

Afspraak uitwisselen van educatieve content

Content packaging op basis van IMS-CP en aanvullende afspraken

Auteur : EduStandaard
Versienummer : 1.3 (09-09-2008)
Totstandkoming : Dit document is tot stand gekomen in samenwerking met vertegenwoordigers van onderwijsinstellingen en -organisaties, brancheuitgevers en systeemleveranciers

Documentgeschiedenis

Versie	Datum	Omschrijving
1.2	18-09-2006	Eerste officiële versie in beheer
1.3	09-09-2008	<p>Aanpassingen t.b.v. omzetting van SCORM 1.2 naar SCORM 2004 en bijbehorende onderliggende specificatie IMS-CP van 1.1.2 naar 1.1.4. Verder is metadata in het manifest altijd toegestaan.</p> <p>De twee aparte documenten (B&I-deel en T-deel) zijn samengevoegd. Aantal XML-voorbeelden zijn verwijderd en verplaatst naar website met gebruikerservaringen.</p> <p>Introductie van de term "variant"; de afspraak heeft 2 varianten (i.p.v. basisafspraken). De tabel met manifest structuur bevat basisafpraak en gebruikafspraken voor beide varianten.</p>

Inhoudsopgave

Documentgeschiedenis	2
Inhoudsopgave	3
1 Inleiding	5
1.1 Opbouw en doelgroep van het document	5
1.2 Het kader.....	5
1.3 Scope van de afspraak (architectuur afbakening)	8
1.4 Begrippen en termen	8
1.5 Vrijwaring gebruik afspraak	8
2 Het wat en waarom van de afspraak (B)	10
2.1 Het uitwisselen van educatieve content	10
2.2 Afspraak content packaging	11
2.3 Waarom een Afspraak content packaging?	12
3 Beschrijving van de afspraak (I)	13
3.1 Inleiding	13
3.2 Content packaging specificaties	13
3.2.1 <i>IMS Content Packaging</i>	15
3.2.2 <i>ADL-SCORM 2004</i>	16
3.2.3 <i>Gebruikte specificaties</i>	17
3.3 Afspraak content-zoekprofiel.....	17
3.4 Varianten van de afspraak	18
3.4.1 <i>Keuze variant</i>	18
3.4.2 <i>Resource variant</i>	19
3.4.3 <i>Afspeel variant</i>	20
3.4.4 <i>Verschillen tussen varianten</i>	21
3.5 Verschil met voorgaande versie van de afspraak	21
4 Technische beschrijving van de afspraak (T)	23
4.1 Inleiding	23
4.2 Algemene technische beschrijving.....	23
4.2.1 <i>De structuur van het content package</i>	23
4.2.2 <i>De structuur van het manifest bestand</i>	24
4.2.3 <i>De algemene gebruikseisen en gebruiksaanwijzingen</i>	27
4.3 Resource variant	28
4.3.1 <i>Eisen van Resource variant</i>	28
4.3.2 <i>Adviezen van Resource variant</i>	29
4.3.3 <i>Controle van Resource variant</i>	29
4.4 Afspeel variant.....	30
4.4.1 <i>Eisen van Afspeel variant</i>	30
4.4.2 <i>Adviezen van Afspeel variant</i>	31
4.4.3 <i>Controle van Afspeel variant</i>	31
4.5 ADL-SCORM 1.2.....	32
4.6 Uitwisselbaarheid tussen specificaties.....	34
5 Bronnen	38
Bijlage 1: Gegevensmodel van het manifest	40
Bijlage 2: XML-code voorbeelden van manifest	46

Bijlage 3: Controlehulpmiddelen..... 48

1 Inleiding

1.1 Opbouw en doelgroep van het document

Hoofdstuk	Titel
Hoofdstuk 1	Inleiding
Hoofdstuk 2	Het wat en waarom van de afspraak (B)
Hoofdstuk 3	De beschrijving van de afspraak (I)
Hoofdstuk 4	De technische beschrijving van de afspraak (T)
Hoofdstuk 5	Bronnen

In deze Nederlandse specificatie wordt onderscheid gemaakt tussen de verschillende *doelgroepen* waarvoor de specificatie van belang is zodat op ieder niveau de juiste informatie beschikbaar is:

- **Bedrijfsmatig**, organisatorisch perspectief op de afspraak voor bestuurders en beslissers die besluiten nemen over het gebruik van deze afspraak als hulpmiddel;
- **Informatietechnologische** detaillering van de afspraak voor informatiemanagers met inhoudelijke informatie en de daarbij gemaakte keuzes;
- **Technische** uitwerking bestemd voor de technische implementatie van deze afspraak (ICT en leveranciers).

1.2 Het kader

Dat internet in potentie een uitstekend medium is om educatief materiaal te ontsluiten, wordt door zo goed als iedereen in het onderwijs onderschreven. Toch worden de mogelijkheden van internet voor het onderwijs nog onvoldoende benut. Dat ligt uiteraard aan een veelheid van factoren, maar één belangrijke factor daarbij is dat de uitwisseling van webgebaseerd leermateriaal via internet niet altijd vlekkeloos verloopt. Er zijn tal van knelpunten die de uitwisseling ophouden of frustreren. In onderstaand model wordt de keten van educatieve content weergegeven. De stappen in de keten zijn het ontwikkelen, beschikbaar stellen, vinden, arrangeren tot het uiteindelijk gebruik door degene die gaat leren. Vanuit dit gebruik is er weer informatie beschikbaar die van belang is voor de ontwikkelaar en is de cirkel rond.



Figuur 1 De Educatieve Contentketen.

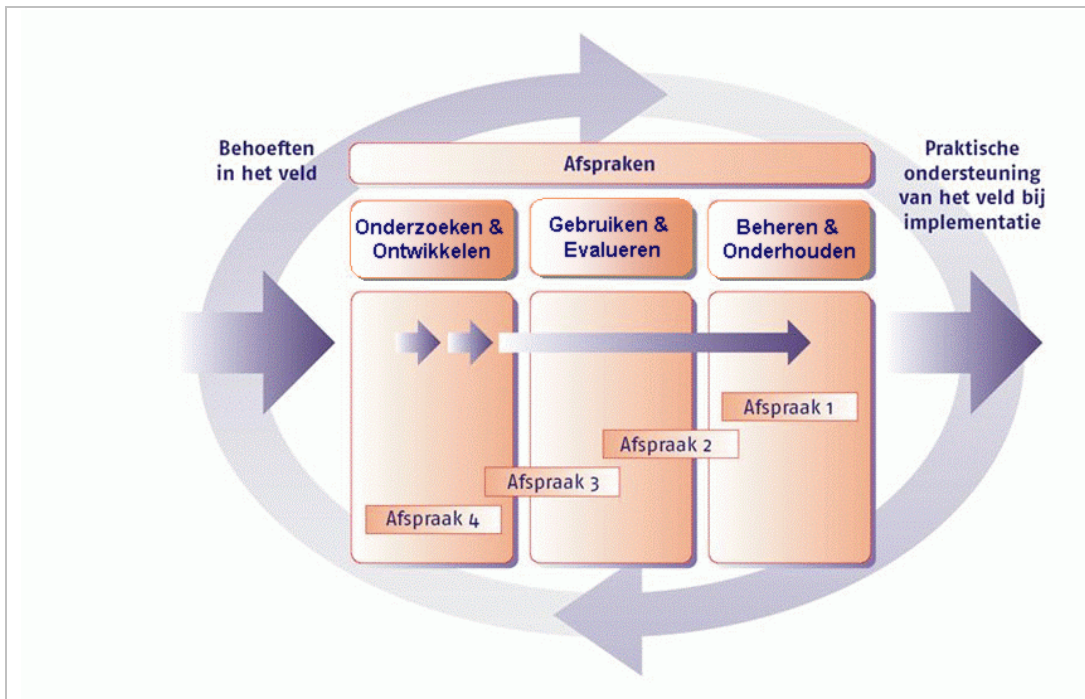
Om deze keten sluitend te krijgen zullen de verschillende partners in de keten gebruik moeten maken van een aantal centrale afspraken die verwijzen naar internationale standaarden en protocollen.

Deze Afspraak content packaging maakt onderdeel uit van een verzameling van afspraken die binnen de architectuur van de educatieve contentketen vallen. Op dit moment zijn er onder andere afspraken over metadata (Afspraak content-zoekprofiel), opvragen van metadata, harvesten van metadata en afspelen van educatieve content. Deze afspraken zijn beschikbaar op de website van EduStandaard [zie www.edustandaard.nl].

Hoe komt een afspraak tot stand?

Een afspraak als deze komt tot stand op basis van de volgende stappen (zie ook Figuur 2):

- Het ontwikkelen van de afspraak in samenspraak met belanghebbenden;
- Gebruiken en evalueren van de afspraak, waarbij de afspraak wordt geïmplementeerd, gebruikt en geëvalueerd in de praktijk;
- Het in beheer brengen en onderhouden van de afspraak.

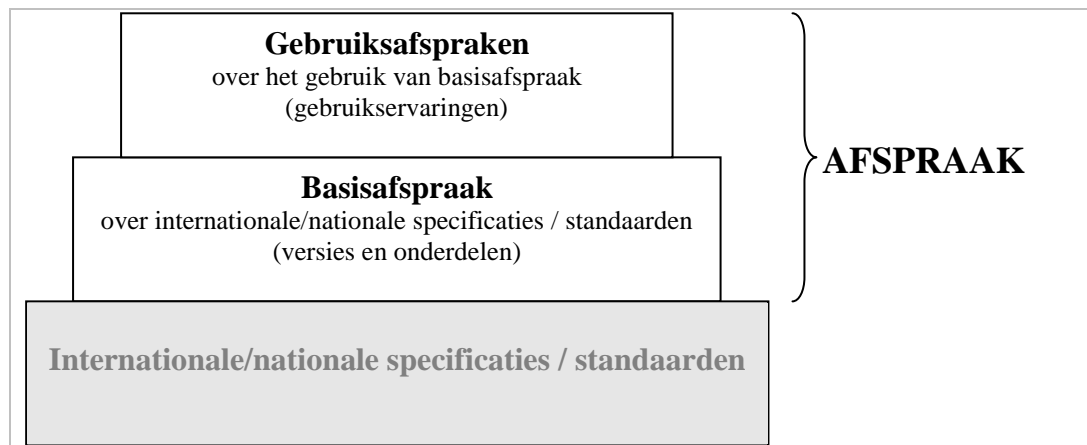


Figuur 2 Het proces om tot afspraken te komen.

Om uitwisseling van educatieve content mogelijk te maken en draagvlak te creëren worden verschillende partners betrokken in een open proces voor het maken van de afspraken en het evalueren van de gemaakte (concept)afspraken. Dit evalueren vindt plaats op basis van implementatie en gebruik van een afspraak in de praktijk (proof-of-concept projecten en referentieprojecten). Deze evaluatie kan leiden tot bijstelling van de afspraak. Na ontwikkeling wordt de afspraak in beheer gebracht bij een onafhankelijke beheerorganisatie. Hierdoor ontstaat een werkbare en bruikbare afspraak over het afspelen van educatieve content.

Waaruit bestaat een afspraak?

Deze afspraak bestaat uit een basisafpraak en gebruiksaafspraken (zie Figuur 3).



Figuur 3 Onderdelen van een afspraak.

De **Basisafpraak** benoemt de verzameling (inter)nationale afspraken (specificaties en standaarden) die de basis vormen van deze afspraak. Voorbeelden van nationale en internationale afspraken zijn IEEE-LOM, IMS Content packaging of ADL-SCORM. De basisafpraak benoemt de betrokken versies en onderdelen binnen deze afspraken, en licht daar waar nodig de zaken toe.

Gebruiksafspraken zijn aanvullingen op de afspraak die zijn opgesteld vanuit ervaring bij het gebruik van de basisafpraak.

Het onderscheid tussen basisafpraak en gebruiksafspraken wordt gemaakt om in de basisafpraak duidelijk te maken welke onderdelen van de (inter)nationale specificaties erbij zijn betrokken en in welke mate. Hierdoor wordt de uitwisselbaarheid van de betreffende afspraak met deze specificaties direct duidelijk. Ook biedt het de basis voor het gebruik van de beschikbare tools.

De basisafpraak is een eis, maar binnen gebruiksafspraken wordt onderscheid gemaakt tussen de volgende typen overeenstemmingen:

- **Eis**
Een verplichting of verbod dat bij toepassing van de afspraak moet worden nageleefd. Een toepassing waarin niet aan deze eis wordt gehouden voldoet niet aan de afspraak.
- **Advies**
Een aanbevelend of afradend advies dat bij toepassing van de afspraak mag worden nageleefd. Het niet naleven van dit advies kan nadelige effecten hebben op de toepassing.
- **Optie**
Een optie is een opmerking waarin een of meer alternatieven worden opgesomd met of zonder voorkeur. Bij toepassing van de afspraak kan zonder nadelige effecten op de toepassing een van de alternatieven worden gekozen.

De uitgangspunten bij de ontwikkeling van een afspraak zijn:

- Primair uitgaan van de internationale/nationale specificaties;
- In geval van extra wensen, advies inwinnen bij de betrokken specificatie beheerorganisatie om afwijkingen zoveel mogelijk binnen de bestaande specificatie op te lossen of aanpassing van de specificatie bewerkstelligen;
- Rekening houden met wensen vanuit alle belanghebbenden: onderwijsinstellingen, uitgever van educatieve content en systeempleveranciers;
- Rekening houden met relevante Europese, maar voornamelijk Nederlandse, ontwikkelingen.

Opmerking:

Afspraken kunnen op hun beurt weer als uitgangspunten (nationale en internationale specificaties) dienen voor andere afspraken. Zo is de Afspraak content-zoekprofiel gebaseerd op

de afspraken IEEE-LOM en IMS Learning Resource Meta-data maar dient het ook als onderliggende nationale 'standaard' voor deze Afspraak content packaging.

1.3 Scope van de afspraak (architectuur afbakening)

'Content packaging' of 'content verpakking' is de benaming voor het verpakken van educatieve content om deze onderwijsmaterialen uit te wisselen. De uitwisseling van een 'content package', in het Nederlands ook wel 'content pakket' of 'materiaalpakket' genoemd, vindt veelal plaats van auteurssysteem naar leercontentmanagementsysteem (LCMS) of van LCMS naar afspiegelomgeving of leermanagementsysteem (LMS). Maar ook andere uitwisselingen zijn reële mogelijkheden. Denk bijvoorbeeld aan uitwisseling tussen LCMSen onderling, of tussen LMSen onderling.

Deze Afspraak content packaging gaat over de inhoud en structuur van de gegevens van een pakket met digitaal leermateriaal dat wordt uitgewisseld tussen de contentsystemen.

Deze afspraak maakt onderdeel uit van een verzameling van afspraken die binnen de architectuur van de educatieve contentketen vallen.

Buiten scope

Hoe de educatieve content wordt ontwikkeld en hoe het aan de lerende wordt gepresenteerd valt buiten de scope van deze afspraak.

Inhoud en kwaliteit van de educatieve content komen eveneens niet ter sprake en vallen daarom ook buiten de scope van deze afspraak.

In deze afspraak zijn geen standpunten uitgewerkt die te maken hebben met specifieke stakeholders, juridische & financiële kaders (eigendom van gegevens, formaliteit van resultaten en certificering e.d.), gemeenschappelijke voorzieningen, high level use cases en relaties met andere specificaties in het leren & werken domein.

1.4 Begrippen en termen

De website "Onderwijsstermen wiki" [zie <http://kennisnet.wikia.com/termen/wiki/Hoofdpagina>] bevat een actueel overzicht van de betekenis of definitie van de afkortingen, begrippen en termen die in het onderwijs gebruikt worden.

In dit document wordt het begrip 'afspraak' gebruikt voor zowel afspraak, standaard en norm. Omdat standaard en norm een afspraak is die erkend wordt door een door een officieel instituut zoals ISO, NEN, CEN of IEEE, wordt het begrip standaard alleen gebruikt wanneer dit werkelijk het geval is.

De term 'specificatie' wordt gebruikt voor de beschrijving van een afspraak (of standaard) en voor de beschrijving van een mogelijk toekomstige afspraak. Denk bij de laatste categorie o.a. aan de publicaties van ADL [zie www.adlnet.org] en IMS Global Learning Consortium [zie www.imsglobal.org] en aan de internet gerelateerde technische beschrijvingen, de zogenaamde 'Request for Comments' van de Internet Engineering Task Force [zie <http://www.ietf.org>].

1.5 Vrijwaring gebruik afspraak

Hoewel de afspraak met de grootst mogelijke zorg is opgesteld, kan Stichting Kennisnet geen aansprakelijkheid aanvaarden voor de juistheid, volledigheid of bruikbaarheid van de inhoud van dit document.

De afspraak zal naar aanleiding van voortschrijdende inzichten en aanbevelingen van gebruikers aangepast kunnen worden. Eventuele kosten voortvloeiend uit deze aanpassingen zijn niet te verhalen op Stichting Kennisnet.

De afspraak kan conform de beschreven doelstellingen worden gebruikt. Gebruik van de afspraak gebeurt voor risico van de gebruiker.

Dit werk is openbaar gemaakt als Publiek Domein. Om een kopie van de "Verklaring Publiek Domein" in te zien, bezoek <http://creativecommons.org/licenses/publicdomain> of stuur een brief naar Creative Commons, 171 Second Street, Suite 300, San Francisco, California, 94105, USA.

2 Het wat en waarom van de afspraak (B)

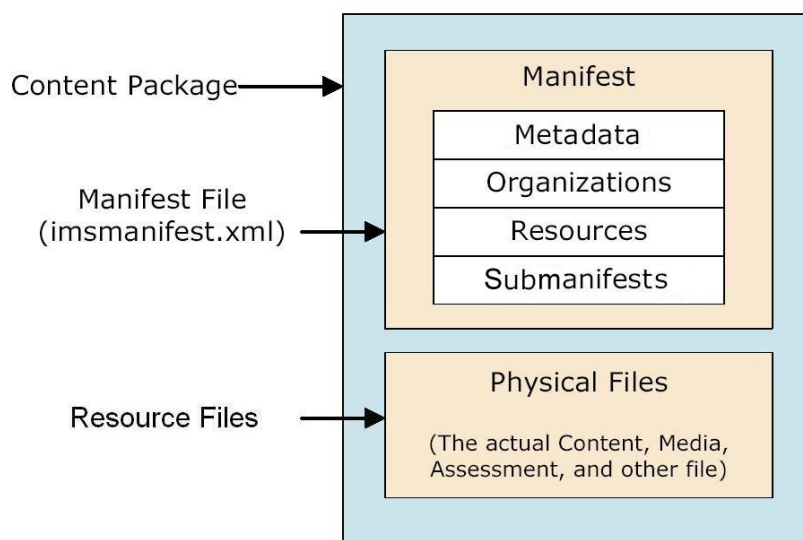
2.1 Het uitwisselen van educatieve content

Educatieve content moet volgens afspraak worden verpakt om het probleemloos te kunnen uitwisselen tussen auteurssystemen, leercontentmanagementsystemen en leermanagementsystemen. Bijvoorbeeld wanneer content met behulp van een auteursstelsel wordt gemaakt en volgens de afspraak wordt verpakt dan kan de content in het leercontentmanagementsysteem of het leermanagementsysteem worden ingelezen.

Voor het transporteren van webgebaseerde educatieve content ten behoeve van uitwisseling is het belangrijk dat deze content in een eenduidig formaat wordt verpakt en beschreven. Een dergelijk content pakket heet ook wel content package of materiaalpakket. Onderdelen van dit content pakket zijn (zie figuur 1):

- Het manifest, het document met beschrijving van de volgende onderdelen:
 - de informatie over het leerobject (de 'Metadata'),
 - verschillende mogelijke presentatievolgordes van de onderdelen (de 'Organizations'),
 - een inhoudsopgave van bronnen die behoren tot de content (de Resources),
 - de subonderdelen van de content als zelfstandige manifests (de 'Submanifests'),
- De fysieke resource bestanden waaruit de content is opgebouwd.

Het manifest bevat de verwijzingen naar de fysieke resource bestanden die eventueel in het content package zijn inbegrepen.



Figuur 4 Content package.

Het manifest bestand is vergelijkbaar met een paklijst bij een te verzenden pakketje. In de paklijst staat tevens een gebruiksaanwijzing hoe en in welke volgorde de verschillende onderdelen in het pakket zou kunnen worden gepresenteerd (afgespeeld). In dit document wordt gesproken over de afspraak met betrekking tot content verpakking van uit te wisselen of uitgewisselde content in de context van leren, onderwijs en training (educatieve content).

Het al dan niet toevoegen van de bronbestanden (resource bestanden) aan het content package is een keuze voor de maker van het content package. Het content package kan ook alleen een manifest bestand bevatten met daarin verwijzingen naar bronbestanden op verschillende

internetlocaties. Dit maakt het mogelijk binnen de content ook bestanden te gebruiken die niet fysiek zijn opgenomen in het content package, maar bijvoorbeeld ergens op een webserver staat.

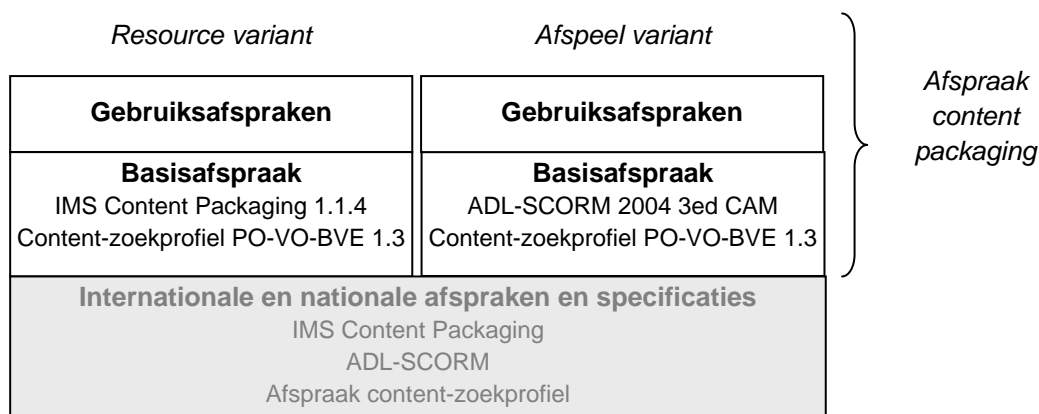
2.2 Afspraak content packaging

Educatieve content dat voldoet aan IMS Content Packaging is eventueel af speelbaar in een af speelomgeving. In welke af speelomgeving wel en welke niet is afhankelijk van de inhoud van het content package. Voor eenvoudige content slechts bestaande uit HTML-pagina's, kan een internet browser volstaan. Hierbij is het echter **niet** mogelijk om de voortgang en leerresultaten vast te leggen, zoals bijvoorbeeld hoe lang de lerende erover heeft gedaan en wat de score was. De registratie van voortgang en leerresultaten kunnen belangrijk zijn voor de lerende zelf of voor de leerbegeleider (leraar). Voldoet de educatieve content én af speelomgeving aan de afspraken vastgelegd in het SCORM 2004 referentiemodel dan maakt dat de registratie van de leerresultaten wel mogelijk.

Educatieve content dat is bedoeld om te worden af gespeeld in een af speelomgeving waarbij de leerresultaten moeten worden geregistreerd moet voldoen aan SCORM 2004. Het af spelen is hierbij gedefinieerd als het in volgorde presenteren van de educatieve content aan de lerende; een af speelomgeving is een leermanagementsysteem (LMS) als onderdeel van een elektronische leeromgeving (ELO). Belangrijk is dat hiermee de onderdelen van de content voor een lerende in een bepaalde volgorde kunnen worden geplaatst of relaties kunnen worden aangegeven die de navigatiemogelijkheden van de lerende bepalen, en dat de voortgang en resultaten van de lerende kunnen worden geregistreerd.

Het SCORM 2004 (Sharable Content Object Reference Model) referentiemodel is een verzameling afspraken van de organisatie ADL over metadatering, content packaging, af spelen en 'sequencing & navigation'. De meest recente versie is ADL-SCORM 2004 3rd Edition.

Educatieve content die voldoet aan SCORM 2004 wordt volgens de specificatie verpakt en bevat leerobjecten of Sharable Content Objects (SCOs) die kunnen worden af gespeeld door een af speelomgeving die voldoet aan de SCORM 2004 eisen.



Figuur 5 Onderdelen van deze afspraak.

Deze afspraak over het uitwisselen van educatieve content (Afspraak content packaging) bestaat 2 varianten (zie ook Figuur 5):

Resource variant

Deze variant omvat de eisen en adviezen voor resource content pakketten:

- IMS Content Packaging 1.1.4
Versie 1.1.4 van deze specificatie [zie IMS, 2004] over het verpakken van content. Het specificeert de inhoud en de structuur van zo'n gegevenspakket.

- Afspraak content-zoekprofiel PO-VO-BVE 1.3
Versie 1.3 van de afspraak over de metadata van educatieve content van EduStandaard [zie EduStandaard, 2006] beschrijft het Nederlandse toepassingsprofiel van IEEE-LOM.
- Verder zijn er de gebruikseisen en -adviezen (gebruiksafspraken). De eisen zijn verplicht; het niet naleven van de adviezen kan nadelige effecten hebben op de implementatie van de applicatie of de uitwisseling van gegevens.

Afspeel variant

Deze variant omvat de eisen en adviezen voor afspeelbare educatieve content pakketten:

- SCORM 2004 CAM
Het document "Content Aggregation Model" van ADL-SCORM 2004 3rd Edition [zie ADL, 2006b] omvat de specificatie van de uitbreidingen op IMS Content Packaging 1.1.4 van educatieve content dat in een afspeelomgeving moet worden afgespeeld.
- Afspraak content-zoekprofiel PO-VO-BVE 1.3
Versie 1.3 van de afspraak over de metadata van educatieve content van EduStandaard [zie EduStandaard, 2006] beschrijft het Nederlandse toepassingsprofiel van IEEE-LOM.
- Verder zijn er de gebruikseisen en -adviezen (gebruiksafspraken). De eisen zijn verplicht; het niet naleven van de adviezen kan nadelige effecten hebben op de implementatie van de applicatie of de uitwisseling van gegevens.

Voor beide varianten geldt de verplichting te voldoen aan IMS Content Packaging 1.1.4. Voor de Afspeel variant gelden aanvullingen volgens het document "Content Aggregation Model" van ADL-SCORM 2004 3rd Edition.

Deze afspraak betreft niet de eisen aan het verwerken (bijvoorbeeld importeren en exporteren) van content pakketten. Dus systemen en applicaties kunnen niet zeggen dat ze voldoen aan deze afspraak, maar kunnen wel zeggen dat deze systemen en applicaties content pakketten die aan de eisen van de afspraak voldoen, kunnen verwerken. De eisen die in het kader van deze afspraak aan systemen en applicaties moeten worden gesteld, moeten worden vastgelegd.

Nadere informatie over de bron van deze afspraak is te vinden op de websites van IMS [zie www.imslobal.org] en ADL [zie www.adlnet.org]. Daarnaast kunt u de website www.edustandaard.nl raadplegen voor meer informatie over afspraken binnen het Nederlandse onderwijsveld.

2.3 Waaron een Afspraak content packaging?

Deze Afspraak content packaging geeft ontwikkelaars van educatieve content en educatieve content applicaties (bijvoorbeeld uitgeverijen) ondersteuning en houvast bij het ontwikkelen van de technische specificaties van de content.

Deze afspraak geeft ontwikkelaars van educatieve content systemen, houvast bij het ontwikkelen van de technische specificaties voor deze systemen.

Tevens biedt deze afspraak ondersteuning bij het controleren van de educatieve content op het voldoen aan de afspraak.

Door het maken van afspraken over uitwisseling van de educatieve content is zeker dat de ontvanger van de educatieve content weet:

- welk materiaal tot de content behoort en welk materiaal niet,
- waarvoor de content is bedoeld (metadata),
- hoe en in welke volgorde het volgens de ontwikkelaar moet worden afgespeeld,
- hoe de content kan worden opgesplitst in zelfstandige leerobjecten die in verschillende contexten kunnen worden gebruikt.

3 Beschrijving van de afspraak (I)

3.1 Inleiding

'Content packaging' of 'content verpakking' is de benaming voor het verpakken van educatieve content om deze onderwijsmaterialen uit te wisselen. De uitwisseling van een 'content package', in het Nederlands ook wel 'content pakket' of 'materiaalpakket' genoemd, vindt veelal plaats van auteurssysteem naar leercontentmanagementsysteem (LCMS) of van LCMS naar leermanagementsysteem (LMS). Maar ook andere uitwisselingen zijn reële mogelijkheden. Denk bijvoorbeeld aan uitwisseling tussen LCMSen onderling, of tussen LMSen onderling.

In dit hoofdstuk krijgt u zicht op de specificaties waaraan content pakketten moeten voldoen om te kunnen uitwisselen.

Dit hoofdstuk geeft een samenvatting van de voor implementatie van belang zijnde onderdelen van IMS Content packaging en ADL-SCORM 2004 in combinatie met de Afspraak content-zoekprofiel van EduStandaard.

Daarnaast geeft dit document een opsomming van aanvullende eisen waar een implementatie aan moet voldoen om aan de Nederlandse afspraak te voldoen. En verder worden daar waar nodig toelichtingen beschreven en adviezen gegeven om de nadelige effecten bij de implementatie te beperken.

De technische uitwerking van de afspraak kunt u vinden in het volgende hoofdstuk van deze afspraak (zie Hoofdstuk 4). Dit betreft onder andere een nauwkeurige beschrijving van de eisen aan het content pakket en adviezen en aanwijzingen voor het gebruik. Ook de technische consequenties die de eisen en adviezen met zich meebrengen worden in dit hoofdstuk uitgewerkt.

Actuele aanwijzingen bij de implementatie van de afspraak aan de hand van gebruikerservaringen kunt u vinden via de website van EduStandaard [zie www.edustandaard.nl/afspraken/002].

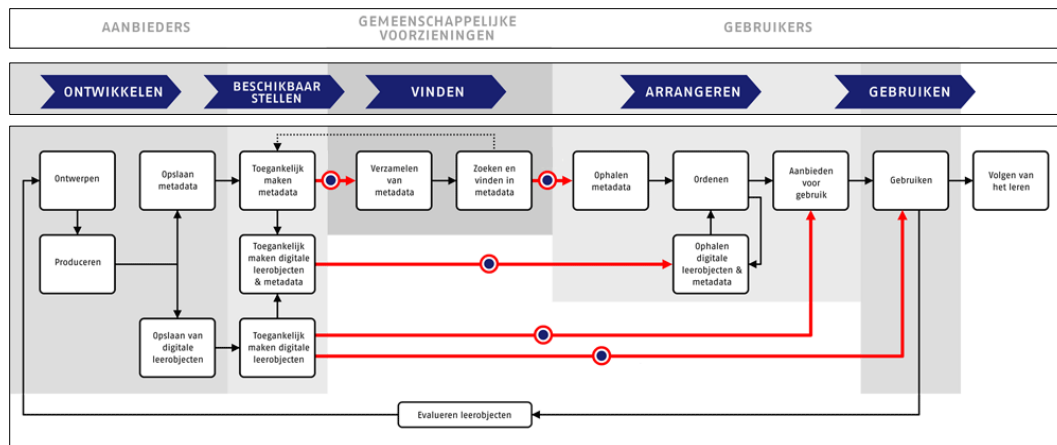
Aanbieders en afnemers van educatieve content zijn zelf verantwoordelijk voor het inrichten, onderhouden en operationeel houden van de eigen ontwikkelomgevingen, repositories en afspeelomgevingen ten behoeve van ontwikkeling, beheer, hergebruik en ontsluiten van de educatieve content.

Beheerafspraken worden in dit document niet inhoudelijk behandeld maar worden gezien als een noodzakelijke stap in het komen tot ontsluiting van de gegevensverzameling van een aanbieder. Te denken valt aan beschikbaarheid en het al dan niet voldoen aan onderhavige afspraak.

3.2 Content packaging specificaties

Content verpakking, in het Engels 'content packaging', is het structureren en verpakken van de content die wordt getransporteerd. Het resultaat is een content pakket dat naast de bronbestanden (resources) een soort vrachtbrief of paklijst met gebruiksaanwijzingen bevat.

In de architectuurschets zoals deze hieronder is weergegeven in onderstaand figuur is aangegeven waar content packaging (CP) gebruikt wordt. Dit is met name in de stap beschikbaar stellen en na het zoeken en vinden bij het ophalen van de educatieve content.

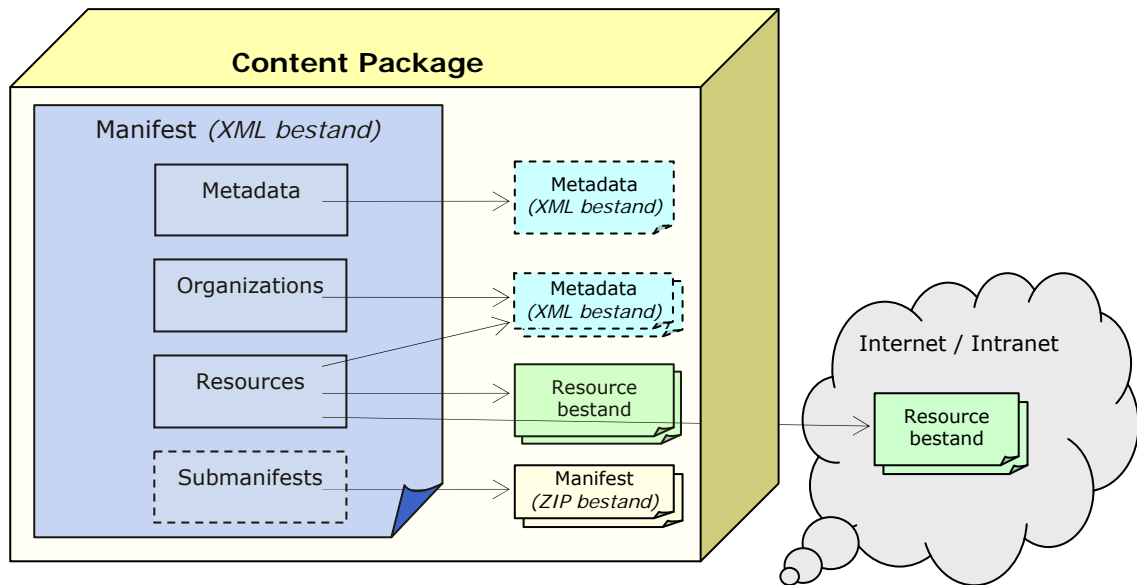


Figuur 6 Technische architectuurschets educatieve contentketen.

Content volgens de content verpakking afspraken wordt altijd in een ZIP-bestand opgeslagen. Het content package bevat het manifest bestand en de bijbehorende bronbestanden (Resources). Het manifest bestand omvat de beschrijving van de totale content (Metadata), de lijst van betrokken resources, één of meerdere structureringen voor het gebruik (Organizations) en eventueel deelmanifests (Submanifests). Het manifest bestand is volgens afspraak een XML-bestand. Afspraken betreffen verder de indeling, structuur en invulling van dit manifest bestand. Content pakketten kunnen voor zelfstandige onderdelen (submanifests) weer andere content pakketten bevatten; het is dan een ZIP-bestand in een ZIP-bestand. Het volgende figuur (zie Figuur 7) geeft weer op welke manier een content package is opgebouwd.

Belangrijke elementen in deze figuur zijn:

- Het **Manifest** bestand is een XML bestand dat zich in de root van het content package bevindt. Het definieert het manifest.
- Het **Metadata** onderdeel in het manifest beschrijft informatie over het leerobject. Deze metadata wordt opgenomen in het manifest bestand of in een apart XML metadata bestand. In dat geval bevat het Metadata onderdeel een verwijzing naar dit metadata bestand.
- Het **Organizations** onderdeel van het manifest, beschrijft de structuur van de content en onderlinge afhankelijkheden voor het afspelen van deze content. Bij de gegevenselementen 'organization' en 'item' kunnen ook metadata beschrijvingen worden bijgevoegd, maar dit is optioneel.
- Het **Resources** onderdeel van het manifest definieert de resources onder andere middels verwijzingen naar de bijbehorende resource bestanden. Deze resource bestanden (bronbestanden) bevinden zich in het content pakket of op een internetlocatie. Bij de gegevenselementen 'resource' en 'file' kunnen ook metadata beschrijvingen worden bijgevoegd, maar dit is optioneel.
- Het optionele **Submanifests** onderdeel van het manifest definieert de eventuele onderliggende manifests.



Figuur 7 Content package opbouw.

Internationaal zijn op het gebied van het maken van afspraken over content packaging enkele organisaties actief: IMS Global Learning Consortium [zie www.imsglobal.org] werkt aan de specificatie van Content Packaging en ADL [zie www.adlnet.org] werkt aan de specificatie van SCORM 2004, waaronder het 'Content Aggregation Model', als toepassingsprofiel van IMS Content Packaging. Hieronder volgt een korte beschrijving van beide specificaties.

3.2.1 IMS Content Packaging

IMS Content Packaging (IMS-CP) is bedoeld om content eenheden te kunnen verpakken om zo te kunnen uitwisselen. De content die wordt verpakt hoeft niet altijd digitaal leermateriaal of educatieve content te zijn; IMS-CP wordt ook gebruikt om bijvoorbeeld andere webgebaseerde content of portfoliogegevens te verpakken om te kunnen uitwisselen. Maar het kan ook educatieve content zijn dat bedoeld is voor de leraar (bv. leerplannen of studentgegevens).

IMS-CP definieert een content package als een manifest bestand en bijbehorende bronbestanden (zie Figuur 7). De specificaties van IMS-CP betreffen voornamelijk de structuur en inhoud van dit manifest bestand.

Iedere versie van IMS Content Packaging wordt gepubliceerd in een aantal documenten:

- Informatie model (definitie van gegevensstructuur en gegevenselementen),
- XML-binding (specificatie hoe de definitie moet worden gecodeerd in XML formaat) en
- Best practices and implementation guide (aanwijzingen bij gebruik).

Deze documentatie wordt dan vergezeld door verscheidene voorbeelden.

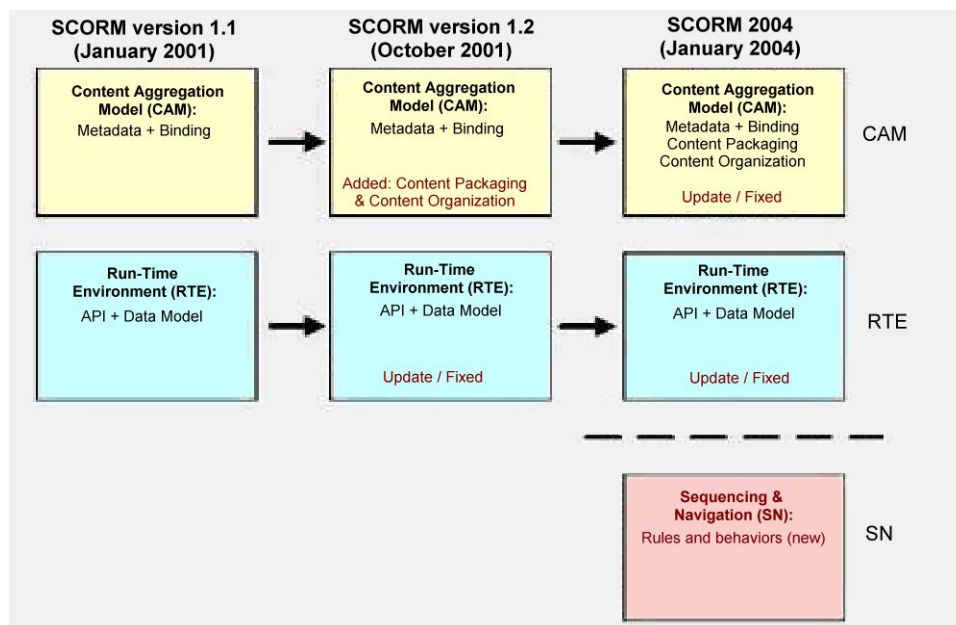
De eerste versie van IMS-CP versie 1.0 is in 2000 verschenen, gevolgd door versie 1.1 in 2001. Vervolgens is er vanaf 2001 ieder jaar een nieuwe update versie verschenen met versienummers 1.1.x, waarbij x het laatste cijfer van het verschijningsjaar is. Dit zijn de versies 1.1.1 t/m 1.1.4 verschenen in 2001 t/m 2004. Deze nieuwste update versies zijn zogenaamde 'maintenance releases' waarbij voornamelijk redactionele fouten en inconsistenties in de specificatiedocumenten zijn verholpen. Belangrijk uitgangspunt hierbij is ook dat alle IMS-CP versie 1.1.x blijven voldoen aan de hogere versies; dus content welke voldoet aan versie 1.1.2 voldoet ook aan versie 1.1.3 en 1.1.4 [actuele versie IMS-CP 1.1.4 van 4 oktober 2004].

Sinds 2005 werkt IMS aan de nieuwere versie 1.2 van de content packaging specificatie, maar die is tot op heden nog steeds niet openbaar in de status 'Final'.

3.2.2 ADL-SCORM 2004

SCORM (Sharable Content Object Reference Model) is een specificatie van afspraken die is ontwikkeld door de ADL organisatie [zie www.adlnet.org]. SCORM richt zich op educatieve content (digitaal lesmateriaal) die bij het afspelen in de afspelomgeving (run-time environment) aan de lerende wordt gepresenteerd. Uitgangspunt hierbij is de lerende die individueel en zelfstandig leert en de leerresultaten worden in de afspelomgeving vastgelegd.

SCORM bestaat uit het Content Aggregation Model (CAM), de Run-time Environment (RTE) en Sequencing & Navigation (SN). Content packaging is een van de onderdelen van het CAM, naast het content organisatie model, de content metadata. SCORM volgt hierbij IMS Content packaging (IMS-CP) en vult dit verder aan middels het zogenaamde toepassingsprofiel met eigen versienummer. RTE specificeert verder de communicatie tussen content en afspelomgeving; SN beschrijft de regels en het gedrag van de content bij presentatie aan en navigatie van de lerende in de afspelomgeving.



Figuur 8 SCORM evolutie.

In voorgaande figuur (Figuur 8) is de evolutie van de versies en onderdelen van ADL-SCORM weergegeven. Was SCORM versie 1.1 functioneel onvolledig - de specificatie omvatte alleen metadata en RTE afspraken- de opvolger versie 1.2 was de eerste echte release met content packaging. In SCORM 1.2 wordt gebruik gemaakt van IMS-CP versie 1.1.2 en het SCORM toepassingsprofiel versie 1.2 [SCORM versie 1.2 van 1 oktober 2001; addendum van 4 januari 2002].

In de eerste publicatie van ADL-SCORM 2004 [SCORM 2004 versie 1.3 van 30 januari 2004] wordt gebruik gemaakt van IMS-CP versie 1.1.3, maar in de nieuwste uitgave (3rd Edition) van SCORM 2004 is het versie 1.1.4 van IMS-CP [SCORM 2004 3rd Edition van 20 oktober 2006]. In de 3rd Edition is tevens de metadata conform IEEE-LOM niet meer verplicht, maar wel aanbevolen. Dit heeft de mogelijkheid geopend dat wanneer de metadata conform het content-zoekprofiel is, het content pakket toch conform SCORM 2004 kan zijn. De beide versies 1.2 en 2004 van ADL-SCORM zijn helaas onderling niet uitwisselbaar.

In 2007 en 2008 is ADL druk bezig geweest om het beheer van de SCORM 2004 specificaties over te dragen aan een open beheerorganisatie LETSI genaamd [zie www.letsi.org]. Wat de exacte gevolgen van deze overdracht zullen zijn is nog onbekend. Verder wordt in de loop van 2008 een nieuwe onderhoudsuitgave (herstellen van fouten) verwacht, de SCORM 2004 4th Edition.

3.2.3 Gebruikte specificaties

De specificatie van IMS Content packaging 1.1.4 [zie IMS, 2004] maakt gebruik van de volgende specificaties:

- IETF RFC 1951, Deflate Compressed Data Format Specification version 1.3. May 1996. Verkrijgbaar via: <http://www.ietf.org/rfc/rfc1951.txt>,
- IETF RFC 2396, Uniform Resource Identifier (URI): Generic Syntax. August 1998. Verkrijgbaar via: <http://www.ietf.org/rfc/rfc2396.txt>,
Deze versie is inmiddels verouderd en vervangen door IETF RFC 3986:2005,
- IMS Content Packaging Information Model. Version 1.1.4, October 2004. Verkrijgbaar via: <http://www.imsglobal.org/content/packaging>,
- IMS Content Packaging XML Binding. Version 1.1.4, October 2004. Verkrijgbaar via: <http://www.imsglobal.org/content/packaging>,
- IMS Content Packaging Best practice and Implementation guide. Version 1.1.4, October 2004. Verkrijgbaar via: <http://www.imsglobal.org/content/packaging>,
- IMS Learning Resource Meta-data specification. Version 1.3, 31 August 2006. Verkrijgbaar via: <http://www.imsglobal.org/metadata>,
- ISO/IEC 10646-1:1993 "Information technology – Universal multiple-octet coded character set (UCS) – Part 1: Architecture and basic multilingual plane". 1993 (plus amendments AM 1 through AM 7). Verkrijgbaar via: <http://standards.iso.org>,
- The Unicode Consortium. The Unicode Standard, Version 2.0, defined by: The Unicode Standard, Version 2.0 (Reading, MA, Addison-Wesley, 1996). Meer informatie: <http://en.wikipedia.org/wiki/Unicode>,
- W3C Extensible Markup Language (XML) Recommendation, Version 1.0, 10 February 1998. Verkrijgbaar via: <http://www.w3.org/TR/1998/REC-xml-19980210>,
- W3C XML Namespace Recommendation, 14 January 1999. Verkrijgbaar via: <http://www.w3.org/TR/1999/REC-xml-names-19990114>.
- W3C XML Schema Part 0: Primer Recommendation, 02 May 2001. Verkrijgbaar via: <http://www.w3.org/TR/2001/REC-xmlschema-0-20010502>.

De specificatie van het Content Aggregation Model (CAM) van ADL-SCORM 2004 3rd Edition [zie ADL, 2006b] maakt gebruik van de volgende specificaties:

- IEEE 1484.12.1 "IEEE Standard for Learning Object Metadata (IEEE-LOM) [zie IEEE, 2002b],
- IEEE 1484.12.3 "IEEE Standard for XML Binding for Learning Object Metadata [zie IEEE, 2005c],
- IETF RFC 1951, Deflate Compressed Data Format Specification version 1.3. May 1996. Verkrijgbaar via: <http://www.ietf.org/rfc/rfc1951.txt>,
- IETF RFC 2426:1998, vCard MIME Directory Profile. September 1998. Verkrijgbaar via: <http://www.ietf.org/rfc/rfc2426.txt>,
- IETF RFC 3986:2005 Uniform Resource Identifier (URI): Generic Syntax. Verkrijgbaar via: <http://www.ietf.org/rfc/rfc3986.txt>,
- IMS Content Packaging Information Model specification. Version 1.1.4, October 2004. Verkrijgbaar via: <http://www.imsglobal.org/content/packaging>,
- ISO/IEC 10646-1:2000 "Information technology – Universal multiple-octet coded character set – Part 1: Architecture and basic multilingual plane". Verkrijgbaar via: <http://standards.iso.org>,
- W3C Extensible Markup Language (XML) Recommendation, Version 1.0 (Third Edition), 04 February 2004. Verkrijgbaar via: <http://www.w3.org/TR/2004/REC-xml-20040204>,
- W3C XML Base Recommendation, 27 June 2001. Verkrijgbaar via: <http://www.w3.org/TR/2001/REC-xmlbase-20010627>,
- W3C XML Schema Part 2: Datatypes Recommendation, 02 May 2001. Verkrijgbaar via: <http://www.w3.org/TR/2001/REC-xmlschema-2-20010502>.

3.3 Afspraak content-zoekprofiel

In 2004 ontstond er binnen het Nederlandse onderwijsveld – onderwijsinstellingen, onderwijsorganisaties, (branche) uitgeverijen en Kennisnet – de behoefte aan een standaard voor

metadata. In 2006 is de versie PO-VO-BVE 1.3 van deze Afspraak content-zoekprofiel ontwikkeld en gepubliceerd [zie EduStandaard, 2006]. Deze afspraak is gebaseerd op de belangrijkste (internationale) standaard op dit gebied IEEE LOM (Learning Object Metadata). IEEE LOM bevat de definitie (naam, type, toegestane waarden, etc.) van een aantal metadata-elementen. Vanuit het onderwijsveld is daarom het initiatief ontstaan om een speciaal op Nederland toegespitste selectie van de 57 IEEE LOM elementen verplicht te stellen en voor een deel daarvan specifieke vocabulaires vast te leggen. Dit wordt een toepassingsprofiel genoemd.

IEEE LOM definieert 9 categorieën binnen het element 'lom', te weten:

1. General,
2. Life Cycle,
3. Meta-Metadata,
4. Technical,
5. Educational,
6. Rights,
7. Relation,
8. Annotation en
9. Classification.

Een aantal van deze categorieën (5, 7, 8 en 9) mogen meerdere keren voorkomen. Binnen deze categorieën zitten de verplichte velden waardoor een aantal van deze categorieën (1, 2, 3, 5, 6, 9) verplicht moeten voorkomen. De verplichte elementen zijn:

- 1.1 identifier, 1.2 title, 1.3 language, 1.4 description, 1.5 keyword, 1.8 aggregation level,
- 2.1 version,
- 3.3 metadata scheme,
- 5.5 intended end user role, 5.6 context, 5.7 typical age range,
- 6.1 costs, 6.2 copyright and other restrictions, 6.3 description,
- 9.1 purpose, 9.2 taxon path.

Een aantal van deze velden zijn in werkelijkheid container elementen en bevatten verplichte velden als deelelement. Van een paar velden is de verplichting afhankelijk van de waarde of aanwezigheid van een ander verplicht veld.

Nadere informatie over deze afspraak en andere afspraken binnen het Nederlandse onderwijsveld kunt u op de website van EduStandaard [zie www.edustandaard.nl] vinden.

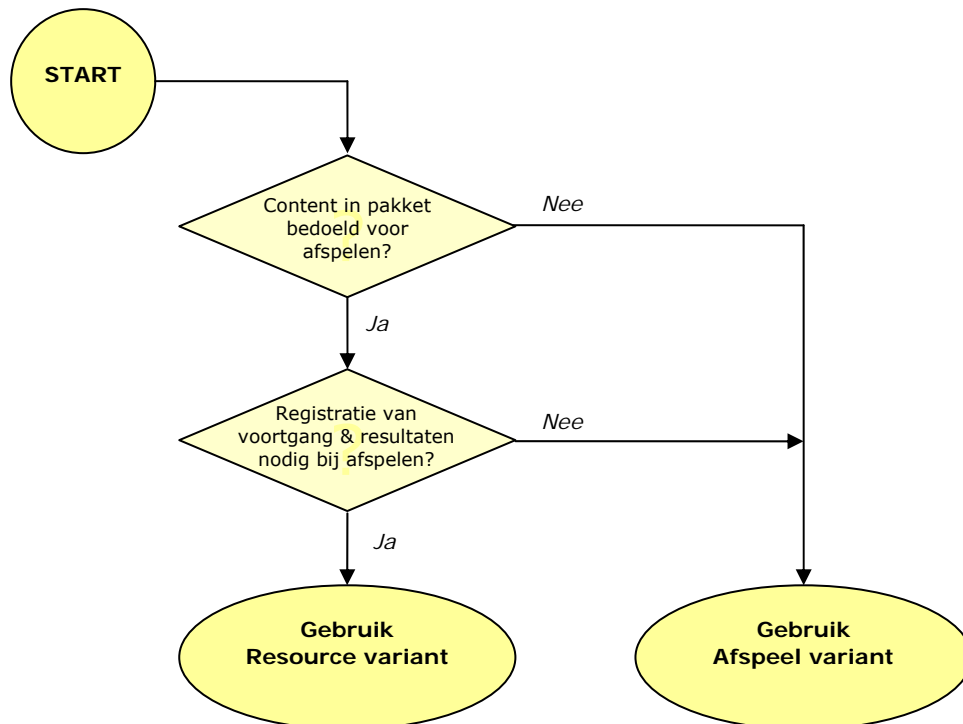
3.4 Varianten van de afspraak

3.4.1 Keuze variant

De afspraak houdt in dat voor educatieve content uitwisseling de **Afspiel variant** wordt gebruikt wanneer de content wordt uitgewisseld om te worden afgespeeld (gepresenteerd aan lerende) en bij het afspelen moeten leerresultaten worden vastgelegd.

In alle andere gevallen is de **Resource variant** van de afspraak te gebruiken. Dit betreft de gevallen waarin educatieve content wordt uitgewisseld om te worden afgespeeld zonder registratie van leerresultaten of om niet te worden afgespeeld aan de lerende, bv. bij uitwisseling van bijvoorbeeld Word-documenten of Powerpoint-presentaties tussen leraren (Resource variant).

De keuze tussen de beide varianten is dus afhankelijk van de doelstelling van de uitwisseling. De relatie tussen doelstelling van uitwisseling en de te gebruiken specificatie is weergegeven in het stroomschema in het volgende figuur.



Figuur 9 Stroomschema basisafspraken uitwisseling.

3.4.2 Resource variant

De Resource variant van de afspraak betreft als basisafspraak IMS Content packaging 1.1.4 (kortweg IMS-CP). Om het behoud van aansluiting bij de afspraken binnen het Nederlandse onderwijsveld wordt het gebruik van de metadata conform de Afspraak content-zoekprofiel PO-VO-BVE 1.3 (kortweg CZP) verplicht gesteld.

Gebruiksafspraken zijn de verplichtingen en aanbevelingen die aan de educatieve content worden gesteld gericht op het gebruik van de afspraak. Het niet naleven van deze gebruiksafspraken kan nadelige effecten hebben op de implementatie van de applicatie of de uitwisseling van gegevens. De gebruiksafspraken van de Resource variant van de afspraak zijn als volgt:

- Metadata verplicht conform CZP
IMS-CP heeft de mogelijkheid om metadata in het manifest te specificeren. Deze metadata voldoet conform de basisafspraak aan CZP. IMS-CP beschrijft de mogelijkheden om het element 'manifest' te metadateren en om enkele andere elementen ('organization', 'item', 'resource' en 'file') van metadata te voorzien.
In aanvulling op de specificaties van IMS-CP worden de gegevenselementen met betrekking tot de metadata van het element 'manifest' **verplicht** gesteld. Dit betreft het deelelement 'metadata' en diens deelelement 'lom'. De metadata bij de andere elementen ('organization', 'item', 'resource' en 'file') blijven optioneel.
- Verwijzingen naar resource bestanden verplicht
De resource bestanden zijn de verschillende typen bestanden die worden gerefereerd vanuit het hoofdonderdeel Resources binnen het manifest. Voor iedere resource bestand in het content pakket wordt in deze afspraak geëist dat die **moet** worden gerefereerd in het manifest. Er mogen dus geen bestanden in het content pakket zitten die niet in het manifest worden gerefereerd.
Andersom wordt geëist dat alle resource bestanden van de content (ook submanifests) in het content pakket **moeten** zitten, tenzij dit (bijvoorbeeld auteursrechtelijk) niet mogelijk is. In dat geval is het resourcebestand via internet toegankelijk en moet het bestand met een verwijzing naar de bestaande internetlocatie (URI) aangegeven.
- Gebruiksadviezen

Verder zijn nog een aantal gebruiksaanwijzingen (**adviezen**) over het gebruik van het element 'organization', URIs en identifiers binnen het manifest en over het gebruik van bestandsformaten en folders binnen het content pakket.

Voor nadere details over deze variant wordt verwezen naar de technische beschrijving van de afspraak (zie Hoofdstuk 4).

3.4.3 Afspeel variant

De Afspeel variant van de afspraak betreft als basisafspraak ADL-SCORM 2004 3rd Edition (kortweg SCORM 2004). Om het behoud van aansluiting bij de afspraken binnen het Nederlandse onderwijsveld wordt het gebruik van de metadata conform de Afspraak content-zoekprofiel PO-VO-BVE 1.3 (kortweg CZP) verplicht gesteld.

De Afspeel variant betreft versie 2004 van ADL-SCORM, naar aanleiding van een inventarisatie onder de belanghebbenden van de afspraak eind 2007. De conclusie van deze inventarisatie was dat bijna iedereen de voorkeur had voor SCORM 2004 ten opzichte van SCORM 1.2. ADL heeft de ondersteuning van SCORM 1.2 al enkele jaren officieel beëindigd en fouten worden dus niet meer hersteld [zie www.adlnet.org]. Een belangrijk bezwaar tegen SCORM 2004 was aanvankelijk dat de specificatie nog niet stabiel was. Maar inmiddels is dat na het verschijnen van de derde editie in 2006 redelijk stabiel geworden. De versies SCORM 1.2 en 2004 zijn zo verschillend dat de content van beide versies niet uitwisselbaar zijn (zie paragraaf 3.5).

SCORM 2004 heeft als uitgangspunt IMS-CP 1.1.4 en definieert uitbreidingen hierop middels een toepassingsprofiel. Voor educatieve content waarbij de leerresultaten bij het afspelen in de afspelmgeving moeten worden vastgelegd wordt aanbevolen om de SCORM 2004 verplichte uitbreidingen aan de content package aan te brengen. SCORM 2004 maakt het door die toevoegingen mogelijk dat leervoortgang en leerresultaten van de lerende worden bijgehouden en vastgelegd. Deze verplichte uitbreiding houdt in dat per resource in het manifest moet worden aangegeven of de leerresultaten moeten worden geregistreerd (type is "sco") of niet ("asset"). De uitbreidingen van SCORM 2004 met betrekking tot volgorde en navigatie worden niet aanbevolen omdat weinig afspelmgevingen hiermee om kunnen gaan.

Gebruiksafspraken zijn de verplichtingen en aanbevelingen die aan de educatieve content worden gesteld gericht op het gebruik van de afspraak. Het niet naleven van deze gebruiksafspraken kan nadelige effecten hebben op de implementatie van de applicatie of de uitwisseling van gegevens. De gebruiksafspraken van de Afspeel variant van de afspraak zijn als volgt:

- **Metadata verplicht conform CZP**
SCORM 2004 geeft de mogelijkheid om metadata in het manifest of in een metadata bestand te specificeren. Deze metadata voldoet conform de basisafspraak aan CZP. SCORM 2004 beschrijft de mogelijkheden om het element 'manifest' te metadateren en om enkele andere elementen ('organization', 'item', 'resource' en 'file') van metadata te voorzien. In aanvulling op de specificaties van SCORM 2004 worden de gegevenselementen met betrekking tot de metadata van het element 'manifest' **verplicht** gesteld. Dit betreft het deelelement 'metadata' en diens deelelement 'lom' of deelelement 'adlcp:location'. De metadata bij de andere elementen ('organization', 'item', 'resource' en 'file') blijven optioneel.
- **Verwijzingen naar resource bestanden verplicht**
Net als in de Resource variant **moet** iedere resource bestand in het content pakket worden gerefereerd in het manifest en alle resource bestanden van de content die lokaal gerefereerd worden **moeten** in het content pakket zitten. Online gerefereerde resource bestanden moeten bestaan en toegankelijk zijn.
- **Onderdeel S&N afgeraden**
Aanbevolen wordt om de optionele uitbreidingsvelden in het manifest van SCORM 2004 die betrekking hebben op het onderdeel 'Sequencing & Navigation' niet te gebruiken.

- Meerdere elementen 'organization' afgeraden
Aanbevolen wordt om niet meer dan één element 'organization' binnen 'organizations' te gebruiken. Een 'organization' is voor structurering van de resources. Weinig afspeelomgevingen kunnen met meerdere structureringen correct omgaan.
- Gebruiksaanwijzingen
Verder zijn nog een aantal gebruiksaanwijzingen (**aanbevelingen**) gedefinieerd over het gebruik van het element 'organization', URIs en identifiers binnen het manifest en over het gebruik van bestandsformaten en folders binnen het content pakket.

SCORM 2004 uitbreidingen geven de mogelijkheid om metadata in plaats van in het manifest bestand (de beschrijving van het content package) erbuiten in een apart metadata bestand op te slaan. Beide mogelijkheden zijn in deze variant toegestaan. IMS content packaging heeft die mogelijkheid niet, daar wordt alle metadata alleen direct in het manifest bestand beschreven.

De specificatie van SCORM 2004 is te vinden op de website van ADL [zie www.adlnet.org]. Voor nadere details over deze variant wordt verwezen naar de technische beschrijving van de afspraak (zie Hoofdstuk 4).

3.4.4 *Verschillen tussen varianten*

De verschillen tussen de Resource variant en de Afspeel variant komen neer op de verschillen tussen IMS-CP 1.1.4 en ADL-SCORM 2004 3rd Edition. Deze specificaties wijken op de volgende punten van elkaar af:

- SCORM 2004 is toepassingsprofiel van IMS-CP
SCORM 2004 is gebaseerd op IMS-CP en voegt daar enkele elementen aan toe: ADL-SCORM 2004 3rd Edition is een toepassingsprofiel van IMS-CP 1.1.4. De aanvullende specificaties van het toepassingsprofiel moeten middels de koppeling aan de juiste XML-definities (schemabestanden) worden gerealiseerd zodat automatische controle mogelijk is.
- Metadata in apart metadata bestand
IMS-CP specificatie verplicht niet tot een bepaalde metadata specificatie maar ieder toepassingsprofiel is vrij een eigen metadata specificatie te kiezen. De positie van de metadata is echter volgens de specificatie van IMS-CP in het manifest bestand. Bij SCORM 2004 wordt metadata volgens IEEE-LOM (zoals CZP) aanbevolen en mag de metadata beschrijving in het manifest bestand of erbuiten. Dit wordt in het SCORM 2004 toepassingsprofiel gerealiseerd door het uitbreidingsveld 'adlcp:location'. In het element wordt de verwijzing naar de locatie en naam van het metadata bestand beschreven.
- Toevoegingen voor het afspelen
IMS-CP maakt op geen enkele manier onderscheid tussen resources die wel of niet kunnen communiceren met de afspeelomgeving. SCORM 2004 doet dit wel door het onderscheid tussen resources van het type 'asset' (geen communicatie) en 'sco' (wel communicatie). Bij IMS-CP mag de structurering van de resources binnen het manifest (in element 'organization') ontbreken.

3.5 **Verschil met voorgaande versie van de afspraak**

De wijzigingen ten opzichte van de voorgaande versie 1.2 van de Afspraak content packaging [zie EduStandaard, 2006b] zijn als volgt:

- de basisafspraak IMS-CP versie 1.1.2 is vervangen door versie 1.1.4,
- de basisafspraak SCORM versie 1.2 is vervangen door SCORM 2004.
- de basisafspraak Content-zoekprofiel BVE versie 1.0.2 is vervangen door Content-zoekprofiel PO-VO-BVE versie 1.3
- de metadata worden in de Afspeel variant niet verplicht in een apart metadata bestand geplaatst. Het toevoegen van de metadata in het manifest, de zogenaamde 'inline metadata' zoals IMS-CP dat specificeert, is ook toegestaan.

Beide versies van IMS-CP verschillen minimaal waarbij onderlinge uitwisselbaarheid is gegarandeerd. De aanpassingen in versie 1.1.4 zijn verbeteringen in de specificatie om onjuistheden en onduidelijkheden weg te nemen.

Beide versies van ADL-SCORM verschillen zodanig dat content, auteursomgevingen en afspeelomgevingen van beide versies niet zonder meer uitwisselbaar zijn. Veel afspeelomgevingen kunnen wel beide versies afspelen omdat versie SCORM 2004 functioneel versie 1.2 overlapt.

Wat betreft content packaging is in SCORM 2004 het uitgangspunt van versie 1.1.4 van IMS content packaging (in plaats van IMS-CP 1.1.2 in SCORM 1.2); de 'sequencing & presentation' van SCORM 1.2 is vervangen door de veel uitgebreidere 'sequencing & navigation' (gebaseerd op IMS simple sequencing) en wat betreft communicatie met de afspeelomgeving zijn de namen van de communicatiefuncties en de namen van de gegevenselementen van het RTE gegevensmodel veranderd. In de technische beschrijving van de afspraak zal nader worden ingegaan op de overeenkomsten van en verschillen tussen SCORM 1.2 en SCORM 2004 (zie paragraaf4.6). Op de website van ADL [www.adlnet.org] worden handreikingen gedaan en hulpmiddelen geboden om bestaande educatieve content volgens de SCORM 1.2 specificatie af te kunnen spelen in afspeelomgevingen volgens de SCORM 2004 specificatie. Omzetting is bedoeld als (tijdelijke) noodoplossingen en niet eenvoudig of geautomatiseerd mogelijk.

De belangrijkste wijzigingen in Content-zoekprofiel PO-VO-BVE versie 1.3 ten opzichte van Content-zoekprofiel BVE versie 1.0.2 zijn:

- de IMS meta-data binding is geactualiseerd,
- wijzigingen in de verplichting (optioneel of verplicht) van enkele velden,
- het gebruik van verwijzingen naar VDEX bestanden bij het gebruik van vocabulaires (moet een bij EduStandaard geregistreerd vocabulaire zijn), en
- wijzigingen in de vocabulaire van enkele velden.

4 Technische beschrijving van de afspraak (T)

4.1 Inleiding

Dit hoofdstuk geeft de technische beschrijving van de afspraak zoals geformuleerd in voorgaande hoofdstukken. Het geeft ontwikkelaars van content (-packages) houvast bij het toepassen van deze afspraak. Verder wordt het gebruik van de varianten ondersteund door het presenteren van een afvinklijst waarmee een content package kan worden gecontroleerd op het voldoen aan de basisafspraken en verdere gebruiksaftspraken van de betreffende variant. Ook worden verschillen tussen verplichte afspraken (eisen), adviezen en opties binnen de afspraak besproken.

Het uitgangspunt is om voor educatieve content uitwisseling de specificatie voor content packaging van IMS content packaging 1.1.4 te gebruiken. Verder wordt aanbevolen om de verplichte uitbreidingen hierop aan het content package aan te brengen volgens de 'Content Aggregation Model' specificaties van ADL-SCORM 2004 3rd Edition. Dit alleen wanneer de content is bedoeld om te worden afgespeeld in een afspelomgeving waarbij de leerresultaten moeten worden geregistreerd. Het afspelen is hierbij gedefinieerd als het in volgorde presenteren van de educatieve content aan de lerende; een afspelomgeving is een leermanagementsysteem (LMS) als onderdeel van een elektronische leeromgeving (ELO).

Educatieve content die conform één van de varianten van de afspraak is verpakt kan technisch probleemloos tussen systemen worden uitgewisseld. Als het ene systeem (met name bij auteurssystemen en leercontentmanagementsystemen) de content volgens de afspraken exporteert, dan kan het andere systeem (met name leercontentmanagementsystemen en leermanagementsystemen) de content probleemloos importeren om te gebruiken.

In paragraaf 4.2 worden allereerst de algemene technische zaken beschreven die voor de specificaties IMS-CP en SCORM 2004 en dus voor beide varianten van de afspraak gelden. In paragraaf 4.3 volgt de technische beschrijving bij toepassing van de Resource variant van de afspraak. In paragraaf 4.4 volgt de technische beschrijving bij toepassing van de Afspelen variant. In paragraaf 4.5 wordt nader ingegaan op de verschillende versies SCORM 1.2 en SCORM 2004 en waarom gekozen is voor SCORM 2004. Paragraaf 4.6 beschrijft de uitwisselbaarheid tussen verschillende versies van specificaties voor content packaging.

Actuele aanwijzingen bij de implementatie van de afspraak aan de hand van gebruikerservaringen kunt u vinden via de website van EduStandaard [zie www.edustandaard.nl/afspraken/002].

4.2 Algemene technische beschrijving

In deze paragraaf worden de technische details van de onderhavige afspraak beschreven. Dit betreft details die voor zowel IMS-CP 1.1.4 (IMS-CP) als ADL-SCORM 2004 3rd Edition (SCORM 2004). Daar waar nodig wordt het onderscheid duidelijk gemaakt.

4.2.1 De structuur van het content package

Een correcte content package is een ZIP-bestand wat de volgende onderdelen bevat (zie Figuur 7):

- het manifest bestand 'imsmanifest.xml',
- de fysieke resourcebestanden die worden genoemd in het manifest als fysiek bestand,
- Eventueel het metadata bestand van het leermateriaal (alleen bij SCORM 2004).

Geadviseerd wordt dat het content package de gebruikte XML schema definitie (XSD) bestanden bevat. Dit zijn de bestanden:

- het schemabestand 'xml.xsd' met algemene XML-definities,
- het schemabestand 'imscp_v1p1.xsd' met de definities van IMS-CP 1.1.4,
- het schemabestand 'adlcp_v1p3.xsd' met het adlcp-toepassingsprofiel op IMS-CP van SCORM 2004 (alleen bij SCORM 2004).

Het heeft de voorkeur om bij de verwijzing naar de schemabestanden de bestanden te gebruiken op de geëigende internetlocatie. Voor IMS-CP is dit 'www.imsglobal.org/xsd'; voor SCORM 2004 is dit de internetlocatie 'www.adlnet.org/xsd'. Het toevoegen van de schemabestanden aan het pakket kan later handig zijn wanneer bijvoorbeeld (tijdelijk) geen internetverbinding mogelijk is. Ook zijn in dat geval altijd de betreffende schemabestanden voorhanden, ook wanneer deze in de toekomst eventueel niet meer online staan.

4.2.2 De structuur van het manifest bestand

Een correct manifest bestand heeft de naam 'imsmanifest.xml' en bevat de volgende hoofdonderdelen:

- Metadata (element 'metadata'),
- Organizations (element 'organizations'),
- Resources (element 'resources'),
- Submanifests (element 'manifest').

Het gegevensmodel van het manifest met deze hoofdonderdelen en de onderliggende gegevenselementen is een hiërarchische structuur van gegevenselementen (zie Figuur 10). Gegevenselementen zijn van het type attribuut, veld of container.

Een **veld** is een element waarbij de inhoud een bepaalde tekst of een getal is. Bijvoorbeeld het veld 'schema' in "<schema>ADL SCORM</schema>" dat de waarde "ADL SCORM" heeft.

Een **container** is een element waarbij de inhoud niet bestaat uit een waarde maar uit één of meer deelelementen als containers en/of velden. Bijvoorbeeld de container 'organizations' heeft geen waarde maar wel deelelementen 'organization'.

Een **attribuut** is een deelelement van een veld of container dat een bepaalde waarde (tekst of getal) heeft maar deze waarde wordt niet 'getagged' in een tag met rechte haken maar als gelabelde tekst binnen de tag van het overkoepelende element. Bijvoorbeeld het attribuut 'identificer' in het element 'manifest' ziet er als volgt uit:

```
<manifest identificer="12345">...</manifest>
```

In het volgende figuur (zie Figuur 10) wordt de structuur van het element 'manifest' gepresenteerd. Ieder rechthoek stelt een element voor; de naam van het element staat hierin vetgedrukt.

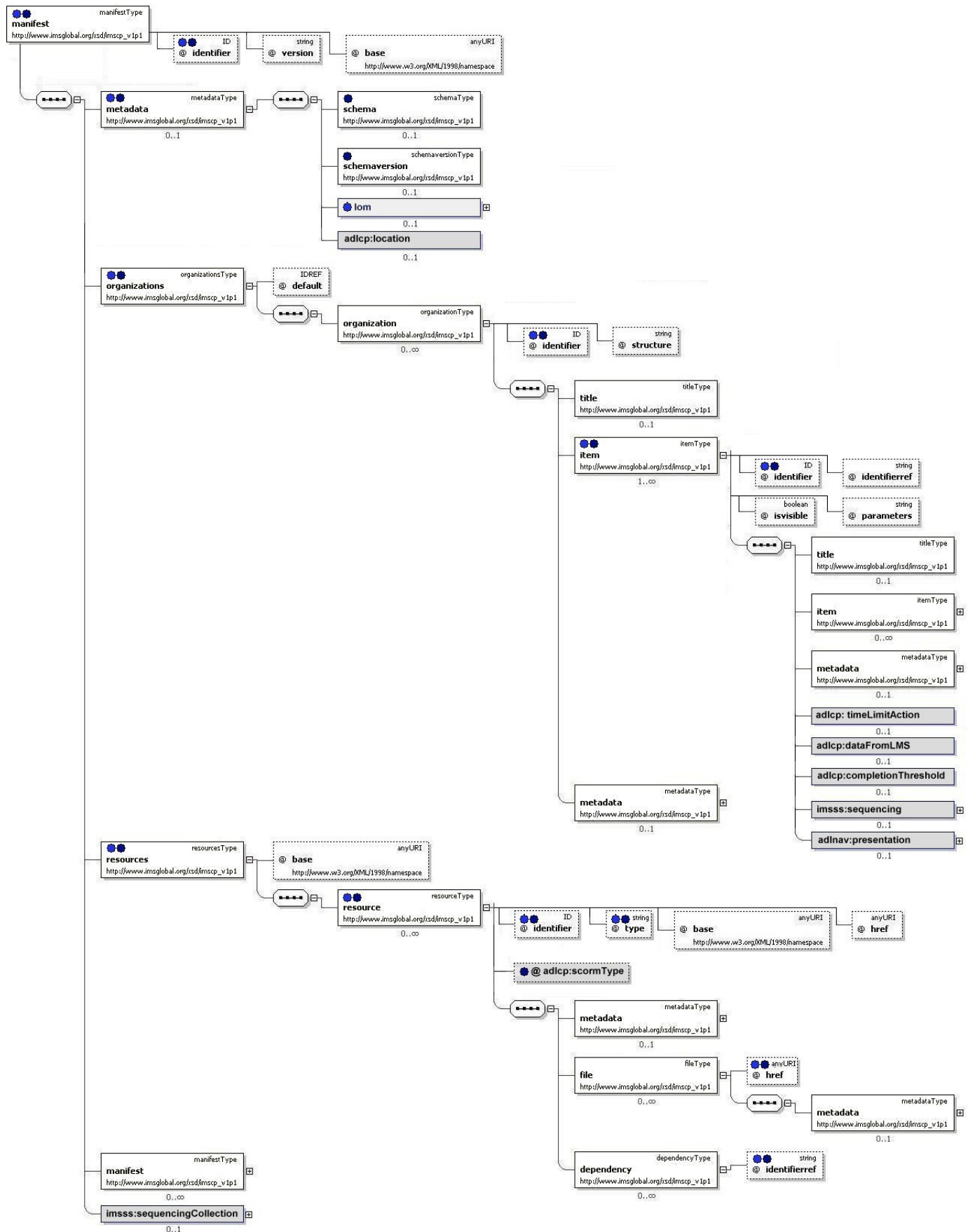
Attributen worden gekenmerkt door een stippelijnen rechthoek en het at-teken '@' voor de naam. De containerelementen van de hiërarchische structuur zijn in dit figuur de elementen met een gekaderde plus- of min-teken achter de rechthoek; plus-teken wanneer de deelstructuur is ingeklapt en min-teken wanneer die is uitgeklaapt. Vlak onder ieder rechthoek is de cardinaliteit weergegeven, behalve bij de attributen en wanneer die afwijkt van verplicht, één keer voorkomend. De aanduidingen zijn:

- '0..1' voor optioneel, maximaal één keer voorkomend,
- '0..∞' voor optioneel, meerdere keren voorkomend,
- '1..∞' voor verplicht, meerdere keren voorkomend.

Op diverse plaatsen zijn in deze hiërarchische structuur uitbreidingen mogelijk. Op de voor deze afspraak belangrijke plaatsen zijn de uitbreidingsmogelijkheden aangeduid middels de gearceerde rechthoeken. Het lichtgrijs gearceerde rechthoek (element 'lom') is belangrijk voor de metadata; de donkergrijs gearceerde rechthoeken zijn SCORM 2004 uitbreidingen.

In de Resource variant zijn alleen die elementen met de lichtblauwe stip (inclusief de metadata uitbreiding) verplicht; hierin zijn de SCORM 2004 uitbreidingen niet van toepassing. In de Afspeel

variant zijn alleen de elementen met de donkerblauwe stip verplicht. Hierin zijn de uitbreidingen voor metadata en SCORM 2004 belangrijk.



Figuur 10 Generieke gegevensstructuur van manifest.

Nu de definitie van het manifest bestand is beschreven, volgt nu een nadere uitwerking van de hoofdonderdelen middels gebruiksbeschrijvingen. Dit volgt in de volgende paragrafen. Actuele en recente voorbeelden van het manifest volgens de afspraak kunt u vinden via de website van EduStandaard over de afspraak [zie www.edustandaard.nl/afspraken/002].

Het gebruik van ieder onderdeel van het manifest wordt in het vervolg van deze paragraaf nader beschreven.

Metadata hoofdonderdeel van het manifest

Op diverse plaatsen in de gegevensstructuur van het manifest kunnen metadata beschrijvingen bij een element worden toegevoegd. Dit zijn bij de elementen (zie Figuur 10 en Tabel 5 in Bijlage 1):

- 'manifest'
- 'organization'
- 'item'
- 'resource'
- 'file'

Deze elementen hebben hiervoor een deelelement 'metadata' waarin verschillende metadata beschrijvingen kunnen worden toegevoegd. Bijvoorbeeld metadata volgens IEEE-LOM en Dublin core.

Bij de metadata van het manifest wordt eveneens het toegepaste schema van het manifest beschreven middels de deelelementen 'schema' en 'schemaversion'.

SCORM 2004 breidt deze gegevensstructuur uit door de definitie van het element 'adlcp:location'. Met behulp van dit element wordt op de plaats van de metadata een verwijzing naar het metadata bestand opgenomen.

Organizations hoofdonderdeel van het manifest

Het verplichte element 'organizations' van het manifest wordt gebruikt om te beschrijven hoe de content is georganiseerd. Het bevat hiervoor één of meer deelelementen 'organization' die elk een bepaalde structuur van de content in het pakket beschrijven. Op dit moment is alleen de hiërarchische structuur (of boomstructuur) mogelijk.

De structurering in het element 'organization' moet niet worden verward met de fysieke structuur van een content pakket of met de structuur van het manifest. Bijvoorbeeld de bestanden in een pakket zijn vaak gestructureerd in een hiërarchie van folders, maar dit kan de gebruiker nog niets zeggen over hoe het leermateriaal moet worden gebruikt.

In resource content pakketten is er vaak geen structurering en in dit geval mag het deelelement 'organization' ontbreken. In SCORM 2004 wordt een organization gebruikt om een hiërarchie van leeractiviteiten te beschrijven die de verschillende resources benut. SCORM 2004 stelt dit element 'organization' voor afspeelbare content verplicht.

Resources hoofdonderdeel van het manifest

Het verplichte Resources element van het manifest bestand bevat de definitie van de resources met verwijzingen naar resourcebestanden.

SCORM 2004 breidt het element 'resource' uit met het attribuut 'adlcp:scormType' om aan te geven of een resource een asset (waarde is "asset") of een SCO (waarde is "sco") is. SCORM 2004 stelt extra eisen aan een SCO met betrekking tot communicatie tussen SCO en LMS bij het afspelen.

Resource bestanden moeten fysiek worden toegevoegd aan het content package, tenzij deze resource bestanden op een internetlocatie staan. Wanneer dit het geval is zal er wel een resource

definitie in het manifest moeten zijn opgenomen. Vanuit de resource definitie wordt verwezen naar het URL van de resource in het 'href' attribuut (zie Tabel 5).

Deze constructie kan heel goed worden gebruikt wanneer de resources niet fysiek worden geleverd aan de gebruiker maar dat deze resources zich bevinden op een eigen, eventueel beschermde internetlocatie van de ontwikkelaar of uitgever. Er moet wel worden gezorgd dat de gebruiker tijdens het afspelen van de content de rechten heeft om deze resources te gebruiken.

Verder moeten alle resource bestanden die fysiek zijn toegevoegd aan het content package worden gerefereerd in het manifest.

Submanifest hoofdonderdeel van het manifest

Submanifests worden gebruikt om zelfstandige leerelementen te bundelen. Bijvoorbeeld wanneer een aantal cursusmodulen moeten worden gebundeld tot een cursus voor aflevering in een afspelomgeving dan kan dat worden gedaan door iedere module als apart submanifest in één manifest samen te voegen. Ieder submanifest is dan een zelfstandige leereenheid met eigen metadata, organizations en resources.

Bij het gebruik submanifests wordt naar een submanifest als item in een organization gerefereerd. Bij het afspelen worden de onderdelen dan virtueel samengevoegd tot een nieuwe leereenheid.

Omdat het gebruik van submanifest nog steeds in ontwikkeling is en er nog geen eenduidige definitie van het toepassen is, wordt het gebruik van submanifests in deze afspraak afgeraden.

4.2.3 De algemene gebruikseisen en gebruiksaanwijzingen

Voor de beide varianten van deze Afspraak content packaging gelden de volgende gebruikseisen:

1. Locale resource bestanden zitten in het content pakket
Alle bestanden die lokaal worden gerefereerd in het manifest (ook submanifests) **moeten** onderdeel zijn van het content pakket. Voor bestanden die online staan (bv. via internet toegankelijk) geldt dit ook tenzij dit (bijvoorbeeld auteursrechtelijk) niet mogelijk is.
2. Alle resource bestanden worden gerefereerd in het manifest
Alle resource bestanden die in het content pakket zitten **moeten** worden gerefereerd in het manifest. Er zijn dus geen resource bestanden in het content pakket die niet worden gerefereerd; als die er wel zijn dan is er een risico dat omgevingen dit content pakket niet correct importeren.
3. Er is minimaal één resource in het manifest
Er **moet** minimaal één resource zijn gedefinieerd in het content pakket. Deze zal meestal in het onderdeel Resources van het manifest zijn gedefinieerd. Ook mogelijk is dat deze in het onderdeel Resources van een submanifest binnen het onderdeel Submanifest is gedefinieerd, maar dit wordt niet aanbevolen.

Voor de beide varianten van deze Afspraak content packaging gelden de volgende gebruiksaanwijzingen:

1. Advies gebruik van URIs
Voor het maken van URIs gelden de volgende **adviezen**:
 - Gebruik geen speciale tekens of indien onvermijdelijk vervang ze door de betreffende gecodeerde tekenreeks.
 - Gebruik alleen kleine letters.
 - Gebruik bij het verwijzen naar bestanden in het pakket alleen relatieve verwijzingen (root folder of subfolder).
 - De URI is onafhankelijk van de locale situatie en instellingen (denk aan driveletter en applicatiennaam).
 - Het gerefereerde bestand van de URI moet tijdens het afspelen bereikbaar zijn door de lerende.

2. Advies gebruik van bestandsformaten

Geadviseerd wordt om breed bekende of breed gebruikte bestandsformaten te gebruiken en geen exotische bestandsformaten. Kortom, gebruik alle formaten die op de moderne platformen (besturingssysteem of browser) bij de doelgroep geen enkel probleem vormen, omdat viewers/spelers en plugins voor deze platformen beschikbaar zijn en gratis/laagdrempelig zijn te gebruiken (Adobe Acrobat reader, Microsoft Media player, Macromedia Flash player, Real player, etc.).

Bijvoorbeeld, maar niet beperkt tot, de volgende bestandsformaten voor de fragmenten (assets):

- o Kale tekst: Ascii TXT
- o Opgemaakte web tekst: HTML, XHTML, XML
- o Documenten: Adobe PDF
- o Bitmaps: JPEG, PNG, GIF
- o Geluid: MP3, WMF, Realaudio RA
- o Animatie: Flash
- o Video: Mpeg-4 MPG, WMF, Realvideo RM

3. Advies gebruik van identifiers

Geadviseerd wordt om identifiers te gebruiken zoals aanbevolen in de best practice guide van de IMS-CP specificatie geformuleerd [zie www.imsglobal.org/content/packaging/cpv1p1p4].

Van belang is dat identifiers uniek moeten zijn, ook bij het samenvoegen van de packages. Kies daarom een duidelijke scope, bijvoorbeeld unieke identifiers binnen één instelling door met een instellingskenmerk en datum te laten beginnen.

Bijvoorbeeld "instelling.nl-20080707-".

4. Maximaal 1 organization aangeraden

Geadviseerd wordt om niet meer dan 1 element 'organization' binnen 'organizations' te gebruiken. Weinig systemen kunnen er bij het importeren correct mee omgaan.

5. Uitbreidingen afgeraden

Geadviseerd wordt de vrije (zelf te definiëren) uitbreidingen op IMS-CP bij de elementen 'manifest', 'item', 'metadata' en 'resource' in het manifest niet te gebruiken omdat dit de uitwisselbaarheid van het pakket beperkt. In het geval van de Afspeel variant betreft dit de uitbreidingen op SCORM 2004.

4.3 Resource variant

Nadere details over de eisen van educatieve content volgens de Resource variant volgen in de volgende paragrafen: "Eisen", "Adviezen" en "Controle" van deze variant van de afspraak.

De specificatie van IMS Content Packaging 1.1.4 (IMS-CP) staat in de drie gebruikelijke documenten "Information model", "XML Binding" en "Best practice and implementation guide" beschreven [zie IMS, 2004]. Overige informatie is te vinden op de website van IMS Global Learning Consortium [zie www.imsglobal.org].

De Afspraak content-zoekprofiel PO-VO-BVE 1.3 (kortweg CZP) wordt beschreven in het gelijknamige document [zie EduStandaard, 2006], verkrijgbaar via de website van EduStandaard [zie www.edustandaard.nl].

4.3.1 Eisen van Resource variant

Voor de Resource variant van deze Afspraak content packaging gelden de volgende eisen met betrekking tot de basisafspraken en de gebruikseisen:

1. Content pakket is conform IMS-CP

Het content pakket **moet** voldoen aan de IMS-CP eisen, te weten:

- o Het manifest bestand is 'imsmanifest.xml' genaamd.
- o Het manifest bestand staat in de root van het content pakket.
- o Het manifest bestand is conform de IMS-CP XML binding 1.1.4.
- o Alle XSD bestanden van imsmanifest.xml die nodig zijn om het manifest te valideren worden in de root van het content pakket bijgevoegd.

- Het content pakket is verpakt in een ZIP-bestand, conform RfC 1951 met 'pkzip'.
2. Manifest bestand is conform IMS-CP
- Het manifest bestand 'imsmanifest' **moet** voldoen aan de IMS-CP eisen. Dit betekent dat de XML structuur en de voorkomende waarden in het manifest overeenkomstig de Resource variant zijn, zoals beschreven in Bijlage 1. Enkele belangrijke eisen zijn:
- Ieder verplicht element komt voor in het gegevensmodel.
 - Ieder element komt maximaal het aantal toegestane keren van het element voor.
 - Ieder element dat deelelementen bevat, heeft deze in de correcte volgorde.
 - Ieder element dat een waarde kan bevatten heeft een correcte waarde.
 - Ieder ID veld definieert een identificatie code voor het betreffende element die uniek is binnen het manifest.
 - Ieder veld met een URI als waarde moet ervoor zorgen dat deze URI geen backward slash '\' wordt gebruikt, niet met een forward slash '/' begint.
 - Ieder attribuut 'xml:base' heeft als waarde een URI en eindigt met een forward slash '/'.
3. Metadata zijn conform CZP
- Bij het hoofdelement 'manifest' kunnen meerdere metadata beschrijvingen worden toegevoegd. De metadata beschrijving van het manifest conform CZP **moet** hierbij zitten. De andere metadata beschrijvingen bij de elementen 'organization', 'item', 'resource' en 'file') zijn niet verplicht, maar indien toegevoegd dan mag dit en moet de metadata conform CZP hierbij zitten.
4. Algemene gebruikseisen
- Het content pakket **moet** voldoen aan de algemene eisen van deze afspraak zoals beschreven in paragraaf 4.2.3.

4.3.2 Adviezen van Resource variant

Voor deze Resource variant van de afspraak gelden de volgende gebruikadviezen:

1. Advies namespaces en bindings

Geadviseerd wordt in het manifest minimaal de volgende namespaces en bindings te definiëren (zie Tabel 5):

- De default namespace (waarde "http://www.imsglobal.org/xsd/imscp_v1p1" voor attribuut 'xmlns'),
- De metadata namespace (waarde "http://www.imsglobal.org/xsd/imsmd_v1p2" voor attribuut 'xmlns:imsmd' bij element 'manifest' of attribuut 'xmlns' bij element 'lom')
- Algemene XML-datatypen (waarde "http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance" voor attribuut 'xmlns:xsi'),
- Alle bijbehorende bindingen naar XSD bestanden van voorgaande definities (in attribuut 'xsi:schemaLocation')

De metadata namespace definities kunnen op verschillende manieren; voorbeelden hiervan staan in Bijlage 2.

Bijvoorbeeld, de namespace voor metadata kan bij het manifest worden gedefinieerd (zie Figuur 12) of als default namespace bij het metadata element 'lom' (zie Figuur 13).

De betrokken XML schemadefinities zijn:

- 'xml.xsd' (algemene XML-definities),
- 'imscp_v1p1.xsd' (definities van IMS-CP 1.1.4) en
- 'imsmd_v1p2p4.xsd' (definities van metadata conform IEEE-LOM en CZP).

Let op, IMS-MD versie 1.3 is niet toegestaan.

2. Algemene gebruiksaanwijzingen

Het content pakket volgt de algemene gebruiksaanwijzingen van deze afspraak, zoals beschreven in paragraaf 4.2.3, op.

4.3.3 Controle van Resource variant

De betrokken schemabestanden voor het valideren van het manifest bestand binnen deze variant zijn:

- imscp_v1p1.xsd,
- imsmd_v1p2p4.xsd,
- xml.xsd.

Waarbij 'imscp_v1p1.xsd' IMS content packaging versie 1.1.4 definieert, 'imsmd_v1p2p4.xsd' de metadata definieert en 'xml.xsd' de algemene XML elementtypen definieert.

Afwijkingen ten opzichte van de IMS-CP specificatie is dat de metadata bij het element 'manifest' verplicht is en dat er verplicht minimaal één resource definitie is. Deze afwijkingen vallen binnen de IMS-CP conformance.

Om te kunnen beoordelen of educatieve content voldoet aan deze IMS-CP content verpakking eisen en aanbevelingen volgt in Bijlage 3 een afvinklijst (checklist) om stap voor stap te kunnen controleren of de content voldoet aan de Resource variant van de afspraak.

4.4 Afspeel variant

Nadere details over de eisen van Afspeelbare content volgens de Afspeel variant volgen in de volgende paragrafen: "Eisen", "Adviezen" en "Controle" van deze variant van de afspraak.

De specificatie van IMS Content Packaging 1.1.4 (IMS-CP) staat in de drie gebruikelijke documenten "Information model", "XML Binding" en "Best practice and implementation guide" beschreven [zie IMS, 2004]. Overige informatie is te vinden op de website [zie www.imsglobal.org].

ADL-SCORM 2004 3rd Edition (SCORM 2004) in de documenten "Content Aggregation Model" [zie ADL, 2006b] en "Conformance requirements" [zie ADL, 2006c] en overige ondersteuning bij de toepassing is vinden op de website van ADL [zie www.adlnet.org].

De Afspraak content-zoekprofiel PO-VO-BVE 1.3 (kortweg CZP) wordt beschreven in het gelijknamige document [zie EduStandaard, 2006], verkrijgbaar via de website van EduStandaard [zie www.edustandaard.nl].

4.4.1 Eisen van Afspeel variant

Voor de Afspeel variant van deze Afspraak content packaging gelden de volgende eisen:

1. Content pakket is conform SCORM 2004

Het content pakket **moet** voldoen aan de ADL-SCORM 2004 3rd Edition Content Aggregation Model (CAM) versie 1.0 (CP CAM 1.0) eisen, te weten:

- Het content pakket is conform de eisen van IMS-CP (zie eis 1 in paragraaf 4.3.1).
- Het manifest bestand is valide volgens 'adlcp_v1p3.xsd'.
- Alle XSD bestanden van imsmanifest.xml die nodig zijn om het manifest en de gerefereerde metadata bestanden te valideren worden in de root bijgevoegd.
- Het content pakket bevat minimaal één SCO.
- Alle resources van type "sco" zijn conform SCORM 2004.

2. Manifest bestand is conform SCORM 2004

Het manifest bestand 'imsmanifest' **moet** voldoen aan de ADL-SCORM 2004 3rd Edition Content Aggregation Model (CAM) versie 1.0 (CP CAM 1.0) eisen. Dit betekent dat de XML structuur en de voorkomende waarden in het manifest overeenkomstig SCORM 2004 zijn, zoals beschreven in Bijlage 1. De belangrijkste eisen zijn:

- Het manifest is conform de eisen van IMS Content Packaging 1.1.4 (zie eis 2 in paragraaf 4.3.1).
- Alle elementen 'metadata' in het manifest hebben het deelelement 'lom' of 'adlcp:location' voor het specificeren van de metadata.
- Alle elementen 'resource' hebben verplicht het attribuut "adlcp:scormType" volgens SCORM 2004 specificaties, waarbij per resource wordt hiermee aangegeven of het resource een asset (waarde is "asset") of een SCO (waarde is "sco") is.

3. Metadata zijn conform CZP

Bij het hoofdelement 'manifest' kunnen meerdere metadata beschrijvingen worden toegevoegd. De metadata beschrijving van het manifest conform Afspraak content-zoekprofiel PO-VO-BVE 1.3 **moet** hierbij zitten. Dit kan worden gedaan door het element 'lom' of 'adlcp:location' volgens SCORM 2004 specificaties te gebruiken. In 'adlcp:location' wordt verwezen naar de locatie en naam van het metadata bestand met 'lom' als XML-hoofdelement.

De overige metadata beschrijvingen bij de elementen 'organization', 'item', 'resource' en 'file') zijn niet verplicht, maar indien toegevoegd dan mag dit inline of in een metadata bestand en moet dit worden beschreven conform de Afspraak content-zoekprofiel. Let op, IMS-MD versie 1.3 is niet toegestaan.

4. Algemene gebruikseisen

Het content pakket **moet** voldoen aan de algemene eisen van deze afspraak zoals beschreven in paragraaf 4.2.3.

4.4.2 *Adviezen van Afspeel variant*

Voor deze Afspeel variant van de afspraak gelden de volgende gebruikadviezen:

1. S&N uitbreidingen afgeraden

Geadviseerd wordt de optionele 'Sequencing & Navigation' uitbreidingen van SCORM 2004 in het manifest niet te gebruiken omdat de meeste afspeelomgevingen er niet volledig correct mee om kunnen gaan.

Het betreft de attributen en velden met de prefixen 'adlseq', 'adlnav' en 'imsss' binnen het totale manifest en de velden met de prefix 'adlcp' (timeLimitAction, dataFromLMS en completionThreshold) bij het element 'item'. De SCORM 2004 uitbreidingen 'adlcp:location' en 'adlcp:scormType' zijn wel goed te gebruiken.

2. Verdere uitbreidingen afgeraden

Geadviseerd wordt de verdere optionele uitbreidingen van IMS-CP bij de elementen 'manifest', 'item', 'metadata' en 'resource' in het manifest niet te gebruiken omdat dit de uitwisselbaarheid van het pakket beperkt.

3. Advies namespaces en bindings

Geadviseerd wordt in het manifest minimaal de volgende namespaces en bindings te definiëren (zie Tabel 5):

- De default namespace (waarde "http://www.imsglobal.org/xsd/imscp_v1p1" voor attribuut 'xmlns' bij element 'manifest'),
- De ADL content packaging namespace (waarde "http://www.adlnet.org/xsd/adlcp_v1p3" voor attribuut 'xmlns:adlcp' bij 'manifest'),
- De metadata namespace (waarde "http://www.imsglobal.org/xsd/imsmid_v1p2" voor attribuut 'xmlns:imsmid' bij element 'manifest' of attribuut 'xmlns' bij element 'lom')
- Algemene XML-datatypen (waarde "http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance" voor attribuut 'xmlns:xsi' bij element 'manifest'),
- Alle bijbehorende bindingen naar XSD bestanden van voorgaande definities (in attribuut 'xsi:schemaLocation' bij element 'manifest' en element 'lom')

De metadata namespace definities kunnen op verschillende manieren; voorbeelden hiervan staan in Bijlage 2 (zie Figuur 12 en Figuur 13).

Wanneer de metadata in een metadata bestand wordt opgeslagen dan kan worden volstaan met de verwijzing naar dit bestand (zie Figuur 14).

3. Algemene gebruiksaanwijzingen

Het content pakket volgt de algemene gebruiksaanwijzingen van deze afspraak, zoals beschreven in paragraaf 4.2.3, op.

4.4.3 *Controle van Afspeel variant*

De betrokken schemabestanden voor het valideren van het manifest bestand binnen deze variant zijn:

- imscp_v1p1.xsd,

- adlcp_v1p3.xsd,
- imsmd_v1p2p4.xsd,
- xml.xsd.

Waarbij 'imscp_v1p1.xsd' IMS content packaging versie 1.1.4 definieert, 'adlcp_v1p3.xsd' ADL-SCORM 2004 3rd Edition definieert, 'imsmd_v1p2p4.xsd' de metadata definieert en 'xml.xsd' de algemene XML elementtypen definieert.

Afwijkingen ten opzichte van de SCORM 2004 conformance is dat de metadata in deze afspraak verplicht is en conform Afspraak content-zoekprofiel PO-VO-BVE is. Deze afwijkingen vallen binnen de SCORM conformance. Hierdoor kan ook getest worden met de testmiddelen die ADL biedt.

Om te kunnen beoordelen of educatieve content voldoet aan deze SCORM 2004 content verpakking eisen en aanbevelingen volgt in Bijlage 3 een afvinklijst (checklist) om stap voor stap te kunnen controleren of de content voldoet aan de Afspeel variant van de afspraak.

4.5 ADL-SCORM 1.2

ADL-SCORM versie 2004 is voor het eerst verschenen op 30 januari 2004. De versie SCORM 2004 3rd Edition uit 2006 is de meest recente versie van ADL-SCORM. De voorgaande versie SCORM 1.2 dateert van 2001.

De versies SCORM 1.2 en SCORM 2004 zijn zo verschillend dat de content van beide versies niet zomaar uitwisselbaar zijn, d.w.z. een systeem dat met de ene versie kan omgaan dit niet automatisch met de andere kan. De belangrijkste verschillen zijn de uitgangspunten van de verschillende onderdelen van ADL-SCORM (zie Tabel 1).

Onderdeel	ADL-SCORM 1.2	ADL-SCORM 2004
Metadata	IMS LR Meta-data versie 1.2.1	IEEE-LOM P1484.12
Content Packaging (CP)	IMS-CP versie 1.1.2	IMS-CP versie 1.1.4
Sequencing & Navigation (S&N)	-	IMS Simple sequencing 1.0
Run-time Environment (RTE)	AICC CMI versie 3.5	IEEE-CMI P1484.11

Tabel 1 Verschillen van uitgangspunten tussen SCORM 1.2 en SCORM 2004.

Metadata

Op het gebied van metadata zijn de verschillen tussen de versies gering omdat IEEE-LOM gebaseerd is op de IMS Learning Resource Meta-data specificatie. De belangrijkste verschillen zijn de gewijzigde benamingen van velden en de aanroep van de definities (schemabestanden). Op de website van ADL [www.adlnet.org] worden handreikingen gedaan en een hulpmiddel geboden, in de vorm van een XSLT bestand (XML Schema Language Transformation), om een metadata bestand automatisch van SCORM versie 1.2 naar 2004 te converteren.

Content Packaging (CP)

De verschillen tussen de versies 1.1.2 en 1.1.4 van IMS-CP betreffen voornamelijk aanpassingen en aanscherpingen in de specificatietekst; verschillen van betekenis zijn verandering van prefix, wijzigingen van lengte van enkele tekenreeksen velden. Omdat deze verschillen minimaal zijn en de specificatie backwards compatibiliteit garandeert is het belangrijkste verschil op het onderdeel CP de aanroep van de definities (schemabestanden) en het onderdeel Organizations binnen het manifest.

Is binnen SCORM 1.2 de zogenaamde 'Sequencing & presentation' middels 5 velden voor het gegevenselement 'item' gespecificeerd ('adlcp:prerequisites', 'adlcp:maxtimeallowed', 'adlcp:timelimitaction', 'adlcp:datafromlms' en 'adlcp:masteryscore'), binnen SCORM 2004 zijn deze elementen veranderd (in 'adlcp:timeLimitAction', 'adlcp:dataFromLMS' en 'adlcp:completionThreshold') en is de specificatie van 'item' uitgebreid middels aanvullende velden 'imsss:sequencing' en 'adlnav:presentation' gebaseerd op IMS Simple sequencing. Is binnen SCORM 1.2 bij de definitie het attribuut 'adlcp:scormtype' verplicht (bv. <resource adlcp:scormtype="sco">), binnen SCORM 2004 is de specificatie van dit attribuut van het veld 'resource' gewijzigd in het attribuut 'adlcp:scormType' (bv. <resource adlcp:scormType="sco">). Op de website van ADL [www.adlnet.org] worden handreikingen gedaan en wordt een hulpmiddel geboden, in de vorm van een XSLT bestand (XML Schema Language Transformation), om een manifest bestand automatisch van SCORM versie 1.2 naar 2004 te converteren.

Run-time Environment (RTE)

De verschillen tussen ADL-SCORM versie 1.2 en 2004 lijken op het eerste gezicht gering omdat IEEE-CMI ook gebaseerd is op AICC-CMI. Nadere bestudering leert dat de verschillende API-functies van de RTE weliswaar gelijk zijn maar een andere aanroepnaam hebben; bijvoorbeeld LMSInitialize", LMSFinish", LMSGetValue" en LMSSetValue" zijn vervangen door "Initialize", "Terminate", "GetValue" respectievelijk "SetValue".

De elementen van het gegevensmodel, die worden gebruikt als parameter en parameter1 in de functies LMSGetValue respectievelijk LMSSetValue om waarden ervan op te vragen respectievelijk te wijzigen, hebben gedeeltelijk een andere naam gekregen, worden gedeeltelijk niet meer gebruikt en zijn aangevuld met enkele nieuwe elementen.

Op de website van ADL [www.adlnet.org] worden handreikingen gedaan en een tweetal hulpmiddelen geboden om educatieve content volgens de SCORM 1.2 specificatie af te kunnen spelen in afspelmgevingen volgens de SCORM 2004 specificatie. Beide zijn bedoeld als tijdelijke noodoplossingen met de nodige haken en ogen en dus niet als permanente oplossing.

Het bovenstaande maakt duidelijk dat de twee versies 1.2 en 2004 van ADL-SCORM onderling niet uitwisselbaar zijn. Is de omzetting van de versie 1.2 naar 2004 al niet eenvoudig; bij de

omzetting van SCORM 2004 naar 1.2 is de inspanning nog veel groter (geen hulpmiddelen voorhanden) en is verlies van informatie onvermijdelijk.

Ondanks dat in de praktijk SCORM versie 1.2 nog veel wordt toegepast wordt op dit moment SCORM 2004 aanbevolen. SCORM 2004 wordt op dit moment het meest toegepast bij het ontwikkelen van auteursomgevingen en afspeelomgevingen. Alleen bij educatieve content hebben SCORM 1.2 gecertificeerde producten de overhand [zie www.adlnet.org].

4.6 Uitwisselbaarheid tussen specificaties

Zoals eerder vermeld zijn er andere specificaties voor de uitwisseling van educatieve content dan de onderhavige Afspraak content packaging:

- IMS Content Packaging versie 1.1.1 of eerder
- IMS Content Packaging versie 1.1.2 (IMS-CP 1.1.2)
- IMS Content Packaging versie 1.1.3 (IMS-CP 1.1.3)
- IMS Content Packaging versie 1.1.4 (IMS-CP 1.1.4)
- ADL-SCORM versie 1.1
- ADL-SCORM versie 1.2 (SCORM 1.2)
- ADL-SCORM versie 2004 (SCORM 2004)

De haalbaarheid van conversie of vertaling van een content pakket conform IMS-CP of conform ADL-SCORM en deze uitwisselingsformaten is in de volgende tabel aangegeven (Tabel 2). IMS Content Packaging versie 1.1.1 of eerdere versies worden in dit overzicht buiten beschouwing gelaten. Hierin wordt onder andere naar oude metadata-specificaties verwezen van IMS. ADL-SCORM versie 1.1 is hierbij ook buiten beschouwing gelaten omdat deze oude versie van SCORM alleen metadata en run-time omvatte en geen content packaging. Bovendien wordt deze versie nergens meer toegepast.

naar: van:	IMS-CP 1.1.2	IMS-CP 1.1.3	IMS-CP 1.1.4	Resource variant	SCORM 1.2	SCORM 2004	Afspiel variant
IMS-CP 1.1.2		+++++	+++++	+++	+	-	+
IMS-CP 1.1.3	+++		+++++	+++	+	-	+
IMS-CP 1.1.4	+++	+++++		+++	+	-	+
Resource variant	+++	+++	+++++		+	-	+
SCORM 1.2	+	+	+	+		+	+
SCORM 2004	+	+	+	+	-		+++
Afspiel variant	+	+	+	+	-	+++++	

- = niet haalbaar; + = haalbaar met stappenplan en/of gedegen kennis van zaken;

+++ = haalbaar in enkele eenvoudige stappen; +++++ = behaald zonder inspanning.

Tabel 2 Haalbaarheid vertaling van content packages van en naar specificaties.

Wat uit deze tabel onder andere is af te lezen is dat de content pakketten volgens IMS-CP 'backwards compatible' zijn, d.w.z. content packages van versie 1.1.2 voldoet ook aan 1.1.3 en 1.1.4 specificaties en versie 1.1.3 content packages aan 1.1.4. Door de toevoegingen in de definities voor opeenvolgende versies van IMS-CP geldt dit niet andersom, bijvoorbeeld 1.1.4 voldoet niet direct aan 1.1.3 of 1.1.2. Dit kenmerk 'backwards compatible' is niet het geval bij SCORM.

In de volgende tabellen (Tabel 3 en Tabel 4) wordt beschreven welke activiteiten moeten worden uitgevoerd om van de verschillende content pakket specificaties naar de Resource variant (Tabel 3) of naar de Afspiel variant (Tabel 4) te komen. Hierna moet nog wel worden voldaan aan de gebruiksafspraken.

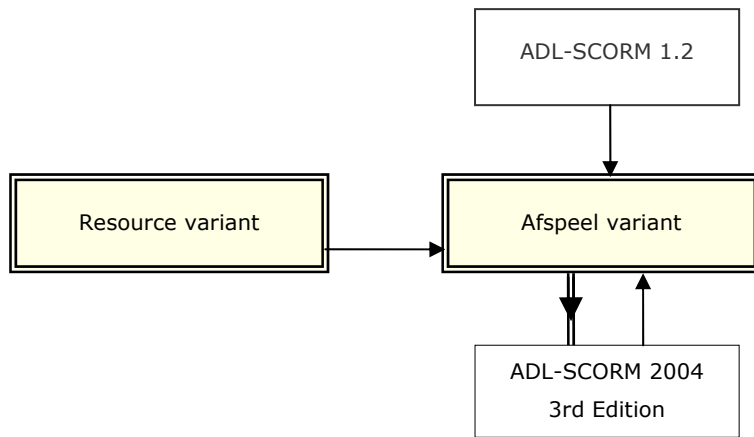
naar: van:	Beschrijving van activiteiten om vertaling naar Resource variant te maken
IMS-CP 1.1.2	<p>De volgende activiteiten moeten worden uitgevoerd:</p> <ol style="list-style-type: none"> De eerste regel moet worden aangevuld met 'encoding = "UTF-8"'. Voorbeeld van het deel van het manifest met beoogde aanvulling: <pre data-bbox="464 416 1362 472" style="border: 1px solid green; padding: 2px;"> <?xml version = "1.0" encoding = "UTF-8"?> ... </pre> De betrokken schemabestanden (XSDs) moeten worden vervangen door de betreffende schemabestanden 'ims_cp_rootv1p1p4.xsd' en 'imsmd_v1p2p4.xsd'. Deze stappen zijn eventueel middels een te ontwikkelen XSLT (Extensible Stylesheet Transformation) te automatiseren. <p>De verschillen tussen deze versie 1.1.2 en de versie 1.1.4 van de basisafspraken zijn naast de aanpassingen of aanscherpingen in de specificatie teksten: aanpassing van namen van schemabestanden, vervangen van prefix 'x:' door 'xml:' en aanpassing van minimale en maximale lengte van string definities.</p>
IMS-CP 1.1.3 en IMS-CP 1.1.4	<p>De volgende activiteit moet worden uitgevoerd:</p> <ol style="list-style-type: none"> De betrokken metadata schemabestand (XSD) moet worden vervangen door het betreffende schemabestand 'imsmd_v1p2p4.xsd'. De metadata van het manifest moet voldoen aan de Afspraak content-zoekprofiel PO-VO-BVE 1.3. <p>Deze stap is eventueel middels een te ontwikkelen XSLT (Extensible Stylesheet Transformation) te automatiseren.</p> <p>De verschillen tussen versie 1.1.3 en versie 1.1.4 zijn minimaal en content is onderling uitwisselbaar.</p>
SCORM 1.2	<p>Bij deze vertaling, waarbij gegevens verloren zullen gaan zodat terugvertaling niet meer automatisch mogelijk is, moeten de volgende activiteiten worden uitgevoerd:</p> <ol style="list-style-type: none"> De verwijzing naar SCORM 1.2 CP toepassingsprofiel moet worden verwijderd. Metadata uit metadata bestanden in manifest plaatsen door metadata op de plaats van het veld 'adlcp:location' in te voegen. Bij iedere resource in het manifest het attribuut "adlcp:scormtype" verwijderen. Verwijderen van alle uitbreiding gegevensattributen en velden met betrekking tot het onderdeel Sequencing & Presentation. Deze onderdelen bevinden zich bij de 'item' velden in het deel 'organizations' van het manifest ('adlcp:prerequisites' t/m 'adlcp:masteryscore'). Deze elementen hebben in IMS-CP geen betekenis <p>Deze stappen zijn eventueel middels een te ontwikkelen XSLT (Extensible Stylesheet Transformation) te automatiseren.</p>
SCORM 2004	<p>Bij deze vertaling, waarbij gegevens verloren zullen gaan zodat terugvertaling niet meer automatisch mogelijk is, moeten de volgende activiteiten worden uitgevoerd:</p> <ol style="list-style-type: none"> De verwijzing naar SCORM 2004 CP toepassingsprofiel moet worden verwijderd. Metadata uit metadata bestanden in manifest plaatsen door metadata op de plaats van het betreffende veld 'adlcp:location' in te voegen. Bij iedere resource in het manifest het attribuut "adlcp:scormType" verwijderen. Verwijderen van alle uitbreiding gegevensattributen en elementen met betrekking tot het onderdeel Sequencing & Navigation, de uitbreiding van SCORM 2004. Deze onderdelen (met de prefixen adlcp, adlnav en imsss) bevinden zich in het deel 'organizations' van het manifest. <p>Weglaten betekent echter dat deze gegevens verloren gaan en bij terugvertaling niet meer zijn te herstellen of terug te vinden.</p> <p>Deze stappen zijn eventueel middels een te ontwikkelen XSLT (Extensible Stylesheet Transformation) te automatiseren.</p>

Tabel 3 Beschrijving van activiteiten voor vertaling naar Resource variant.

Naar: van:	Beschrijving van activiteiten om vertaling naar Afspeel variant te maken
IMS-CP 1.1.2, IMS-CP 1.1.3 en IMS-CP 1.1.4	<p>De volgende activiteiten moeten worden uitgevoerd:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. De betrokken schemabestanden (XSD) moet worden uitgebreid met de SCORM 2004 CP-toepassingsprofiel. 2. In iedere 'metadata' tag in het manifest de metadata in apart bestand plaatsen en referentie hiernaar maken middels 'adlcp:location'-tag. 3. Bij iedere resource in het manifest het attribuut "adlcp:scormType" toevoegen volgens specificaties met waarde "sco" of "asset". <p>Deze stappen zijn eventueel middels een te ontwikkelen XSLT (Extensible Stylesheet Transformation) te automatiseren.</p> <p>Verder zijn er als uitbreiding in SCORM 2004 CP ten opzichte van IMS-CP, een aantal nieuwe gegevens-elementen in het manifest gespecificeerd: de elementen met de prefixen: 'adlcp', 'adlnav' en 'imsss' (zie Tabel 5). Maar deze zijn allemaal optioneel en niet aanbevolen en kunnen dus bij de vertaling worden weggelaten.</p>
SCORM 1.2	<p>De volgende activiteiten moeten worden uitgevoerd:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. De betrokken schemabestanden moet worden vervangen door die van het ADLCP-toepassingsprofiel van SCORM 2004. 2. Vervangen van de attribuutnaam 'adlcp:scormtype=' (van SCORM 1.2) door 'adlcp:scormType=' (van SCORM 2004). 3. Weglaten van alle gegevensattributen en elementen met betrekking tot het onderdeel Sequencing & Presentation, de uitbreidingen van SCORM 1.2. Deze uitbreidingen die niet worden aanbevolen in de afspraak bevinden zich in het deel 'organizations' van het manifest. <p>Weglaten betekent echter dat deze gegevens verloren gaan en bij terugvertaling niet meer zijn te herstellen of terug te vinden.</p> <p>Deze stappen zijn eventueel middels een te ontwikkelen XSLT (Extensible Stylesheet Transformation) te automatiseren.</p> <p>Ook is het nodig om te voldoen aan de gebruiksafspraken.</p>
SCORM 2004	<p>De volgende activiteiten moeten worden uitgevoerd:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Weglaten van alle gegevensattributen en elementen met betrekking tot het onderdeel Sequencing & Navigation, de uitbreidingen van SCORM 2004. Deze uitbreidingen die niet worden aanbevolen in de afspraak bevinden zich in het deel 'organizations' van het manifest. <p>Weglaten betekent echter dat deze gegevens verloren gaan en bij terugvertaling niet meer zijn te herstellen of terug te vinden.</p> <p>Deze stappen zijn eventueel middels een te ontwikkelen XSLT (Extensible Stylesheet Transformation) te automatiseren.</p> <p>Ook is het nodig om te voldoen aan de gebruiksafspraken.</p>

Tabel 4 Beschrijving van activiteiten voor vertaling naar Afspeel variant.

Hoewel dus in de praktijk vele vertalingen mogelijk zijn, zijn er een aantal vertalingen waaraan in de toekomst behoefte zal zijn. Vanaf IMS-CP 1.1.4 naar ADL-SCORM 2004 (wanneer men de resultaten van het afspelen van de content toch wil kunnen registreren, iets wat aanvankelijk niet de bedoeling was) en ADL-SCORM 1.2 naar ADL-SCORM 2004 (wanneer voorheen voor ADL-SCORM 1.2 is gekozen en nu navolging van deze afspraak de meest actuele specificatie van ADL-SCORM wil volgen). Wanneer voldaan is aan de Afspeel variant voldoet het automatisch ook aan de ADL-SCORM versie 2004 eisen. Schematisch zijn dus logische vertalingbehoefte:



Figuur 11 Mogelijke behoefte aan vertalingen van content packages.

5 Bronnen

Omschrijving
<ul style="list-style-type: none"> • ADL (2001) <i>SCORM version 1.2</i>, October 1, 2001. Verkrijgbaar via www.adlnet.org. • ADL (2002) <i>SCORM version 1.2. The SCORM Addendums version 2.0</i>. January 4, 2002. Verkrijgbaar via www.adlnet.org. • ADL (2002b) <i>SCORM version 1.2. The SCORM Conformance requirements</i>. February 15, 2002. Verkrijgbaar via www.adlnet.org. • ADL (2004) <i>SCORM 2004. 1st Edition</i>, January 31, 2004. Verkrijgbaar via www.adlnet.org. • ADL (2004b) <i>SCORM 2004, 2nd Edition</i>, July 22, 2004. Verkrijgbaar via www.adlnet.org. • ADL (2006) <i>SCORM 2004, 3rd Edition</i>, October 20, 2006. Verkrijgbaar via www.adlnet.org. • ADL (2006b) <i>SCORM 2004, 3rd Edition, Content Aggregation Model</i>. October 20, 2006. Verkrijgbaar via www.adlnet.org. • ADL (2006c) <i>SCORM 2004, 3rd Edition, Conformance Requirements</i>. October 20, 2006. Verkrijgbaar via www.adlnet.org. • <i>ADL website</i>. Zie www.adlnet.org. • Bailey, W., (2005) <i>What is...ADL-SCORM?</i>. CETIS technology guide. Verkrijgbaar via www.icodeon.com/pdf/WhatIsScorm2_web.pdf. • BECTA (2005) <i>Packaging and publishing learning objects: Best practice guidelines</i>. Version January 2005. Verkrijgbaar via www.becta.org.uk/page_documents/industry/content_packaging.pdf. • CEN (2006) <i>Learning Technology Standards Observatory</i>. Version 31/12/2006. Verkrijgbaar via www.cen-ltso.net. • EduStandaard (2005) <i>BVE content-zoekprofiel versie 1.0.2</i>. Verkrijgbaar via www.edustandaard.nl • EduStandaard (2006) <i>Content-zoekprofiel PO-VO-BVE. Een toepassingsprofiel op basis van de metadata-standaard IEEE LOM. Versie 1.3 (05-10-2006)</i>. Verkrijgbaar via www.edustandaard.nl • EduStandaard (2006b) <i>Het uitwisselen van educatieve content. Content packaging op basis van IMS-CP en andere afspraken. Versie 1.2 (18-09-2006)</i>. Verkrijgbaar via www.edustandaard.nl • <i>EduStandaard Afspraak Content Packaging website</i> . Zie www.edustandaard.nl/afspraken/002 • <i>EduStandaard website</i>. Zie www.edustandaard.nl. • IEEE (2002) <i>Draft Standard for Learning Object Metadata</i>. IEEE 1484.12.1, Final draft, 15 July 2002. Verkrijgbaar via http://ltsc.ieee.org/wg12/files . • IEEE (2002b) <i>IEEE Std 1484.12.1-2002 – IEEE Standard for Learning Object Metadata</i>. ISBN 0-7381-3297-7, 2002. Verkrijgbaar via http://ieeexplore.ieee.org/servlet/opac?punumber=8032. • IEEE (2003) <i>IEEE Draft Standard for Learning Technology—ECMAScript API for Content to Runtime services communication</i>. IEEE 1484.11.2, Final Draft, 16 July, 2003. Verkrijgbaar via http://ltsc.ieee.org/wg11/files. • IEEE (2003b) <i>IEEE Std 1484.11.2-2003 – IEEE Standard for Learning Technology—ECMAScript API for Content to Runtime services communication</i>. ISBN 0-7381-3825-8, 2003. Verkrijgbaar via http://ieeexplore.ieee.org/servlet/opac?punumber=8972. • IEEE (2004) <i>Draft Standard for Learning Technology—Data Model for Content Object Communication</i>. IEEE 1484.11.1, Draft 5, 13 juli 2004. Verkrijgbaar via http://ltsc.ieee.org/wg11/files . • IEEE (2005) <i>IEEE Draft Standard for Learning Technology - Extensible Markup Language (XML) Schema Definition Language Binding for Learning Object Metadata</i>. IEEE 1484.12.3, Draft 8, 16 February 2005. Verkrijgbaar via http://ltsc.ieee.org/wg12/files • IEEE (2005b) <i>IEEE Std 1484.11.1-2004 – IEEE Standard for Learning Technology - Data Model for Content to Learning Management System Communication</i>. ISBN 0-7381-4489-4. Verkrijgbaar via http://ieeexplore.ieee.org/servlet/opac?punumber=9661. • IEEE (2005c) <i>IEEE Std 1484.12.3-2005 – IEEE Standard for Learning Technology - Extensible Markup Language (XML) Schema Definition Language Binding for Learning Object Metadata</i>. ISBN 0-7381-4079-5, 2005. Verkrijgbaar via http://ieeexplore.ieee.org/servlet/opac?punumber=10263. • <i>IEEE Learning Technology Standards Committee website</i>. Zie www.ieeeltsc.org. • IMS (2001) <i>IMS Content Packaging Specification</i>. Final specification, Version 1.1.2, August, 2001. Verkrijgbaar via www.imsqlobal.org/content/packaging. • IMS (2003) <i>IMS Simple Sequencing Specification</i>. Final specification, Version 1.0, March, 2003. Verkrijgbaar via http://www.imsqlobal.org/simplesequencing. • IMS (2003b) <i>IMS Content Packaging Specification</i>. Final specification, Version 1.1.3, July, 2003. Verkrijgbaar via www.imsqlobal.org/content/packaging.

- IMS (2004) *IMS Content Packaging Specification*. Final specification, Version 1.1.4, October, 2004. Verkrijgbaar via www.imsglobal.org/content/packaging.
- *IMS Content Packaging Specification website*. Zie www.imsglobal.org/content/packaging.
- *IMS Global Learning Consortium website*. Zie www.imsglobal.org.
- *Kennisnet Educatieve Contentketen programma website*. Zie contentketen.kennisnet.nl
- *LETSI website*. Zie www.letsj.org.
- Mackenzie, G., (2004) *SCORM 2004 primer. A (mostly) painless introduction to SCORM*. White paper, version 1.0. Zie <http://www.mcgill.com>.
- Ostin, C., (2003) *A brief introduction to SCORM*. Zie academiaelearning.com/contenido/scorm/cooking/overviews/SCORM_overview_200305.htm.
- Wilson, S., (2005) *E-learning applications and architectures*. Zie www.jisc.ac.uk.

Bijlage 1: Gegevensmodel van het manifest

Het gegevensmodel van het manifest in het manifest bestand bestaat uit een hiërarchische structuur van gegevenselementen. De hoofdonderdelen van een manifest zijn: Metadata, Organizations, Resources en Manifest. De hoofdonderdelen en andere gegevenselementen van het manifest worden in de volgende tabel (zie Tabel 5) beschreven conform de basisafspraken IMS-CP respectievelijk de basisafspraken SCORM 2004. De betekenis van de kolommen in deze tabel worden eerst toegelicht:

Nr.	Het nummer in de tabel; dit nummer is fictief en wordt niet gebruikt in de specificaties. Voor attributen is de nummering alfabetisch.
Naam	De naam van het gegevenselement. Is dit de naam van een attribuut dan wordt de naam voorafgegaan door een at-teken '@'.
Type	<p>Een element is óf van het type CONTAINER wanneer het deelelementen en geen waarde bevat, óf een veld dat een waarde kan bevatten. Typering van velden en omschrijving van de mogelijke waarde(n) zijn:</p> <p>Boolean = True of False, ID = identifier (uniek nummer) dat wordt gebruikt om het betreffende element te identificeren. Voor het gebruik van identifiers zijn in de best practice guide van de IMS-CP specificatie aanbevelingen geformuleerd [zie www.imsglobal.org/content/packaging/cpv1p1p4]. Van belang is dat identifiers uniek moeten zijn, ook bij het samenvoegen van de packages. Kies daarom een duidelijke scope, bijvoorbeeld unieke identifiers binnen één instelling door elk met een instellingskenmerk en datum te laten beginnen Bijvoorbeeld "instelling.nl-20080707-". IDref = referentie naar een bestaand ID binnen het manifest, String (n) = reeks karakters, waarbij n het minimaal toegestaan maximum aantal is, URI = een URI conform het datatype anyURI [zie http://www.w3.org/TR/2001/REC-xmlschema-2-20010502/#anyURI], URIbase = een lokaal of online pad conform het type URI aangevuld met een slash '/'. Bijvoorbeeld "images/" of "http://www.refsite.nl/refdir". Vocabulaire = waardebereik is een opsomming van waarden.</p>
Omschrijving	De omschrijving van het gegevenselement en uitleg van de betekenis. Eventueel aangevuld met opmerkingen. De aanvullende eisen van IMS-CP ten opzichte van SCORM 2004 zijn grijs gemarkeerd.
Resource variant respectievelijk	Aanvullende eisen en adviezen betreffende het element voor de Resource variant respectievelijk de Afspeel variant.
Afspeel variant	De aanvullende eisen ten opzichte van de basisafspraken (IMS-CP respectievelijk SCORM 2004) zijn oranje gemarkeerd.
	Deze beschrijving bestaat uit de kolommen 'V/O', 'Mult' en 'Aanvulling':
	<p>V/O Geeft aan of het element verplicht of optioneel is: V = verplicht element O = optioneel element</p> <p>Mult Geeft aan of het element één of meer keer kan worden opgenomen (multipliciteit). Als een element meerdere keren kan worden opgenomen geldt dit ook voor de bijbehorende deelelementen van dit element. Mogelijke waarden: 1 = element kan één keer worden opgenomen N = element kan meerdere keren worden toegevoegd</p>
	Aanvulling Tekstuele beschrijving van de aanvulling.

Nr.	Naam	Type	Omschrijving (aanvullingen van SCORM 2004 op IMS-CP zijn grijs gemarkeerd)	Resource variant (aanvullende eisen op IMS-CP zijn oranje gemarkeerd) Aanvullingen		Afspeel variant (aanvullende eisen op SCORM 2004 zijn oranje) Aanvullingen	
				V/O	Mult	V/O	Mult
0	Manifest	CONTAINER	Een herbruikbaar leerobject. Bevat metadata, organizations en beschrijvingen en referenties naar resources en submanifests.	V	1	V	1
0.x1	@xmlns	String	Een optioneel attribuut voor elk XML element. Het definieert de default namespace voor het element en diens deelstructuur.	V	1	V	1
0.x2	@xmlns:{prefix}	String	Een optioneel attribuut voor elk XML element. Het definieert de 'prefixed namespace' voor het element en diens deelstructuur. De {prefix} is zelf te definiëren.	O	N	V	N
0.x3	@xmlns:xsi	String	Een verplicht attribuut voor elk XML hoofdelement. Het definieert de XML datatypen.	V	1	V	1
0.x4	@xsi:schemaLocation	String	Een attribuut behorend bij namespace definities. Het definieert de verwijzingen van elke namespace naar het betreffende XSD bestand.	V	1	V	1
0.a	@identifier	ID	Een verplicht ID voor het manifest, uniek binnen het manifest.	V	1	V	1
0.b	@version	String (20)	Geeft het versienummer van het manifest weer. Vooral van belang om weer te geven wat het meest recente content package is. Identifiers zijn in principe gelijk in content packages van verschillende versies.	O	1	O	1
0.c	@xml:base	URIbase	Dit beschrijft het relatieve pad voor alle bestanden bij het manifest.	O	1	O	1
1	metadata	CONTAINER	Metadata welke het content pakket beschrijven op manifestniveau.	V	1	V	1
1.1	schema	String (100)	Beschrijft het schema dat het manifest definieert. Dit element is optioneel, wanneer het element ontbreekt dan geldt de default waarde "IMS Content".	O	1	V	1
1.2	schemaversion	String (20)	Geeft het versienummer van het bovenstaande schema weer. Dit element is optioneel, wanneer het element ontbreekt dan geldt de default waarde "1.1".	O	1	V	1
1.3	lom	CONTAINER	Bevat de metadatagegevens. In de IMS-CP specs is dit element een uitbreidingselement zoals element 1.5. Ten behoeve van de IEEE-LOM metadata conform CZP wordt hier element 'lom' (of 'imsmd:lom') gebruikt.	V	1	O	1
1.4	adlcp:location	URI	Dit veld is een SCORM 2004 adlcp-uitbreiding op IMS-CP.	O	0	O	1

Nr.	Naam	Type	Omschrijving (aanvullingen van SCORM 2004 op IMS-CP zijn grijs gemarkeerd)	Resource variant (aanvullende eisen op IMS-CP zijn oranje gemarkeerd) Aanvullingen		Afspeel variant (aanvullende eisen op SCORM 2004 zijn oranje) Aanvullingen			
				V/O	Mult		V/O	Mult	
			Het bevat een verwijzing naar het betreffende metadata bestand. In de IMS-CP specs is dit element een uitbreidingselement zoals element 1.5.			specificatie.			element '1.3 lom' wordt verplicht gebruikt. De metadata is verplicht conform de Afspraak content-zoekprofiel PO-VO-BVE 1.3 Let op, de URI moet naar een bestaand bestand verwijzen.
1.5	{any element}	CONTAINER of String	Dit is een uitbreidingsmogelijkheid conform IMS-CP. Hier kan een willekeurige container (met deelelementen) of een willekeurig veld (met stringwaarde) meerdere malen worden toegevoegd volgens de gedefinieerde namespaces.	O	N	Geadviseerd wordt om dit uitbreidingselement niet te gebruiken.	O	N	Geadviseerd wordt om dit uitbreidingselement niet te gebruiken.
2	organizations	CONTAINER	Kan één of meerdere organization definities bevatten.	V	1		V	1	
2.a	@default	IDref	Geeft de ID van de organization dat bij default wordt gestart. Wanneer het ontbreekt wordt de eerste de default.	O	1		V	1	Let op, volgens SCORM 2004 is dit element voor af speelbare content verplicht.
2.1	organization	CONTAINER	Geeft de definitie van een organization weer.	O	N	Geadviseerd wordt om dit element maximaal 1 keer gebruiken omdat de meeste systemen content met meerdere organization-elementen niet correct importeren of iedere 'organization' toch als aparte nieuwe content importeren.	V	N	Geadviseerd wordt om dit element maximaal 1 keer te gebruiken omdat de meeste systemen content met meerdere organization-elementen niet correct importeren of iedere 'organization' toch als aparte nieuwe content importeren. Let op, volgens SCORM 2004 is dit element voor af speelbare content verplicht.
2.1.a	@identifier	ID	Een verplicht ID voor organization, uniek binnen het manifest.	V	1		V	1	
2.1.b	@structure	String(200)	Aanduiding van de structurering in de 'organization'. De enige mogelijkheid is "hierarchical" (tevens defaultwaarde) dat staat voor content die hiërarchisch is gerangschikt.	O	1	Let op, indien aanwezig dan moet de waarde "hierarchical" zijn.	O	1	Let op, indien aanwezig dan moet de waarde "hierarchical" zijn.
2.1.c	@adlseq: objectivesGlobal-ToSystem	Boolean	Dit attribuut is SCORM 2004 sequencing uitbreiding op IMS-CP. Dit attribuut geeft aan of één van de gedefinieerde doelen (objectives) ook globaal geldig zijn.	O	0	Is geen onderdeel van de IMS-CP specificatie.	O	1	Geadviseerd wordt dit attribuut niet te gebruiken.
2.1.1	title	String (200)	Titel van de organization.	O	1		V	1	Let op, volgens SCORM 2004 is dit element voor af speelbare content verplicht.
2.1.2	item	CONTAINER	Een onderdeel van de content wat hier als onderdeel van de organization beschreven wordt. Er moet minimaal één item in een organization voorkomen	V	N		V	N	
2.1.2.a	@identifier	ID	Een verplicht ID voor een item, uniek binnen het manifest.	V	1		V	1	
2.1.2.b	@identifierref	IDref	Een referentie naar een identifier in de resources sectie of in	O	1		O	1	

Nr.	Naam	Type	Omschrijving (aanvullingen van SCORM 2004 op IMS-CP zijn grijs gemarkeerd)	Resource variant (aanvullende eisen op IMS-CP zijn oranje gemarkeerd) Aanvullingen		Afspeel variant (aanvullende eisen op SCORM 2004 zijn oranje) Aanvullingen	
				V/O	Mult	V/O	Mult
			een submanifest. Het is dus mogelijk ook resources uit andere packages, beschreven in submanifests, te gebruiken.				
2.1.2.c	@isvisible	Boolean	Geeft aan of het betreffende item wel of niet wordt weergegeven bij het afspelen van het package of het inlezen in een LMS. Als dit veld niet aanwezig is wordt er van uitgegaan dat de waarde van dit veld "True" is.	O	1	O	1
2.1.2.d	@parameters	String (1000)	Parameters welke aan de resource meegegeven kunnen worden bij afspelen conform "IETF RFC 2396 Encoding URL".	O	1	O	1
2.1.2.1	title	String (200)	Titel van het item	O	1	V	1
2.1.2.2	item	CONTAINER	Een recursief item zoals element '2.1.2 item'.	O	N	O	N
2.1.2.3	metadata	CONTAINER	Metadata welke het item beschrijven. Dit element is als '1 metadata' met deelelement 1.3, maar zonder de deelelementen '1.1 schema' en '1.2 schemaversion'.	O	1	O	1
2.1.2.4	adlcp: timeLimitAction	Vocabulaire	Dit veld is een SCORM 2004 adlcp-uitbreiding op IMS-CP. Het geeft aan wat moet worden gedaan na overschrijding van de tijdslimiet van het item. De vocabulaire is: "exit,message", "exit,no message", "continue,message" en "continue,no message".	O	0	O	1
2.1.2.5	adlcp: dataFromLMS	String (4000)	Dit veld is een SCORM 2004 adlcp-uitbreiding op IMS-CP. Het geeft de gegevens aan die na het opstarten van het item naar het item moeten worden gestuurd.	O	0	O	1
2.1.2.6	adlcp: completion- Threshold	Decimaal getal (0.0...1.0)	Dit veld is een SCORM 2004 adlcp-uitbreiding op IMS-CP. Het geeft aan welke score moet zijn behaald om het item te beheersen.	O	0	O	1
2.1.2.7	imsss: sequencing	CONTAINER	Deze container is de IMS simple sequencing uitbreiding op IMS-CP, conform de SCORM 2004 spec. Het specificeert de sequencing informatie van het item, conform IMS simple sequencing aangevuld met enkele SCORM 2004 sequencing uitbreidingen.	O	0	O	1
2.1.2.8	adlnav: presentation	CONTAINER	Deze container is SCORM 2004 adlnav-uitbreiding op IMS-CP. Het specificeert de presentatie informatie van een activiteit (item), conform de SCORM 2004 navigation uitbreidingen.	O	0	O	1
2.1.2.9	{any element}	CONTAINER of	Dit is een uitbreidingsmogelijkheid conform IMS-CP.	O	N	O	N

Nr.	Naam	Type	Omschrijving (aanvullingen van SCORM 2004 op IMS-CP zijn grijs gemarkeerd)	Resource variant (aanvullende eisen op IMS-CP zijn oranje gemarkeerd) Aanvullingen		Afspeel variant (aanvullende eisen op SCORM 2004 zijn oranje) Aanvullingen			
				V/O	Mult	V/O	Mult		
		String	Hier kan een willekeurige container (met deelelementen) of een willekeurig veld (met stringwaarde) meerdere malen worden toegevoegd volgens de gedefinieerde namespaces.			uitbreidingselement niet te gebruiken.		uitbreidingselement niet te gebruiken.	
2.1.3	metadata	CONTAINER	Metadata welke de organization beschrijven. Dit element is als '1 metadata' met deelelement 1.3, maar zonder de deelelementen '1.1 schema' en '1.2 schemaversion'.	O	1		O	1	
3	resources	CONTAINER	Verzamelingen referenties naar bronnen in de content package. De volgorde van afspelen wordt bepaald door de organization dus de volgorde van de referenties onder resources heeft hier geen invloed op.	V	1		V	1	
3.a	@xml:base	URIbase	Dit beschrijft het relatieve pad voor alle bestanden bij de resources.	O	1		O	1	
3.1	resource	CONTAINER	Een referentie naar een resource.	O	N		O	N	
3.1.a	@identificer	ID	Een verplicht ID voor de resource, uniek binnen het manifest.	V	1		V	1	
3.1.b	@type	String(1000)	Geeft het type van de resource weer. Mogelijke waarden zijn: "webcontent" (voor content afspeelbaar in een internet browser), "imslcontent" (voor content volgens IMS Learning design) en "other". Er bestaan ook waarden voor resources betreffende IMS-LIP.	V	1	Let op, de waarde is altijd "webcontent".	V	1	Let op, de waarde is altijd "webcontent".
3.1.c	@xml:base	URIbase	Dit beschrijft het relatieve pad voor alle bestanden bij het resource.	O	1		O	1	
3.1.d	@href	String (2000)	Referentie naar de file. Bijvoorbeeld: "content/file1.html" of "http://www.referentiesite.nl/refdir/file2.html"	O	1		O	1	Let op, voor resources van het type SCO (zie '3.1.e adlcp:scormType') is dit attribuut verplicht en verwijst naar het bestand om het SCO op te starten.
3.1.e	@adlcp:scormType	String (2000)	Dit is een verplichte SCORM 2004 adlcp-uitbreiding op IMS-CP. De mogelijke waarden zijn "sco" of "asset". Hierbij staat SCO voor een leerobject (een SCORM pakketje) en asset staat voor resources (alle andere onderdelen).	O	0	Is geen onderdeel van de IMS-CP specificatie.	V	1	Let op, het gebruik van dit attribuut is verplicht conform SCORM 2004.
3.1.f	{any attribute}	String	Dit is een uitbreidingsmogelijkheid conform IMS-CP. Hier kan een willekeurig attribuut worden toegevoegd dat volgens de gedefinieerde namespaces wordt gebruikt.	O	N	Geadviseerd wordt om dit uitbreidingselement niet te gebruiken.	O	N	Geadviseerd wordt om dit uitbreidingselement niet te gebruiken.
3.1.1	metadata	CONTAINER	Metadata welke het resource beschrijven. Dit element is als '1 metadata' met deelelement 1.3, maar zonder de deelelementen '1.1 schema' en '1.2 schemaversion'.	O	1		O	1	

Nr.	Naam	Type	Omschrijving (aanvullingen van SCORM 2004 op IMS-CP zijn grijs gemarkeerd)	Resource variant (aanvullende eisen op IMS-CP zijn oranje gemarkeerd) Aanvullingen		Afspeel variant (aanvullende eisen op SCORM 2004 zijn oranje) Aanvullingen		
				V/O	Mult	V/O	Mult	
3.1.2	file	CONTAINER	De lijst van files (bestanden) waar deze resource van afhankelijk is. Let op, in tegenstelling tot wat in het informatiemodel van de IMS specificatie staat beschreven is de multipliciteit geen 1 keer maar overeenkomstig het XSD meerdere keren.	O	N	O	N	
3.1.2.a	@href	String (2000)	Referentie naar een file conform "IETF RFC 2396 Encoding URL". Bijvoorbeeld: "content/file1.jpg" of "http://www.ergens.nl/images/file2.jpg" Let op, in tegenstelling tot wat in het informatiemodel van de IMS specificatie staat beschreven, komt dit element niet meerdere keren maar maximaal 1 keer voor. Dit overeenkomstig het XSD.	V	1	V	1	Let op, het moet een geldig URL zijn, dus het bestand dat lokaal of on-line gerefereerd wordt moet bestaan.
3.1.2.1	metadata	CONTAINER	Metadata welke de file beschrijven. Dit element is als '1 metadata' met deelelement 1.3, maar zonder de deelelementen '1.1 schema' en '1.2 schemaversion'.	O	1	O	1	
3.1.3	dependency	CONTAINER	Geeft de resource weer waarvan deze resource afhankelijk is. Er wordt verwezen naar één resource, daarin kunnen meerdere bestanden zijn opgenomen.	O	N	O	N	
3.1.3.a	@identifierref	IDref	Een referentie naar een identifier in de resource sectie.	V	1	V	1	
4	manifest	CONTAINER	Hier kunnen andere manifests als onderdeel van het manifest (deelmanifest) worden opgenomen. Opbouw van manifest volgens element '0. manifest'	O	N	O	N	Geadviseerd wordt om dit element niet te gebruiken.
5	imsss: sequencing-Collection	CONTAINER	Dit is een IMS simple sequencing uitbreiding op IMS-CP conform SCORM 2004. Dit betreft de herbruikbare sequencing informatie.	O	0	O	1	Geadviseerd wordt dit SCORM 2004 uitbreidingselement niet te gebruiken.
6	{any element}	CONTAINER of String	Dit is een uitbreidingsmogelijkheid conform IMS-CP. Hier kan een willekeurige container (met deelelementen) of een willekeurig veld (met stringwaarde) meerdere malen worden toegevoegd volgens de gedefinieerde namespaces.	O	N	O	N	Geadviseerd wordt om dit uitbreidingselement niet te gebruiken.

Tabel 5 Gegevens-elementen van het manifest volgens varianten

Bijlage 2: XML-code voorbeelden van manifest

In deze bijlage staan een aantal XML-code voorbeelden van het manifest.

Allereerst een voorbeeld van een minimaal manifest (zonder metadata) volgens de Resource variant waarbij de metadata volledig in het element 'manifest' wordt gedefinieerd.

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<manifest xmlns="http://www.imsglobal.org/xsd/imscp_v1p1"
  xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance"
  xmlns:imsmd="http://www.imsglobal.org/xsd/imsmd_v1p2"
  xsi:schemaLocation="http://www.imsglobal.org/xsd/imscp_v1p1
    http://www.imsglobal.org/xsd/imscp_v1p1.xsd
    http://www.imsglobal.org/xsd/imsmd_v1p2
    http://www.imsglobal.org/xsd/imsmd_v1p2p4.xsd"
  identifier="ID001"
  version="1.0">
  <metadata>
  <imsmd:lom>
    Etc. (hier de deelelementen van <imsmd:lom> volgens CZP)
  </imsmd:lom>
</metadata>
<organizations/>
<resources>
  <resource identifier="ID002" type="webcontent" href="plaatje.jpg">
    <file href="plaatje.jpg"></file>
  </resource>
</resources>
</manifest>
```

Figuur 12 Voorbeeld IMS-CP namespaces in element 'manifest'.

Vervolgens nog een voorbeeld van een minimaal manifest (zonder metadata) volgens de Resource variant waarbij de metadata gedeeltelijk in het element 'manifest' en gedeeltelijk in het element 'lom' wordt gedefinieerd.

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<manifest xmlns="http://www.imsglobal.org/xsd/imscp_v1p1"
  xmlns:adlcp="http://www.adlnet.org/xsd/adlcp_v1p3"
  xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance"
  xsi:schemaLocation="
    http://www.imsglobal.org/xsd/imscp_v1p1
    http://www.imsglobal.org/xsd/imscp_v1p1.xsd
    http://www.adlnet.org/xsd/adlcp_v1p3 adlcp_v1p3.xsd
    http://www.imsglobal.org/xsd/imsmd_v1p2
    http://www.imsglobal.org/xsd/imsmd_v1p2p4.xsd"
  identifier="ID001">
  <metadata>
    <lom xmlns="http://www.imsglobal.org/xsd/imsmd_v1p2">
      Etc. (hier de deelelementen van <lom> volgens CZP)
    </lom>
  </metadata>
<organizations/>
<resources>
  <resource identifier="ID002" type="webcontent" href="plaatje.jpg">
    <file href="plaatje.jpg"></file>
  </resource>
</resources>
</manifest>
```

Figuur 13 Voorbeeld IMS-CP namespaces in 'manifest' en 'lom'.

Nu een XML-code voorbeeld van een minimaal manifest volgens de Afspeel variant waarbij de metadata volledig in een manifest bestand wordt gedefinieerd.

```

<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<manifest xmlns="http://www.imsglobal.org/xsd/imscp_v1p1"
  xmlns:adlcp="http://www.adlnet.org/xsd/adlcp_v1p3"
  xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance"
  xmlns:lom="http://www.imsglobal.org/xsd/imsmd_v1p2"
  xsi:schemaLocation="http://www.imsglobal.org/xsd/imscp_v1p1
    http://www.imsglobal.org/xsd/imscp_v1p1.xsd
    http://www.adlnet.org/xsd/adlcp_v1p3 adlcp_v1p3.xsd
    http://www.imsglobal.org/xsd/imsmd_v1p2
    http://www.imsglobal.org/xsd/imsmd_v1p2p4.xsd"
  identifier="ID001">
  <metadata>
    <schema>ADL-SCORM</schema>
    <schemaversion>2004 3rd Edition</schemaversion>
    <adlcp:location>metadata.xml</adlcp:location>
  </metadata>
  <organizations default="ID002">
    <organization identifier="ID002">
      <title>Mijn Organisatie</title>
      <item identifier="ID003" identifierref="ID004">
        <title>Mijn Item</title>
      </item>
    </organization>
  </organizations>
  <resources>
    <resource identifier="ID004" type="webcontent" href="scol.html"
      adlcp:scormType="sco">
      <file href="scol.html"></file>
    </resource>
  </resources>
</manifest>

```

Figuur 14 Voorbeeld minimaal SCORM 2004 manifest.

Bijlage 3: Controlehulpmiddelen

Resource variant

Om te kunnen beoordelen of een **resource pakket** voldoet aan de Afspraak content packaging volgt hieronder een afvinklijst (checklist) om stap voor stap te kunnen controleren of de content voldoet aan de in dit document beschreven eisen en aanbevelingen m.b.t. de Resource variant. In deze lijst staan tevens de controlepunten van de veelgemaakte fouten.

Zijn alle onderdelen van de afvinklijst positief beoordeeld dan kan worden gesteld dat de educatieve content voldoet aan de Resource variant van onderhavige afspraak.

	Controle	Beschrijving controlepunt
	Verplicht	<i>De controlepunten m.b.t. de basisafpraak IMS-CP van de Resource variant. Deze punten moeten worden nageleefd om tot positieve beoordeling te komen.</i>
<input type="checkbox"/>	1.1.	De content is verpakt in een ZIP-bestand.
<input type="checkbox"/>	1.2.	Het manifest bestand heet "imsmanifest.xml" en staat op het hoogste niveau in het content package, dus niet in een subfolder.
<input type="checkbox"/>	1.3.	Het manifest bestand is een XML-bestand dat valideert volgens het XSD-bestand 'imscp_v1p1.xsd' van IMS-CP. Dat wil zeggen: <ul style="list-style-type: none"> ◇ ieder verplicht element is aanwezig ◇ de multiplicititeit van iedere element is correct ◇ de volgorde van deelelementen is correct ◇ de waarde van ieder veld is correct
<input type="checkbox"/>	1.4.	Het manifest XML-bestand maakt gebruik van de juiste IMS-MD XML-binding (versie 1.2.4) en de metadata valideert volgens het betreffende XSD 'imsmd_v1p2p4.xsd'. IMS-MD versie 1.3 is <u>niet</u> toegestaan. De metadata staat in het element 'lom' waarbij de benamingen met of zonder prefix zijn (bijvoorbeeld 'lom' of 'imsmd:lom').
<input type="checkbox"/>	1.5.	De metadata van het manifest is verplicht aanwezig en voldoet aan de metadata afspraak van EduStandaard, met name het content-zoekprofiel PO-VO-BVE 1.3.
<input type="checkbox"/>	1.6.	Voor metadata bij de overige deelelementen 'organization', 'item', 'resource' en 'file' binnen het manifest geldt dat: <ul style="list-style-type: none"> ◇ de metadata staan in een geveenselement 'lom', ◇ dit element 'lom' voldoet aan de metadata afspraak van EduStandaard.
<input type="checkbox"/>	1.7.	Alle ondersteunende XML schema definitie bestanden (XSD-bestanden) van het manifest staan in het content pakket, eventueel in de folder 'xsd'. De XSD-bestanden zijn: 'imscp_v1p1.xsd', 'imsmd_v1p2p4.xsd' en 'xml.xsd'.
	Verplicht	<i>De controlepunten met betrekking tot de verplichte gebruiksafspraken van de Resource variant. Deze punten moeten worden nageleefd.</i>
<input type="checkbox"/>	2.1.	Ieder gerefereerd bestand bestaat werkelijk en is bereikbaar. Let op, dit geldt ook voor ieder in een URI gerefereerde bestand (resource bestanden) en XSD schemabestanden. Dus, alle lokaal gerefereerde bestanden zitten in het content pakket.
<input type="checkbox"/>	2.2.	Alle resourcebestanden in het content pakket worden minimaal 1 keer gerefereerd in het onderdeel Resources van het manifest.
<input type="checkbox"/>	2.3.	Het onderdeel Resources bevat minimaal één resource definitie (in element 'resource').
	Aanbevolen	<i>De controlepunten met betrekking tot de gebruiksadviezen van de Resource variant. Deze punten worden aanbevolen om te worden nageleefd.</i>
<input type="checkbox"/>	3.1.	De namespace en binding definities (default, metadata, XML-datatypen) voldoen aan de eisen.
<input type="checkbox"/>	3.2.	Alle URIs in attribuut 'href' voldoen aan eisen. Dit betreft de velden 'resource href=""' en 'file href=""'. Denk aan speciale tekens vermijden, alleen kleine letters, alleen relatieve verwijzingen die onafhankelijk van de persoonlijke instellingen werken.
<input type="checkbox"/>	3.3.	Alle bestandsformaten binnen het content pakket zijn breed bekend of breed gebruikt. Eventuele viewers en plugins zijn gratis/laagdrempelig te gebruiken.
<input type="checkbox"/>	3.4.	Alle identifiers van velden die in het manifest worden gedefinieerd zijn uniek binnen het content pakket.
<input type="checkbox"/>	3.5.	Het onderdeel Organizations bevat maximaal 1 element 'organization'.
<input type="checkbox"/>	3.6.	Uitbreidingen op IMS-CP worden niet gebruikt.

Tabel 6 Afvinklijst Resource variant.

Met behulp van bepaalde software applicaties kan een aantal stappen worden overgeslagen of samengenomen. Sommige ontwikkelhulpmiddelen hebben eerder aangetoond het correcte content package volgens de basisafspraken IMS-CP te kunnen genereren of kunnen deze content packages controleren. Een voorbeeld hiervan is de 'Reload Metadata and Content Packaging Editor' [zie www.reload.ac.uk].

Af speel variant

Om te kunnen beoordelen of een **pakket met afspeelbare educatieve content** voldoet aan deze content verpakking eisen en aanbevelingen m.b.t. de Afspeel variant volgt hieronder een afvinklijst (checklist) om stap voor stap te kunnen controleren of de content hieraan voldoet. In deze lijst staan tevens de controlepunten van de veelgemaakte fouten.

Zijn alle onderdelen van de afvinklijst positief beoordeeld dan kan worden gesteld dat de educatieve content voldoet aan de Afspeel variant van de onderhavige afspraak.

	Controle	Beschrijving controlepunt
	Verplicht	<i>De controlepunten m.b.t. de basisafspraken SCORM 2004 van de Afspeel variant. Deze punten moeten worden nageleefd om tot positieve beoordeling te komen.</i>
<input type="checkbox"/>	1.1.	De content is verpakt in een ZIP-bestand.
<input type="checkbox"/>	1.2.	Het manifest bestand heet 'imsmanifest.xml' en staat op het hoogste niveau in het content package, dus niet in een subfolder.
<input type="checkbox"/>	1.3.	Het manifest bestand is een XML-bestand dat valideert volgens de XSD-bestanden 'imscp_v1p1.xsd' van IMS-CP en 'adlcp_v1p3.xsd' van SCORM 2004. Dat wil zeggen: <ul style="list-style-type: none"> ◇ ieder verplicht element is aanwezig ◇ de multipliciteit van iedere element is correct ◇ de volgorde van deelelementen is correct ◇ de waarde van ieder veld is correct
<input type="checkbox"/>	1.4.	Indien de metadata in het manifest bestand staan, maakt het manifest XML-bestand gebruik van de juiste IMS-MD XML-binding (versie 1.2.4 en geen 1.3) en de metadata valideert volgens het betreffende XSD 'imsmd_v1p2p4.xsd'. De metadata staan in het element 'lom' waarbij de benamingen met of zonder prefix zijn (bijvoorbeeld 'lom' of 'imsmd:lom'). Indien de metadata in een metadata bestand staan, bevat het veld 'adlcp:location' van 'metadata' staan de metadata van het manifest staan middels de bestandsverwijzing in het in een apart metadata bestand. Voor het element 'lom' in dit metadata bestand geldt bovenstaande eisen.
<input type="checkbox"/>	1.5.	De metadata van het manifest is verplicht aanwezig en voldoet aan de metadata afspraak content-zoekprofiel PO-VO-BVE 1.3.
<input type="checkbox"/>	1.6.	Voor metadata bij de overige deelelementen 'organization', 'item', 'resource' en 'file' binnen het manifest geldt dat: <ul style="list-style-type: none"> ◇ de metadata staan in een gegevenselement 'lom' of in een metadata bestand, ◇ het element 'lom' (eventueel in het metadata bestand) voldoet aan de metadata afspraak content-zoekprofiel PO-VO-BVE 1.3.
<input type="checkbox"/>	1.7.	Alle ondersteunende XML schema definitie bestanden (XSD-bestanden) van het manifest staan in het content pakket, eventueel in de folder 'xsd'. De XSD-bestanden zijn: 'imscp_v1p1.xsd', 'adlcp_v1p3.xsd', 'imsmd_v1p2p4.xsd' en 'xml.xsd'.
<input type="checkbox"/>	1.8.	Alle resources in het manifest hebben een typering volgens het verplichte attribuut 'scormType'. Mogelijke waarden zijn "sco" en "asset".
<input type="checkbox"/>	1.9.	Alle resources van type 'sco' voldoen aan de eisen van SCORM 2004.
	Verplicht	<i>De controlepunten met betrekking tot de verplichte gebruiksafspraken van de Afspeel variant. Deze punten moeten worden nageleefd.</i>
<input type="checkbox"/>	2.1.	Ieder gerefereerd bestand bestaat werkelijk en is bereikbaar. Let op, dit geldt ook voor ieder in een URI gerefereerde bestand (resource bestanden) en XSD schemabestanden. Dus, alle lokaal gerefereerde bestanden zitten in het content pakket.
<input type="checkbox"/>	2.2.	Alle resourcebestanden in het content pakket worden minimaal 1 keer gerefereerd in het onderdeel Resources van het manifest.
<input type="checkbox"/>	2.3.	Het onderdeel Resources bevat minimaal één resource definitie (element 'resource') waarvan het attribuut 'scormType' de waarde "sco" heeft.
	Aanbevolen	<i>De controlepunten met betrekking tot de gebruiksadviezen van de Afspeel variant. Deze punten worden aanbevolen om te worden nageleefd.</i>

	<i>Controle</i>	<i>Beschrijving controlepunt</i>
<input type="checkbox"/>	3.1.	De namespace en binding definities (default, ADL CP, metadata, XML-datatypen) voldoen aan de eisen.
<input type="checkbox"/>	3.2.	Alle URIs in attribuut 'href' voldoen aan eisen. Dit betreft de velden 'resource href=""' en 'file href=""'. Denk aan speciale tekens vermijden, alleen kleine letters, alleen relatieve verwijzingen die onafhankelijk van de persoonlijke instellingen werken.
<input type="checkbox"/>	3.3.	Alle bestandsformaten binnen het content pakket zijn breed bekend of breed gebruikt. Eventuele viewers en plugins zijn gratis/laagdrempelig te gebruiken.
<input type="checkbox"/>	3.4.	Alle identifiers van velden die in het manifest worden gedefinieerd zijn uniek binnen het content pakket.
<input type="checkbox"/>	3.5.	Het onderdeel Organizations bevat maximaal 1 element 'organization'.
<input type="checkbox"/>	3.6.	De S&N uitbreidingen van SCORM 2004 worden niet gebruikt, d.w.z.: <ul style="list-style-type: none"> ◇ NIET het attribuut 'adlseq:objectivesGlobalToSystem' bij het element 'organization', ◇ NIET de deelelementen van 'item' met prefix 'adlcp' ('timeLimitAction', 'dataFromLMS' en 'completionThreshold'), ◇ NIET de deelelementen 'imsss:sequencing' en 'adlnav:presentation' van 'item', ◇ NIET het deelelement 'adlseq:sequencingCollection' van 'manifest'.
<input type="checkbox"/>	3.7.	Het deelelement 'manifest' van 'manifest' wordt NIET gebruikt.
<input type="checkbox"/>	3.8.	Uitbreidingen op SCORM 2004 worden niet gebruikt.

Tabel 7 Afvinklijst Afspeel variant.

Met behulp van bepaalde software applicaties kan een aantal stappen worden overgeslagen of samengenomen. Sommige ontwikkelhulpmiddelen hebben eerder aangetoond het correcte content package te kunnen genereren of kunnen deze content packages controleren. Voorbeeld hiervan is Reload Editor [zie www.reload.ac.uk].

De 'Conformance Test Suite' van SCORM 2004 is een bruikbaar hulpmiddel om zelf te testen of de content package voldoet aan de SCORM 2004 3rd Edition eisen. De meest recente versie van dit hulpmiddel is gratis te downloaden vanaf de ADL-website [zie www.adlnet.org]. Nadeel hierbij is echter dat de metadata alleen kan worden gecontroleerd op SCORM metadata eisen en niet op andere metadata specificaties.