



Colosseum 27  
7521 PV Enschede

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

T +31 53 483 52 00

F +31 53 483 52 22

[info-ict@tno.nl](mailto:info-ict@tno.nl)

## TNO-rapport

## Integrate

## D2: Kwaliteitsraamwerk voor standaarden

|                 |  |
|-----------------|--|
| Datum           | 31 juli 2008   |
| Auteur(s)       | Dennis Krukkert ( <a href="mailto:dennis.krukkert@tno.nl">dennis.krukkert@tno.nl</a> )<br>Matthijs Punter ( <a href="mailto:matthijs.punter@tno.nl">matthijs.punter@tno.nl</a> ) |
| Reviewers       | Wijnand Derks, Rogier Brussee (Telematica Instituut),<br>Jos van der Arend, Jeroen Hamers (Kennisset),<br>Joris Gresnigt (Bureau Forum Standaardisatie)                          |
| Opdrachtgever   | Stichting Kennisset, Forum Standaardisatie,<br>TNO Informatie- en Communicatietechnologie,<br>Telematica Instituut   |
| Projectnummer   | 035.32435  |
| Aantal pagina's | 41 (incl. bijlagen)  |
| Aantal bijlagen | 8  |

**Kennisset**



FORUM STANDAARDISATIE



**Telematica**  
*Instituut*



This work is licensed under the Creative Commons Attribution-Noncommercial 3.0 Netherlands License. To view a copy of this license, visit <http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0/nl/> or send a letter to Creative Commons, 171 Second Street, Suite 300, San Francisco, California, 94105, USA.

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

© 2008 TNO

## Inhoudsopgave

|          |   |           |
|----------|---|-----------|
| <b>1</b> | <b>Inleiding</b> .....  | <b>3</b>  |
| 1.1      | Context .....   | 3         |
| 1.2      | Doel .....  | 3         |
| 1.3      | Opbouw .....  | 4         |
| <b>2</b> | <b>Kwaliteit</b> .....  | <b>5</b>  |
| 2.1      | Definitie van kwaliteit .....   | 5         |
| 2.2      | Wat is een kwaliteitsmodel? .....   | 5         |
| 2.3      | Kwaliteit, kwaliteitsattributen, indicatoren en metrieken .....             | 6         |
| 2.4      | Structuur van het Integrate kwaliteitsraamwerk .....                        | 7         |
| 2.5      | Verantwoording Integrate kwaliteitsraamwerk voor standaarden .....          | 7         |
| <b>3</b> | <b>Integrate kwaliteitsmodel</b> .....                                      | <b>11</b> |
| 3.1      | Effectiviteit .....   | 12        |
| 3.2      | Betrouwbaarheid .....   | 13        |
| 3.3      | Bruikbaarheid .....   | 15        |
| 3.4      | Portabiliteit .....   | 16        |
| 3.5      | Onderhoudbaarheid .....   | 17        |
| 3.6      | Adoptiegraad .....  | 19        |
| 3.7      | Openheid .....  | 20        |
| <b>4</b> | <b>Kwaliteitsraamwerk als instrument</b> .....                              | <b>22</b> |
| 4.1      | Toepassingsmogelijkheden .....  | 22        |
| 4.2      | Stappen .....   | 22        |
| 4.3      | Weging van kwaliteitsattributen .....                                       | 25        |
| 4.4      | Impact van een standaard: vervolgstappen na een kwaliteitsbeoordeling ..... | 26        |
| <b>5</b> | <b>Besluit</b> .....  | <b>27</b> |
| 5.1      | Resultaat .....   | 27        |
| 5.2      | Vervolgstappen .....  | 27        |
| <b>6</b> | <b>Referenties</b> .....  | <b>29</b> |
|          | <b>Bijlage(n)</b>   |           |
|          | A ISO-9126 kwaliteitsattributen   |           |
|          | B Brainstormsessie experts  |           |
|          | C CAMMS-project   |           |
|          | D Kwaliteitsattributen rapport VKA  |           |
|          | E Praktijkcases Kennisnet   |           |
|          | F Vereniging EduStandaard   |           |
|          | G Model rekenschema stappenplan   |           |
|          | H Voorbeeldcases  |           |

# 1 Inleiding

## 1.1 Context

De toenemende beschikbaarheid van (inter-)netwerkverbindingen en de digitalisering van gegevens binnen organisaties (bijvoorbeeld door ERP) bieden steeds meer mogelijkheden om gegevens uit te wisselen tussen organisatieonderdelen en tussen organisaties onderling. Dit kan bovendien veel zakelijke voordelen bieden. Denk aan: vermindering van fouten, lagere kosten of het opzetten van geheel nieuwe bedrijfsactiviteiten.

Om deze mogelijkheden te kunnen benutten spelen interoperabiliteitsafspraken een belangrijke rol. Interoperabiliteitsafspraken zijn afspraken over zaken als procesvolgorde, berichtsemantiek en gebruikte technieken. Hiermee kunnen organisaties op een uniforme en eenduidige manier gegevens uitwisselen en processen op elkaar afstemmen. Interoperabiliteit heeft dus betrekking op zowel de organisatie/processen als op de onderliggende (informatie-) technologie.

Standaarden – eenduidig vastgelegde interoperabiliteitsafspraken – maken het mogelijk generieke processen en systemen te ontwikkelen en de voordelen daarvan te benutten.

Als de keuze is gemaakt een standaard toe te passen of te gebruiken, ontstaat vaak de wens om:

- Verschillende standaarden voor hetzelfde probleemdomein kwalitatief met elkaar te vergelijken.
- Te toetsen of een standaard aan een minimaal kwaliteitsniveau voldoet.

Deze situatie kan zich voordoen binnen een bedrijf die een standaard wil toepassen, maar ook binnen een koepelorganisatie die voor een gehele sector een standaard moet kiezen of in beheer moet nemen.

Er zijn echter geen gestandaardiseerde raamwerken of toetskaders waarmee de kwaliteit van een standaard kan worden vastgesteld. Bij het beoordelen van standaarden moet altijd eerst een toetsingskader worden ontwikkeld. Dit in tegenstelling tot bijvoorbeeld software, waarvoor in de loop der jaren verschillende raamwerken zijn ontwikkeld [ZEI96] en welke zijn gestandaardiseerd in ISO9126 [ISO01].

## 1.2 Doel

Integrate heeft als doel een samenhangende set van instrumenten op te leveren waarmee specifieke interoperabiliteitsuitdagingen kunnen worden aangepakt.

|  |
|--|
| Dit rapport bevat een kwaliteitsraamwerk waarmee gefundeerde afwegingen kunnen worden gemaakt voor het selecteren, beoordelen of hergebruiken van standaarden. |
|--|

Het ontwikkelde kwaliteitsraamwerk is een instrument om in concrete situaties een objectief, passend en zo compleet mogelijk toetsings-/wegingskader op te stellen, waarmee uiteindelijk de kwaliteit van een standaard kan worden gemeten<sup>1</sup>.

De belangrijkste vraag die hiervoor beantwoord moet worden is welke kwaliteitsaspecten (in het vervolg: *kwaliteitsattributen* genoemd) mogelijk een rol spelen bij het beoordelen van de kwaliteit van een standaard. De daadwerkelijke meetmethoden (in het vervolg: *indicatoren* en *metrieken*) vallen buiten de scope van dit onderzoek.

### 1.3 Opbouw

Dit rapport is als volgt opgebouwd:

- In dit hoofdstuk is een inleiding gegeven op het domein en is de probleemcontext geschetst.
- In **hoofdstuk 2** wordt ingegaan op de vraag: *Wat is kwaliteit?* en *Wat is een kwaliteitsmodel?* Ook wordt in dit hoofdstuk ingegaan op de totstandkoming van het kwaliteitsmodel in dit rapport.
- In **hoofdstuk 3** wordt het kwaliteitsmodel beschreven, bestaande uit kwaliteitsattributen en indicatoren, waarmee de kwaliteit van een standaard geëvalueerd kan worden.
- **Hoofdstuk 4** beschrijft in de vorm van een stappenplan hoe het kwaliteitsmodel in de praktijk als instrument ingezet kan worden.
- In **hoofdstuk 5** worden enkele afrondende opmerkingen gemaakt en aanbevelingen gegeven voor verder onderzoek.

Als bijlage zijn overzichten toegevoegd van de modellen en documenten die als basis zijn gebruikt bij het opstellen van het kwaliteitsmodel (Bijlage A t/m F). Daarnaast is een model rekenschema toegevoegd voor het berekenen van een totaalscore van de kwaliteit (bijlage G) en een aantal voorbeeldcases waarin kwaliteit een rol speelde (bijlage H).

---

<sup>1</sup> Het Integrate kwaliteitsraamwerk is een situationeel model; kwaliteit (van een standaard) kan door verschillende partijen met een verschillende context anders worden beoordeeld. In hoofdstuk 2 wordt hier nader op ingegaan.

## 2 Kwaliteit

### 2.1 Definitie van kwaliteit

Bij het kopen van een product of het selecteren van een oplossing van een probleem letten we op tal van zaken: Hoe lang gaat het product mee? Past de prijs binnen het budget? Ziet het product er aantrekkelijk uit? etc.

Dit geldt ook voor standaarden voor interoperabiliteit: bij de beoordeling wordt op tal van aspecten gelet. Maar wat zijn nu deze aspecten? Zijn deze objectief te meten? Of is kwaliteit een subjectief gegeven?

Onderzoek naar kwaliteit is van alle tijden. In [GAR74] wordt een vijftal benadering beschreven. Elk van de benaderingen leidt tot verschillende definities van kwaliteit, variërend van de mate waarin prestaties worden geleverd ten opzicht van een bepaalde prijs, tot de mate waarin een product afwijkt van zijn specificaties.

In dit rapport wordt de ISO definitie van kwaliteit gehanteerd.

ISO definieert kwaliteit als: *The totality of characteristics of an entity that bear on its ability to satisfy stated and implied needs.* [ISO01] In het Nederlands vertaald: *het geheel aan karakteristieken van een entiteit waarmee gegeven of geïmpliceerde behoeften kunnen worden ingevuld.*

Centraal in deze definitie staan twee aspecten<sup>2</sup>:

- De *kenmerken* van een entiteit (in de context van dit rapport: een standaard voor interoperabiliteitsafspraken) ...
- ... die de entiteit in staat stellen *behoeften* van een organisatie in te vullen.

Evaluatie van de kwaliteit van een entiteit resulteert dus in een antwoord op de vraag in hoeverre (in welke mate) de kenmerken van de betreffende entiteit invulling geven aan impliciet of expliciet gedefinieerde behoeften.

Deze definitie is ook toe te passen op standaarden voor interoperabiliteit. In de volgende paragraaf wordt hier verder op ingegaan en wordt gekeken hoe, door specifieke kenmerken van een standaard te evalueren, een kwaliteitsmodel ontstaat.

### 2.2 Wat is een kwaliteitsmodel?

ISO definieert een kwaliteitsmodel als: *a set of characteristics and the relationships between them which provide the basis for specifying quality requirements and evaluating quality* [ISO01]. In het Nederlands: *een set karakteristieken en de relaties daartussen, die de basis vormt voor specificatie en evaluatie van de kwaliteit.*

---

<sup>2</sup> Opgemerkt moet worden dat de ISO-definitie de *afweging* tussen prijs en kwaliteit niet opneemt in het kwaliteitsmodel zelf. De met het model bepaalde kwaliteit kan echter wel afgewogen worden t.o.v. de prijs.

Het Integrate kwaliteitsmodel beschrijft de kenmerken die relevant zijn bij:

1 Het vergelijken van twee of meer verschillende standaarden, gericht op de vraag welke standaard het beste een specifiek interoperabiliteitsprobleem binnen een organisatie of branche kan oplossen.

Belangrijke vragen kunnen bijvoorbeeld zijn de mate van probleemgerichtheid, de eenvoud waarmee een standaard geïmplementeerd kan worden, etc.

2 Het bepalen van het kwaliteitsniveau van één standaard, gericht op het in beheer nemen van een standaard.

Belangrijke vragen kunnen bijvoorbeeld zijn: de mate van volwassenheid van een standaard, de mate van acceptatie in de markt of de openheid van het huidige beheerproces.

## 2.3 Kwaliteit, kwaliteitsattributen, indicatoren en metriecken

### 2.3.1 Kwaliteitsattributen

Bij het beoordelen van de kwaliteit moet een keuze worden gemaakt welke karakteristieken relevant zijn om te beoordelen. In dit rapport gebruiken we de term *kwaliteitsattributen*.

**Kwaliteitsattributen** zijn fundamentele karakteristieken, die gezamenlijk bepalend zijn voor de kwaliteit van een standaard.

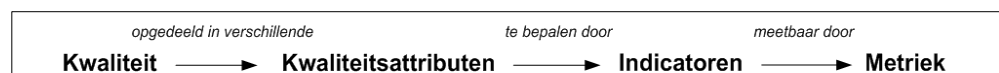
Binnen het Integrate kwaliteitsmodel zijn die kwaliteitsattributen opgenomen, die passen bij de doelen zoals beschreven in de vorige paragraaf.

### 2.3.2 Vervolgstep: indicatoren en metriecken

Het is lastig een waarde te definiëren voor een kwaliteitsattribuut. Denk bijvoorbeeld aan het kwaliteitsattribuut ‘openheid van het proces’: wanneer scoort een standaard ‘goed’ of ‘slecht’?

Per kwaliteitsattribuut zijn er daarom één of meerdere *indicatoren* nodig, die bepalend zijn voor de waarde van het kwaliteitsattribuut. Een indicator is een bepaald (meetbaar) kenmerk van een standaard. Een indicator heeft altijd een bepaalde correlatie met een kwaliteitsattribuut (de indicator zegt in meer of mindere mate iets over het betreffende kwaliteitsattribuut). Voor verschillende indicatoren kan deze correlatie dan ook verschillen. Bovendien is de situatie denkbaar dat één indicator een correlatie heeft met meerdere kwaliteitsattributen.

Door middel van een *metriek* kan een indicator uitgedrukt worden in een bepaalde meetwaarde.



Figuur 1: Relatie tussen begrippen

Binnen het Integrate kwaliteitsraamwerk is nog geen uitputtende lijst indicatoren en metrieken opgenomen. Hiervoor is onderzoek nodig naar de correlatie tussen indicatoren en de kwaliteitsattributen; dit valt echter buiten de scope van Integrate fase 1.

Wel worden bij een aantal kwaliteitsattributen mogelijke indicatoren genoemd. Tezamen met verdere achtergrondkennis kunnen deze benut worden om – bij toepassing van het kwaliteitsmodel in een specifieke situatie – indicatoren te kiezen.

#### **Voorbeeld: kwaliteitsattribuut en bijpassende indicatoren**

Een voorbeeld van een mogelijk kwaliteitsattribuut is ‘*acceptatiegraad bij gebruikers*’.

Een mogelijke indicator hiervan is ‘*marktaandeel*’.

Een bijpassende metriek zou kunnen zijn: ‘het aantal gecertificeerde gebruikers gedeeld door het totaal aantal mogelijke gebruikers in het betreffende marktsegment’. Deze metriek zou uitgedrukt kunnen worden in een cijfer tussen 0 en 10 door de gevonden waarde te vermenigvuldigen met 10.

Een andere mogelijke indicator zou kunnen zijn: ‘*fase in de productlevenscyclus*’. Als metriek zou een waarde per fase kunnen dienen: *introductie*–2, *groei*–5, *volwassenheid*–9, *verzadiging*–7, *teruggang*–5. De metriek zet de indicator daarmee om in een objectief vergelijkbare meetwaarde. Hiermee kan het attribuut vergeleken worden met andere attributen.

## **2.4 Structuur van het Integrate kwaliteitsraamwerk**

In analogie met de eerder genoemde ISO-definitie<sup>3</sup> bestaat het Integrate kwaliteitsraamwerk uit:

- het *kwaliteitsmodel*: een samenhangende beschrijving van kwaliteitsattributen (in een latere fase aan te vullen met een meer uitputtende opsomming van indicatoren en metrieken).
- een *stappenplan* waarmee beschreven wordt hoe dit in de praktijk kan worden ingezet.

## **2.5 Verantwoording Integrate kwaliteitsraamwerk voor standaarden**

### *2.5.1 Er is nog geen generiek kwaliteitsraamwerk voor standaarden*

Een kwaliteitsmodel hangt sterk samen met de toepassing waarvoor het is opgesteld. Een andere toepassing leidt dus vrijwel ook altijd tot een ander kwaliteitsmodel. Het gestructureerd en frequent vergelijken van standaarden voor interoperabiliteit is bovendien – in tegenstelling tot bijvoorbeeld softwarepakketten – een relatief jonge ontwikkeling. Dit alles heeft tot gevolg dat er nog geen generieke raamwerken of modellen zijn voor de kwaliteit van standaarden.

---

<sup>3</sup> In de gerefereerde documenten wordt is, naast de definitie, ook altijd een stappenplan toegevoegd. Daarnaast is er een meer generieke beschrijving, gericht op evaluatie van softwareproducten, te vinden in ISO 14598 [ISO99].

In de praktijk wordt bij diverse projecten dus telkens een nieuw model/raamwerk opgesteld, met als risico dat bepaalde kwaliteitsattributen niet benoemd worden. Ook is de objectieve meetbaarheid doorgaans beperkt. In bijlage H worden een aantal voorbeeldcases besproken, waarin bepaalde kwaliteitsaspecten naar voren komen.

Het doel van het Integrate kwaliteitsraamwerk (zoals aangegeven in het vorige hoofdstuk) is dit te doorbreken: het Integrate kwaliteitsraamwerk is een generiek raamwerk voor de twee beschreven doeleinden, dat door het aanbrengen van weegfactoren relatief eenvoudig aan te passen is voor een specifieke situatie. Een dergelijke aanpassing aan een specifieke situatie blijft nodig, gegeven de definitie van kwaliteit uit paragraaf 2.1. Hierin wordt er uitgegaan van *behoeften* van een organisatie; deze behoeften kunnen van organisatie tot organisatie verschillen.

### 2.5.2 *Totstandkoming Integrate kwaliteitsraamwerk*

Ondanks het feit dat er nog geen generiek kwaliteitsraamwerk is voor standaarden, zijn er wel een aantal bouwstenen uit de literatuur en de praktijk. Immers, er wordt wel op tal van plaatsen gekeken naar kwaliteit: binnen standaardisatieorganisaties in hun standaardisatieproces, binnen gerelateerde domeinen zoals software of binnen organisaties die standaarden toepassen. Deze bouwstenen zijn gebruikt om te komen tot het Integrate kwaliteitsraamwerk.

#### ISO9126 als basis

Hoewel voor de kwaliteit van standaarden geen gestandaardiseerd kwaliteitsraamwerk is, is dat er wel voor software in de vorm van ISO9126 [ISO01]. Er zijn duidelijke parallellen te trekken tussen software en standaarden. Zo zullen interoperabiliteitsafspraken (vastgelegd in een standaard) doorgaans worden geïmplementeerd in software. Een standaard is daarmee een belangrijk (maar uiteraard niet uitputtend) functioneel bouwblok/ontwerp voor software.

Dergelijke redenen maken dat veel kwaliteitsattributen van software ook van toepassing zijn bij het bepalen van de kwaliteit van standaarden. Omgekeerd geldt ook dat er kwaliteitsattributen van software zijn aan te wijzen die duidelijk niet op standaarden van toepassing zijn en dat er kwaliteitsattributen gelden voor standaarden die niet gelden voor software.

ISO9126 geeft zes categorieën van kwaliteitsattributen<sup>4</sup>. Ten behoeve van het Integrate kwaliteitsraamwerk is deze lijst gefilterd. Uitgaande van de definitie in ISO9126 van ieder kwaliteitsattribuut is gekeken of deze van toepassing kan zijn op standaarden. Kwaliteitsattributen die redelijkerwijs niet van toepassing kunnen zijn op standaarden zijn weggelaten. Een voorbeeld van een weggelaten kwaliteitsattribuut is *attractiviteit*. Dit wordt door ISO9126 gedefinieerd in termen van de attractiviteit van het uiterlijk van een softwareprogramma voor gebruikers ('MS-Word onder Windows' is aantrekkelijker dan 'Wordperfect 5.1 onder MS-DOS'), binnen de categorie bruikbaarheid. Op standaarden is dit uiteraard redelijkerwijs niet toepasbaar.

Uiteindelijk zijn er vijf categorieën kwaliteitsattributen uit ISO-9126 overgebleven. Deze attributen zijn in een werklijst geplaatst.

---

<sup>4</sup> De kwaliteitsattributen zijn gecategoriseerd naar inhoudelijke overeenkomsten. Kwaliteitsattributen zijn hierin een decompositie van hun categorie.



### Gedocumenteerde kwaliteitsmodellen

Vervolgens is gekeken naar gedocumenteerde kwaliteitsmodellen voor standaarden die in specifieke situaties worden toegepast<sup>5</sup>. Gekeken is hierbij naar:

- Het Europese CAMMS project [CAM08], waarin kwaliteitsraamwerken van verschillende overheden m.b.t. standaarden worden vergeleken.
- Een aantal specifieke, eerder ontwikkelde Nederlandse raamwerken (o.a. VKA-studie voor Forum Standaardisatie [MIN08] en een rapport voor de Vereniging EduStandaard [FOL07]).

### Brainstormsessies met experts en analyse van praktijksituaties

Er zijn gesprekken gevoerd met diverse experts uit de praktijk.

- Er is een brainstormsessie geweest met experts van Forum Standaardisatie, Kennisnet, het Telematica Instituut en TNO over de vraag wat mogelijke kwaliteitsattributen zouden kunnen zijn.
- Er is gekeken naar een aantal praktijkcases bij Kennisnet, waarbij is geanalyseerd welke kwaliteitsattributen daar een rol speelden.

Deze brainstormsessies en de aanvullingen vanuit praktijkcases hebben geleid tot een verder aantal mogelijke kwaliteitsattributen. Deze zijn samen met de kwaliteitsattributen uit de gedocumenteerde kwaliteitsmodellen in een tweede werklijst geplaatst.

### Samenvoeging in een generiek kwaliteitsmodel

Tenslotte zijn de gevonden kwaliteitsattributen samengevoegd in één model. Hierbij is de volgende werkwijze gehanteerd:

- De lijst en indeling op basis van ISO-9126 is als vertrekpunt genomen.
- Voor de additionele gevonden mogelijke kwaliteitsattributen is gekeken of deze ook in deze lijst voorkwamen, of ze mogelijk een synoniem waren of dat het een indicator betrof van een kwaliteitsattribuut.

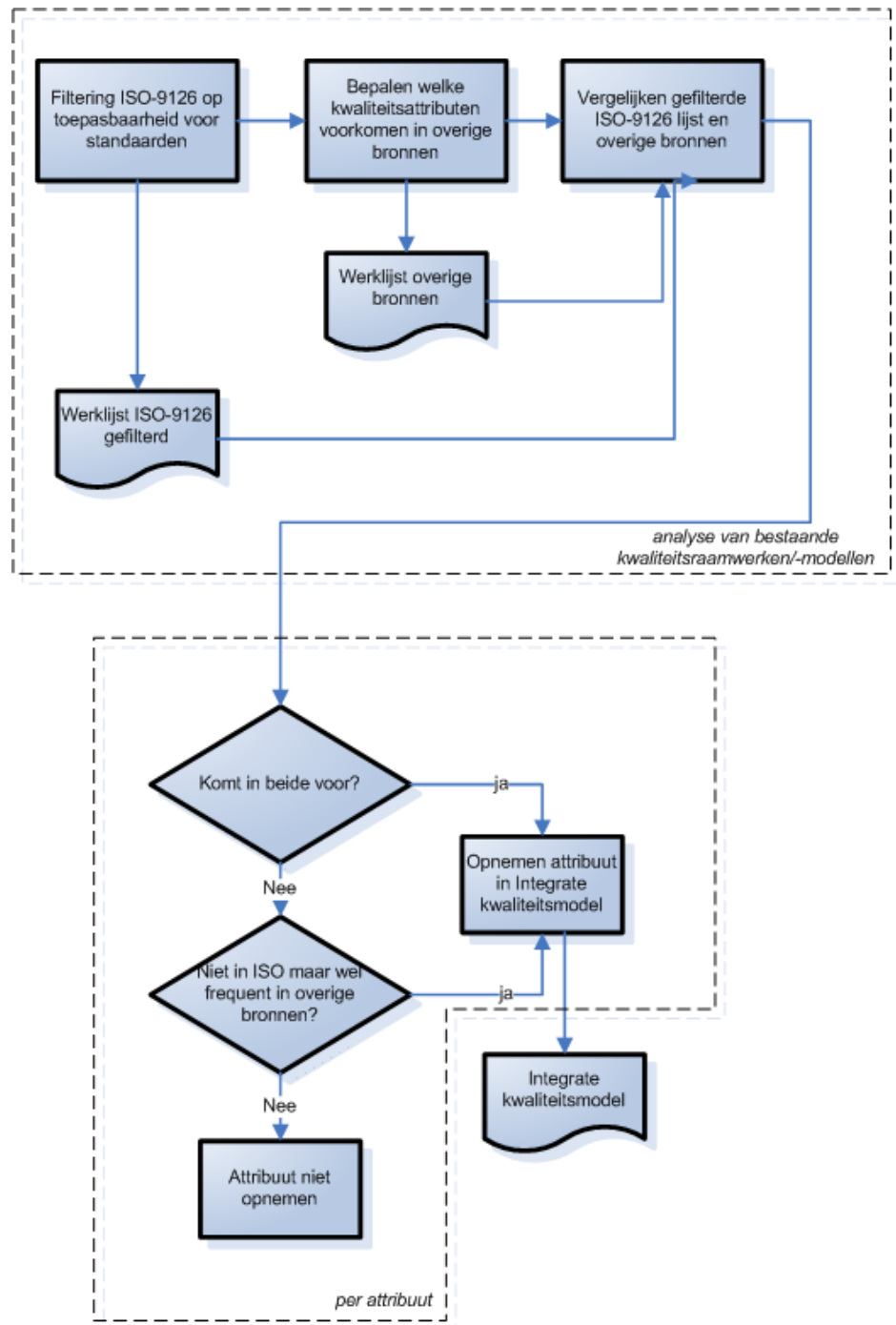
Uiteindelijk bleek dat nagenoeg alle gevonden kwaliteitsattributen op deze manier geplaatst konden worden. De brainstormsessies, praktijkcases en analyse van gedocumenteerde kwaliteitsmodellen leverden bovendien nog een aantal nieuwe kwaliteitsattributen op, die niet voorkwamen in ISO9126. Deze attributen hadden betrekking op openheid en adoptiegraad, welke als extra categorieën zijn opgenomen. De naam van ISO-9126 categorie “Functionaliteit” is hernoemd naar “Effectiviteit”, enerzijds omdat dit een betere term leek bij toepassing van het raamwerk op standaarden, anderzijds omdat de term “Effectiviteit” ook in andere kwaliteitsmodellen en de brainstormsessie naar voren kwam.

Om een beeld te geven is een aantal mogelijke indicatoren is opgenomen. Bij gebruik van het Integrate kwaliteitsraamwerk zullen deze echter op hun toepasbaarheid moeten worden getoetst en – in de meeste gevallen – aangevuld moeten worden met andere indicatoren.

---

<sup>5</sup> Zowel bij de gedocumenteerde kwaliteitsmodellen als bij de praktijkcases gaat het om situaties waarbij (vergelijkbare) doelen werden nagestreefd als bij Integrate (vergelijken van de kwaliteit standaarden t.b.v. een keuze c.q. toetsing van een standaard t.b.v. het in beheer nemen er van)

In onderstaande figuur is de gevolgde werkwijze grafisch weergegeven:



Figuur 2: Gevolgde werkwijze bij het opstellen van het Integrate kwaliteitsmodel

In het volgende hoofdstuk worden de gevonden kwaliteitattributen nader beschreven. In hoofdstuk 4 wordt vervolgens aangegeven hoe het kwaliteitsmodel in de praktijk ingezet kan worden.

Een overzicht van de kwaliteitsattributen uit de genoemde bronnen is opgenomen als bijlage.

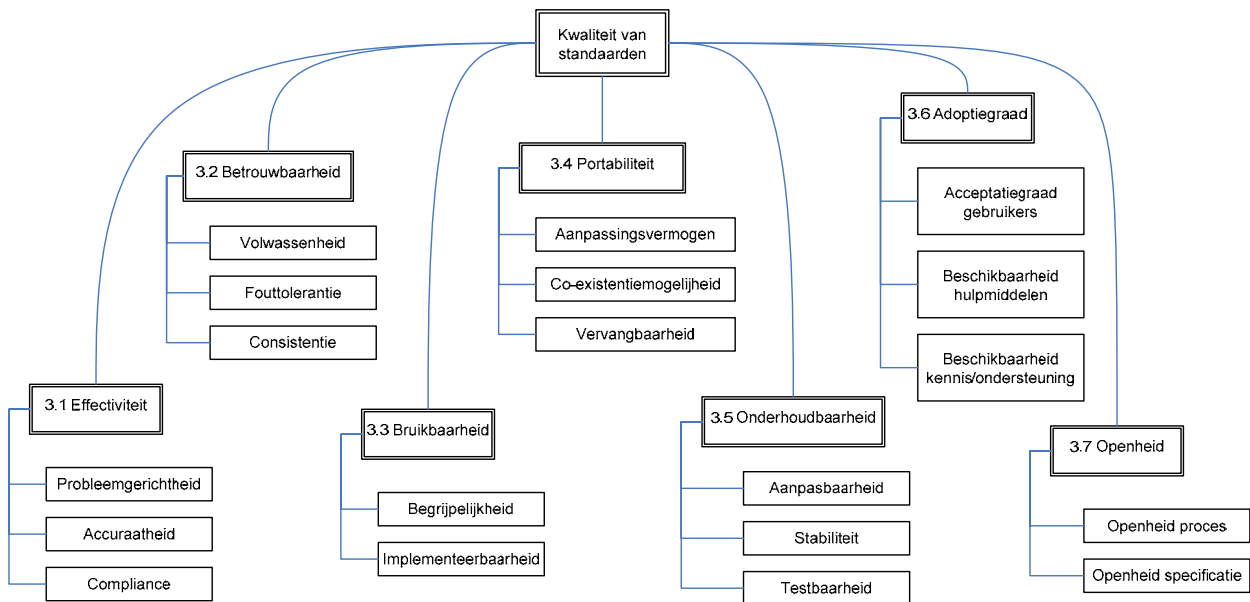
### 3 Integrate kwaliteitsmodel

Dit hoofdstuk beschrijft het Integrate kwaliteitsmodel. Het kwaliteitsmodel verdeelt de kwaliteit van een standaard in een zevental kwaliteitscategorieën, welke weer zijn onderverdeeld in verschillende kwaliteitsattributen.

De volgende categorieën worden onderkend:

- **Effectiviteit** – de mate waarin de standaard in de specifieke situatie de functies biedt en implementeert die expliciet of impliciet vereist zijn.
- **Betrouwbaarheid** – de mate waarin een standaard een op een gespecificeerd niveau blijft presteren onder specifieke condities zoals foutieve implementaties of verschillen in implementaties tussen partijen.
- **Bruikbaarheid** – de mate waarin een standaard begrepen, geleerd en gebruikt/toegepast kan worden door gebruikers in de specifieke situatie.
- **Portabiliteit** – de mate waarin een standaard de mogelijkheid heeft om in verschillende omgevingen ingezet te worden.
- **Onderhoudbaarheid** – de mate waarin een standaard eenvoudig aangepast kan worden aan een veranderende situatie.
- **Adoptiegraad** – de mate waarin de standaard is geaccepteerd door verschillende partijen
- **Openheid** – de mate waarin de standaard voldoet aan openheidscriteria op het gebied van intellectueel eigendom en (onderhouds- en beheer-)processen.

Elke van de categorieën bevat een aantal kwaliteitsattributen. Onderstaand figuur geeft weer welke attributen onder welke categorieën vallen en in welke paragrafen de attributen beschreven zullen worden.



Figuur 3: overzicht kwaliteitsattributen

Elk van de kwaliteitsattributen zal beschreven worden volgens de volgende structuur:

|               |  |
|---------------|--|
| Naam:         | De naam van het kwaliteitsattribuut.   |
| Definitie:    | Een korte definitie van het kwaliteitsattribuut.   |
| Omschrijving: | Een beschrijving van het kwaliteitsattribuut met een toelichting op de definitie, eventueel aangevuld met een of meerdere voorbeelden. |
| Indicatoren:  | Eén of meerdere indicatoren waarmee de waarde van het kwaliteitsattribuut bepaald kan worden.  |

### 3.1 Effectiviteit

Deze categorie bevat drie kwaliteitsattributen:

- **Probleemgerichtheid**
- **Accuraatheid**
- **Compliance**

#### 3.1.1 *Probleemgerichtheid*

##### Definitie

De mate waarin de standaard functies biedt voor bedoelde taken en doelen.

##### Omschrijving

Een standaard wordt ingezet om een bepaald interoperabiliteitsdoel op te lossen. Om het probleem op te lossen moeten bepaalde doelen bereikt worden of taken worden uitgevoerd. Dit attribuut beschrijft de mate waarin de standaard functies hiervoor heeft.

Het is van belang dat de standaard in ieder geval die onderdelen bevat die relevant zijn binnen de scope van het interoperabiliteitsvraagstuk, maar ook niet meer dan dat. Immers, voor ontbrekende zaken moeten alsnog afspraken gemaakt worden (al dan niet met behulp van een andere standaard), en voor overbodige zaken zal afgesproken moeten worden dat deze niet gebruikt worden.

##### Indicatoren

*Compleetheid* – Het aantal gewenste functies die door de standaard ondersteund worden. In hoeverre dekt de standaard inhoudelijk gezien het interoperabiliteitsprobleem en de daarin relevante processen en gegevens? De standaard moet in ieder geval de volledige informatie-uitwisseling binnen de scope van de te ondersteunen processen beschrijven.

*Compactheid* – Het ontbreken van ongewenste functies in de standaard. In welke mate beperkt de standaard zich uitsluitend tot het interoperabiliteitsvraagstuk, of bevat de standaard meer processen / gegevens die feitelijk niet nodig zijn voor het oplossen van het onderhanden probleem.

#### 3.1.2 *Accuraatheid*

##### Definitie

De mate waarin een standaard het juiste (gedefinieerde) resultaat biedt of effect sorteert, met precisie van het gedefinieerde resultaat of effect.

### Omschrijving

Probleemgerichtheid gaat over de mate waarin de standaard functies heeft die zo goed mogelijk de scope afdekken van het probleemgebied. Accuraatheid gaat over de functies zelf. Het gaat om de vraag: doen de functies ook datgene waarvoor ze bedoeld zijn? Of zijn er op functieniveau afwijkingen ten opzichte van het beschreven gedrag? Zo kan een elektronische factuur bijvoorbeeld factuurregels opgenomen worden, maar kunnen dit er ook meer dan duizend zijn?

### Indicatoren

*Voldoen aan verwachting* – Het percentage implementaties waarvan achteraf vastgesteld wordt dat de implementatie van de standaard functioneel gezien ook daadwerkelijk aan de verwachtingen van de eindgebruiker voldoet.

## 3.1.3 *Compliance*

### Definitie

De mate waarin een standaard voldoet aan kaderstellende regels vanuit de overheid of vanuit de sector, die gelden voor het bedrijf die de standaard toepast.

### Omschrijving

Een bedrijf moet voldoen aan een groot aantal wettelijke vereisten. Een flink aantal daarvan kan van invloed zijn op standaarden voor interoperabiliteit. Denk aan: Sarbanes-Oxley bij financiële rapportages, General Foodlaw in de voedselketen of Basel-II als het gaat om facturatie. Compliance gaat over de mate waarin de standaard voldoet aan dergelijke eisen en hierin expliciet is.

### Indicatoren

*Mate van compliance* [ISO01] - de verhouding tussen het aantal componenten dat zou moeten voldoen aan wet- en regelgeving en het aantal componenten dat ook daadwerkelijk voldoet.

## 3.2 **Betrouwbaarheid**

Deze categorie bevat drie kwaliteitsattributen:

- **Volwassenheid**
- **Fouttolerantie**
- **Consistentie**

### 3.2.1 *Volwassenheid*

#### Definitie

De mate waarin de standaard in het gebruik geen fouten oplevert, doordat er onjuistheden/fouten in de standaard zitten.

#### Omschrijving

Een volwassen standaard is zodanig doorontwikkeld dat de kans op fouten bij het gebruik klein is. Ofwel: de kans dat er fouten/onjuistheden in de standaard zitten die een probleem opleveren in het dagelijkse gebruik is klein. Dit kan doordat er bijvoorbeeld een groot aantal ontwikkelcycli zijn doorlopen of doordat het gebruik zich bewezen

heeft bij tal van organisaties. Volwassenheid zegt niets over het aantal fouten of over het aantal gebruikers, maar wel over de kans op problemen in het dagelijks gebruik.

#### Indicatoren

*Zwakke zinsneden* – Standaarden moeten zo min mogelijk ambiguïteit bevatten: het moet voor iedereen duidelijk zijn wat bedoeld wordt met de gegeven beschrijvingen. Het gebruik van zwakke zinsneden als “zo goed mogelijk”, “indien van toepassing”, “niet gelimiteerd tot”, “normaal gesproken”, “indien praktisch”, etc leiden tot onduidelijkheid en moeten zo veel mogelijk vermeden worden. [NAS96]

*Stabiël releaseschema* – Standaarden die veel fouten of onduidelijkheden bevatten, en dus nog niet in voldoende mate uitgekristalliseerd zijn, zullen een onregelmatig releaseschema hebben. Naarmate het aantal fouten in een standaard kleiner wordt zal een standaardisatieorganisatie toegaan naar een vast releaseschema (bijvoorbeeld elke twee jaar een nieuwe versie). Fouten of onduidelijkheden die tussen twee releases gevonden worden zijn niet van dien aard dat een nieuwe release vereist is.

*Aantal wijzigingen per release* – Naar mate een standaard minder fouten, onduidelijkheden of onvolledigheden bevat, zullen er minder wijzigingen per nieuwe release verwerkt worden. Als deze indicator gebruikt wordt bij het vergelijken van standaarden, dan is het wel nodig om een correctie toe te passen op basis van de releasecyclus (indien een standaard twee maal zoveel wijzigingen bevat ten opzichte van een andere standaard, maar tevens een releasecyclus heeft die twee maal zo lang is, dan is er op dit punt geen onderscheid te maken tussen beide standaarden.) [NAS96]

*Correctieratio* - de verhouding tussen het aantal gemelde fouten (of onderhoudsverzoeken) ten opzichte van het aantal dat daadwerkelijk verwerkt is.

### 3.2.2 *Fouttolerantie*

#### Definitie

De mate waarin een standaard voorziening heeft waardoor een implementatie van de standaard blijft werken, nadat er een fout is opgetreden.

#### Omschrijving

In de standaard, of de implementatie daarvan, kan een fout zitten. Deze fout kan tot gevolg hebben dat er een fout optreedt bij het gebruik. Dit attribuut zegt iets over de manier waarop binnen de standaard met een dergelijke situatie omgaat: ontstaat er direct een onbruikbare/ontwerkbare situatie? Of zijn er voorzieningen die het mogelijk maken de fout te omzeilen of ongedaan te maken? Fouttolerantie gaat daarmee over de omgang van een standaard met fouten in de standaard zelf en fouten in implementaties van de standaard.

#### Indicatoren

*Verstoringsen* – het aantal keer dat een implementatie van de standaard handmatige interventie vereiste vanwege foutief uitgewisselde informatie in verhouding tot het aantal momenten van informatie-uitwisseling van de implementatie.

*Correctieprocessen* – bevat de standaard zogenaamde correctieprocessen waardoor implementaties geautomatiseerd correcties uit kunnen voeren indien informatie onjuist uitgewisseld is.

### 3.2.3 *Consistentie*

#### Definitie

De mate waarin de standaard vrij is van innerlijke tegenspraak in de specificatie.

#### Omschrijving

De specificatie moet een coherent geheel van informatie vormen, waarmee verschillende partijen op een goede manier de standaard kunnen implementeren. De betrouwbaarheid van de standaard wordt verlaagd wanneer informatie-elementen op verschillende plaatsen in de specificatie met elkaar in tegenspraak zijn. De kans dat implementaties van de standaard van elkaar verschillen (en fouten opleveren) neemt dan toe.

#### Indicatoren

*(voor dit kwaliteitsattribuut zijn nog geen indicatoren gespecificeerd)*

## 3.3 **Bruikbaarheid**

Deze categorie bevat twee kwaliteitsattributen:

- **Begrijpelijkheid**
- **Implementeerbaarheid**

### 3.3.1 *Begrijpelijkheid*

#### Definitie

De mate waarin een gebruiker begrijpt of de standaard of functies in de standaard geschikt zijn voor een specifieke taak, een specifiek doel of specifieke situatie.

#### Omschrijving

Een standaard moet te interpreteren zijn door een gebruiker, zodat de kans op een fout in de implementatie klein is. Een leesbare, begrijpelijke standaard zorgt er voor dat de gebruiker kan bepalen waarvoor een standaard geschikt is en deze ook gebruikt voor het juiste doel.

#### Indicatoren

*Gestructureerdheid document* [NAS96] – de mate waarin de (functionele) structuur van een standaard af te leiden is uit de inhoudsopgave van de standaard.

*Volledigheid van beschrijving* [ISO01] – Het percentage van de lezers dat de standaard in voldoende mate begrijpt na het lezen van de specificatie (te testen met een vragenlijst).

*Leesbaarheidsindex* [IDO96] – de “readability score” volgens de formule van Dale-Chall:  $\text{score} = 0.1579 * \text{percentage onbekende woorden} + 0.0496 * \text{lengte van zinnen}$  (voor Engelse teksten).

*Gemiddelde leertijd ten behoeve van interpretatie* – de gemiddelde tijd die nodig is om de standaard te begrijpen.

### 3.3.2 *Implementeerbaarheid*

#### Definitie

De mate waarin een gebruiker de standaard kan toepassen.

#### Omschrijving

Naast het analyseren/lezen van een standaard (begrijpelijkheid) is het ook van belang dat een gebruiker een standaard kan implementeren. Het gaat dan om het gemak waarmee een implementatie kan worden gerealiseerd van een standaard. Dat kan betrekking hebben op zaken als het programmeren van software, maar ook op procesimplementatie (afhankelijk van de aard van de standaard). Implementeerbaarheid gaat dus niet alleen over de standaard zelf, maar ook over de eisen die gesteld worden aan de omgeving waarin de standaard geïmplementeerd wordt.

#### Indicatoren

*(voor dit kwaliteitsattribuut zijn nog geen indicatoren gespecificeerd)*

## 3.4 **Portabiliteit**

Deze categorie bevat drie kwaliteitsattributen:

- **Aanpassingsvermogen**
- **Co-existentiemogelijkheid**
- **Vervangbaarheid**

### 3.4.1 *Aanpassingsvermogen*

#### Definitie

Mate waarin de standaard zonder aanpassingen ingezet kan worden in verschillende omgevingen.

#### Omschrijving

Dit attribuut zegt iets over de mate waarin de standaard generiek is: Gaat het om een standaard die slechts toepasbaar is in een bepaalde sector of bedrijfstak? Of zijn de functies uit de standaard ook toepasbaar binnen andere sectoren of voor andere doelen? Met omgevingen wordt bedoeld: een bepaald bedrijf of bedrijfstak/sector, maar ook een functiegebied of probleem domein.

#### Indicatoren

*(voor dit kwaliteitsattribuut zijn nog geen indicatoren gespecificeerd)*

### 3.4.2 *Co-existentiemogelijkheid*

#### Definitie

Mate waarin de standaard parallel kan opereren met één of meerdere vergelijkbare standaarden voor hetzelfde doel.

#### Omschrijving

Het kan voorkomen dat er voor hetzelfde doel meerdere standaarden zijn. Een standaard kan hier op voorbereid zijn, zodat er uitwisselbaarheid ontstaat tussen meerdere verschillende standaarden voor hetzelfde doel. Zo kan een standaard voor bijvoorbeeld



elektronisch factureren zo opgebouwd worden (denk aan: dezelfde informatie-elementen, conversieregels, naamgeving) dat deze makkelijk uitwisselbaar is met een andere standaard (in het geval van XML bijvoorbeeld door een eenvoudige translatie). Er kunnen echter aspecten van technische (b.v. zeer specifieke bericht-markup) of semantische aard (b.v. geen overlap van informatie-elementen) zijn, waardoor dit niet zo makkelijk is.

#### Indicatoren

*(voor dit kwaliteitsattribuut zijn nog geen indicatoren gespecificeerd)*

### 3.4.3 *Vervangbaarheid*<sup>6</sup>

#### Definitie

Mate waarin een (nieuwe) standaard een oude (bestaande) standaard voor hetzelfde doel (in dezelfde context) kan vervangen.

#### Omschrijving

Vaak is een standaard een opvolger van een eerdere. Vervangbaarheid zegt iets over de wijze waarop omgegaan wordt met de overstap van een bepaalde standaard naar een andere. Worden bijvoorbeeld bestaande functies ondersteund uit de eerste standaard? Zijn er voorzieningen die het mogelijk maken om parallel beide standaarden te gebruiken?

#### Indicatoren

*Functionele continuïteit* [ISO01] – het percentage functies binnen een standaard die ook in een nieuwe versie van de standaard ondersteund worden.

*Data continuïteit* – het percentage van data volgens de oude standaard dat voldoet aan de datatypering in de nieuwe standaard.

## 3.5 **Onderhoudbaarheid**

Deze categorie bevat drie kwaliteitsattributen:

- **Aanpasbaarheid**
- **Stabiliteit**
- **Testbaarheid**

### 3.5.1 *Aanpasbaarheid*

#### Definitie

De mate waarin de standaard aangepast kan worden.

#### Omschrijving

Hierbij gaat het om de intrinsieke mogelijkheden die de standaard biedt om wijzigingen op te nemen. Zijn er bijvoorbeeld voorzieningen die nieuwe versies van functies toestaan? Hoe uitbreidbaar is de standaard? Zijn er voorzieningen voor lokalisaties in een specifiek land of regio (b.v. codelijsten per land)?

#### Indicatoren

---

<sup>6</sup> In de zin van: vervangend vermogen.

*Ongewenste aanpassingen* [ISO01] – het aantal ongewenste benodigde aanpassingen na het maken van een gewenste aanpassing.

*Aanpassingstijd* [KWA96] - Gemiddelde hoeveelheid tijd die nodig is om een aanpassing te doen

*Afhankelijkheid van andere standaarden* - Het aantal standaarden waar de betreffende standaard gebruik van maakt, cq afhankelijk van is.

*Gebruik van verwijzing* – de mate waarin het beheer van meer dynamische onderdelen van een standaard (zoals codelijsten) buiten de standaard belegd zijn.

### 3.5.2 *Stabiliteit*

#### Definitie

De mate waarin een standaard om kan gaan met onverwachte gevolgen van een aanpassing in de standaard of in de omgeving waarbinnen de standaard wordt inzet.

#### Omschrijving

Hierbij gaat het om de voorzieningen die een standaard heeft om te opereren in een veranderende omgeving en om om te gaan met veranderingen. Zijn er bijvoorbeeld voorzieningen die terugwaartse compatibiliteit bieden voor functies uit oude versies van de standaard?

#### Indicatoren

*Terugwaartse compatibiliteit*<sup>7</sup> – Zijn er voorzieningen opgenomen in de standaard waardoor terugwaartse compatibiliteit gewaarborgd is?

### 3.5.3 *Testbaarheid*

#### Definitie

De mate waarin de standaard mogelijkheden heeft om een implementatie te testen of te valideren.

#### Omschrijving

Hierbij gaat het om de aanwezigheid van testvoorzieningen: is er bijvoorbeeld een referentie-implementatie, zijn er hulpfuncties gedefinieerd waarmee implementaties van de standaard getest kunnen worden of is er een certificeringprogramma gedefinieerd? Als er voorzieningen zijn waarmee de implementatie van een standaard getest kan worden, dan worden fouten en (andere) uitwisselbaarheidsproblemen voorkomen.

#### Indicatoren

*Aanwezigheid testvoorziening* – de aanwezigheid van een (online) testvoorziening waar implementaties van de standaard op juistheid gecontroleerd kunnen worden.

*Autonome testbaarheid* [ISO01] – De mate waarin de standaard zelfstandig getest worden zonder dat er voorzieningen getroffen moeten worden (zoals het beschikbaar stellen van andere standaarden waarvan gebruik wordt gemaakt).

---

<sup>7</sup> Engels: *backward compatibility*

### 3.6 Adoptiegraad

Deze categorie bevat drie kwaliteitsattributen:

- **Acceptatiegraad bij gebruikers**
- **Beschikbaarheid van hulpmiddelen**
- **Beschikbaarheid van kennis en ondersteuning**

#### 3.6.1 *Acceptatiegraad bij gebruikers*

##### Definitie

De mate waarin een standaard gebruikt wordt door partijen in de doelgroep.

##### Omschrijving

Eén van de basisgedachten achter standaardisatie is dat zoveel mogelijk systemen (apparaten, organisaties, etc) op dezelfde manier kunnen samenwerken. De voordelen van het gebruik van één standaard neemt dan ook toe naarmate deze meer gebruikt wordt, immers “één telefoon is geen telefoon”. Met name in situaties waarin er meerdere standaarden zijn om hetzelfde probleem op te lossen, is het belangrijk aandacht te hebben voor de mate waarin de verschillende standaarden geaccepteerd en gebruikt worden, dit om te voorkomen dat de keuze voor een standaard afwijkt van de keuze gemaakt door (potentiële) partners.

##### Indicatoren

*Marktaandeel* – welk deel van de doelgroep past de standaard toe.

*Fase van productlevenscyclus* – in welke fase van de productlevenscyclus zit de standaard (introductie, groei, volwassenheid, verzadiging, teruggang).

#### 3.6.2 *Beschikbaarheid van hulpmiddelen*

##### Definitie

Mate waarin passende hulpmiddelen beschikbaar zijn waarmee de standaard geïmplementeerd kan worden.

##### Omschrijving

Hierbij gaat het om de beschikbaarheid van zaken als standaardconnectoren of stekkers in ontwikkelplatformen, standaardsoftware of tools waarmee de standaard geïmplementeerd/geconfigureerd kan worden.

##### Indicatoren

*(voor dit kwaliteitsattribuut zijn nog geen indicatoren gespecificeerd)*

#### 3.6.3 *Beschikbaarheid van kennis en ondersteuning*

##### Definitie

Mate waarin kennis beschikbaar is in de markt m.b.t. de standaard en de implementatie er van.

### Omschrijving

Voor de implementatie van een standaard moet vaak teruggevallen worden op ingehuurde kennis en/of mankracht. Dit kwaliteitsattribuut zegt iets over de beschikbaarheid hiervan op de markt. Zijn er bijvoorbeeld consultancy bedrijven die ondersteuning kunnen leveren bij de implementatie? Of zijn nieuwe werknemers aan te trekken die opgeleid zijn/kennis hebben van de betreffende standaard?

### Indicatoren

*Aanspreekpunt* – Is er een aanspreekpunt of beheerorganisatie voor de standaard?

*Aantal consultancy partijen* – Hoeveel bedrijven kunnen consultants leveren met kennis en ervaring met de betreffende standaard?

## 3.7 Openheid

Deze categorie bevat twee kwaliteitsattributen:

- **Openheid van het ontwikkelproces**
- **Openheid van de specificatie**

### 3.7.1 *Openheid ontwikkelproces*

#### Definitie

De mate waarin toegang gekregen kan worden tot besluitvormingsproces rondom de ontwikkeling en het beheer van de standaard.

#### Omschrijving

Openheid van het ontwikkelproces gaat vooral over mate waarin partijen invloed uit kunnen oefenen over de toekomstige inhoud van de standaard. Openheid van het proces is belangrijk omdat hiermee zo goed mogelijk gewaarborgd wordt dat de inhoud van de standaard aansluit bij de wensen en eisen van alle gebruikers, en niet alleen van een beperkte groep gebruikers.

#### Indicatoren

*Beheer door not-for-profit organisatie* – Wordt de standaard goedgekeurd en gehandhaafd door een not-for-profit organisatie? [NOiV08]

*Open bijeenkomsten* – Zijn de bijeenkomsten waar besloten wordt over inhoudelijke aanpassingen aan de standaard toegankelijk voor iedereen, of alleen voor leden van de beherende organisatie? Een verplicht lidmaatschap wordt gezien als een drempel voor openheid [CAM08]

*Consensus in besluitvormingsproces* – Is er expliciet beschreven dat de totstandkoming van wijzigingen aan de standaard gebaseerd zijn op een proces om te komen tot consensus? Staat tevens beschreven hoe besluitvorming plaatsvindt als er geen consensus verkregen wordt, zoals door meerderheidsbeschikking [NOiV08].

*Beschreven wijzigingsverzoek proces* – is het proces voor het indienen van wijzigingen expliciet beschreven, en is het voor iedereen mogelijk om wijzigingen in te dienen.

### 3.7.2 *Openheid specificatie*

#### Definitie

De mate waarin de standaard beschikbaar is en gebruikt mag worden zonder dat hieraan voorwaarden gesteld worden.

#### Omschrijving

Openheid van een standaard gaat over de mogelijkheid om de standaard te verkrijgen en gebruiken zonder dat hier (financiële of anderszins) drempels opgeworpen worden voor de eindgebruiker.

#### Indicatoren

*Beschikbaarheid* – de standaard is gepubliceerd en te verkrijgen tegen geen of nominale kosten [NOiV08]

*Kosten voor gebruik* – Het intellectuele eigendom - m.b.t. mogelijk aanwezige patenten - van (delen van) de standaard is onherroepelijk ter beschikking gesteld op een royalty-free basis [NOiV08]

*Criteria voor herbruikbaarheid* – er zijn geen beperkingen t.a.v. hergebruik van de standaard. Een gebruiker moet de standaard kunnen copieren, aanpassen (hoewel dit de interoperabiliteit mogelijk negatief beïnvloed) en hergebruiken zonder dat hier beperkingen aan gesteld worden. [NOiV08]

*Aanwezigheid Open Source implementatie* – Open Source software wordt veelal community-based ontwikkeld waardoor er niet één duidelijke eigenaar/verantwoordelijke aan te wijzen is. Dit, gecombineerd met het feit dat Open Source Software veelal vrijelijk beschikbaar is, maakt dat in deze software veelal gebruik gemaakt wordt van Open Standaarden.

## 4 Kwaliteitsraamwerk als instrument

### 4.1 Toepassingsmogelijkheden

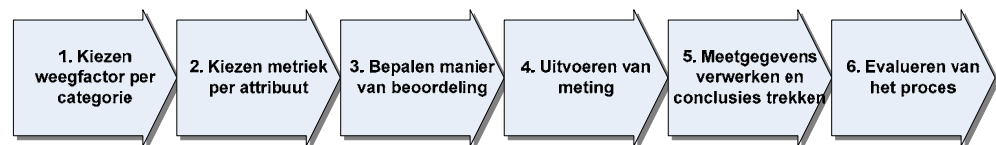
In hoofdstuk 2 is aangegeven dat een kwaliteitsmodel heel specifiek bij een bepaald doel moet passen. Afhankelijk van het doel van het kwaliteitsmodel zijn bepaalde kwaliteitsattributen meer of minder van belang. Binnen Integrate zijn verschillende doelen gedefinieerd, op basis waarvan een generiek raamwerk is opgesteld. Met het Integrate kwaliteitsmodel kan een objectieve beoordeling worden gegeven van een standaard.

In dit hoofdstuk zal ingegaan worden op de toepassing van dit generieke raamwerk in de praktijk. In de volgende paragraaf worden de verschillende stappen doorlopen. Vervolgens wordt in paragraaf 4.3 ingegaan op de weging van kwaliteitsattributen, afhankelijk van de specifieke situatie waarvoor het raamwerk wordt ingezet.

De kwaliteitsattributen geven primair een beeld van de kwaliteit van een standaard. Inhoudelijk geven ze echter ook een beeld van de impact die een standaard kan hebben: voor punten waarop de standaard negatief scoort geldt dat er wellicht nog acties ondernomen dienen te worden. In paragraaf 4.4 wordt hier op ingegaan

### 4.2 Stappen

Het kwaliteitsmodel kan ingezet worden door een zestal stappen te volgen:



Figuur 4: zes stappen

Deze stappen zijn gebaseerd op ISO-14598 [ISO99] en ISO-9126 [ISO01]. In de volgende deelparagrafen wordt het proces per stap toegelicht.

#### 4.2.1 Stap 1: kiezen weefactor per categorie

Zoals aangegeven is het Integrate kwaliteitsraamwerk een generiek raamwerk, gericht op het selecteren en vergelijken van standaarden voor interoperabiliteit. Afhankelijk van het specifieke doel waarvoor standaarden vergeleken of geëvalueerd worden kunnen bepaalde kwaliteitsattributen van meer of minder belang zijn. Een prioriteitstelling kan worden gegeven op het niveau van individuele kwaliteitsattributen en op het niveau van categorieën. Doorgaans zal het eenvoudiger zijn prioriteiten toe te kennen op het niveau van categorieën.

Per kwaliteitscategorie kan een weefactor worden toegekend, bijvoorbeeld:

- **Hoog:** deze categorie of dit kwaliteitsattribuut is zeer belangrijk en sterk bepalend voor de kwaliteit.
- **Middel:** deze categorie of dit kwaliteitsattribuut is in zekere mate van invloed op de kwaliteit.

- **Laag:** deze categorie of dit kwaliteitsattribuut is slechts beperkt van invloed op de kwaliteit.

Om goed te kunnen werken met deze weegfactoren zal in deze stap ook nagedacht moeten worden over de relatieve weging van de weegfactoren hoog/middel/laag, bijvoorbeeld 5:2:1. Wanneer meetwaarden cijfermatig objectief met elkaar vergeleken worden is het belangrijk dit te kwantificeren.

De prioriteitstelling kan per organisatie verschillen en hangt samen met de specifieke doelen van de organisatie m.b.t. de toepassing van standaarden. Zo zal openheid voor de overheid vaak van groot belang zijn, terwijl in het bedrijfsleven misschien meer belang wordt gehecht aan adoptie.

#### 4.2.2 *Stap 2: Kiezen indicatoren en metrieken per kwaliteitsattribuut*

Per kwaliteitsattribuut zijn één of meerdere kwaliteitsindicatoren gedefinieerd. Niet alle indicatoren zijn in alle gevallen toe te passen. Per standaard of groep te evalueren standaarden moet dus gekeken worden welke indicatoren in die situatie het beste passen. Daarbij moet ook de vraag gesteld worden welke metrieken daarvoor toepasbaar zijn. Hier wordt in het huidige Integrate kwaliteitsraamwerk nog niet op ingegaan.

Er gelden een aantal aandachtspunten:

- Een metriek is idealiter uit te drukken op een genormeerde schaal (b.v. 0 tot 10), zodat verschillende meetwaarden met elkaar vergeleken kunnen worden. Voor sommige metrieken geldt dat er een directe vertaling is te maken naar een waarde (bijvoorbeeld: in 79% van de gevallen is iets correct → waarde 7,9). Voor sommige andere metrieken kan er een meer kwalitatieve beoordeling zijn. Om verschillende kwaliteitsattributen met elkaar te kunnen vergelijken is het dan belangrijk om ook deze te vertalen naar een getal op de genormeerde schaal (bijvoorbeeld: op het criterium intellectueel eigendom kan een standaard goed, gemiddeld of slecht scoren → respectievelijke waarde 10, 5 of 0).
- Binnen Integrate zijn de kwaliteitscategorieën en kwaliteitsattributen op basis van onderzoek vastgesteld. Voor kwaliteitsindicatoren geldt dat er suggesties worden gedaan, maar dat er ook eigen invullingen mogelijk zijn. In het Integrate kwaliteitsmodel zijn bovendien (nog) geen metrieken opgenomen.
- Per kwaliteitsattribuut moet er minimaal één indicator met metriek gekozen worden. Er kan echter ook gekozen worden voor een combinatie van meerdere indicatoren, die met elkaar (al dan niet gewogen) gemiddeld worden.
- Indien meerdere soortgelijke standaarden met elkaar worden vergeleken, is het uiteraard van belang dat alle standaarden met dezelfde indicatoren/metrieken worden vergeleken.
- Naast een keuze voor een bepaalde metriek moet ook bepaald worden op welke manier getest wordt: wie voert de test uit?, hoe is onafhankelijkheid gewaarborgd?, etc.

#### 4.2.3 *Stap 3: Bepalen manier van beoordeling*

Voordat de meting uitgevoerd wordt is het belangrijk te bepalen op welke manier de gevonden waarden uiteindelijk worden beoordeeld.

Er zijn hierbij een aantal opties denkbaar, waaronder:

- Een vergelijking van verschillende standaarden op het niveau van kwaliteitscategorieën.
- Een vergelijking van verschillende standaarden op het hoofdniveau, d.w.z. een gewogen gemiddelde van verschillende kwaliteitscategorieën.
- Een toetsing van een standaard op het niveau van kwaliteitscategorieën:
  - wordt per kwaliteitscategorie een bepaalde minimumscore gehaald?
  - scoort een standaard op alle kwaliteitscategorieën beter dan een andere?
- Een toetsing van een standaard op basis van een gewogen gemiddelde van kwaliteitscategorieën: wordt een totale minimumscore behaald?

Het is goed al in dit stadium vast te stellen hoe de uiteindelijke resultaten ingezet kunnen worden. Vooral in die situaties waarbij meerdere standaarden worden vergeleken of waarbij een standaard wordt getoetst aan bepaalde referentiescores, is de opmerking uit de vorige stap van belang, dat de gekozen indicatoren en metrieken hetzelfde te zijn.

#### 4.2.4 *Stap 4: Uitvoeren van meting*

In deze stap wordt de meting uitgevoerd. Iedere gekozen indicator wordt onderzocht en de meetwaarden worden vastgelegd.

De score kan vervolgens als volgt worden berekend:

- Voor iedere kwaliteitscategorie is er een prioriteit. Zoals in stap 1 is aangegeven moet er een relatieve weging worden bepaald voor de verschillende prioriteitscategorieën (b.v. hoog/middel/laag). Eventueel kan ook binnen categorieën op attribuutniveau worden gedifferentieerd naar verschillende prioriteiten.
- Per attribuut kan er een meetwaarde worden berekend als uitkomst van een indicator of als (gewogen) gemiddelde van meerdere indicatoren. Het is belangrijk dat voor de indicatoren een juiste metriek wordt gekozen die een resultaat heeft op een vooraf vastgestelde schaal. Ook kwalitatieve resultaten moeten op deze schaal ondergebracht worden.
- Per kwaliteitscategorie wordt er een (gewogen) gemiddelde genomen tussen de gevonden meetwaarden.
- Indien hiervoor is gekozen in stap 2, kan er een totaalscore worden berekend door een gewogen gemiddelde te berekenen voor alle kwaliteitscategorieën.
- 

In bijlage 7 is een model rekenschema opgenomen voor bovengenoemde punten.

#### 4.2.5 *Stap 5: Meetgegevens verwerken en conclusies trekken*

In deze stap worden de gevonden meetgegevens verder verwerkt en toegelicht in een rapportage. Afhankelijk van de doelgroep zijn hiertoe meerdere vormen denkbaar, zowel qua vorm (spreadsheet, rapport, presentatie, online weergave, etc.) als qua overdracht (workshop met opsteller van de standaard, presentatie aan stakeholders, toezenden van een rapport aan belangstellenden, etc.).

Op basis van de eerder vastgestelde beoordelingssystematiek (stap 3) worden in deze stap ook conclusies getrokken.

#### 4.2.6 *Stap 6: Evalueren*

Als laatste stap wordt het gehele proces geëvalueerd: wat ging goed/wat ging niet goed, welke zaken passen/welke zaken niet.



Vragen die aan de orde zouden kunnen komen zijn:

- Is het juiste doel gekozen? Of is tijdens het meten gebleken dat er toch eigenlijk een ander doel was?
- Zijn de juiste indicatoren en metrieken gekozen? Of zijn er betere metrieken voorhanden?
- Is de wegingsfactor correct geweest? Of was een andere wegingsfactor passender geweest? (zie ook volgende paragraaf)

Door na iedere meting het proces te evalueren kan het kwaliteitsraamwerk steeds nauwkeuriger worden toegepast.<sup>8</sup>

### 4.3 Weging van kwaliteitsattributen

Het kwaliteitsraamwerk is opgesteld rondom twee hoofddoelen:

- 1 Het vergelijken van twee verschillende standaarden, gericht op de vraag welke standaard het beste een specifiek interoperabiliteitsprobleem binnen een organisatie of branche kan oplossen.
- 2 Het bepalen van het kwaliteitsniveau van één standaard, gericht op het in beheer nemen van een standaard.

Rondom deze hoofddoelen kan per organisatie een specifieke invulling worden gegeven door een weging van de kwaliteitsattributen (stap 1 uit het stappenplan). Het Integrate kwaliteitsraamwerk is hierdoor ook voor specifieke situaties toepasbaar te maken, mits het doel van de kwaliteitsevaluatie binnen de twee genoemde hoofddoelen valt.

Het is op basis van het uitgevoerde onderzoek niet mogelijk om zeer strikte richtlijnen te geven hoe de weging uitgevoerd zou moeten worden. Bovendien hangt het sterk samen met de manier van beoordelen, waarvan in stap 3 een aantal voorbeelden zijn gegeven. Deze manier van beoordelen hangt weer sterk af van het specifieke doel waarvoor standaarden worden vergeleken en de context van de organisatie.

Bijvoorbeeld:

- Bij de kwaliteitsbeoordeling van een standaard voor toepassing binnen de overheid kan een totaal gemiddelde worden bepaald, met een bepaalde minimale score voor het kwaliteitsattribuut openheid.
- Bij een vergelijking tussen twee standaarden, waarvoor verdere ontwikkeling nodig is, kan een zeer sterke weging worden gegeven op de kwaliteitscategorie *effectiviteit* en een lage weging op *adoptie*. Immers: het is in deze situatie minder relevant of er al een sterke adoptie is in de markt, terwijl de effectiviteit (i.c. probleemgerichtheid) veel sterker moet worden gewogen.

De waarde van het Integrate kwaliteitsraamwerk is, dat in deze situaties ook aspecten mee worden genomen die wellicht in eerste instantie niet zouden zijn meegenomen (omdat ze minder voor de hand liggen). Dit verbetert de manier waarop keuzes gemaakt kunnen worden over standaarden.

---

<sup>8</sup> Als er over langere termijn een benchmark wordt gedaan tussen verschillende standaarden, dan moeten de resultaten bij aanpassing van de gebruikte weegfactoren/indicatoren hierop uiteraard worden bijgesteld.

In bijlage H worden een aantal voorbeeldcases gegeven. De gebruikte kwaliteitsattributen zijn nagenoeg allemaal te herleiden naar een kwaliteitsattribuut in het Integrate kwaliteitsmodel. Dit versterkt de validiteit van het ontwikkelde kwaliteitsmodel.

#### 4.4 Impact van een standaard: vervolgstappen na een kwaliteitsbeoordeling

Naast een kwalitatieve beoordeling van een standaard wordt ook vaak gesproken over de *impact* van een standaard. Dit is – na een kwaliteitsbeoordeling – vaak een vervolgstap. Het gaat dan om vragen als: “wat als we deze standaard kiezen?” “aan welke aspecten moet nog gewerkt worden?” etc.

Hoewel het Integrate kwaliteitsraamwerk met name gericht is op de kwalitatieve beoordeling, kunnen de benoemde kwaliteitsattributen wel een hulpmiddel zijn bij het beoordelen van de impact van een standaard. Impact kan in deze worden gedefinieerd als de gevolgen van de keuze voor een standaard voor een organisatie en zijn omgeving en/of de vervolgacties die nodig zijn om de onderdelen waarop de standaard slecht scoort te verbeteren<sup>9</sup>.

Voorbeelden:

- Een standaard scoort slecht op het aspect *adoptie*. Dit kan reden zijn om samen met potentiële gebruikers te onderzoeken wat hiervoor de redenen zijn en hoe deze redenen weggenomen kunnen worden.
- Een nieuwe standaard scoort goed op het aspect *bruikbaarheid*, maar scoort in de breedte gemiddeld minder goed dan een reeds bestaande standaard. Gekeken kan worden naar de specifieke indicatoren van de kwaliteitsattributen binnen de groep bruikbaarheid en hiermee de bestaande standaard verbeteren. Bijvoorbeeld: duidelijkere handleidingen schrijven of gebruik maken van een notatietechniek uit de nieuwe standaard.
- Een standaard scoort buitengewoon goed op het aspect *bruikbaarheid*. Gekeken kan worden naar de redenen waardoor deze standaard zo goed scoort op dit aspect; vervolgens kan dit aanleiding zijn voor het verder verbeteren van andere standaarden. Bijvoorbeeld: er is een handige implementatiehandleiding, welke ook voor andere standaarden toepasbaar wordt gemaakt.
- Een standaard scoort goed binnen alle categorieën, maar haalt de minimumscore voor *openheid* niet. In dit geval kan het betekenen dat een gesprek wordt aangegaan met de oorspronkelijke ontwikkelaar van de standaard om hem te bewegen meer openheid te betrachten voor wat betreft de standaard.

Het Integrate kwaliteitsraamwerk is de basis voor een zo objectief mogelijke kwaliteitsbeoordeling. Hoe omgegaan moet worden met de impact van een standaard is (deels) een interpretatie van de gemeten kwaliteit. Het gaat dan uiteindelijk om de vraag: ‘wat zijn vervolgacties?’ Door de kwaliteitsaspecten uit het raamwerk te gebruiken, kan echter een goede basis worden verkregen voor het beoordelen van de impact van een standaard.

---

<sup>9</sup> Impact werd door de voor dit onderzoek geïnterviewde partijen ook gedefinieerd in termen van marktacceptatie. Binnen het kwaliteitsraamwerk is dit opgenomen als categorie kwaliteitscategorieën.

## 5 Besluit

### 5.1 Resultaat

In dit deel van het Integrate-project is een generiek kwaliteitsraamwerk voor standaarden ontwikkeld. Tot nu was er niet een dergelijk raamwerk, maar werd er per individueel project een specifiek kwaliteitsmodel opgesteld. Uit dergelijke specifieke kwaliteitsmodellen, in combinatie met het generieke ISO-kwaliteitsmodel voor software, is het Integrate kwaliteitsraamwerk voor standaarden opgesteld. Dit is een eerste, maar belangrijke stap naar een breed toepasbaar kwaliteitsraamwerk voor standaarden. Door gebruik te maken van wegingsfactoren is het thans ontwikkelde raamwerk op een relatief eenvoudige manier geschikt te maken voor een specifieke situatie.

Het Integrate kwaliteitsraamwerk onderscheidt zich van andere kwaliteitsmodellen door complexiteit (er worden meer kwaliteitsattributen onderscheiden). Daarnaast onderscheidt het zich door een opdeling in objectieve kwaliteitsbeoordeling versus de bepaling van de impact van een standaard (zoals beschreven in paragraaf 4.4)<sup>10</sup>.

### 5.2 Vervolgstappen

Er zijn een aantal vervolgstappen die de toepasbaarheid en validiteit van het Integrate kwaliteitsraamwerk kunnen vergroten:

- In de eerste plaats is het belangrijk organisaties meer handvatten te kunnen geven op het gebied van indicatoren. Voor wat betreft het criterium openheid is hier al het een en ander voor vastgesteld (denk aan de criteria uit de nota Nederland Open in Verbinding [NOiV08]), maar voor andere kwaliteitsattributen is dit minder duidelijk. Het vaststellen van een duidelijke set indicatoren kan leiden tot een grotere eenduidigheid van meetresultaten van kwaliteit. Bovendien zijn niet alle indicatoren in alle gevallen even goed toepasbaar. Zeker als het aantal verschillende te toetsen standaarden toeneemt, is verder onderzoek naar mogelijk indicatoren (en metrieken) wenselijk. Suggesties voor aanvullende indicatoren die tijdens de review gedaan zijn:
  - Aantal feature requests (Accuraatheid)
  - Verwijzingen naar wet- en regelgeving in scope standaard (compliance)
  - Mogelijkheid om redundante info te specificeren (consistentie)
  - Aantal fouten bij toepassing door gebruikers (begrijpelijkheid)
  - Mogelijkheid voor toepassingsprofielen en uitbreidingen (aanpasbaarheid)
  - Aantal toepassingen waarvoor de standaard geschikt is (aanpasbaarheid)
  - Het aantal onafhankelijke implementaties die onderling inter-operabel zijn (volwassenheid)
  - Het aantal bestaande implementaties (implementeerbaarheid)
  - De mate van hergebruik van andere standaarden (probleemgerichtheid)

---

<sup>10</sup> In bijlage H wordt een aantal voorbeelden gegeven van cases waarin gekeken wordt naar kwaliteit; op deze cases is het Integrate kwaliteitsmodel gelegd. Er is gekeken welke kwaliteitsattributen zijn toegepast.

- Modulatiteit van een standaard (probleemgerichtheid)
- Gebruik van domeinspecifieke termen (aanpasbaarheid)
- Referenties naar andere standaarden (co-existentie)
- Bestaande implementaties waarin standaarden co-existeren (co-existentie)
- Er lijkt een beeld te ontstaan dat indicatoren en metrieken niet (per definitie) de boomstructuur volgen van de kwaliteitsattributen in het model. Het is waarschijnlijker dat indicatoren bepalend zijn voor één of meerdere attributen. Bovendien kunnen indicatoren (en wellicht ook attributen) elkaar onderling positief of negatief beïnvloeden. Het is zinvol dergelijke relaties in kaart te brengen.
- In de breedte zijn stappen te zetten om de toepasbaarheid van het raamwerk te vergroten. Het verhogen van het aantal indicatoren is reeds genoemd. Daarnaast kan echter ook gekeken worden naar de weegfactoren en evaluatiemethoden uit het stappenplan. Wellicht zijn er stereotypen te onderscheiden van rollen/soorten gebruikers. Ook zouden de kwaliteitsattributen in verschillende soorten op te delen kunnen zijn (intrinsiek/met betrekking tot de specificatie, met betrekking tot de toepassing, met betrekking tot de omgeving, ...).
- Opvallend is dat – in tegenstelling tot gangbare benaderingen voor productkwaliteit in de fysieke wereld – geen of slechts beperkt aandacht wordt besteed aan kwaliteit van het beheer- en ontwikkelproces in de evaluatieraamwerken. Mogelijk is een CMMi-achtige<sup>11</sup> [PAU94] benadering mogelijk voor dergelijke processen om te komen tot een continue verbetering van de kwaliteit van het ontwikkel- en beheerproces – en daarmee tot een verbetering van de kwaliteit van een standaard. Het is daarmee zinvol te kijken of dit een aspect is wat toegevoegd kan worden aan het kwaliteitsraamwerk.
- Door het raamwerk te vergelijken met reeds uitgevoerde vergelijkingen / beoordelingen, kan blijken dat er nog meer kwaliteitsattributen of zelfs categorieën van belang zijn bij het beoordelen van de kwaliteit van standaarden. Eén attribuut / categorie die mogelijk opgenomen kan worden is “efficiëntie”. Deze komt wel voor in het ISO raamwerk, maar is weggelaten omdat er geen goede parallel met het beoordelen van standaarden getrokken kan worden.
- Tenslotte kan gekeken worden naar het gebruik van (een vervolgvorsie van) het *Integrate* kwaliteitsraamwerk voor de *specificatie* van standaarden. In de onderzochte kwaliteitsraamwerken wordt met name gefocust op de *evaluatie* van een bestaande standaard.

---

<sup>11</sup> Capability Maturity Model – methode voor kwaliteitsverhoging door verbetering van processen. [PAU94]

## 6 Referenties

- [ARI08] *Airborne Reconnaissance Information Technical Architecture*, <http://www.fas.org/irp/agency/daro/arita/>
- [CAM08] CAMMS Project (2008) *Preliminary Report: Assessment Methods for Standards and Specifications: State-of-Play in Member States*
- [FOL07] Folmer, E. (2007) *Afspraak Vocabulaires*, Vereniging EduStandaard
- [GAR84] David A. Garvin (1984), *What Does "Product Quality" Really Mean?*, Sloan Management Review, herft 1984
- [HOE08] Hoeven, M. van der (2008) *Kamervragen E-Factureren*, Ministerie van Economische Zaken, brief 17 juni 2008
- [INF04] Inforoute Santé Canada (2004) *Electronic Health Records Standards Needs Analysis*
- [ISO01] ISO-9126-1/2/3 Software engineering – Standard for product quality, quality model, internal- and external metrics (2001)
- [ISO99] ISO-14598 Software engineering – Software product evaluation (1999)
- [JON04] Jonge, Adriaan de (2004) *HTML V5 and XHTML V2 IBM Developer Works*
- [MIN08] Minnecre, P.H., Korsten, L. (2008) *Open standaarden: het komen tot een lijst met open standaarden*. Den Haag: Verdonck, Klooster & Associates in opdracht van GBO.Overheid.
- [NAS96] Hyatt, L., Rosenberg, L. *A Software Quality Model and Metrics for Identifying Project Risks and Assessing Software Quality*, NASA, 1996
- [NOiV08] Website Nederland Open in Verbinding, juni 2008
- [PAU94] Paulk, M.C., Weber, C.V. et al. (1994) *The Capability Maturity Model*. Carnegie Mellon University
- [ZEI96] Zeist, B. van, Hendriks, P. et al. (1994) *Kwaliteit van software producten* Deventer: Kluwer Bedrijfsinformatie

## A ISO-9126 kwaliteitsattributen

Het ISO-9126 kwaliteitsmodel voor software is opgedeeld in zes categorieën, met ieder een aantal kwaliteitsattributen. In onderstaande tabel zijn deze opgesomd. Voor de kwaliteitsattributen welke niet opgenomen zijn, wordt aangegeven waarom dit het geval is. Voor de exacte definities van de opgenomen kwaliteitsattributen wordt verwezen naar hoofdstuk 0.

De gearceerde attributen zijn niet opgenomen in het Integrate kwaliteitsmodel.

| Categorie   | Kwaliteitsattribuut    | Toelichting  |
|---|------------------------|--|
| Functionality<br><br><i>(in Integrate: effectiviteit)</i> | Suitability            |  |
|   | Accuracy               |  |
|   | Interoperability       | Heeft betrekking op technische interoperabiliteit (dataformaten e.d.).   |
|   | Compliance             |  |
|   | Security               | Heeft betrekking op zaken als toegangsbeveiliging van data. Bij standaarden ligt dit meer op het vlak van compliance (met wet- en regelgeving).  |
| Reliability   | Maturity               |  |
|   | Fault tolerance        |  |
|   | Recoverability         | Gaat over de technische mogelijkheden om een verstoord systeem te herstellen.  |
|   | Reliability compliance | Gaat over de mate waarin ondersteuning is voor technische monitoringsstandaarden zoals SNMP.   |
| Usability   | Understandability      |  |
|   | Learnability           |  |
|   | Operability            | Gaat over de eenvoud waarmee een gebruiker een applicatie kan bedienen.  |
|   | Attractiveness         | Heeft betrekking op de interface van een programma.  |
|   | Usability compliance   | Denk hierbij aan standaarden als 'Drempels weg' voor toegankelijkheid van webtoepassingen.   |
| Efficiency  | Time behaviour         | Heeft betrekking op de technische werking van software in een datacentrum of op een PC.  |
|   | Resource utilisation   |  |
|   | Efficiency compliance  |  |
| Maintainability   | Analysability          | Hierbij gaat het om de analyse van fouten en problemen (bijvoorbeeld: log-files). Functionele analyseerbaarheid van de specificatie wordt afgedekt door understandability en learnability. |
|   | Changeability          |  |
|   | Stability              |  |
|   | Testability            |  |

|             |                            |   |
|-------------|----------------------------|---|
|             | Maintainability compliance | Gaat over de mate van ondersteuning voor verschillende technische onderhoudsrichtlijnen.                      |
| Portability | Adaptability               |   |
|             | Installability             | Heeft betrekking op de eenvoud waarmee een softwareprogramma kan worden geïnstalleerd op een computersysteem. |
|             | Co-existence               |   |
|             | Replaceability             |   |
|             | Portability compliance     | Heeft betrekking op technische portabiliteitsrichtlijnen. Denk aan het gebruik van EJB's in Java.             |

Uiteindelijk resteren vanuit ISO9126 vijf categorieën, met ieder een aantal kwaliteitsattributen.

## B Brainstormsessie experts

In een brainstormsessie met experts van Kennisnet, GBO.Overheid, Telematica Instituut en TNO Informatie- en Communicatietechnologie is een lijst opgesteld met mogelijke kwaliteitsattributen. Deze lijst is onderverdeeld in de vijf gevonden categorieën en aangevuld met twee nieuwe categorieën:

| Categorie                    | Kwaliteitsattribuut  | Toelichting <sup>12</sup>  |
|------------------------------|----------------------|--|
| Effectiviteit                | Geschiktheid         | ~ probleemgerichtheid  |
|                              | Volledigheid         | ~ probleemgerichtheid  |
| Betrouwbaarheid              | Volwassenheid        |  |
|                              | Duurzaamheid         | ~ volwassenheid  |
|                              | Consistentie         |  |
|                              | Eenduidigheid        | ~ consistentie; daarnaast relatie met leesbaarheid                                   |
| Portabiliteit                | Flexibiliteit        | ~ aanpassingsvermogen  |
|                              | Compatibiliteit      | ~ co-existentiemogelijkheid en<br>~ vervangbaarheid                                  |
|                              | Combineerbaarheid    | ~ co-existentiemogelijkheid  |
| Bruikbaarheid                | Leesbaarheid         | ~ begrijpelijkheid   |
|                              | Automatiseerbaarheid | ~ implementeerbaarheid   |
|                              | Toegankelijkheid     | ~ begrijpelijkheid   |
|                              | Doorzoekbaarheid     | ~ begrijpelijkheid   |
|                              | Complexiteit         | ~ begrijpelijkheid   |
|                              | Detaileringsniveau   | ~ begrijpelijkheid   |
|                              | Implementeerbaarheid |  |
| Onderhoudbaarheid            | Onderhoudbaarheid    | categoriennaam   |
|                              | Beheerbaarheid       | categoriennaam   |
|                              | Testbaarheid         |  |
|                              | Corrigeerbaarheid    | ~aanpasbaarheid  |
|                              | Stabiliteit          |  |
|                              | Aanpasbaarheid       |  |
|                              | Uitbreidbaarheid     | ~ aanpasbaarheid   |
|                              | Afhankelijkheid      | Mogelijke indicator; lastig aan te geven of afhankelijkheid positief of negatief is. |
| Openheid<br>( <i>nieuw</i> ) | Openheid             | Kan betrekking hebben op proces of specificatie.                                     |
|                              | Beïnvloedbaarheid    | ~ openheid ontwikkelproces   |
|                              | Gebruiksvoorwaarden  | ~ openheid specificatie  |
|                              | Objectiviteit        | ~ openheid ontwikkelproces   |
| Adoptie<br>( <i>nieuw</i> )  | Adoptiegraad         | ~ Acceptatiegraad bij gebruikers<br>~ Beschikbaarheid van kennis en ondersteuning    |
|                              | Tool support         | ~ Beschikbaarheid van hulpmiddelen   |
|                              | Image                | Mogelijke indicator van Acceptatiegraad bij gebruikers. Bepaalde objectiviteit.      |

<sup>12</sup> ~ → synoniem van, sterke relatie met, of indicator voor



## C CAMMS-project

Het Europese CAMMS-project vergelijkt een groot aantal kwaliteits- en interoperabiliteitsraamwerken. Het project is met name gericht op overheidsorganisaties die (open) standaarden kiezen voor gebruik binnen de overheid. Daarnaast zijn er echter ook een aantal andere organisaties opgenomen, zoals de Wereldhandelsorganisatie WTO.

In onderstaande tabel zijn de meest voorkomende kwaliteitsattributen opgenomen, op basis van de beschrijving van de onderzochte raamwerken in [CAM08].

| Categorie                    | Kwaliteitsattribuut  | Toelichting  |
|------------------------------|----------------------|--|
| Effectiviteit                | Probleemgerichtheid  |  |
| Betrouwbaarheid              | Volwassenheid        |  |
|                              | Toekomstvastheid     | Heeft kenmerken van volwassenheid in zich en probleemgerichtheid. Toekomstvastheid is eigenlijk: hoe volwassen (→ volwassenheid) is een standaard om ook in de toekomst in mijn vraag (→ probleemgerichtheid) te beantwoorden. |
| Portabiliteit                | Herbruikbaarheid     | ~ Aanpassingsvermogen  |
| Bruikbaarheid                | Implementeerbaarheid |  |
| Onderhoudbaarheid            | Stabiliteit          |  |
|                              | Onderhoudbaarheid    | ~ Aanpasbaarheid   |
|                              | Testbaarheid         |  |
| Openheid<br>( <i>nieuw</i> ) | Openheid product     |  |
|                              | Openheid proces      |  |
| Adoptie<br>( <i>nieuw</i> )  | Acceptatie           | ~ Acceptatiegraad gebruikers (raakvlakken met overige attributen uit deze categorie)   |

## D Kwaliteitsattributen rapport VKA

VKA heeft een rapport opgesteld ten behoeve van Forum Standardisatie, waarin criteria zijn vastgelegd waaraan een standaard moet voldoen om opgenomen te kunnen worden op de lijst van open overheidsstandaarden.

Hierin wordt naast criteria ook ingegaan impact. Hoe het Integrate kwaliteitsraamwerk hier mee omgaat, is in paragraaf 4.4 toegelicht.

| Categorie         | Kwaliteitsattribuut       | Toelichting   |
|-------------------|---------------------------|---|
| Effectiviteit     | Functionaliteit           | ~ Probleemgerichtheid   |
|                   | Concurrerende standaarden | ~ Probleemgerichtheid<br>In het VKA-model wordt gekeken naar de mogelijke alternatieven v.w.b. functionaliteit. |
|                   | Potentieel                | ~ Probleemgerichtheid   |
| Betrouwbaarheid   | Volwassenheid             |   |
| Portabiliteit     |                           |   |
| Bruikbaarheid     |                           |   |
| Onderhoudbaarheid | Volwassenheid             | ~ Stabiliteit   |
| Openheid          | Openheid                  | In Integrate opgesplitst.   |
|                   | Potentieel                | Hangt samen met impact, zoals gedefinieerd in het Integrate raamwerk.   |
| Adoptie           | Volwassenheid             | Volwassenheid in termen van marktacceptatie.  |

Het kwaliteitsattribuut volwassenheid komt in bovenstaande tabel meerdere keren voor; dit wordt in het VKA-rapport in verschillende contexten gebruikt.

Naast een afweging op genoemde criteria wordt gekeken naar het aspect van impact, met de volgende deelaspecten:

- Werkingsgebied(en);
- Continuïteit van het bedrijfsproces;
- Financiële aspecten (kosten en baten);
- Organisatorische aspecten;
- Migratieaspecten;
- Beveiligingsaspecten;
- Privacyaspecten;
- Administratieve lasten;
- Interoperabiliteit (met andere processen, organisaties);
- Leveranciersafhankelijkheid

Op deze punten wordt breder geëvalueerd (niet alleen kwalitatief). Van ieder van deze aspecten is echter, wat betreft het kwalitatieve deel, een passend kwaliteitsattribuut te vinden in het Integrate kwaliteitsmodel.

## E Praktijkcases Kennisnet

Met Kennisnet zijn een aantal cases doorgesproken. De focus lag hierbij op:

- Afspraak ELD (Elektronisch Leerdossier)  
De afspraak voor digitale uitwisseling van leerdossiers in de hele onderwijsketen
- Stekkers  
Stekkers is een ROC-i werkgroep die afspraken heeft gemaakt over berichten over leerlingen bij aanmeldingen en groeperingen van leerlingen.

Uit deze cases zijn een aantal (extra) mogelijke kwaliteitsattributen gehaald:

| Categorie         | Kwaliteitsattribuut                             | Toelichting  |
|-------------------|---|--|
| Effectiviteit     | Toepasbaarheid                                  | ~ Probleemgerichtheid  |
|                   |   |  |
|                   |   |  |
| Betrouwbaarheid   | Eenduidigheid / consistentie                    | ~ Consistentie   |
| Portabiliteit     | Conformiteit bij gebruik van andere standaarden | ~ Co-existentiemogelijkheden   |
| Bruikbaarheid     |   |  |
| Onderhoudbaarheid | Uitbreidbaarheid                                | ~ Aanpasbaarheid   |
|                   | Beheer  | Ondergebracht op een aantal plaatsen. Met name relatie met aanpasbaarheid en openheid van het proces.  |
| Adoptie           | Aantal gebruikers                               | ~ Acceptatiegraad bij gebruikers   |
|                   | Timing  | Gaat in op de impact: wanneer moet Kennisnet participeren bij de ontwikkeling c.q. het beheer van de standaard. Dit kan afhangen van de verschillende genoemde kwaliteitsattributen in het model onder de categorie adoptie. |

## F Vereniging EduStandaard

De vereniging EduStandaard heeft criteria opgesteld voor het in beheer nemen van vocabulaires [FOL07].

Ook van deze criteria is geëvalueerd in hoeverre deze opgenomen konden worden in het Integrate kwaliteitsraamwerk.

| <b>Categorie</b>  | <b>Kwaliteitsattribuut</b>                                | <b>Toelichting</b>                                   |
|-------------------|---|--|
| Effectiviteit     | Probleemgericht   | ~ Probleemgerichtheid; categorie in Integrate        |
|                   | Context   |  |
|                   | Oplossing   | ~ Probleemgerichtheid                                |
| Betrouwbaarheid   | Flexibiliteit   | ~ Aanpasbaarheid/aanpassingsvermogen                 |
| Portabiliteit     | Afhankelijk   | ~ Co-existentiemogelijkheid<br>~ Aanpassingsvermogen |
| Bruikbaarheid     | Techniek  | ~ Implementeerbaarheid<br>~ Leesbaarheid             |
|                   | Implementeerbaar  |  |
| Onderhoudbaarheid | Beheerbaar  |  |
| Openheid          | Beheer, Wijzigingen, versiebeheer, procedure, beschikbaar | ~ Openheid proces                                    |
|                   | Publicatie, eigendom, vindbaar                            | ~ Openheid specificatie                              |

## G Model rekenschema stappenplan

De gevonden waarden kunnen verwerkt te worden volgens onderstaand rekenschema:

| Kwaliteitscategorie | Prioriteit<br>$p_i = \{0..10\}$ | Attribuut | Waarde<br>(genormeerd) | Resultaat<br>categorie | Gewogen<br>resultaat            |
|---------------------|---------------------------------|-----------|------------------------|------------------------|---------------------------------|
| $K_1$               | $p_1$                           | $A_{1,1}$ | $m_{1,1}$              | $\bar{m}_{1,x}$        | $q_1 = p_1 \cdot \bar{m}_{1,x}$ |
|                     |                                 | $A_{1,2}$ | $m_{1,2}$              |                        |                                 |
|                     |                                 | ...       |                        |                        |                                 |
|                     |                                 | $A_{1,x}$ | $m_{1,x}$              |                        |                                 |
| $K_2$               | $p_2$                           | $A_{2,1}$ | $m_{1,1}$              | $\bar{m}_{2,x}$        | $q_2 = p_2 \cdot \bar{m}_{2,x}$ |
|                     |                                 | $A_{2,2}$ | $m_{1,2}$              |                        |                                 |
|                     |                                 | ...       |                        |                        |                                 |
|                     |                                 | $A_{2,x}$ | $m_{1,x}$              |                        |                                 |
| ...                 |                                 |           |                        |                        |                                 |
| $K_n$               | $p_n$                           | $A_{n,1}$ | $m_{n,1}$              | $\bar{m}_{n,x}$        | $q_n = p_n \cdot \bar{m}_{n,x}$ |
|                     |                                 | $A_{n,2}$ | $m_{n,2}$              |                        |                                 |
|                     |                                 | ...       |                        |                        |                                 |
|                     |                                 | $A_{n,x}$ | $m_{n,x}$              |                        |                                 |

$$\text{Totaalkwaliteit } Q = \frac{\sum_{y=1}^n q_y}{\sum_{z=1}^n p_z}$$

- Voor iedere kwaliteitscategorie  $K_n$  is er een prioriteit  $p_n$ . Zoals in stap 1 is aangegeven moet er een relatieve weging worden bepaald voor de verschillende prioriteitscategorieën (hoog/middel/laag).
- Voor iedere kwaliteitscategorie  $K_n$  zijn er één of meerdere kwaliteitsattributen  $A_{n,x}$
- Per kwaliteitsattribuut  $A_{n,x}$  is er minimaal één indicator, te meten via een metriek met meetwaarde  $m_{n,x}$ . Als er meerdere indicatoren en metrieken worden gebruikt worden voor een bepaald kwaliteitsattribuut is  $m_{n,x}$  een (gewogen) gemiddelde van de gevonden waarden. De metriek wordt uitgedrukt in een waarde op een vastgestelde schaal, bijvoorbeeld tussen 0 en 10.
- Per kwaliteitscategorie wordt er een gemiddelde genomen tussen de gevonden meetwaarden.

Indien er in stap 2 van het stappenplan gekozen is voor de evaluatie door middel van een totaalscore zijn er een aantal extra stappen nodig:

- De kwaliteit  $q$  voor kwaliteitscategorie  $K_n$  is nu de gemiddelde gemeten waarde, vermenigvuldigd met de wegingsfactor  $p$ .
- De totaalkwaliteit  $Q$  is nu het gewogen gemiddelde van de gevonden scores  $q$ .

## H Voorbeeldcases

In deze bijlage worden een aantal voorbeeldcases beschreven waarin het Integrate raamwerk is toegepast. Gezien de beperkte beschikbare tijd is gekozen voor een aanpak waarin bestaande beschrijvingen van vergelijkingen tussen standaarden naast het raamwerk gehouden zijn om na te gaan of deze cases leiden tot vernieuwde inzichten. Per case wordt kort toegelicht wat het doel is, welke aanpak gekozen is en hoe dit gepast zou kunnen hebben in het Integrate kwaliteitsraamwerk.

Het beeld dat hieruit naar voren komt is dat de meeste onderzochte aspecten terugkomen in het Integrate kwaliteitsraamwerk. Het meenemen van de andere beschreven categorieën zou de resultaten in de beschreven projecten mogelijk kunnen verscherpen. Er zijn echter geen duidelijke aanvullingen op het Integrate-raamwerk gevonden.

### Electronic Health Records

De Canadese overheidsinstelling ‘Inforoute Santé Canada’ doet onderzoek naar geschikte standaarden ten behoeve van elektronische patiëntendossiers. Het doel van het project is een strategie te ontwikkelen om de juiste standaard te kiezen voor een aantal specifieke deelonderwerpen [INF04].

Hoewel het onderzochte document geen specifieke standaarden beschrijft, wordt wel een opsomming gegeven van criteria waarop relevante standaarden getoetst worden:

| In EHR-onderzoek  | In Integrate raamwerk  |
|---|--|
| Ease of implementation / practicality / feasibility / time to adopt | Categorie <i>Implementeerbaarheid</i>  |
| Cost / availability of incentives / funding                         | Niet opgenomen; kosten/baten afweging maakt in onze optiek onderdeel uit van de business case (Integrate deliverable D1).  |
| Appropriateness   | In de categorie <i>Effectiviteit</i> kan dit vallen onder <i>Probleemgerichtheid</i> , maar ook onder <i>Accuraatheid</i> .  |
| Benefits / risks of using the standard                              | Categorie <i>Probleemgerichtheid</i> . Risico's zijn niet benoemd als kwaliteitsattribuut.   |
| Maintenance and post-implementation support requirements            | Onderhoud is opgenomen als categorie <i>Onderhoudbaarheid</i> . Ondersteuningsbehoefte na de implementatie zal vooral betrekking hebben op de implementatie van een standaard (en niet op de standaard zelf). Het attribuut <i>Beschikbaarheid kennis/ondersteuning</i> zegt wel iets over de beschikbaarheid van implementatie-ondersteuning. |
| Balance of standardization and innovation                           | Dit is niet opgenomen als kwaliteitsattribuut. Innovatiegraad kan ook op twee manieren uitgelegd worden: veel wijzigingen kunnen een indicator zijn voor het aantal fouten dat nog in de standaard zit, maar het kan ook betekenen dat nieuwe  |

|                                |  |
|--------------------------------|--|
|                                | features snel worden opgenomen.  |
| Existing base for the standard | Opgenomen in de categorie <i>Adoptiegraad</i> .  |
| Ease of use of the standard    | Opgenomen als attribuut <i>Begrijpelijkheid</i> en <i>Implementeerbaarheid</i> .   |
| Stability of the standard      | Opgenomen als attribuut <i>Stabiliteit</i> .   |
| Flexibility of the standard    | Opgenomen als categorie <i>Portabiliteit</i> . Afhankelijk van de definitie van flexibiliteit zou het echter ook onder <i>Probleemgerichtheid</i> kunnen vallen. |

### ARITA – Airborne Reconnaissance Information Technical Architecture

Dit is een technische architectuur voor toepassing binnen de Amerikaanse luchtmacht en heeft betrekking op luchtverkenning c.q. het via de lucht opsporen en volgen van doelen. Ten behoeve van ARITA moeten veel afwegingen worden gemaakt, waaronder de selectie van passende standaarden om verschillende componenten met elkaar te kunnen laten werken [ARI08].

In onderstaande tabel worden de toegepaste criteria genoemd:

| In ARITA onderzoek   | In Integrate raamwerk  |
|--|--|
| Interoperability and/or Business Case - They ensure joint Service/Agency information exchange and support joint (and potentially combined) C4I operations, and/or there is strong economic justifications that the absence of a mandated standard will result in duplicative and increased life-cycle costs. | Voor een belangrijk deel is dit ondergebracht in <i>Probleemgerichtheid</i> . De standaard moet duidelijk een probleem oplossen. |
| Maturity - They are technically mature and stable.   | Opgenomen als attribuut <i>Volwassenheid</i> .   |
| Implementability - They are technically implementable  | Opgenomen als attribuut <i>Implementeerbaarheid</i> .  |
| Public - They are publicly available (e.g., open systems standards).   | Opgenomen als attribuut <i>Openheid van de specificatie</i>  |
| Consistent with Authoritative Sources - They are consistent with law, regulation, policy, and guidance documents.  | Opgenomen als <i>Compliance</i> .  |

Deze standaard is een goed voorbeeld m.b.t. de toepassing van *compliance* als kwaliteitsattribuut.

### XBRL vs. UBL 2.0

Ten behoeve van het project eFactureren is gekozen voor UBL 2.0 als standaard. In beantwoording van Kamervragen wordt een afweging beschreven tussen toepassing van UBL 2.0 en XBRL als standaard voor eFactureren [HOE08]. In de beantwoording worden een aantal belangrijke kwaliteitsattributen beschreven:

- “UBL is ontwikkeld voor het handelstransactieproces (van order via factuur naar betaling).”  
→ *Probleemgerichtheid*

- “Deze technologie is in gebruik in een groeiend aantal landen, zoals Denemarken, Zweden, IJsland, Oostenrijk, Spanje, Duitsland, Frankrijk en Hongarije.” De XBRL-variant voor e-Facturieren ontbeert nog steeds Europese steun.  
→ *Acceptatiegraad gebruikers*
- “Het is open en “royalty-free”.”  
→ *Openheid specificatie*
- “UBL 2.0 (of belangrijke onderdelen daarvan) zal migreren naar een moderne, wereldwijde standaard voor e-Facturieren in UN/CEFACT-verband (United Nations Centre for Trade Facilitation and Electronic Business).”  
→ *Portabiliteit*
- “Dit is ook nodig voor de acceptatie van de standaard door het bedrijfsleven, dat steeds meer internationaal opereert.”  
→ *Acceptatiegraad gebruikers*
- XBRL is overigens niet dé uitwisselingstaal voor bedrijfsinformatie maar is een uitwisselingstaal voor *bedrijfsrapportages*. Zij is minder bedoeld – en geschikt – voor transactiegerichte informatie zoals facturen, maar mogelijk is het wel.  
→ *Probleemgerichtheid*

Ten aanzien van softwareleveranciers concludeert het onderzoek:

“Voor dit onderdeel van het onderzoek zijn de meer bekende softwareleveranciers van boekhoudsoftware en financiële pakketten in Nederland ondervraagd. Het was enigszins verassend dat slechts weinig van hen specifieke functionaliteiten bieden voor e-invoicing of EIP(P). Dit lijkt vooralsnog voorbehouden aan de grotere spelers SAP, Microsoft en Exact. De meeste leveranciers hebben een afwachtende houding, en geven aan dat het ontvangen en versturen van facturen in PDF-formaat voor de meeste van hun klanten voldoende is. Zij zien echter ook dat e-Facturieren in opkomst is. De leveranciers zijn bij verdere groei in de vraag naar e-Facturieren wel voornemens hun software daarop aan te passen c.q. daarop uit te breiden. Welke standaard voor de inhoud, verpakking en verzending van elektronische facturen dan ingebouwd zou moeten worden beschouwen zij zelf als minder relevant. Op enkele uitzonderingen na, zijn standaarden als UBL of UN/CEFACT bij de meeste softwareleveranciers dan ook niet bekend.”

→ *Beschikbaarheid van hulpmiddelen*

### **HTML v5 vs. XHTML v2**

In een artikel beschrijft een IBM-consultant de verschillen tussen HTML versie 5 en XHTML versie 2 [JON07]. Hij beschrijft de verschillen en de toepassingsmogelijkheden. Kwaliteitsaspecten spelen daarbij een belangrijke rol.

Een aantal zaken die aangegeven worden:

- In XHTML kunnen inhoud en opmaak beter gescheiden worden dan in XML, door gebruik te maken van een separate stylesheet. Dit vergroot de leesbaarheid en leerbaarheid van code. De kwaliteitsattributen *leesbaarheid* en *leerbaarheid* komen voor in het Integrate raamwerk.
- Door gebruik te maken van technieken zoals XForms kunnen ‘intelligente’ regels en methoden voor het verwerken van gebruikersinvoer beter verwerkt worden in XHTML. Dit kan gevat worden in de kwaliteitsattributen *Probleemgerichtheid* en *Accuraatheid*.



- Ingegaan wordt op de op de ondersteuning van de standaarden door browsers. In het Integrate raamwerk valt dit onder de categorie *Adoptiegraad*.
- Tenslotte wordt ingegaan op het standaardisatieproces binnen organisaties zoals W3C. Binnen Integrate valt dit onder het kwaliteitsattribuut *Openheid proces*.