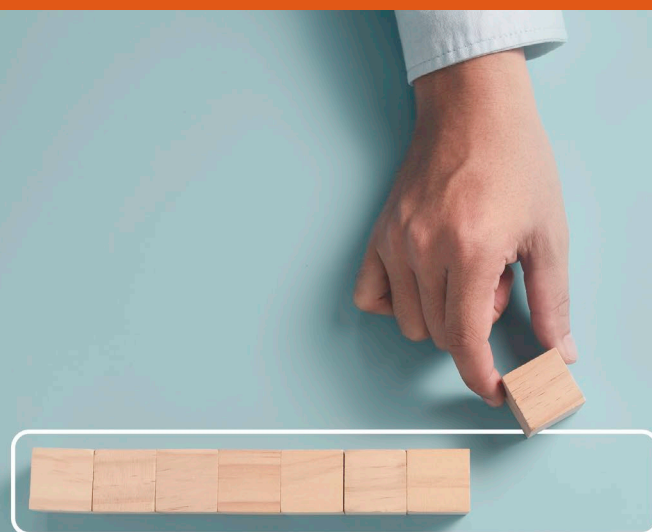


Verkenning

Standaarden voor informatiemodellen

Voor het gezondheidsinformatiestelsel

Versie 1.01 | februari 2023



LOADING

Inhoud

1. **Algemene inleiding**
 - 1.1. Waarom deze verkenning? 5
 - 1.2. Wat is de scope van deze verkenning? 5
 - 1.3. Opzet van de verkenning 5
 - 1.4. Achtergrondinformatie 6

2. **Selectiecriteria en vergelijkingsaspecten**
 - 2.1. Selectie van standaarden voor informatiemodellen 9
 - 2.2. Vergelijkingsaspecten 9

3. **Vergelijking van standaarden**
 - 3.1. Algemene informatie 11
 - 3.2. Gebruiksafspraken 13
 - 3.3. Architectuur 15
 - 3.4. Ontwikkeling en beheer 19
 - 3.5. Documentatie en implementatie 21

4. **Positionering en waardering**
 - 4.1. Positionering 23
 - 4.2. Waardering van standaarden voor informatie- modellen 25

5. **Bibliografie**
 - 5.1. Bronnen voor dit document 26
 - 5.2. Auteurs van dit document 27

Korte samenvatting

Inleiding

Naast zorginformatiebouwstenen (zibs) gebruikt men in de zorg in Nederland diverse andere (internationale) standaarden voor informatiemodellen. De positie en waarde van deze verschillende standaarden is niet altijd helder. Om, ook in internationale context, de interoperabiliteit van het nationale gezondheidsinformatiestelsel te verbeteren, is er wel behoefte aan dat inzicht. Deze verkenning beschrijft belangrijke, veel gebruikte (internationale) standaarden voor informatiemodellen, analyseert de toepassing en duidt hun huidige positie en waarde. Deze verkenning is een naslagwerk en de opmaat voor een advies over het toekomstbeeld en een transitie van deze standaarden en zibs in het bijzonder.

De architectuurvisie ‘Zorgen voor informatie voor zorg’¹ is gebruikt als uitgangspunt voor het vergelijken, positioneren en waarderen van de geselecteerde standaarden. Het speelveld-model daaruit is gebruikt bij het samenstellen van vergelijkingsaspecten; voor de positionering van de onderzochte standaarden heeft het specificatiecanvas als kader gediend. In de verkenning zijn acht standaarden (CIMI, ContSys, HL7v3 CDA, HL7 FHIR, OMOP CDM, openEHR, Semantic Web en zibs (CIM)) vergeleken op 23 vergelijkingsaspecten, verdeeld in vijf categorieën: algemeen, gebruiksafspraken, architectuur, ontwikkeling en beheer en documentatie en implementatie.

Analyse van de toepassing van de standaarden

Behoeft aan standaardisatie heeft eind vorige eeuw het ontstaan van deze standaarden voor informatiemodellen ingezet, met een tweede golf in het tweede decennium van deze eeuw. Er is een zichtbaar verschil tussen standaarden die (van oorsprong) het primaire zorgdomein als focus hebben en die vanuit een breder of ander perspectief zijn ontstaan, zoals research. Voor de adoptiegraad in afspraken geldt dat deze veelal lokaal, bi- of multilateraal zijn, maar nog weinig op nationaal niveau zijn gemaakt. Alleen voor de zibs zijn er in Nederland enkele gebruiksafspraken voor nationale toepassingen.

Tijdens het onderzoek is bekeken of de standaarden onderscheid maken tussen conceptuele en logische (en technische) informatiemodellering. Het merendeel van de geselecteerde standaarden onderkent een onderscheid in niveaus, maar het merendeel biedt alleen modellen op het logische en technische niveau.

Daarnaast is er een duidelijk onderscheid tussen standaarden die zich richten op uitwisseling en die zich richten op verwerking. Ook zijn er standaarden die onafhankelijk van verwerking of uitwisseling zijn opgezet. Verscheidene van de onderzochte standaarden maken melding van aansluiting op andere standaarden en normen. En hoewel er veel gemeenschappelijke ideeën en thema's zijn te vinden tussen de standaarden, is er nog beperkt hergebruik van of verbinding tussen de onderdelen en modellen.

Niet alle geselecteerde standaarden kennen een goed gedocumenteerd beheer en governance. Het releasebeleid is vaak nog onderbelicht. Voor verschillende standaarden is documentatie op verschillende locaties opgenomen, waardoor het overzicht en de samenhang niet altijd duidelijk is. Modellen en handleidingen zijn vaak niet makkelijk toegankelijk of vindbaar. Implementatie en gebruik beperken zich voor de meeste standaarden tot kleinschalige en/of regionale verbanden of zorgdomeinen. Adoptie op landelijke schaal is tot op heden beperkt of staat nog in de steigers.

¹ <https://nictiz.nl/wat-we-doen/zorginformatiestelsel/architectuur/>

Positionering van de standaarden

Voor de positionering van de standaarden is het specificatiecanvas gebruikt. Bij de keuze voor een informatiestandaard is het modellerparadigma van strategisch belang. Niet alleen voor de positie van die standaard zelf, maar ook in relatie tot andere standaarden. De meeste modellen van de onderzochte standaarden zijn te positioneren op het logische niveau. Op het logische niveau maakt het specificatiecanvas onderscheid tussen de *verwerking* (het vastleggen) van informatie en de *uitwisseling* (het delen) van informatie. Uit de gevisualiseerde positionering op het specificatiecanvas wordt zichtbaar dat onderzochte modellen zich overeenkomstig hun paradigma (grotendeels) positioneren op een specifiek deel van de logische laag.

Waardering van de standaarden

De mate waarin een standaard onderdeel is van afspraken en implementaties, nationaal dan wel internationaal, zegt iets over de waarde. De waardering die de onderzoeksgroep in deze verkenning toekent, is onderbouwd en getoetst én een momentopname. HL7 CDA en FHIR zijn momenteel als standaard voor uitwisseling van zorginformatie het meest erkend. Hier is een overlap van FHIR resources en profiles met Semantic Web ontologieën, die nu geen toepassing op het zorgdomein kent. Voor de vastlegging van zorginformatie kent openEHR, die een breed toepassingsgebied voor de gezondheidszorg kent, een toenemende adoptie. Op het gebied van informatiebouwstenen is er overlap van de zibs met openEHR archetypes en FHIR profiles. De toegevoegde waarde van zibs is met name de neutrale positie tussen de twee zijden van het canvas, maar de overlap vanuit beide zijden zet de waarde van met name zibs onder druk.

1. Algemene inleiding

1.1. Waarom deze verkenning?

In Nederland werkt men al enige tijd met zibs (zorginformatiebouwstenen) als basis voor de standaardisatie van zorginformatie. Ondanks dat de zibs de afgelopen jaren een zekere positie hebben verworven en nationaal en internationaal van waarde zijn gebleken², zijn er ook knelpunten die het goed gebruik van zibs in processen en systemen belemmeren³.

Naast zibs gebruikt men in de zorg, in Nederland en internationaal, ook nog diverse andere standaarden voor informatiemodellen. De positie en waarde van deze verschillende standaarden is niet altijd helder. Om (ook in internationale context) de interoperabiliteit van het nationale gezondheidsinformatiestelsel te verbeteren, is er behoefte aan inzicht in de positie en waarde van deze standaarden voor informatiemodellen.

In deze verkenning beschrijven we een aantal belangrijke, veel gebruikte (internationale) standaarden voor informatiemodellen, analyseren we de toepassing en duiden we hun huidige positie en waarde. De verkenning is daarnaast het vertrekpunt voor een separaat advies, waarmee we het toekomstbeeld en een transitie scenario voor het Nederlandse gezondheidsinformatiestelsel schetsen. Dit als onderdeel van de zib-transitie.

1.2. Wat is de scope van deze verkenning?

Deze verkenning richt zich op standaarden voor informatiemodellen die men toepast binnen het gezondheidsinformatiestelsel, nationaal en internationaal, en zijn bedoeld voor conceptuele en/of logische modellering van informatie. Hergebruik van zorginformatie en zib-compliance⁴ zijn gebaat bij conceptuele referentiemodellen en richtlijnen voor logische ontwerpen en een heldere positionering van zibs. De focus van deze verkenning is daarom gericht op de conceptuele en logische laag van de informatiemodellering.

1.3. Opzet van de verkenning

Het onderzoek voor de verkenning bestond uit drie onderdelen. De *selectie* van standaarden voor informatiemodellen en de *vergelijkingsaspecten* voor deze verkenning zijn tot stand gekomen door deskresearch en toetsing bij een klankbordgroep.

De *vergelijking* van de standaarden bestond uit deskresearch en consultatie van deskundigen uit het veld. De deskresearch besloeg het verkennen van online beschikbare informatie over de modellen bij de bronhouders evenals publicaties over al uitgevoerde vergelijkingen op dit terrein, waarmee informatie over de vergelijkingsaspecten werd verzameld (zie paragraaf 5.1).

De *positionering* en *waardering* van de (hoofdelementen van de) geselecteerde standaarden voor informatiemodellen is gebaseerd op de verzamelde informatie en de analyse daarvan door de onderzoeksgroep. Validatie van de onderzoeksresultaten vond plaats door middel van review door een voor deze verkenning geformeerde klankbordgroep.

² Er is vanuit zib beheer een actieve betrokkenheid en kruisbestuiving met de internationale normalisatie van clinical information models (ISO 13972)

³ Transitieplan 'Van zib-compliance naar hergebruik van zorginformatie' (Melius Health Informatics, 2022)

⁴ Zib-Compliance betekent dat een proces of systeem is ingericht conform zibs (bron: Melius Health Informatics, 2022)

Standaarden en modellen

Tijdens dit onderzoek hebben we verschillende standaarden voor informatiemodellen geselecteerd. Deze duiden we hier verder kortweg aan als *standaard*. Deze standaarden onderkennen veelal verschillende informatiemodellen, hier verder ook wel aangeduid met *model*.

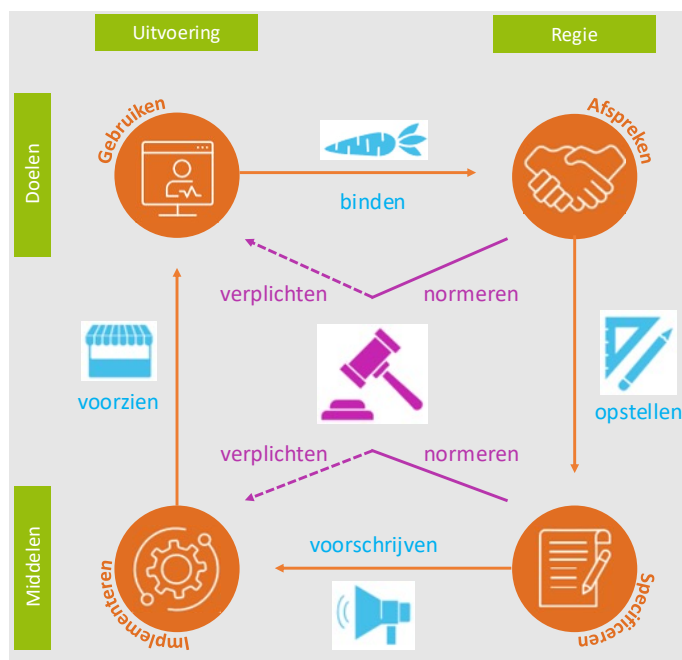
1.4. Achtergrondinformatie

De architectuurvisie op het gezondheidsinformatiestelsel ‘Zorgen voor informatie voor gezondheid’⁵ is de basis voor het vergelijken, positioneren en waarderen van de geselecteerde standaarden:

1. Figuur 1 - Het Speelveld) is de basis voor vergelijkingsaspecten van de standaarden.
2. Het *specificatiecanvas* (zie afbeelding Figuur 2 - Het Specificatiecanvas) is de basis om de standaarden te positioneren.

Het speelveld van het gezondheidsinformatiestelsel

Standaarden van informatiemodellen worden gebruikt bij het specificeren van zorginformatie. Specificeren is een van de vier hoofdactiviteiten op het *Speelveld* van het gezondheidsinformatiestelsel (zie afbeelding Figuur 1 - Het Speelveld). Het Speelveld diende als basis voor het samenstellen van vergelijkingsaspecten.

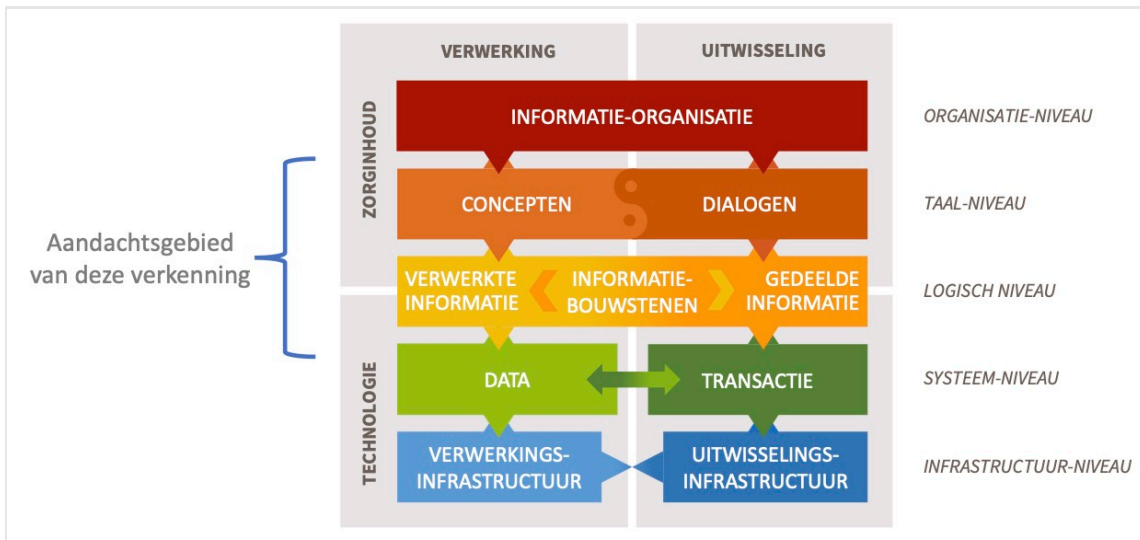


Figuur 1 - Het Speelveld van het gezondheidsinformatiestelsel

⁵ "Zorgen voor informatie voor gezondheid" Nog te publiceren. Ondertussen op te vragen bij de auteurs van

Het specificatiecanvas

Voor de positionering van de onderzochte standaarden hebben we het Nictiz specificatiecanvas gebruikt (zie Figuur 2 - Het Specificatiecanvas). Het specificatiecanvas is gebaseerd op het vijf lagenmodel van Nictiz en geeft meer detail aan de lagen informatie, applicatie en techniek. In dit onderzoek vergelijken we standaarden voor informatiemodellen op het taalniveau en logische niveau van de informatielaag.



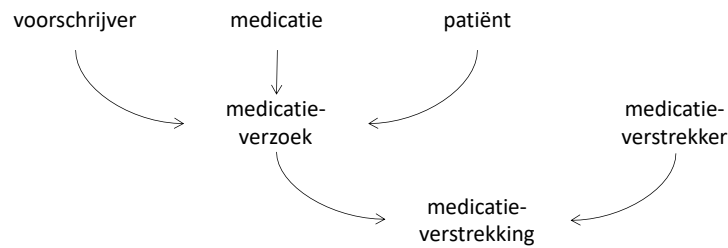
Figuur 2 - Het Specificatiecanvas

Het specificatiecanvas onderkent concepten en dialogen op het taalniveau te vatten in conceptuele taalmodellen. Om zorginhoud te specificeren zijn conceptuele modellen nodig voor (de behoefte aan) informatie uitgedrukt in een gemeenschappelijke taal.

Een conceptueel informatiemodel definiëren we als een schema van betekenisverhoudingen met een betekenisvolle beschrijving van de werkelijkheid en is in natuurlijke taal geformuleerd.

Een dergelijk model definieert het 'waarover': welke 'onderwerpen van gesprek' ('concepten') worden onderscheiden in de beschouwde context. Wat zij betekenen, hoe ze zich tot elkaar verhouden en welke informatie daarvan relevant is. Het dient dus als taal waarmee domeinexperts kunnen communiceren met informatieanalisten en verschaft gezamenlijke betekenis ten behoeve van deze communicatie⁶. Met conceptueel bedoelen we niet abstract of hoog-over: de beschrijvingen van de informatie die beschikbaar is, zijn heel precies en concreet. Mogelijke vormen zijn structuren van definities (schema's of diagrammen, zie voorbeeld Figuur 3), maar ook tekstuele definities, zoals woordenboeken of omschrijvingen.

⁶ Bron MIM: <https://docs.geostandaarden.nl/mim/mim/>



Figuur 3 - Schematisch voorbeeld van een conceptueel model

Een logisch informatiemodel definiëren we als een schema van logische verhoudingen tussen informatiesoorten door toevoeging van logische structuur aan een conceptueel model.

Een logisch informatiemodel heeft als doel de implementatie in een (vooralsnog willekeurig) geautomatiseerd systeem. Het beschrijft de informatie-elementen waarin de in het conceptuele informatiemodel onderscheiden concepten kunnen worden opgedeeld, zodat deze daarna kunnen worden afgebeeld naar willekeurige technische formaten⁷.

Het gaat bij een logisch informatiemodel, in tegenstelling tot een conceptueel model, dus veel meer om het 'waaruit' een concept bestaat. Het slaat de brug tussen (zorg)inhoud en systemen, in de vorm van bijvoorbeeld objecten, processen, functies, resources, regels, kenmerken en eigenschappen. Maar het beschrijft nog niet de implementatie in die systemen.

⁷ Bron MIM: <https://docs.geostandaarden.nl/mim/mim/>

2. Selectiecriteria en vergelijkingsaspecten

2.1. Selectie van standaarden voor informatiemodellen

Het onderzoek startte met het selecteren van standaarden voor informatiemodellen. Die binnen het zorgdomein, nationaal en internationaal, zijn gedocumenteerd en bedoeld zijn voor conceptuele en/of logische modellering van informatie. De selectie werd in beginsel gebaseerd op het Overzicht van standaarden van Nictiz⁸, aangevuld met standaarden aangedragen door de onderzoeksgroep en klankbordgroep. Van de volgende modellen presenteren we in deze verkenning de onderzoeksresultaten:

- CIMI - Clinical Information Modeling Initiative
- Contsys - System of Concepts for the Continuity of Care
- HL7v3 CDA - Health Level 7 versie 3 - Clinical Document Architecture
- HL7 FHIR - Health Level 7 - Fast Healthcare Interoperability Resources
- OMOP CDM - Observational Medical Outcomes Partnership Common Data Model
- OpenEHR - open Electronic Health Record
- Semantic Web – W3C Semantic Web
- Zibs (CIM) – Zorginformatiebouwstenen (Clinical Information Models, voorheen DCM)

Een aantal van de in beginsel geselecteerde modellen zijn niet in het eindresultaat van het onderzoek opgenomen. De belangrijkste criteria daarvoor waren: geen (gevonden) gebruik binnen het nationale of internationale zorgdomein, geen eigen standaard voor conceptuele en/of logische modellering of geen open documentatie over de informatiemodellen. Standaarden die afvielen betroffen onder andere SNOMED CT en LOINC, Yosemite Project en OntoUML.

Aan het einde van de onderzoeksperiode zijn er nog drie nieuwe kandidaatstandaarden aangedragen. Te weten: het HIS referentiemodel, FHIM en CDISC BRIDG. Deze modellen voor de eerstelijns (respectievelijk: VS gezondheidszorg en biomedisch onderzoek) verbreden of verdiepen het doelgebied van het onderzoek en komen in aanmerking voor een volgende iteratie van dit onderzoek.

2.2. Vergelijkingsaspecten

Om een beeld te vormen van de positie en waarde van de modellen hebben we een set van typerende kenmerken als vergelijkingsaspecten opgesteld. De vergelijkingsaspecten zijn gebaseerd op het Speelveld van Nictiz (zie paragraaf 0) en omvatten relevante kenmerken van informatiemodellen voor een duurzaam zorginformatiestel. Dit onderverdeeld in vijf categorieën. De vergelijkingsaspecten hebben we getoetst bij een klankbordgroep.

⁸ <https://nictiz.nl/standaarden/overzicht-van-standaarden/>

Algemeen	Gebruiksafspraken	Architectuur	Ontwikkeling en beheer	Documentatie en implementatie
<ul style="list-style-type: none"> • Naam • Omschrijving • Doel • Normalisatie • Website • Geschiedenis 	<ul style="list-style-type: none"> • Toepassingsgebied • Adoptie in afspraken • Eindgebruikersbetrokkenheid 	<ul style="list-style-type: none"> • Paradigma • Beschouwingsniveaus • Vastleggen vs. delen • Hoofdelementen • Ontwerppatronen • Relatie met andere • Terminologiegebruik 	<ul style="list-style-type: none"> • Governance • Beheerproces • Releasebeleid • Partnerships 	<ul style="list-style-type: none"> • Documentatie kwaliteit • Gebruiksbeperkingen • Middelen en tools • Adoptie in implementatie

3. Vergelijking van standaarden

Dit hoofdstuk biedt een overzicht van de verzamelde informatie over de standaarden voor informatiemodellen die binnen de verkenning zijn onderzocht. Het geeft beknopte typering van deze standaarden op basis van een aantal categorieën van vergelijkingsaspecten zoals beschreven in paragraaf 2.2.

3.1. Algemene informatie

Deze paragraaf geeft een overzicht van de algemene informatie over de geselecteerde standaarden. Bij al deze standaarden is interoperabiliteit en gegevensuitwisseling een terugkerend thema. Kijkend naar de ontstaansgeschiedenis heeft de behoefte aan standaardisatie eind vorige eeuw het ontstaan van deze standaarden voor informatiemodellen ingezet, met een tweede golf in het tweede decennium van deze eeuw. Aan het einde van vorig decennium lijkt de ontwikkeling van een aantal van deze standaarden, zoals CIMI en ContSys (nagenoeg) tot stilstand gekomen.

Kenmerken	CIMI	ContSys	HL7 CDA	HL7 FHIR
Naam	Clinical Information Modeling Initiative	System of Concepts for the Continuity of Care	Health Level 7 - Clinical Document Architecture	Health Level 7 - Fast Healthcare Interoperability Resources
Omschrijving	CIMI is een gemeenschappelijke definitie van de inhoud van gezondheidsinformatie door middel van interoperabele implementeerbare klinische informatiemodellen.	ContSys (ISO 13940) is een systeem van concepten, gebaseerd op het zorgproces, dat zowel de inhoud als de context van de zorgverlening weergeeft en een basis vormt voor semantische interoperabiliteit.	HL7 CDA is een standaard voor het uitwisselen van medische documenten voor zowel gestructureerde als ongestructureerde tekst op basis van XML.	HL7 FHIR is een standaard voor digitale gegevensuitwisseling van zorginformatie met applicaties. Het is het nieuwste standaarden raamwerk van HL7 gebaseerd op webstandaarden (REST).
Doel(gebied)	Het verbeteren van de interoperabiliteit van zorgsystemen, op basis van semantisch interoperabele, machine-leesbare informatie, die kan worden gedeeld in medische dossiers, berichten en documenten.	Het bieden van een model van de gezondheidszorg organisatie als basis voor het ontwerpen van logische modellen en de ontwikkeling van informatiesystemen in de zorg.	Het bijdragen aan de realisatie van een gedeeld elektronisch medisch dossier, op basis van een uitwisselingsmodel voor zorginhoudelijke documenten.	Het vergemakkelijken van de uitwisseling van zorginformatie tussen organisaties, op basis van een inhoudsmodel en een specificatie voor uitwisseling van inhoud.
Normalisatie	geen	ISO-EN-NEN norm: 13940:2015/2016	ISO-EN-NEN norm: 21731: 2014 (HL7 v3 RIM) ANSI norm: HL7 V3 Normative-2011	ISO-EN-NEN norm: 21731: 2014 (HL7 v3 RIM) ANSI norm: enkele specifieke resources

Kenmerken	CIMI	ContSys	HL7 CDA	HL7 FHIR
Website bronhouder	Http://cimi.hl7.org	https://www.iso.org/standard/58102.html Https://contsys.org	https://www.hl7.nl/ http://www.hl7.org/	https://www.hl7.nl/ https://hl7.org/fhir
Geschiedenis	CIMI is in 2010 ontstaan als een onafhankelijke werkgroep, naar aanleiding van de Fresh Look analyse van HL7 v3., die zich richtte op het maken van een basaal referentiemodel voor DCM en met als doel een verzameling internationale DCM's. In 2016 werd CIMI een HL7 werkgroep. De doorontwikkeling is sinds 2018 beperkt.	ContSys basisconcepten zijn in 2007 gepubliceerd als Europese norm (EN 13940-1). Deel 2 (zorgproces) is nooit gepubliceerd. In 2015 publiceerde ISO een standaard met de algemene én procesconcepten (ISO 13940). ContSys.org presenteert UML-diagrammen en definities van deze concepten. De laatste update is van okt 2019.	Health Level Seven International (HL7) is opgericht in 1987. HL7 V1 is nooit toegepast, HL7 V2 wordt binnen zorginstellingen nog steeds gebruikt. HL7 V3 baseert zich op het RIM en staat berichten en documenten toe. Toen implementatie achterbleef, leidde dit in 2010 tot een analyse (Fresh Look) en de ontwikkeling van CIMI en FHIR.	Health Level Seven International (HL7) is opgericht in 1987. HL7 FHIR is in 2010 ontstaan als een werkgroep onder HL7 naar aanleiding van de Fresh Look Analyse van HL7 v3. De eerste publicatie van FHIR in september 2013 omvatte 49 resources en was gericht op twee use cases. FHIR Release 4 uit 2019 bevatte voor het eerst normatieve inhoud voor resources.

Kenmerken	OMOP CDM	openEHR	Semantic Web	Zibs (CIM)
Naam	Observational Medical Outcomes Partnership Common Data Model	open Electronic Health Record	Semantic web	Zorginformatiebouwenstenen (Clinical Information Models)
Omschrijving	Het OMOP Common Data Model is een platform om structuur, inhoud en analyse van observationeel onderzoek te standaardiseren.	OpenEHR is een technologie voor e-gezondheidszorg, bestaande uit open specificaties, klinische modellen en software, om standaarden en informatie- en interoperabiliteitsoplossingen voor de gezondheidszorg te creëren.	Semantic Web is een set van standaarden van W3C (World Wide Web Consortium) bestaande uit verscheidene op elkaar voortbordurende technologieën/informatie-modellerstandaarden voor gegevensverwerking op het web.	Zorginformatiebouwenstenen zijn klinische concepten die als bouwstenen bruikbaar zijn in verschillende zorgsituaties en -informatiesystemen als basis voor interoperabiliteit.
Doel(gebied)	Het verbeteren van de kwaliteit, efficiëntie en transparantie van observationeel onderzoek, door het mogelijke maken van systematische analyse van	Het verbeteren van de resultaten in de klinische gezondheidszorg, de volksgezondheid en de waarde van secundair gegevensgebruik door de	Het ontsluiten van gestructureerde gegevens op het Web.	Het verbeteren van interoperabiliteit van zorginformatie, door het standaardiseren van de samenstellende elementen van

Kenmerken	OMOP CDM	openEHR	Semantic Web	Zibs (CIM)
	ongelijksoortige observatiedatabases.	interoperabiliteit, de overdraagbaarheid en de duurzaamheid van EHR-systemen te verbeteren.		informatiestandaarden.
Normalisatie	geen	NEN-EN-ISO norm: 13606-2:2019 (Arche-type Object Model) heeft het openEHR framework als basis ⁹ .	geen	ISO-EN-NEN norm: 13972:2022, de methodologie achter zibs.
Website bronhouder	https://www.ohdsi.org/data-standardization/	https://www.openehr.org	https://www.w3.org/standards/semanticweb/	https://nictiz.nl/wat-we-doen/activiteiten/zibs
Geschiedenis	OMOP is in 2010 ontstaan om de prestaties van alternatieve epidemiologische ontwerpen en statistische methoden empirisch te testen. In 2012 is het OMOP Common Data Model (CDM) ontworpen als een mechanisme om de structuur, inhoud en semantiek van observatiegegevens te standaardiseren.	OpenEHR is in 1999 in Londen opgericht als een open source-stichting om o.a. de harmonisatie van verschillende inhoudsmodellen in Australië en Europa te bevorderen. Deze kwamen o.a. voort uit het EU-initiatief Advanced Informatics in Medicine (AIM) en het daaruit in 1991 gestarte Good European Health Record (GEHR) project.	In 1989 vond Tim Berners-Lee het World Wide Web uit. In oktober 1994 richtte Tim Berners-Lee het World Wide Web Consortium (W3C) op. Een eerste visie op het semantische web werd in 1999 verwoord door Berners-Lee. W3C is verantwoordelijk voor standaardisatie en doorontwikkeling van WWW specificaties.	De eerste zibs werden gepubliceerd in 2013. Ze kwamen voort uit het Parelsnoer initiatief (2008), mede gebaseerd op het DCM-gedachtegoed (Detailed Clinical Models) van Stan Huff et al. (IHC, 2004). In de ISO-13972:2015 is het metamodel voor DCMs gepubliceerd als norm. Vanaf de publicatie van ISO-13972:2022 heeft DCM de naam CIM (Clinical Information Models).

3.2. Gebruiksafspraken

Deze paragraaf geeft een overzicht van de afspraken over gebruik van de geselecteerde standaarden voor informatiemodellen. In het toepassingsgebied van geselecteerden standaarden is een zichtbaar verschil tussen standaarden die (van oorsprong) het primaire zorgdomein als focus hebben en die vanuit een breder of ander perspectief zijn ontstaan, zoals OMOP CDM, vanuit secundair gebruik en Semantic Web zonder zorgdomein focus.

Bij de adoptiegraad in afspraken kan worden opgemerkt dat voor het merendeel van de afspraken geldt dat deze lokaal, bi- of multilateraal zijn, maar nog beperkt op nationaal niveau zijn gemaakt. Alleen voor de zibs zijn er in Nederland enkele gebruiksafspraken voor nationale toepassing.

⁹ Behalve het AOM, verschillen openEHR en ISO-13606 behoorlijk: openEHR is in de eerste plaats een persistentie-/querystandaard, terwijl 13606 met name gericht is op gegevensuitwisseling.

Kenmerken	CIMI	ContSys	HL7 CDA	HL7 FHIR
Toepassingsgebied	Richt zich op (de gemeenschappelijke) definitie van gezondheidsinformatie opgeslagen in een elektronisch patiëntendossier (EPD).	Richt zich op klinische concepten van professionele zorgactiviteiten, als ook zelfzorg, zorg door derde partijen en maatschappelijke zorg.	Richt zich op informatie-uitwisseling van medische dossier informatie tussen zorgverleners, in de vorm van documenten.	Richt zich op alle vormen van digitale communicatie in de zorg op het gebied van medische dossier informatie, mobiele apps en andere internettoepassingen.
Adoptiegraad in afspraken	In Nederland is er geen (bekend) gebruik. In de VS is de toepassing beperkt tot enkele klinieken/EPD's.	In Nederland geen adoptie in afspraken. In Europa beperkte adoptie; buiten Europa geen bekend gebruik.	In Nederland een hoge adoptie bij ziekenhuizen en in de informatie-standaarden voor Medicatieproces, JGZ en Geboortezorg. Internationaal matig tot hoog.	In Nederland een hoge adoptie in alle sectoren van de zorg. Is aangemerkt als de preferente standaard voor informatie-uitwisseling tussen PGO toepassingen. (Inter)nationaal toenemend, tot sterk toenemend gebruik.
Eindgebruikers-betrokkenheid	Beperkt.	Beperkt (via ISO TC 215 health informatics).	Ruime betrokkenheid (via lidmaatschap).	Ruime betrokkenheid (via lidmaatschap).

Kenmerken	OMOP CDM	openEHR	Semantic Web	Zibs (CIM)
Toepassingsgebied	Epidemiologisch onderzoek. Richt zich op observatiegegevens binnen klinische domeinen.	Gezondheidszorg in brede zin waaronder klinische gezondheidszorg, volksgezondheid, secundair datagebruik, de professionele zorgpraktijk, onderzoek en onderwijs.	Kent geen beoogde beperkingen van het toepassingsgebied.	Richt zich op klinische informatie voor gezondheid en zorg ten behoeve van primair en secundaire gebruiksdoelen.
Adoptiegraad in afspraken	Nationaal en internationaal toenemend gebruik voor epidemiologisch onderzoek.	In Nederland toenemende toepassing op (vooralsnog) veelal kleinschalig gebied. Internationaal toenemende toepassing in EPD systemen en regionale EPD's.	Toepassing in het zorgdomein is beperkt. Het Yosemite project (2014-2018, VS) had Semantic Web als standaard, maar kent geen gedocumenteerd gebruik.	In Nederland is er een toenemend, maar nog beperkt gebruik van zibs in afspraken. In de EU zijn CIMs de basis voor de afspraken voor X-eHealth.

Kenmerken	OMOP CDM	openEHR	Semantic Web	Zibs (CIM)
Eindgebruikersbetrokkenheid	Via de ODSHI-community.	Via de openEHR-community.	Beperkt (bij domeinmodellen).	In Nederland geformaliseerde betrokkenheid in het beheerproces.

3.3. Architectuur

Deze paragraaf geeft een overzicht van architectuuraspecten van de geselecteerde standaarden voor informatiemodellen. Deze aspecten dragen ook bij aan de onderbouwing van de positionering van de hoofdelementen van deze standaarden op het Specificatiecanvas in hoofdstuk 0.

Modelleerparadigma

Wie informatie modelleert, geeft vorm aan inhoud en moet dus kiezen voor een mal die op die inhoud wordt geprojecteerd. Of anders gezegd: voor een bril waarmee die inhoud wordt gezien. Het is zaak om die mal of bril niet te verwarren met de werkelijkheid die je wil uitdrukken. De standaarden die we hier onderzoeken, standaardiseren eerst de bril en daarmee vervolgens de inhoud. Aan de ene kant is de bril noodzakelijk om de inhoud überhaupt zichtbaar te maken. Aan de andere kant is de bril uiteindelijk bijzaak; het gaat om wat er zichtbaar gemaakt wordt. We moeten zagezegd door de vorm heen blijven kijken. Bij een objectmodel bijvoorbeeld, moeten we niet denken dat de wereld uit objecten bestaat. De objecten verschijnen alleen maar door de toevallige object-bril die we hebben gekozen. Zo'n bril noemen we een *paradigma*.

Niet alle paradigma's zijn voor alle doelen even geschikt. Voor meer conceptuele modellen zijn paradigma's nodig die de inherente verwevenheid en vloeibaarheid van de te modelleren wereld intact houden en niet bij voorbaat ophakken of bevriezen. Dat laatste moet als keuze wel mogelijk blijven, maar niet al door het paradigma worden afgedwongen. Dat zou immers de aansluiting bij de wereld van de zorg enorm compliceren. Want dat is inhoud, geen vorm. Hoe zwaarder we echter laten wegen dat technologie die informatie moeten kunnen verwerken, des te meer we er toch specifieke vorm aan moeten geven. Technologie verwerkt vorm, geen inhoud. Dat is een hoofdreden voor het onderscheid tussen conceptuele, logische en technische modellen. De eerste hebben een relatief vormvrije bril; logische modellen hebben een algemeen-technologische bril, technische modellen een specifiek-technische bril. Conceptuele modellen presteren het best in het gesprek met gebruikers; door hun vrijheid kunnen zij beter mee-schalen met de verwevenheid en veranderlijkheid van hun wereld. Technische modellen presteren beter in beheersbaarheid en uitvoerbaarheid door technologie. Dit zijn twee inherent verschillende krachten, die door logische modellen moeten worden overbrugd.

Er worden in informatietechnologieland veel verschillende paradigma's gebruikt. Verreweg de meeste daarvan zijn logisch of technisch; de technologie-gerichtheid is vaak sterker dan de taalgerichtheid. Hoe dan ook is het belangrijk van de hier besproken standaarden te weten welk paradigma deze hebben gekozen. Soms kan het ene paradigma namelijk door het andere worden uitgedrukt. Vaak kan dat ook niet en zijn de paradigma's niet compatibel. In dat laatste geval is er geen (vorm)vertaling mogelijk, maar moet je eerst een vrijer (hoger) paradigma kiezen om de twee inhoudelijk te kunnen vergelijken. Daar komt bij dat sommige paradigma's geschikter zijn voor opslag en juist andere voor uitwisseling. Bovendien zijn paradigma's onderhevig aan

evolutie. Voor uitwisseling bijvoorbeeld. Daarvoor was eerst het berichtenparadigma gangbaar, daarna werd het service-paradigma populair en tegenwoordig is, dankzij het Web, resource-denken gemeengoed geworden. Voor opslag zijn het relatie-denken, het object-denken, het archetype-denken en het document-denken bekende paradigma's.

Bij de keuze voor een informatiestandaard is daarom het paradigma van strategisch belang. Niet alleen voor de positie van die standaard zelf, maar ook in relatie tot andere standaarden. Toch willen we in het kader van dit onderzoek geen uitgewerkte theorie van paradigma's uiteenzetten, maar de betreffende standaarden zo kenschetsen dat hun wezenlijke paradigmatische overeenkomsten en verschillen bespreekbaar worden.

Ontwerprichtlijnen

Tijdens het onderzoek is bekeken of de standaarden een onderscheid maken in het conceptuele en logische (en technische) niveau van informatiemodellering¹⁰. Het merendeel van de geselecteerde standaarden onderkent een onderscheid in niveaus. Niet alle standaarden beslaan het volledige spectrum van deze drie niveaus. Enkele modellen kennen een benadering waarbij op basis van concepten het logische niveau wordt gemodelleerd, zoals bij CIMI, zibs en openEHR of waar vanuit het logisch niveau het technische wordt beschouwd, zoals HL7 FHIR. HL7 CDA beziet vanuit een technisch perspectief de relatie met het logische niveau en biedt een raamwerk om op logisch niveau te binden. ContSys is bedoeld als conceptueel model en rijk aan definities van concepten, maar heeft ook logische kenmerken.

Verwerking versus uitwisseling

Er is duidelijk onderscheid tussen standaarden die zich richten op uitwisseling en die zich richten op verwerking. OpenEHR is gericht op de standaardisatiebehoefte van gegevensverwerking in het medisch dossier; OMOP CDM voor standaardisatie van de opslag van onderzoeksdata. HL7 CDA en HL7 FHIR zijn gericht op de behoefte om informatie uit te wisselen en richten zich niet primair op de verwerking in bronnen. Daarnaast zijn er standaarden die onafhankelijk van de toepassing voor verwerking of uitwisseling zijn opgezet, zoals CIMI, ContSys en zibs.

Aansluiting bij andere standaarden

Verscheidene van de onderzochte standaarden maken melding van aansluiting op andere standaarden en normen. Hoewel er veel gemeenschappelijke ideeën en thema's zijn te vinden tussen de standaarden is er nog beperkt hergebruik van of verbinding tussen de onderdelen en modellen.

De bevindingen op alle onderzochte architectuuraspecten, waaronder ook de hoofdelementen van de geselecteerde standaarden, zijn beknopt weergegeven in onderstaande tabellen.

Kenmerken	CIMI	ContSys	HL7 CDA	HL7 FHIR
Modellerparadigma	Archetype-denken CIMI kent een CIMI-modelleringsmethodologie, een stijlgids en heeft een reeks modellen opgesteld	Object-denken Informatiemodellering heeft tot doel de informatieobjecten, die kennis over concept van zorgactiviteiten	Bericht-denken HL7 CDA is gebaseerd op het HL7 Reference Information Model (RIM).	Object-denken HL7 FHIR beschouwt voor de gezondheidszorg relevante elementen als bedrijfsobjecten.

¹⁰ Bron MIM: <https://docs.geostandaarden.nl/mim/mim/#typering-van-modellen-en-wat-wel-en-niet-in-scope-is-van-deze-standaard>

Kenmerken	CIMI	ContSys	HL7 CDA	HL7 FHIR
	<p>die samen de benadering van klinische CIMI-modellering demonstreren en testen.</p> <p>CIMI klinische modellen worden gedefinieerd via twee nauw geïntegreerde OpenEHR-syntaxis:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Basis Meta-Model (BMM) - Archetype Definitie Taal (ADL) 	<p>vertegenwoordigen, te ordenen.</p> <p>Aanvullende informatie over de eigenschappen van de informatie-objecten (attributen) worden niet beschouwd als onderdeel van conceptsystemen en zijn daarom geen onderdeel van het ContSys concept-systeem.</p>	<p>Het RIM is object georiënteerd.</p> <p>HL7 CDA wordt gedefinieerd op basis van templates.</p>	<p>FHIR biedt een raamwerk voor het definiëren van deze bedrijfsobjecten (resources), om ze aan elkaar te relateren, om ze in een machine leesbare vorm te implementeren en om ze te (her)gebruiken in goed gedefinieerde interfaces.</p>
Onderscheid in niveaus?	Ja, tussen conceptueel, logisch en technisch.	Ja, tussen conceptueel en logisch.	Ja, tussen logisch en technisch.	Ja, tussen logisch en technisch .
Beschouwingsniveau	Logisch	Conceptueel/logisch	Logisch en technisch	Logisch en technisch
Onderscheid in verwerking en uitwisseling	Onafhankelijk van verwerking of uitwisseling.	Onderkent twee perspectieven: lokaal beheer van informatie en informatie-uitwisseling tussen zorgverleners.	Alleen gericht op uitwisseling.	Primair gericht op uitwisseling.
Hoofdelementen	<ul style="list-style-type: none"> — CIMI-referentiemodel — CIMI-stijlgids — CIMI-modellen (archetypes voor o.a. huid/wond, laboratoria en vitale functies) 	<ul style="list-style-type: none"> — Klinische conceptmodellen (ca 150 conceptdefinities, gegroepeerd naar 8 onderwerpen) — UML modellen 	<ul style="list-style-type: none"> — HL7 RIM — CDA templates 	<ul style="list-style-type: none"> — FHIR resources — FHIR profiles
Gebruik van ontwerp patronen	Ja, conform CIMI referentiemodel, incl. klassenrelatiepatronen.	Ja, conform UML, generalisatie en specialisatie, kardinaliteit, associatie.	Templates	Resources, profiles, extensies, workflow.
Aansluiting bij andere modellen	HL7 FHIR (profiles), OpenEHR, DCM/CIM	ISO-13606	HL7 FHIR, HL7 v2 Informatiestandaarden van Nictiz.	Zibs, ANSI, HL7-CDA (conversie), Semantic Web Informatiestandaarden van Nictiz.
Gebruik van terminologie-standaarden	SNOMED CT, LOINC en RxNorm.	SNOMED-CT	Velen, waaronder SNOMED CT en LOINC.	Velen, o.a. HL7 terminologie, SNOMED CT en LOINC.

Kenmerken	OMOP CDM	openEHR	Semantic Web	Zibs (CIM)
Modellerparadigma	Object-denken, op basis van een abstract meta-model (UFO).	Archetype-denken De openEHR-architectuur maakt een strikt onderscheid tussen drie model categorieën: referentiemodellen, domein-inhoud modellen en specifieke datadefinitie sets. Deze soorten informatie zijn kwalitatief verschillend en worden binnen het totale modeecosysteem afzonderlijk ontwikkeld en onderhouden. De beperkte afhankelijkheid leidt tot beter onderhoudbare en aanpasbare systemen.	Resource-denken Semantic Web beschouwt het wereldwijde web als via een link verbonden bronnen (resources).	Object-denken Zibs (en CIM's) fungeren als bouwstenen waaruit veel verschillende bruikbare oplossingen kunnen worden gemaakt, waardoor de onderliggende gegevens gestandaardiseerd blijven.
Onderscheid in niveaus?	Ja, tussen logisch en technisch. Terminologieën worden als conceptueel gepositioneerd, maar hebben een logische structuur.	Ja, tussen logisch en technisch. Terminologiebindingen zorgen voor binding aan het conceptuele niveau.	Ja, tussen logisch en technisch.	Ja, tussen logisch en technisch; geen aparte plek voor conceptueel. Conceptuele aspecten worden uitgewerkt in tekstrubrieken per zib/CIM.
Beschou-wingsniveau	Logisch en technisch	Logisch en technisch	Logisch	Logisch
Onderscheid in verwerking en uitwisseling	Gericht op uitwisseling tussen primaire en secundaire systemen en secundaire verwerking.	OpenEHR is in beginsel alleen op verwerking (in dossiers) gericht, niet op uitwisseling.	Niet expliciet, de nadruk ligt op het delen van informatie.	Gericht op toepasbaarheid in zowel verwerking als uitwisseling.
Hoofdelementen	<ul style="list-style-type: none"> — CDM (gestandaardiseerd data-model), — Gestandaardiseerde vocabulaires — ETL 	<ul style="list-style-type: none"> — Meta-model (archetype architectuur) — Referentie model voor een stabiel kernsysteem — Domeininhoudmodellen (Archetypes) 	<ul style="list-style-type: none"> — RDF de basisstructuur van resources als tripels — RDFS voor het toewijzen aan resources van kenmerken — OWL voor het relateren van resources 	<ul style="list-style-type: none"> — Zib(CIM)-meta-model — Zib-model(definitie) — blauwdruk-model(definitie) — zibs — blauwdruk-zibs.

Kenmerken	OMOP CDM	openEHR	Semantic Web	Zibs (CIM)
		<ul style="list-style-type: none"> – Datadefinitie-sets (templates) – Archetype formalisme – Open API-specificatie (api's en schema's) – CDS-richtlijnen en zorgpaden – Portable Query Language (AQL) 	<ul style="list-style-type: none"> – SKOS is een lichtgewicht variant op OWL – SPARQL 	
Gebruik van ontwerppatronen?	Nee	OpenEHR kent een geformaliseerde relatie tussen Archetypes en templates (archetype formalisme).	Nog in ontwikkeling.	Ja, conform Iso-13972 met enkele aanvullende voorschriften voor o.a. blauwdruk zibs, die het ontwerppatroon voor de eruit af te leiden enkelvoudige zibs zijn.
Aansluiting bij andere modellen	Onbekend	ISO 13606 (specificatie), HL7 CDA (conversie), CIMI (medeoprichter) OpenEHR Nederland ontwikkelt referentie implementaties van archetypes op basis van zibs.	Andere web standaarden, resource-georiënteerde familie.	Informatiestandaarden van Nictiz, FHIR-profiles.
Gebruik van terminologie-standaarden	Ja, SNOMED CT, LOINC, ICD-10, e.a.	Ja, via terminologiebindingen	Niet expliciet, wel goed mogelijk.	Ja, SNOMED CT, LOINC, ICD-10, e.a.

3.4. Ontwikkeling en beheer

Niet alle geselecteerde standaarden kennen een goed gedocumenteerd beheer en governance. CIMI lijkt qua ontwikkeling (en beheer) tot stilstand te zijn gekomen; ContSys kent als norm een relatief lage onderhoudsfrequentie. Beheerprocessen zijn voor de overige standaarden beschreven, daarbij aangemerkt dat de rollen en verantwoordelijkheden daarbij veelal niet expliciet zijn gemaakt. Uitzondering hierop zijn de zibs. Het releasebeleid is bij de meesten nog onderbelicht. Uitzondering hierop zijn ContSys, HL7 en openEHR. De bevindingen op alle onderzochte ontwikkel- en beheeraspecten hebben we beknopt weergegeven in onderstaande tabellen.

Kenmerken	CIMI	ContSys	HL7 CDA	HL7 FHIR
Governance	De houder is HL7 International. CIMI is een HL7 werkgroep.	Het model voldoet aan de EN-ISO 13940:2016. Aanpassingen volgen het onderhoudsproces van deze ISO-norm (revisie elke 5 jaar). De beheerder van het gevisualiseerde model is Oughtibridge Ltd.	De houder is HL7 International. Als member van de community kan je wijzigingsverzoeken indienen. Er is ook een Nederlandse HL7 organisatie, die nationale belangen behartigt en ondersteunt bij nationale afspraken. Conform "Governance and Operations Manual".	De houder is HL7 International. Als member van de community kan je wijzigingsverzoeken indienen. Er is ook een Nederlandse HL7 FHIR organisatie die nationale belangen behartigt en ondersteunt bij nationale afspraken. HL7 Nederland valideert de nationale HL7 FHIR®-NL profielen.
Beheerproces, -rollen	Conform de beschreven HL7 "Governance and Operations Manual".	Niet beschreven voor het gevisualiseerde model. De standard EN-ISO 13940 valt onder verantwoordelijkheid van de Technical Committee ISO/TC 215, Health informatics.	De HL7-ledengemeenschap ontwikkelt en onderhoudt HL7-normen en andere HL7-producten via HL7 International als een geaccrediteerde organisatie voor de ontwikkeling van normen (SDO), en in samenwerking met haar internationale afdelingen.	De HL7-ledengemeenschap ontwikkelt en onderhoudt HL7-normen en andere HL7-producten via HL7 International als een geaccrediteerde organisatie voor de ontwikkeling van normen (SDO), en in samenwerking met haar internationale afdelingen.
Releasebeleid	-	Conform de ISO/IEC-richtlijnen.	Conform beschreven wijzigingsbeheerproces.	Conform beschreven wijzigingsbeheer en versiebeheer.
Partnerships	CIMI werkt samen met andere werkgroepen en organisaties.	Relatie tussen ContSys.org en ISO onbekend/onduidelijk.	ANSI, ISO ea.	ANSI, ISO ea.

Kenmerken	OMOP CDM	openEHR	Semantic Web	Zibs (CIM)
Governance	OHDSI is een multi-stakeholder, interdisciplinair samenwerkingsverband.	De openEHR Foundation is een Brits bedrijf zonder winstoogmerk. Operationeel beheer is toevertrouwd aan de openEHR International (CIC) en loopt via vier programma's.	Conform beschreven in het 'W3C Process document'.	Nictiz beheert de landelijke set zibs.

Kenmerken	OMOP CDM	openEHR	Semantic Web	Zibs (CIM)
Beheerproces, -rollen	Conform beschreven 'CDM refresh process'.	Conform beschreven 'Change process'.	Conform beschreven 'Process document'.	Conform beschreven 'Beheerafspraken Zorginformatiebouwen' en in lijn met NEN-7522
Releasebeleid	-	Conform beschreven 'Release strategy'.	De release policy staat beschreven in het handvest van elke werkgroep.	Releasebeleid Nictiz is in ontwikkeling.
Partnerships	-	Werkt samen met internationale en landelijke zorg (ict) organisaties.	Liaisons met tal van organisaties die standaarden voor internet of het web ontwikkelen.	Samenwerking met zorgpartijen en landelijke programma's.

3.5. Documentatie en implementatie

De bevindingen op alle onderzochte documentatie- en implementatieaspecten zijn weergegeven in onderstaande tabellen. Voor verschillende standaarden is documentatie op verschillende locaties opgenomen, waardoor het overzicht en de samenhang niet altijd duidelijk is. Modellen en handleidingen zijn vaak niet makkelijk toegankelijk of vindbaar.

De implementatie en het gebruik beperken zich voor de meeste standaarden tot kleinschalige en/of regionale verbanden of zorgdomeinen. Adoptie op landelijke schaal is tot op heden beperkt of staat nog in de steigers.

Kenmerken	CIMI	ContSys	HL7 CDA	HL7 FHIR
Documentatie	Beperkte (model) documentatie; op verschillende locaties.	ISO norm 13940 en beperkte documentatie op Contsys.org.	Uitgebreide en actuele documentatie beschikbaar op HL7 Internationaal en HL7 Nederland.	Uitgebreide en actuele documentatie beschikbaar op HL7 Internationaal en HL7 Nederland.
Beperkingen gebruik	Onderhouds-frequentie van model(documentatie) is laag.	Onderhouds-frequentie van model(documentatie) is laag.	Documentatie deels alleen toegankelijk voor leden.	Documentatie deels alleen toegankelijk voor leden.
Middelen en tools	Werkgroep (maandelijks bijeenkomst). CIMI tools via HL7 CIMI Github.	Model is in verschillende formaten beschikbaar. Geen tools, handleidingen of forum.	Uitgebreide documentatie, tooling, certificering, zowel NL als internationaal.	Uitgebreide open source documentatie, tooling, certificering, zowel NL als internationaal.
Adoptie in implementaties en gebruik	Beperkt internationaal gebruik.	Beperkt internationaal gebruik.	Redelijk hoog. Een aantal XIS-leveranciers heeft enkele jaren geleden de strategische keuze gemaakt hun koppelvlak met	Implementatie en gebruik blijven in Nederland achter bij adoptie in afspraken. HL7 FHIR-NL is begin 2023 door HL7 NL

Kenmerken	CIMI	ContSys	HL7 CDA	HL7 FHIR
			HL7 CDA berichten te realiseren.	voorgedragen als preferente nationale standaard voor de uitwisseling van zorginformatie.
Voorbeelden van gebruik	DD4C (data dictionary for care) (VK)	Referentiestandaard International PS (ISO 27296:2021), Zuigelingen informatie uit EPD (Spanje), National health service (VK).	IHE-XDS, Informatieuitwisseling bij acute zorg en ketenzorg.	PGO's (MedMij) en eHealth applicaties, eOverdracht, koppeltaal.

Kenmerken	OMOP CDM	openEHR	Semantic Web	Zibs (CIM)
Kwaliteit van de documentatie	Uitgebreide en actuele documentatie beschikbaar.	Uitgebreide en actuele documentatie beschikbaar.	Uitgebreide en actuele documentatie beschikbaar.	Uitgebreide en actuele documentatie beschikbaar (op verschillende locaties).
Beperkingen gebruik	Geen	Geen	Geen	Geen
Middelen en tools	Verschillende ETL-tooling, open source.	Uitgebreide open source documentatie, programma's, tooling en forum.	Uitgebreide open source documentatie, programma's, tooling en fora.	Open documentatie (NL en deels ENG), bouwstenen beschikbaar in verschillende formaten, architectuur werkgroep, ART-DECOR.
Adoptie in implementaties en gebruik	Onbekend	Nationaal: beperkt. Toepassing is veelal kleinschalig. Internationaal matig maar toenemend gebruik in EPD systemen en regionale EPD's.		De Basisgegevensset Zorg (BgZ) voor PGO en MSZ is geïmplementeerd. MedMij gegevensdiensten.
Voorbeelden van gebruik		Regionale patiënt dossiers voor zowel primair als secundaire doeleinden en als data platform binnen EPD toepassingen.	Voornameelijk academisch.	Registratie aan de bron, MedMij, Baby-Connect, VIPP5, VIPPGGZ, X-eHealth.

4. Positionering en waardering

De positie en waarde van de verschillende standaarden voor informatiemodellen die nationaal en internationaal beschikbaar zijn, zijn niet altijd helder. Om de interoperabiliteit van het nationale gezondheidsinformatiestelsel te verbeteren, ook in internationale context, is er behoefte aan inzicht in de positie en waarde van deze standaarden voor informatiemodellen.

In dit hoofdstuk brengen we in paragraaf 4.1 op basis van de verzamelde informatie op de vergelijkingsaspecten de huidige positie van de hoofdelementen van de geselecteerde standaarden in beeld. In paragraaf 4.2 hebben we de op basis van de verzamelde informatie, de waardering van de geselecteerde standaarden samengevat.

4.1. Positionering

Voor de positionering van de onderzochte standaarden hebben we het Nictiz specificatiecanvas gebruikt (zie paragraaf 0). Het specificatiecanvas is gebaseerd op het vijflagenmodel van Nictiz en geeft meer detail aan de lagen informatie, applicatie en techniek.

Conceptuele versus logische modellen

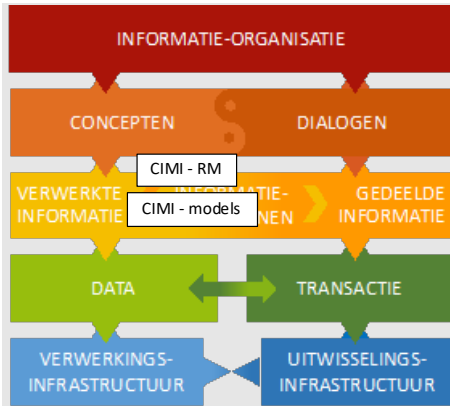
Een conceptueel informatiemodel definiëren we als een schema van betekenisverhoudingen. Een logisch informatiemodel definiëren we als een schema van logische verhoudingen tussen informatie-soorten. De meeste modellen van de onderzochte standaarden zijn te positioneren op het logische niveau. ContSys beschouwt men veelal als conceptueel model. Het modellerparadigma om concepten vanuit het zorgproces te bezien (proces-denken) en het aanbrengen van logische ontwerppatronen zoals kardinaliteit, zijn niet (zuiver) conceptueel en daarom positioneren we ook ContSys op de logische laag van het Specificatiecanvas.

Verwerking versus uitwisseling

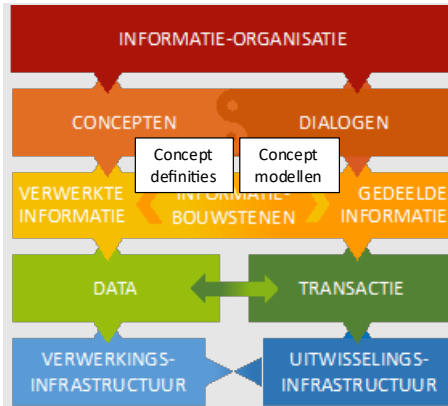
Op het logische niveau maakt het canvas onderscheid tussen de *verwerking* (het vastleggen) van informatie en de *uitwisseling* (het delen) van informatie. De verbinding tussen deze twee zijden zijn de informatiebouwstenen, logische eenheden die voor zowel het vastleggen als het delen van informatie worden gebruikt. Modelling op logisch niveau bestaat uit het ontwerpen van logische informatiemodellen. Met informatie gerepresenteerd door informatiebouwstenen, binnen een specifieke vastleggen- of delen-context, tot een bruikbare informatieset.

Positionering van de geselecteerde modellen

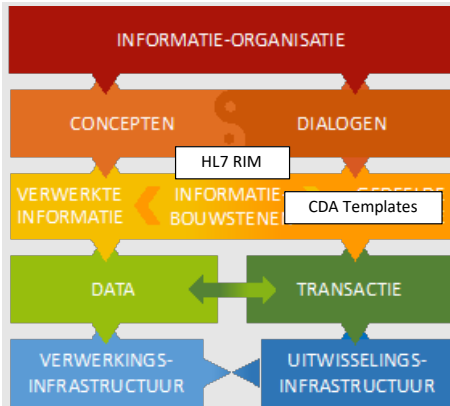
Onderstaande figuren illustreren de hoofdelementen per geselecteerde standaard.



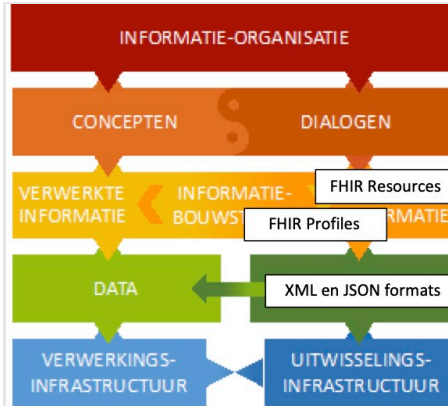
Figuur 4 - Positionering CIMI



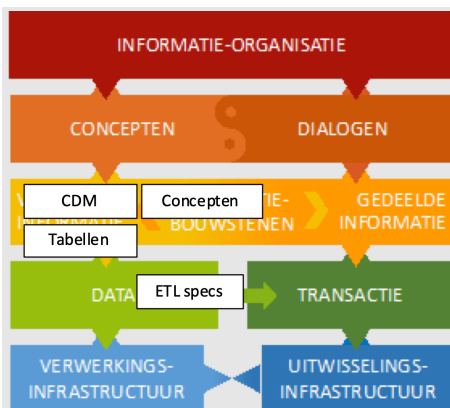
Figuur 5 - Positionering ContSys



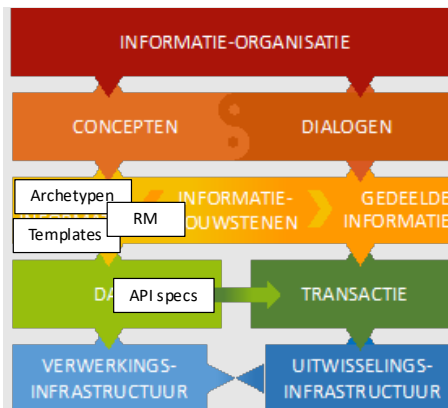
Figuur 6 - Positionering HL7 CDA



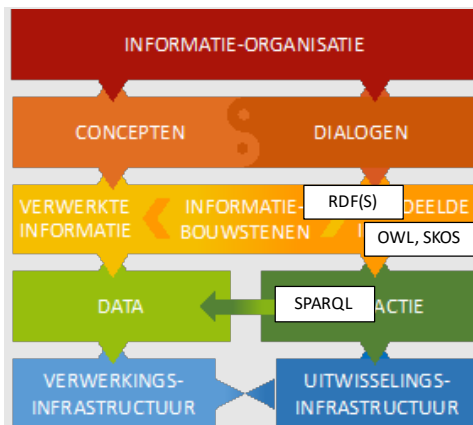
Figuur 7 - Positionering HL7 FHIR



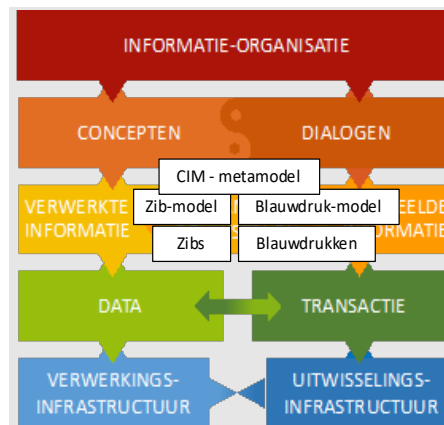
Figuur 8 - Positionering OMOP CDM



Figuur 9 - Positionering openEHR



Figuur 10 - Positionering Semantic Web



Figuur 11 - Positionering Zibs (CIM)

4.2. Waardering van standaarden voor informatie-modellen

De mate waarin een standaard onderdeel is van afspraken en implementaties, nationaal dan wel internationaal, zegt iets over de waarde. De waardering die de onderzoeksgroep in deze verkenning toekent, is onderbouwd op basis van de verzamelde informatie, getoetst bij de klankbordgroep én een momentopname die onderhevig is aan ontwikkelingen in de (nabije) toekomst. De adoptie voor HL7 CDA en FHIR is momenteel als standaard voor uitwisseling van zorginformatie het meest erkend. Semantic Web kent geen toepassing op het zorgdomein, maar biedt een breed spectrum aan resource georiënteerde logische uitwisselingsmodellen, die technologie onafhankelijk zijn. Voor de vastlegging van zorginformatie kent openEHR, die een breed toepassingsgebied voor de gezondheidszorg kent, een toenemende adoptie. Deze standaarden kenmerken zich door een sterke community en continue doorontwikkeling. Ook OMOP CDM kan bogen op een sterke community van eindgebruikers. Bij CIMI en ContSys was er de afgelopen jaren een beperkte doorontwikkeling. Op het gebied van informatiebouwstenen zijn er behalve de zibs (CIM), ook de openEHR archetypes en FHIR profiles die een zekere mate van toepassing kennen en zich op dit terrein begeven. Hier wordt een overlap zichtbaar die de waarde van met name zibs onder druk zet. De toegevoegde waarde van zibs (CIM) is met name de neutrale positie tussen de twee zijden van het canvas. Daarnaast is er een overlap van FHIR resources met Semantic Web ontologieën (OWL, SKOS). In het op deze verkenning volgend advies over het toekomstbeeld van deze standaarden zal worden ingegaan op deze overlap en de transitie die de spanningen moet gaan verlichten.

5. Bibliografie

5.1. Bronnen voor dit document

Naast de informatie gepresenteerd op de website van de bronhouders (zie paragraaf 3.1) van de onderzochte standaarden zijn voor dit onderzoek de volgende bronnen geraadpleegd:

- Beale T., H. S. (2007). *An Ontology-based Model of Clinical Information*. Opgehaald van https://www.researchgate.net/publication/5932851_An_Ontology-based_Model_of_Clinical_Information
- Beale, T. (2002). *Archetypes: Constraint-based Domain Models for Future-proof Information Systems*. Opgehaald van https://www.researchgate.net/publication/237033734_Archetypes_Constraint-based_Domain_Models_for_Future-proof_Information_Systems
- Bönisch, C. K. (2022). *Harvesting metadata in clinical care: a crosswalk between FHIR, OMOP, CDISC and openEHR metadata*. Opgehaald van <https://doi.org/10.1038/s41597-022-01792-7>
- Goossen W., G. A. (2010). *Bridging the HL7 template - 13606 archetype gap with detailed clinical models*. Opgehaald van https://www.researchgate.net/publication/46273555_Bridging_the_HL7_template_-_13606_archetype_gap_with_detailed_clinical_models
- Goossen W., G.-B. V. (2010). *Detailed Clinical Models: A Review*.
- Goossen, W. (2016). *Strategic Deployment of Clinical Models*. Opgehaald van <https://ebooks.iospress.nl/publication/43081>
- Informatics, M. H. (2022). *ransitieplan 'Van zib-compliance naar hergebruik van zorginformatie'; Pressure cooker zib-compliance 2022*.
- ISO-EN-NEN-13606-1. (2019). *Health informatics — Electronic health record communication — Part 1: Reference model, ISO 13606-1:2019*.
- ISO-EN-NEN-13606-2. (2019). *Health informatics — Electronic health record communication — Part 2: Archetype interface specification, ISO 13606-2:2019*.
- ISO-EN-NEN-13940. (2015). *ISO 13940:2015 Health informatics — System of concepts to support continuity of care*.
- ISO-EN-NEN-13972. (2022). *Health informatics — Clinical information models — Characteristics, structures and requirements, ISO 13972:2022*.
- ISO-EN-NEN-21731. (2014). *ISO/HL7 21731:2014 Health informatics — HL7 version 3 — Reference information model — Release 4*.
- Kankainen, K. (2021). *Usages of the ContSys Standard: A Position Paper*.
- Moreno-Conde, A. (2015). *Clinical Information modeling processes for semantic interoperability of electronic health records: systematic review and inductive analysis*.
- Moreno-Conde, A. (2016). *Evaluation of clinical information modelingtools*. Opgehaald van https://www.researchgate.net/publication/303849823_Evaluation_of_clinical_information_modeling_tools

- Rowdy de Groot, R. C. (2020). *OMOP CDM compared to ContSys (ISO13940) to make data FAIR*.
Opgehaald van <https://www.ohdsi.org/2020-global-symposium-showcase-52/>
- Smeele, F. (2022). *Beheerafspraken zorginformatiebouwstenen (zibs), versie 1.1, 12 jul 2022*.
- X-eHealth. (2022). *Deliverable D5.3 - Laboratory Requests and Reports guideline and functional specifications, WP5 - Definition of EEHRxF Functional Specifications. 23 aug 2022*.
Opgehaald van <https://www.x-ehealth.eu/wp-content/uploads/2022/09/D5.3-Laboratory-Requests-and-Reports-guideline-and-functional-specifications.pdf>

5.2. Auteurs van dit document

Antje Derksen, Heleen Hoogvliet, Gerda Meijboom en Paul Oude Luttighuis

Nictiz is de Nederlandse kennisorganisatie voor digitale informatievoorziening in de zorg. Nictiz ontwikkelt een visie op het zorginformatiestelsel en de architectuur die dat stelsel ondersteunt. We ontwikkelen en beheren standaarden die digitale informatievoorziening mogelijk maken en zorgen ervoor dat zorginformatie eenduidig kan worden vastgelegd en uitgewisseld. Daarnaast adviseren we en delen we kennis over digitale informatievoorziening in de zorg. Daarbij kijken we niet alleen naar Nederland, maar ook naar wat er internationaal gebeurt.

Nictiz | Postbus 19121 | 2500 CC Den Haag | Oude Middenweg 55 | 2491 AC Den Haag
070 - 317 34 50 | www.nictiz.nl



<https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/>