het van belang om een gestandaardiseerde wijze van afhandeling van de beslisregels in het EPD te ontwikkelen. Als dit op een generiek wijze plaatsvindt dan kan ook onderzocht worden wat het gebruik van beslisregels oplevert en of de kwaliteit van het voorschrijven van antibiotica verbetert.
3. De noodzaak van het hebben van beslisregels met betrekking tot het juist gebruik van antibiotica bij de EPD-leveranciers onder de aandacht brengen. Dit kan door de werkgroepen die bij de EPD-leveranciers actief zijn van input te voorzien. De NVZ en NFU kunnen hierbij helpen door de EPD-leveranciers hierop te wijzen.
4. Het verplicht invoeren van gestructureerde indicatieregistratie. Doordat nu de indicatie van het voorgeschreven antibioticum niet is vastgelegd is het erg lastig om beslisregels te ontwikkelen die kunnen ondersteunen bij juiste therapieduur of het versmallen van antibiotische therapie.

## Bronnen

- 1 Schuts EC, Hulscher MEJL, Mouton JW, *et al.* Current evidence on hospital antimicrobial stewardship objectives: A systematic review and meta-analysis. *Lancet Infect Dis* 2016; **16**: 847–56.
- 2 Kullberg BJ, Balder S, Groothuis I, *et al.* Praktijkgids Antimicrobial Stewardship in Nederland. 2018 [www.ateams.nl](http://www.ateams.nl).
- 3 Van Dort BA, Penm J, Ritchie A, Baysari MT. The impact of digital interventions on antimicrobial stewardship in hospitals: A qualitative synthesis of systematic reviews. *Journal of Antimicrobial Chemotherapy* 2022; **77**. DOI:10.1093/jac/dkac112.
- 4 KNMP. Medische Farmaceutische Beslisregels. 2023; published online April 3. <https://www.knmp.nl/dossiers/medisch-farmaceutische-beslisregels-mfbs/medisch-farmaceutische-beslisregels-mfbs> (accessed Dec 8, 2023).
- 5 Z-Index. G-Standaard. 2023. <https://www.z-index.nl/g-standaard> (accessed Dec 1, 2023).
- 6 Carvalho É, Estrela M, Zapata-Cachafeiro M, Figueiras A, Roque F, Herdeiro MT. E-health tools to improve antibiotic use and resistances: A systematic review. *Antibiotics*. 2020; **9**. DOI:10.3390/antibiotics9080505.
- 7 Jenkins JA, Pontefract SK, Cresswell K, Williams R, Sheikh A, Coleman JJ. Antimicrobial stewardship using electronic prescribing systems in hospital settings: a scoping review of interventions and outcome measures. *JAC Antimicrob Resist*. 2022; **4**. DOI:10.1093/jacamr/dlac063.
- 8 Sutton RT, Pincock D, Baumgart DC, Sadowski DC, Fedorak RN, Kroeker KI. An overview of clinical decision support systems: benefits, risks, and strategies for success. *NPJ Digit Med*. 2020; **3**. DOI:10.1038/s41746-020-0221-y.
- 9 Zorginstituut. Zinnige Zorg - Verbetersignalement Onderste luchtweginfecties. 2021 [www.zorginstituutnederland.nl](http://www.zorginstituutnederland.nl).
- 10 Buys Ballot B, Thuis I, Mennen M. Pilots Antibiotic Surveillance & Stewardship in de. 2018. DOI:10.21945/RIVM-2018-0093.
- 11 Schuts Bsc -Emelie C, Hulscher MEJL, Alkmaar C, Overdiek A-DJWPM. SWAB Guidelines for Antimicrobial Stewardship. 2016 [www.swab.nl](http://www.swab.nl).
- 12 Hueth KD, Prinzi AM, Timbrook TT. Diagnostic Stewardship as a Team Sport: Interdisciplinary Perspectives on Improved Implementation of Interventions and Effect Measurement. *Antibiotics*. 2022; **11**. DOI:10.3390/antibiotics11020250.
- 13 M&I Partners. EPD-marktinventarisatie ziekenhuizen 2021: consolidatie markt zet door. Zeist13, 12AD [www.mxi.nl](http://www.mxi.nl).

# Bijlage 1: De vragenlijst.

De vragenlijst is onderverdeeld in drie delen.

In het eerste deel worden enkele algemene vragen gesteld.

1. In welk ziekenhuis bent u werkzaam? Indien er sprake is van meerdere locaties waartussen de werkwijze verschilt, kies dan bij het invullen voor één van de locaties.
  - Vrije tekst
  
2. Welk ziekenhuisinformatiesysteem wordt gebruikt voor het voorschrijven van antibiotica in uw ziekenhuis?
  - Epic
  - HiX
  - Nexus
  - Anders
  
3. Vraag wordt enkel gesteld indien "HiX" geantwoord op de vorige vraag.  
Betreft dit de standaard content versie?
  - Ja
  - Nee
  
4. Is het in uw ziekenhuis verplicht een indicatie (werkdiagnose) in te voeren bij het voorschrijven van antibiotica?
  - Ja, voor alle antibiotica
  - Ja, voor reserveantibiotica
  - Nee
  - Anders, namelijk: ....
  
5. Vraag wordt enkel gesteld indien "Ja" geantwoord op de vorige vraag.  
Indien uw antwoord op vraag 4 "ja" was: is dit een voor-gedefinieerde indicatie/meerkeuze menu of vrije tekst?
  - Voor-gedefinieerde indicatie/meerkeuze menu
  - Vrije tekst
  - Anders
  
6. Vraag wordt enkel gesteld indien "Nee" geantwoord op de vorige vraag.  
Wordt de indicatie eventueel later nog op een andere manier achterhaald?

- Weet ik niet
- Nee
- Ja, dit werkt als volgt...

**Het tweede deel van de vragen gaat over beslisregels die ondersteuning bieden aan de voorschrijvend arts. Het gaat hierbij dus om “real time” ondersteuning bij het voorschrijven van antibiotica in het kader van antibiotic stewardship. De ondersteuning kan in de vorm van voor-gedefinieerde medicatieopdrachten, pop-ups of alerts zijn.**

**Een voorbeeld is een pop-up met een vancomycine doseringsvoorstel passend bij de labwaarden van de patiënt.**

7. Is er een beslisregel die ondersteunt **bij het stellen van de juiste werkdiagnose**? Zo ja, noem o.b.v. welke criteria de beslisregel werkt.
  - Ja, dit werkt als volgt .....
  - Nee
  
8. Is er een beslisregel die ondersteunt **bij de juiste keuze voor de diagnostiek**? Zo ja, noem o.b.v. welke criteria de beslisregel werkt.
  - Ja, dit werkt als volgt .....
  - Nee
  
9. Is er een beslisregel die ondersteunt **bij de juiste keuze van het antibioticum**? Zo ja, noem o.b.v. welke criteria de beslisregel werkt.
  - Ja, dit werkt als volgt .....
  - Nee
  
10. Is er een beslisregel die ondersteunt **bij de juiste keuze voor de dosering**? Zo ja, noem o.b.v. welke criteria de beslisregel werkt.
  - Ja, dit werkt als volgt .....
  - Nee
  
11. Is er een beslisregel die ondersteunt **bij de juiste keuze voor de toedieningsweg**? Zo ja, noem o.b.v. welke criteria de beslisregel werkt.
  - Ja, dit werkt als volgt .....
  - Nee
  
12. Is er een beslisregel die ondersteunt **bij het versmallen van de therapie**? Zo ja, noem o.b.v. welke criteria de beslisregel werkt.

- Ja, dit werkt als volgt .....
  - Nee
13. Is er een beslisregel die ondersteunt **bij het switchen van IV naar oraal**? Zo ja, noem o.b.v. welke criteria de beslisregel werkt.
- Ja, dit werkt als volgt .....
  - Nee
14. Biedt het elektronisch voorschrijfsysteem ondersteuning **bij de juiste keuze voor therapieduur**? Hiermee wordt het tijdig staken van een antibioticum bedoeld. Zo ja, noem o.b.v. welke criteria de beslisregel werkt.
- Ja, dit werkt als volgt .....
  - Nee
15. Zijn er beslisregels in het proces van voorschrijven in gebruik die nog niet hierboven zijn genoemd?
- Ja, namelijk.....
  - Nee
16. Indien beslisregels in gebruik zij, bent u tevreden over de beslisregels?
- Niet van toepassing
  - Ontevreden
  - Deels tevreden
  - Tevreden
17. Welke beslisregels **in het proces van de voorschrijvend arts** zou u graag realiseren in uw ziekenhuis? Noem maximaal vier beslisregels waar u het meest behoefte aan zou hebben.
- Vrije tekst

**Het derde deel van de vragen gaat over de beslisregels die later tijdens de antibioticabehandeling in werking treden om, indien nodig, bij te sturen in het antibioticabeleid. Deze beslisregels kunnen gebruikt worden door andere zorgprofessionals in het ziekenhuis, zoals een ziekenhuisapotheker, medisch microbioloog of A-team.**

**Een voorbeeld is een beslisregel die alle patiënten identificeert die reserve antibiotica gebruiken. Bij onduidelijke indicatie, neemt de zorgprofessional contact op met de voorschrijvend arts.**

18. Heeft uw ziekenhuis beslisregels in gebruik die na het voorschrijven in werking treden?
- Ja

- Nee
19. Indien "ja" bij vraag 18: voor welk van onderstaande aspecten van het antibioticabeleid zijn beslisregels in gebruik die toegepast kunnen worden nadat antibiotica zijn voorgeschreven? Meerdere antwoorden mogelijk.
- Juiste antibioticum keuze
  - Juiste dosering (zoals een gekoppeld lokaal formularium of landelijke richtlijn)
  - Juiste dosering obv nierfunctie
  - Juiste dosering obv TDM
  - Juiste toedieningsroute (intraveneus/oraal)
  - Versmallen van antibioticum
  - Gebruik reserve antibiotica
  - Allergieën
  - Anders, namelijk: .....
20. Indien "ja" bij vraag 18, bent u tevreden over de beslisregels die in gebruik zijn?
- Ja
  - Ja, want: .....
  - Nee
21. Welke beslisregels **die na het voorschrijven in werking treden** zou u graag realiseren in uw ziekenhuis? Noem maximaal vier beslisregels waar u het meest behoefte aan zou hebben.
- Vrije tekst
22. Wordt het elektronisch voorschrijfsysteem ingezet om het gebruik van antibiotica bij een bepaalde patiëntenpopulatie achteraf te beoordelen, analyseren dan wel evalueren? Bijvoorbeeld Staphylococcus Aureus bacteriëmie, Pneumonie, etc
- Ja
  - Ja, dit werkt als volgt...
  - Nee

# Bijlage 2: Interviewguide diepte interview

## Algemene vragen

- Welke beslisregels met betrekking tot het gebruik van antibiotica heeft het betreffende centrum in gebruik

Per instelling wordt verder ingegaan op 2 beslisregels. In instelling 1 en 3 wordt ook de verplichte indicatieregistratie uitgevraagd.

## Vragen per beslisregel

- Welk doel heeft de beslisregel?
- Wie gebruikt deze beslisregel?
- Hoe wordt deze beslisregels gewaardeerd door de gebruikers?
- Hoe werkt de beslisregel?
  - o Welke parameters worden meegenomen?
  - o Wanneer vuurt de beslisregel?
  - o Identificatie van de patiënt of ook advies?
  - o Wordt opvolging van de adviezen adhv de beslisregel gemonitord?
- Is de beslisregel verplicht te gebruiken?
- Waarom wilden jullie juist deze beslisregel ontwikkelen? Wat was de aanleiding?
- Ontwikkeling
  - o Met welke software? Hoe was de samenwerking hiermee?
  - o Van tevoren andere ziekenhuizen/werkgroepen gesproken?
  - o Uit welke personen bestond het team?
  - o Hoe vaak kwam dit team bij elkaar voor overleg?
  - o Werd er gevraagd om feedback? En aan wie?
  - o Wie heeft de beslisregels gebouwd?
- Wat ging goed tijdens de ontwikkeling?
- Welke belemmeringen hebben jullie ervaren bij de ontwikkeling?
- Evaluatie (voorafgaand aan implementatie)
  - o Hoe gevalideerd?
  - o Hoe is er getoetst op gebruiksgemak bij de gebruiker/voorschrijver?
- Implementatie
  - o Hoe is/zijn de beslisregel geïmplementeerd?
  - o Gedurende welke periode?
  - o Waar konden de gebruikers terecht met vragen?
  - o Zijn in deze fase nog de adviezen van de beslisregel getoetst? Hoe?
- Wat voor soort adviezen kunnen uit de beslisregel komen?
- Wordt er gebruik gemaakt van standaard adviezen?
- Is er onderzocht hoeveel gebruikers de beslisregel hanteren?



- Welke tips zouden jullie ziekenhuizen geven die aan de slag willen met de ontwikkeling van beslisregels? (Alleen indien beslisregel zelf gebouwd is)
- Wat zouden jullie achteraf anders hebben gedaan?
- Wat is er in de toekomst nodig voor landelijke ontwikkeling en implementatie van beslisregels?
- Wat zouden EPD leveranciers kunnen doen om de landelijke ontwikkeling te bevorderen?
- Welke beslisregels willen jullie nog ontwikkelen?

## Bijlage 3: Onderwerpen die in interview aan bod kwamen met toegekende codes en antwoorden

| Thema                     | Code                  | Toelichting  |
|---------------------------|-----------------------|--|
| Indicaties                | ontwikkeling          | Onderzoeksproject RIVM/SWAB  |
|                           | implementatie         | Indicatielijst door RIVM/SWAB ontwikkeld<br>In 1 keer geïmplementeerd na goedkeuring medische staf<br>In 1 keer geïmplementeerd zonder goedkeuring medische staf   |
|                           | Belemmerende factoren | Proces tot besluitvorming lang<br>Kwaliteit van indicatie niet goed (wordt zomaar wat aangeklikt)<br>Motivatie artsen om te registreren neemt af bij toename klikken   |
|                           | Bevorderende factoren | Support medische staf<br>Betere naleving richtlijnen<br>Specifieker maken van andere beslisregels doordat indicaties meegenomen kunnen worden  |
| Welke beslisregels actief | actieve beslisregels  | IV/Orale switch<br>Reserve AB<br>TDM<br>Dosering aanpassen o.b.v. nierfunctie  |
| Ontwikkeling beslisregels | Bouw                  | Doel van beslisregel – Bepaald door A-team<br>Betrokkenen bij bouw - A-team, EPD-leverancier (Chipsoft, Epic), consultant, ICT afdeling ziekenhuis<br>Standaard content - EPD leverancier<br>Eigen bouw - ICT ziekenhuis<br>Eigen bouw - Extern systeem<br>Organisatie - projectteam met eigen ICTer uit A-team<br>Organisatie - projectteam met ICTer van ziekenhuis<br>Organisatie - projectteam met consultant van extern systeem |
|                           |                       | Validatie  |
|                           | Implementatie         | Gedaan door A-team<br>Vaak nog finetuning na implementatie   |
|                           | Belemmeringen         | Standaard content: beperkte flexibiliteit<br>Standaard content: lange doorlooptijd<br>Zelfbouw beslisregels: beschikbaarheid van ICT<br>Zelfbouw beslisregels: weinig prioriteit voor ontwikkeling<br>Zelfbouw beslisregels: gebruik van extern software systeem   |

|                             |                                    |   |
|-----------------------------|------------------------------------|---|
| Afhandeling<br>beslisregels | Bevorderende factoren              | flexibiliteit eigenbouw,<br>eigen applicatiebeheerder<br>Betrokken zijn bij gebruikersgroep van EPD               |
|                             | Wanneer<br>Hoe                     | Vast moment of realtime<br>Lijst met patiënten<br>Dashboard waarin actie genoteerd kon worden<br>Standaardteksten |
|                             | Wie                                | Arts-microbioloog<br>A-team<br>Apotheker<br>A-team verpleegkundige  |
| Toekomst                    | Opvolging                          | Meestal niet<br>Via systeem<br>A-team verpleegkundige<br>Advies wordt bijna altijd opgevolgd                      |
|                             | Te ontwikkelen beslisregels        | Rol voor SWAB<br>meer beslisregels<br>Versmallen AB<br>Wanneer AB stoppen<br>AI toepassen                         |
|                             | Veranderingen tov huidige situatie | Indicatie koppelen<br>meer flexibiliteit in ontwikkelen<br>Beslisregels in richtlijnen opnemen                    |