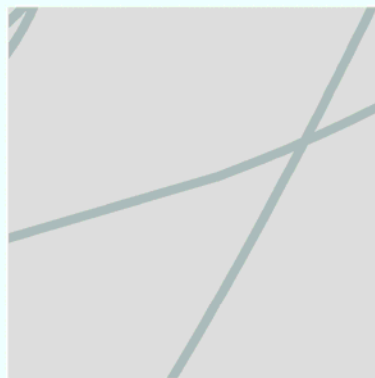


# Handboek Technologie en Standaarden

Versie 3.1

januari 2006



samenwerken aan vernieuwing van het Hoger Onderwijs

**DU**  
Digitale Universiteit

**Colofon****Handboek Technologie en Standaarden**

Versie 3.1

Stichting Digitale Universiteit  
Oudenoord 340, 3513 EX Utrecht  
Postbus 182, 3500 AD Utrecht  
Telefoon 030 - 238 8671  
Fax 030 - 238 8673  
e-mail buro@du.nl

**Copyright**

Stichting Digitale Universiteit

De Creative Commons Naamsvermelding-GeenAfgeleideWerken-NietCommercieel-licentie is van toepassing op dit werk.  
Ga naar <http://creativecommons.org/licenses/by-nd-nc/2.0/nl/> om deze licentie te bekijken.

**Kenmerk**

DI.PROC.252.Handboek Technologie en Standaarden, Versie 3.1

**Datum**

12 januari 2006



## Inhoudsopgave

|   |    |
|---|----|
| Inleiding en doel   | 4  |
| Deel 1: Standaarden, content en software                            | 5  |
| 1 Technische producten  | 6  |
| 1.1 Digitaal onderwijsmateriaal                                     | 6  |
| 1.2 Software  | 7  |
| 2 Standaarden, specificaties en tools                               | 7  |
| 2.1 Totstandkoming van e-learning standaarden en specificaties      | 7  |
| 2.2 E-learning standaarden binnen de DU                             | 8  |
| 2.3 Tools   | 9  |
| 3 Het ontwikkelen van onderwijsmateriaal                            | 9  |
| 3.1 Ontwikkel assets  | 10 |
| 3.2 Stel assets samen tot leerobjecten                              | 10 |
| 3.3 Sla op en beheer leerobjecten                                   | 10 |
| 3.4 Verpak en combineer leerobjecten                                | 10 |
| 3.5 Lever uit   | 11 |
| 4 Het ontwikkelen van software                                      | 11 |
| 4.1 Ontwikkelproces   | 11 |
| 4.2 User management en autorisatie                                  | 12 |
| 5 Ondersteuning   | 12 |
| 5.1 Organisatie   | 13 |
| 5.2 Technical Quality Assurance Team                                | 13 |
| Deel 2: Tooling   | 14 |
| 6 Learn eXact   | 15 |
| 6.1 Waarom Learn eXact?   | 15 |
| 6.2 Waaruit bestaat Learn eXact?                                    | 15 |
| 6.3 Ontwikkeling, beheer en uitlevering van content met Learn eXact | 16 |
| 7 Ontwikkelen en samenstellen                                       | 17 |
| 7.1 Ontwikkel assets  | 17 |
| 7.2 Stel assets samen tot leerobjecten                              | 17 |
| 7.3 Questionmark Perception   | 20 |
| 8 Opslag en beheer van content                                      | 23 |
| 8.1 Metadata/applicatieprofiel                                      | 23 |
| 8.2 Invoeren van metadata in de Packager                            | 23 |
| 8.3 Het DU metadataprofiel  | 24 |
| 8.4 Wat wordt opgeslagen?   | 25 |
| 9 Verpakken, combineren en uitleveren van leerobjecten              | 26 |
| 9.1 Verpak en combineer LO's  | 26 |
| 9.2 Uitlevering   | 28 |
| 10 Overige onderwerpen  | 29 |
| 10.1 Versiebeheer   | 29 |
| 10.2 Identificatie  | 29 |
| 10.3 Wat wordt opgeleverd   | 29 |
| 10.4 Wat heb ik wanneer nodig?                                      | 29 |
| Bijlage 1: Technische Standaarden                                   | 30 |
| Bijlage 2: Toegankelijkheid   | 32 |
| Bijlage 3: Links, bronnen en verwijzingen                           | 34 |
| Bijlage 4: Bekende valkuilen Learn eXact                            | 36 |
| Bijlage 5: SCORM 2004   | 37 |



## Inleiding en doel

Het Handboek Technologie en Standaarden biedt richtlijnen en handreikingen voor het maken van technische producten in DU projecten. De richtlijnen zijn erop gericht om producten die in DU verband worden ontwikkeld zo breed mogelijk inzetbaar te maken. Daarnaast waarborgen ze de onderhoudbaarheid ervan.

Het Handboek bestaat uit twee delen. Deel één beschrijft de technische afspraken die in DU verband zijn gemaakt en geeft waar nodig beknopte achtergrondinformatie. Deel twee laat zien hoe twee door de DU gekozen tools kunnen worden gebruikt om materiaal te ontwikkelen dat aan de afspraken voldoet. In de bijlagen tenslotte zijn de gedetailleerde afspraken terug te vinden evenals richtlijnen met betrekking tot de toegankelijkheid en links voor hen die meer willen of moeten weten.



## Deel 1: Standaarden, content en software



# 1 Technische producten

In DU projecten worden verschillende soorten technische producten gerealiseerd. De producten zijn te verdelen in enerzijds digitaal onderwijsmateriaal en anderzijds software.

## 1.1 Digitaal onderwijsmateriaal

Digitaal onderwijsmateriaal valt uiteen in assets (bronnen), leerobjecten en onderwijseenheden. Deze komen achtereenvolgens aan bod. Aansluitend wordt aandacht besteed aan toetsen.

### 1.1.1 Assets (bronnen)

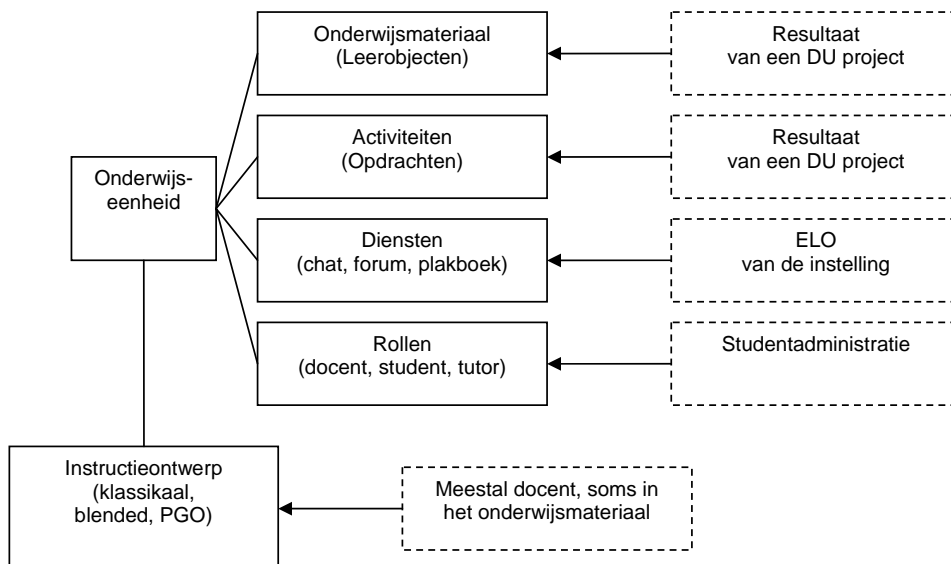
Assets zijn de kleinste eenheden van onderwijsmateriaal. Voorbeelden zijn afbeeldingen, teksten, geluidsfragmenten en videofilms. Ook Office-documenten zoals Word of Powerpointbestanden zijn assets. Doordat een context mist kan een asset in veel verschillende leersituaties worden gebruikt: denk bijvoorbeeld aan een afbeelding van de Mona Lisa die zowel in een kunstcollege, een gendercursus als in een computer graphics demonstratie kan worden gebouwd.

### 1.1.2 Leerobjecten

Leerobjecten zijn verzamelingen ('aggregaten') van assets die als leeractiviteit kunnen worden ingezet. Een combinatie van leeractiviteiten kunnen een onderwijseenheid zoals bijvoorbeeld een les, module of cursus vormen. Een voorbeeld van een leerobject is een digitale reader die teksten, afbeeldingen en audiofragmenten bundelt met als leeractiviteit het kennismaken met standaarden voor e-learning. Door de omvang slim te kiezen (afhankelijk van de situatie) kunnen leerobjecten herbruikbaar zijn in verschillende leersituaties. Leerobjecten worden beschreven met behulp van metadata.

### 1.1.3 Onderwijseenheden

Onderwijseenheden kunnen verschillen in onderwijskundige benadering of technologische zin. Hierbij kan gedacht worden aan verschillen tussen klassikaal leren, taakgericht onderwijs, probleemgestuurd onderwijs (PGO), afstandonderwijs en blended learning. Onderwijseenheden zijn doorgaans gerelateerd aan een onderwijskundige benadering en kunnen bestaan uit activiteiten, diensten, leerdoelen en rollen. Onderwijseenheden kenmerken zich door het gebruik van vastgestelde leerdoelen en competenties voor een bepaald lesonderdeel binnen een bepaald domein. Om op een consistente wijze materiaal te ontwikkelen moet de onderwijskundige benadering tijdens de projectfase worden vastgesteld. Bij het samenstellen van de cursus door de docent kunnen nog wel verschillende onderdelen en sequenties worden gekozen. Onderwijseenheden kunnen op hun beurt weer als leerobjecten worden ingezet en moeten dus ook van metadata worden voorzien.





#### 1.1.4 Toetsen

Veel projecten leveren digitale toetsvragen, toetsen en/of toetsmatrizen op. Er zijn toetsvragen in soorten en maten, bijvoorbeeld multiple-choice, essay en vul-het-ontbrekende-woord-in. Soms wordt per antwoord feedback gegeven, soms per vraag en soms helemaal niet. Voor toetsen bestaat een uitgewerkte e-learning standaard (zie paragraaf 2.2.2) die uitwisselbaarheid binnen grenzen mogelijk maakt. Toetsvragen kunnen opgevat worden als assets en hele toetsen als leerobjecten.

### 1.2 Software

Software valt uiteen in twee categorieën: client-software en server-software.

#### 1.2.1 Client-software

Client-software 'draait' op de computer (de client) van de gebruiker. Een voorbeeld is het programma Microsoft Word maar ook Internet Explorer. Door de DU zijn afspraken gemaakt over de minimale eisen die we aan een client stellen, zie daarvoor Bijlage 1.

#### 1.2.2 Server-software

Server-software 'draait' op een andere computer dan die van de client. Voorbeeld zijn interactieve websites die op een 'server' zijn geplaatst. Server software stelt zowel eisen aan de server als aan de client. Deze staan vermeld in de bijlage. Een belangrijke factor bij de bouw en het beheer van server-software is het authenticatie en autorisatie.

## 2 Standaarden, specificaties en tools

De instellingen die samen de Digitale Universiteit vormen maken gebruik van een breed pallet aan applicaties waarvan de studentenadministraties en de elektronische leeromgevingen de bekendste zijn. Om deze applicaties op elkaar aan te sluiten is binnen de instellingen al een hele klus; daarbuiten is het een bijna onmogelijke opgave. Dat geldt zowel voor gegevens, onderwijsmateriaal als software. De DU heeft daarmee te maken omdat het doel is eenmaal ontwikkelde resultaten op zoveel mogelijk plekken in te zetten. De oplossing is gevonden door het hanteren van internationale e-learning standaarden en specificaties, ondersteund door de keuze van een tweetal tools.

### 2.1 Totstandkoming van e-learning standaarden en specificaties

De belangrijkste spelers bij het tot stand komen van specificaties op het gebied van leertechnologie zijn het IMS Global Learning Consortium<sup>1</sup> (kortweg IMS) en het Advanced Distributed Learning (ADL) Initiative<sup>2</sup>. IMS ontwikkelt in samenwerking met een groot aantal commerciële en educatieve partijen specificaties op het gebied van digitale leermaterialen, het uitwisselen van gegevens over studenten en het leerproces. De belangrijkste IMS-specificaties zijn Content Packaging, Question and Test Interoperability (QTI), Learning Object Metadata (LOM), Enterprise, Learning Design en het Learner Information Profile.

Hiervan is alleen de LOM momenteel een officiële standaard. De specificaties zijn sterk in ontwikkeling en hun aantal groeit. IMS geniet in de onderwijswereld grote erkenning. ADL is de ontwikkelaar van het SCORM referentiemodel. SCORM staat voor 'Shareable Content Object Reference Model' en is een verzameling technische afspraken over het beschrijven en opslaan van digitale leermaterialen; daarnaast definieert de zogenaamde SCORM run-time de interactie tussen ELO en content. Materiaal dat aan de SCORM norm voldoet ("SCORM compliant" genoemd) kan worden uitgewisseld tussen verschillende (niet alle) elektronische leeromgevingen. Anders dan bij de IMS specificaties het geval is kan compliancy ondubbelzinnig worden vastgesteld.

<sup>1</sup> <http://www.imsglobal.org/>

<sup>2</sup> <http://www.adlnet.org>



De afspraken betreffen de manier van opslaan (IMS Content Packaging), de beschrijving ervan (IMS Learning Object Metadata) en de wijze van gegevensuitwisseling tussen het materiaal en de afspeler (AICC Runtime Interface). SCORM is geen onderwijs/didactische model en zegt dus niets over de inhoudelijke en didactische kwaliteit van het materiaal.

Zowel IMS als SCORM laten veel vrijheid toe en met alleen een verwijzing naar een standaard of specificatie blijft de uitwisselbaarheid beperkt. Een effectief en efficiënt gebruik is pas mogelijk als er ook afspraken zijn over hoe de specificaties gebruikt worden. Dit is een doel van dit handboek, dat onder andere afspraken bevat over welke metadata gebruikt moeten worden.

SCORM is niet het enige referentiemodel voor digitale leermaterialen, maar momenteel het enige dat is geïmplementeerd door de meeste softwareleveranciers. De meeste elektronische leeromgevingen bereiden zich voor op het kunnen afspelen van onderwijsmateriaal dat aan SCORM voldoet en dat geeft enige garantie voor de toekomst. Zekerheid daarover is nog niet te verkrijgen.

Het ontwikkelen van e-learning standaarden is een zaak van lange adem. Tussen de eerste ideeën voor een standaard en de daadwerkelijke wereldwijde vaststelling ervan zit een periode van tussen de vijf en de tien jaar. De belangrijkste reden daarvoor is dat het hier zogenaamde 'open standaarden'<sup>3</sup> betreft die in een open besluitvormingsprocedure tot stand worden gebracht. Het bereiken van consensus heeft tijd nodig en verscheidene versies om tot rijping te komen.

## 2.2 E-learning standaarden binnen de DU

De DU heeft ervoor gekozen aan te sluiten bij de specificaties en standaarden van IMS en het SCORM referentiemodel. Aangezien deze nog in ontwikkeling zijn is telkens ook voor een bepaalde versie gekozen. Zie daarvoor bijlage 1. Jaarlijks wordt bezien of hier verandering in moet worden gebracht.

### 2.2.1 IMS Learning Object Metadata

IMS Learning Object Metadata wordt gebruikt om onderwijsmateriaal te beschrijven. Dit is zo belangrijk dat hierover een aparte richtlijn is geschreven. Zie daarvoor het stuk 'Werken met metadata in DU projecten' en de bijlagen daarbij, te verkrijgen op het DU intranet<sup>4</sup>.

### 2.2.2 IMS Question and Test Interoperability

IMS Question and Test Interoperability wordt gebruikt om toetsitems, hele toetsen en toetsresultaten te beschrijven. Meer informatie daarover is te vinden in het stuk 'Quickscan QTI', te vinden op het DU internet<sup>5</sup>.

### 2.2.3 IMS Content Packaging

IMS Content Packaging behandelt de manier waarop een verzameling materialen tot een pakket kan worden samengesteld.

### 2.2.4 IMS Learning Design

IMS Learning Design beschrijft de didactische structuur van leereenheden, met onder meer de rollen, de te gebruiken materialen en de stappen die door de participanten moeten worden doorlopen.

### 2.2.5 IMS Enterprise

IMS Enterprise beschrijft de manier waarop eenvoudige gebruikersgegevens kunnen worden uitgewisseld.

<sup>3</sup> Voor een definitie zie de OSOSS website: <http://www.ososs.nl/index.jsp?alias=watisos>

<sup>4</sup> <http://www.du.nl/intranet>

<sup>5</sup> <http://www.du.nl>



### 2.2.6 SCORM referentiemodel

Het SCORM referentiemodel is een verzameling en nadere invulling van een aantal standaarden en specificaties waaronder van IMS LOM, IMS CP en het AICC<sup>6</sup> Run-time interface. SCORM wordt gebruikt om digitaal onderwijsmateriaal uit te wisselen. SCORM 1.2 wordt door een groot aantal softwareleveranciers ondersteund; SCORM 2004, waarin onder meer ook conditionele paden worden geregeld via IMS Simple Sequencing, is slechts langzaam in opkomst. Zie voor informatie over de verschillen tussen SCORM 1.2 en SCORM 2004 Bijlage 5 van dit handboek.

## 2.3 Tools

Standaarden en specificaties zijn niet voldoende: uitwisseling werkt pas als projectresultaten aan deze afspraken voldoen. Om dat te faciliteren heeft de DU twee applicaties gekozen waarmee onderwijsmateriaal en toetsen kunnen worden gemaakt die aan de e-learning standaarden voldoen: Learn eXact en Question Mark Perception.

### 2.3.1 Learn eXact

Learn eXact (LeX) is een Leer Content Management Systeem (LCMS) gericht op het ontwikkelen, samenstellen, opslaan en uitleveren van digitaal onderwijsmateriaal dat aan e-learning standaarden voldoet. Het systeem bestaat uit een client-applicatie (de Packager) waarmee onderwijsmateriaal wordt samengesteld; een database (de Lobster) waarin het materiaal wordt opgeslagen, en een elektronische leeromgeving (ELO, de Siter) waarin het materiaal kan worden afgespeeld. De Digitale Universiteit gebruikt daarvan uitsluitende de Packager en de Lobster. Het onderwijsmateriaal wordt voor gebruik in de ELO van een instelling worden gezet waarin het wordt afgespeeld. De Learn eXact Packager en Lobster zijn dan niet gericht op studenten en docenten maar op gebruik door professionele onderwijsontwikkelaars.

### 2.3.2 Question Mark Perception

Question Mark Perception (QMP) wordt in DU verband gebruikt voor het ontwikkelen en afspelen van toetsitems (losse vragen) en toetsen (assessments). Het pakket bestaat uit verschillende modules voor het (on-line of off-line) ontwikkelen en afspelen van toetsvragen, toetsen en toetsmatrijzen. QMP houdt zich redelijk aan de e-learning standaarden en is te integreren in verschillende ELO's.

## 3 Het ontwikkelen van onderwijsmateriaal

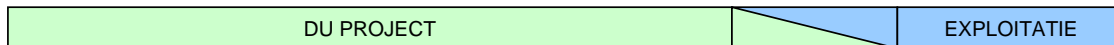
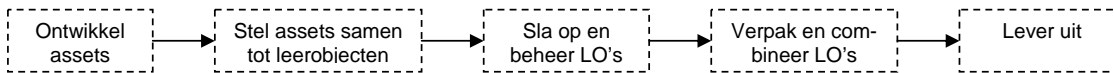
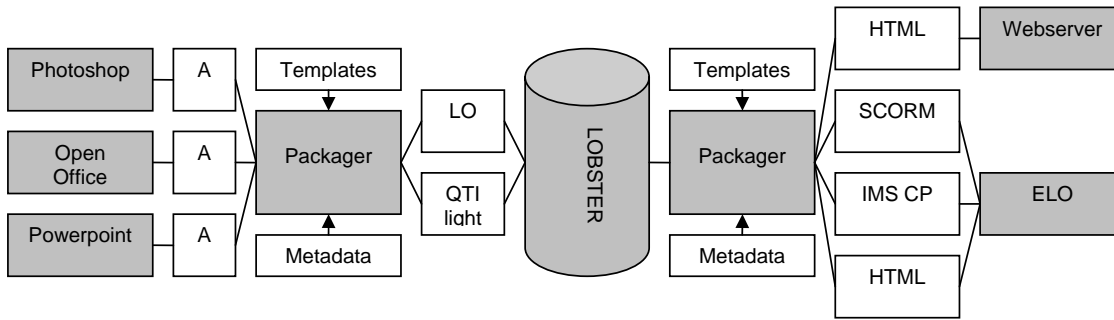
Gegeven de samenstelling van het DU consortium is gekozen voor een specifieke werkwijze en ondersteuning daarvan met een tweetal tools. Dat heeft een drietal redenen.

In de eerste plaats willen we content op zoveel mogelijk plekken inzetten. Er worden er in het consortium zes verschillende elektronische leeromgevingen gebruikt. Al die ELO's gaan anders om met onderwijsmateriaal. De enige manier om onderwijsmateriaal in verschillende ELO's te kunnen hergebruiken is te voldoen aan internationale standaarden, die langzaam maar zeker door deze ELO's worden omarmd. Learn eXact en QMP bieden deze standaarden. In de tweede plaats willen we dat eenmaal ontwikkeld materiaal goed onderhouden kan worden. Door één werkwijze en een beperkt aantal tools te kiezen voorkomen we dat ieder leerobject zijn eigen editor vraagt waardoor onderhoud erg versnipperd en kostbaar wordt. In de derde plaats willen we content in kleine stukken opknippen die in wisselende samenstellingen kunnen worden hergebruikt. Vorm en inhoud worden gescheiden opgeslagen waarmee ze in onafhankelijk van elkaar te veranderen zijn.

Om dit te bereiken maken we gebruik van het onderstaande model:

---

<sup>6</sup> Aviation Industry CBT Committee, <http://www.aicc.org>



### 3.1 Ontwikkel assets

Assets, ofwel de kleinste eenheden van onderwijsmateriaal, worden ontwikkeld met special daartoe toegeruste software voor onder meer tekst- en beeldbewerking. Het gaat om afbeeldingen, teksten, simulaties etc. Met het oog op herbruikbaarheid en toegankelijkheid heeft de DU afspraken gemaakt over de formaten waarin assets moeten worden opgeleverd. De standaarden daarvoor zijn te vinden in de bijlagen. Assets worden vaak met behulp van gespecialiseerde pakketten, zoals Photoshop en Open Office, ontwikkeld. Vervolgens kunnen ze in de Packager worden geladen voor verwerking (ze heten daar dan Resources). Een aantal ervan kan binnen de Packager worden omgezet naar de standaard (X)HTML, wat mogelijkheden tot hergebruik en toegankelijkheid vergroot.

### 3.2 Stel assets samen tot leerobjecten

In de Packager worden assets aan de hand van voorgestructureerde sjablonen (templates) samengesteld tot leerobjecten. Als een asset bijvoorbeeld een afbeelding van de Eiffeltoren is dan kan een leerobject 'de highlights van Parijs zijn' en een template ('de highlights van ...'). Ook wordt er metadata toegevoegd volgens de DU meta-datarichtlijn. In de Packager kunnen daarnaast toetsen en toetsvragen worden ontwikkeld die eveneens een onderdeel van de leerobjecten kunnen worden.

In de praktijk gebruiken we de volgende vuistregel voor de omvang van leerobjecten: maak leerobjecten zo groot mogelijk, maar klein genoeg om ze in verschillende contexten te kunnen (her-)gebruiken. Leerobjecten mogen niet naar elkaar verwijzen omdat ze onafhankelijk van elkaar herbruikbaar horen te zijn; ze moeten dus inhoudelijk een hermetisch geheel vormen. Leerobjecten worden voorzien van metadata, beschrijvende en administratieve gegevens, volgens de metadatarichtlijn.

### 3.3 Sla op en beheer leerobjecten

Leerobjecten en in de Packager gemaakte toetsvragen en toetsen worden opgeslagen in de Learn eXact database, de LOBSTER. Voor het onderhoud worden ze weer in de Packager geladen, bewerkt en opnieuw opgeslagen. De database biedt geen ondersteuning bij versiebeheer; dat moeten gebruikers dus zelf regelen.

### 3.4 Verpak en combineer leerobjecten

Vervolgens kan de Packager worden gebruikt om leerobjecten samen te voegen tot een onderwijseenheid (ook wel 'unit of learning' genoemd): een grotere eenheid die bestaat uit één of meer leerobjecten. De onderwijseen-



heid is zo groot als op een bepaald moment nodig is; het kan bijvoorbeeld om een enkel leerobject gaan, maar ook om een digitale reader, een aantal ECTS of een hele cursus. Het is zaak daar in een vroeg stadium over na te denken voor de fase na het project, wanneer het materiaal gebruikt gaat worden door (ook) andere afnemers dan de makers.

### 3.5 Lever uit

De onderwijseenheid wordt vervolgens via de Packager geëxporteerd en in de leeromgeving van de instelling die het materiaal gaat gebruiken geïmporteerd. De verschillende in gebruik zijnde ELO's genoemde ELO's zijn voorbeelden; er zijn er meer. De ELO brengt ook beperkingen: niet iedere ELO kan alle soorten onderwijsmateriaal afspelen! Het is daarom altijd verstandig in het project het hele traject uit te proberen door middel van een proof of concept.

## 4 Het ontwikkelen van software

Dit hoofdstuk is van belang wanneer een project (ook) software ontwikkelt. De DU geeft de voorkeur aan het gebruik van pakketsoftware waaraan zo min mogelijk wordt aangepast. Pas wanneer dit niet mogelijk is en het projectplan dit voorschrijft kan software zelf ontwikkeld worden.

Het handboek schrijft geen specifieke ontwikkelmethodiek voor (zoals *rapid prototyping* of *extreme programming*), maar beschrijft de stappen die meestal worden doorlopen. Zie voor de te hanteren standaarden de bijlage Technische Standaarden in dit handboek. Afwijkingen hiervan zijn, mits goed beargumenteerd en geaccordeerd door de programmamanager van het project, toegestaan. Daarnaast heeft Espelon een Technical Note opgesteld met aanwijzingen waaraan software moet voldoen om te passen binnen de door haar gehanteerde infrastructuur. Dit document is te vinden op het DU intranet.

### 4.1 Ontwikkelproces

Softwareontwikkeling kent een aantal stappen die in de verschillende projectfasen worden ingevuld:

1. programma van eisen;
2. ontwerp;
3. demoversie of prototype;
4. bèta versie;
5. productie versie.

Het is niet verplicht alle stappen te doorlopen. Dit is afhankelijk van de specifieke invulling van het project. Zo zal het niet in alle gevallen nodig zijn om een demoversie of prototype te maken.

Het programma van eisen is meestal een resultaat de definitiefase. Een gedetailleerd ontwerp is het resultaat van de ontwerpfase en het verdient de voorkeur om ook een demoversie of prototype in de ontwerpfase te ontwikkelen. Resultaten worden telkens meegestuurd met de fasedocumenten zodat de programmamanager op de hoogte is van de gemaakte keuzes. Programma van eisen, ontwerp en demoversie of prototype worden aan het eind van de ontwerpfase door de projectleider tegelijk met de review eveneens naar het Technisch Kwaliteitsteam gestuurd. Waar nodig kan de projectleider via de programmamanager de hulp inroepen van het Technisch Team.

#### 4.1.1 Programma van Eisen

Het programma van eisen bevat alle specificaties ten behoeve van de te ontwikkelen software. Het specificeert minimaal de

- functionele wensen (gesplitst in must have, nice to have, wish list);
- technische randvoorwaarden (bijvoorbeeld de benodigde serversoftware en clients waarop het resultaat moet werken, zie Bijlage 1);

- technische eisen (bijvoorbeeld “20 gelijktijdige gebruikers, een pagina moet binnen 1 seconde op het scherm staan”);
- afbakening (bijvoorbeeld: “de software doet niet aan user management”).

Het programma van eisen is een levend document maar iedere versie en alle wijzigingen moeten worden gedocumenteerd om afspraken helder vast te leggen.

#### 4.1.2 Ontwerp

Op basis van het programma van eisen wordt een functioneel, technisch en grafisch ontwerp ontwikkeld. Voor het functioneel ontwerp wordt zoveel mogelijk een formele taal gebruikt, waar mogelijk UML. Het grafisch ontwerp wordt besproken met de communicatiemedewerker van het DU-bureau die hieraan haar goedkeuring moet geven.

#### 4.1.3 Demoversie of prototype

Op basis van het ontwerp ontwikkelt het project (zelf of met een onderaannemer) een demoversie of prototype. Een demoversie laat (een deel) zien van wat de gebruiker te wachten staat; een prototype is een werkende versie en toont de interacties die de gebruikers in verschillende rollen kunnen verwachten. Beide geven een representatieve indruk van wat er ontwikkeld gaat worden. Het prototype wordt indien mogelijk met toekomstige gebruikers getest.

#### 4.1.4 Bètaversie

Op basis van het programma van eisen, het ontwerp en de demoversie of het prototype wordt een bètaversie van de software ontwikkeld. De bètaversie wordt zoveel mogelijk in echte situaties getest. Dat betekent dat ook connecties met eventuele andere systemen (bijvoorbeeld een ELO) al in de bètaversie moeten werken. Vanwege de aanwezigheid van bugs in de software moet door het project voldoende ondersteuning worden geregeld zodat gebruikers met problemen goed worden geholpen. Verwachtingenmanagement is in deze fase cruciaal: iedereen moet weten dat gebruik op eigen risico is. Besteed voldoende aandacht aan het verzamelen van bugmeldingen en functionele en/of grafische wijzigingsvoorstellen.

#### 4.1.5 Productieversie

Aan de hand van de feedback naar aanleiding van de bètaversie wordt de productieversie ontwikkeld. Daarin zijn alle bekende bugs opgelost. De software wordt zodanig opgeleverd dat anderen er eventueel (mits de rechten dit toelaten) mee verder kunnen. Dat betekent: commentaar in de code en technische en functionele documentatie alsmede gedocumenteerde eisen aan server en cliëntomgeving. Nadat de projectgroep de productieversie heeft getest en vrijgeeft wordt deze beoordeeld door het Technisch Kwaliteitsteam (TQA) alvorens de DU de software accepteert.

### 4.2 User management en autorisatie

Software brengt vaak een beheerslast met zich mee ten aanzien van het gebruikersmanagement. Door daar in de applicatie rekening mee te houden kan deze worden geminimaliseerd. De DU heeft geen standaarden voor user management en autorisatie afgesproken aangezien die afhankelijk zijn van de partij waar de software na het project wordt ondergebracht. De DU raadt uitdrukkelijk aan om zodra deze partij bekend is in contact te treden en hier afspraken over te maken. Tot het zover is moet de applicatie zelf om kunnen gaan met user management en autorisatie.

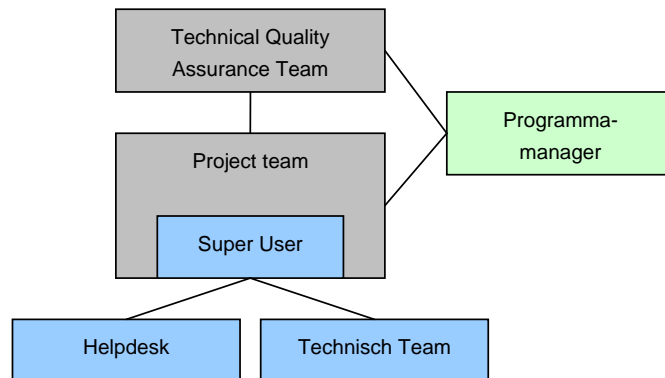
## 5 Ondersteuning

Het werken met e-learning standaarden en de bijbehorende tools vraagt een behoorlijke expertise. Projecten die onderwijsmateriaal of software ontwikkelen kunnen daarbij op een aantal manieren ondersteuning krijgen.



## 5.1 Organisatie

Projecten die onderwijsmateriaal ontwikkelen wijzen een zogenaamde Super User (SU) aan die zorg draagt voor de technische aspecten in het project. De SU krijgt ondersteuning van een Technisch Team (TT), een helpdesk en implementatiebijeenkomsten. Daarnaast is er een Technical Quality Assurance Team dat controleert of de (tussen)resultaten voldoen aan de afspraken. Schematisch ziet het er als volgt uit:



### 5.1.1 Super Users

Super Users implementeren QMP en/of Learn eXact in hun projecten. Super Users

- Zijn aanspreekpunt op het gebied van techniek van de andere projectleden;
- Doen inrichtingskeuzes van de software ten behoeve van het project;
- Implementeren technische interfaces en templates;
- Verspreiden hun kennis over het gebruik van de software;
- Zijn het aanspreekpunt van het Technisch Team en vice versa;
- Nemen actief deel aan de tweemaandelijkse implementatiebijeenkomsten;
- Worden uit het projectbudget betaald.

### 5.1.2 Technisch Team

Het Technisch Team ondersteunt SU's bij het implementeren van e-learning standaarden en het gebruik van QMP en LeX. Het TT verzorgt het functioneel beheer van de applicaties

### 5.1.3 Helpdesk

Zowel voor QMP als voor LeX is er een helpdesk beschikbaar.

### 5.1.4 Implementatiebijeenkomsten

Eens in de twee maanden vindt een implementatiebijeenkomst plaats voor Super Users en Technisch Team. Van de Super Users wordt een actieve bijdrage verwacht.

## 5.2 Technical Quality Assurance Team

Het TQA Team bekijkt op drie momenten in het project de technische gang van zaken: aan het einde van de definitie-, de ontwerp- en de realisatiefase. Het TQA team rapporteert aan de projectleider en aan de programmanager en bepaalt of de projectresultaten voldoen aan de afspraken in het handboek technologie en standaarden. Ieder project dat technische resultaten oplevert krijgt door het bureau twee leden uit het TQA team toegewezen.

## Deel 2: Tooling



## 6 Learn eXact

### 6.1 Waarom Learn eXact?

De DU ondersteunt het ontwikkelen, beheren van leerobjecten en het verpakken voor uitlevering met het Leer Content Management Systeem Learn eXact (LeX) van Giunti Interactive Labs. Allereerst kort de belangrijkste redenen om met LeX te werken:

- In de eerste plaats willen we digitale content op zoveel mogelijk plekken inzetten. Er worden er in het consortium zes verschillende elektronische leeromgevingen gebruikt. Al die ELO's gaan anders om met onderwijsmateriaal. De enige manier om onderwijsmateriaal in verschillende ELO's te kunnen hergebruiken is te voldoen aan internationale standaarden, die langzaam maar zeker door deze ELO's worden omarmd. LeX biedt deze standaarden.
- In de tweede plaats willen we dat eenmaal ontwikkeld materiaal goed onderhouden kan worden. Door één werkwijze en een beperkt aantal tools te kiezen (LeX in combinatie met templates en Question Mark Perception) voorkomen we dat ieder leerobject zijn eigen editor meebrengt waardoor onderhoud erg versnipperd en kostbaar wordt.
- In de derde plaats willen we content in kleine stukken kunnen opknippen die in wisselende samenstellingen kunnen worden hergebruikt. In combinatie met internationale standaarden biedt LeX die mogelijkheden. Vorm en inhoud worden gescheiden opgeslagen waarmee ze in onafhankelijk van elkaar te veranderen zijn.

In de praktijk is het werken met standaarden en LCMSsen nog nieuw, en ieder project een nieuwe uitdaging. Om projecten te helpen biedt de DU ondersteuning in de vorm van een Technisch Team (TT), een Technical Quality Assurance team (TQA), implementatiebijeenkomsten en trainingen.

### 6.2 Waaruit bestaat Learn eXact?

Learn eXact bestaat uit vier onderdelen, waarvan de DU de volgende twee gebruikt:

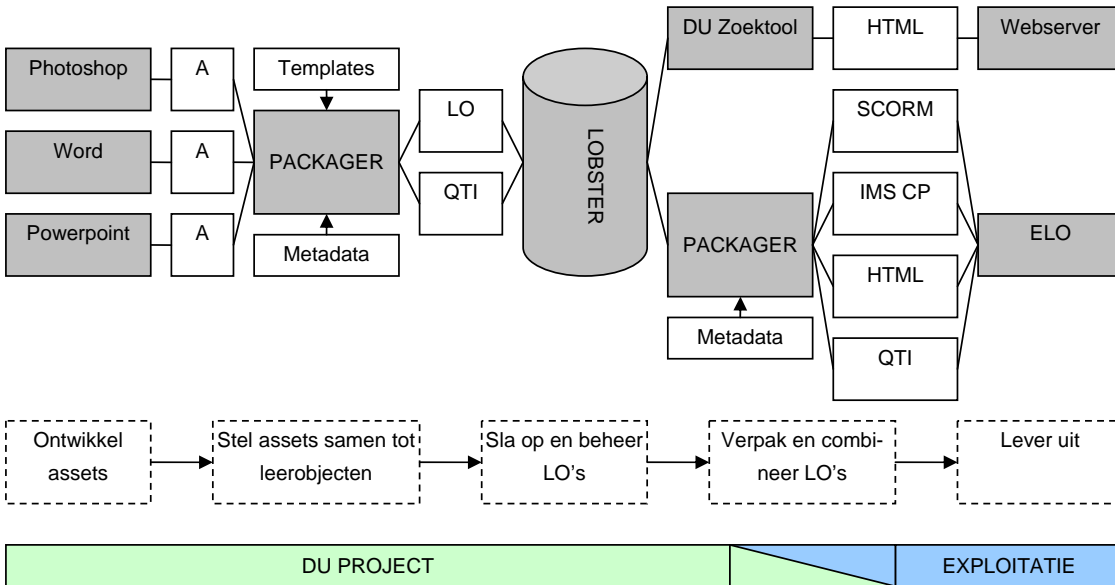
- **eXact Packager**  
De eXact Packager is de clientapplicatie van LeX. Hiermee kunnen assets en leerobjecten worden aangemaakt, geïmporteerd en geconverteerd. Daarnaast biedt de Packager functionaliteit om content te voorzien van metadata. De Packager wordt ook gebruikt voor het samenstellen van leerobjecten tot grotere eenheden (packages) die kunnen worden geïmporteerd in een ELO. Voor het werken met de Packager is een verbinding met het internet noodzakelijk. De packager vereist MS-Windows (98, NT SP6a, 2K SP2a, XP Home/Pro SP1) met minimal 64 MBytes RAM, 10 MBytes vrije ruimte op harde schijf, internet aansluiting en Internet Explorer 5.5 of hoger.
- **eXact Lobster**  
De eXact Lobster is de database van LeX. Hier worden de resources en leerobjecten opgeslagen en beheerd.

Daarnaast kent LeX de eXact Siter en de eXact Glove. De Siter biedt een afspeelomgeving voor de ontwikkelde content. Aangezien de DU-instellingen eigen afspeelomgevingen hebben (zoals N@tschool! en Blackboard) gebruikt de DU de Siter alleen voor testdoeleinden. De eXact Glove is bedoeld om content voor verschillende uitlevermedia geschikt te maken, dus niet alleen voor een PC maar bijvoorbeeld ook voor een PDA. Dit is op dit moment voor de DU (nog) niet aan de orde. Een uitgebreide handleiding van LeX is te vinden op het intranet van de DU.

### 6.3 Ontwikkeling, beheer en uitlevering van content met Learn eXact

Het model van contentontwikkeling, -beheer en -uitlevering met Learn eXact ziet er als volgt uit:

**Opmerking [E1]:** Espelon verwijderen.



Figuur 1: contentontwikkeling, -beheer en -uitlevering met Learn eXact

Dit model is een kleine adaptatie van het model in paragraaf 3.1 en introduceert als aanvulling daarop de DU zoektool, die in paragraaf 9.1.2 wordt behandeld.

In de volgende hoofdstukken worden de verschillende stappen uit **Figuur 1** nader toegelicht:

- het ontwikkelen van assets en het samenstellen hiervan tot leerobjecten wordt behandeld in hoofdstuk 6;
- het opslaan en beheer van leerobjecten komt in hoofdstuk 7 aan bod;
- het verpakken, combineren en uitleveren van LO's wordt behandeld in hoofdstuk 8.



## 7 Ontwikkelen en samenstellen

### 7.1 Ontwikkel assets

Assets zijn over het algemeen teksten, afbeeldingen, video's en geluid. Soms zijn het ook FLASH animaties, JAVA applets of gecombineerde documenten als (X)HTML pagina's en powerpoint files. De standaarden daarvoor zijn te vinden in bijlage 1. LeX kent een beperkte tekst-editor voor het maken van assets (binnen LeX overigens resources genoemd) en kent geen gekoppelde editors voor het aanmaken van assets. In vrijwel alle gevallen worden assets dan ook met externe editors gemaakt, bijvoorbeeld met Photoshop, Word of Powerpoint. Een aantal ervan kan binnen de Packager worden omgezet naar (X)HTML. Wanneer dat kan, doe dat dan.

In de Resource Store van de Packager kunnen per project de te gebruiken assets in het project geïmporteerd worden. Op basis van bijvoorbeeld Office documenten (zoals Word, Powerpoint en FrontPage) en tools als Photoshop en Flash kan een verzameling bronbestanden worden aangelegd. Word-bestanden kunnen geconverteerd worden naar HTML formaat en Powerpoint presentaties kunnen gesplitst worden in de afzonderlijke slides die eventueel naar een grafisch formaat (als GIF en JPEG) kunnen worden geconverteerd. Ook URL's kunnen hier opgenomen worden voor gebruik in de leerobjecten. Deze resources (assets) kunnen afzonderlijk worden voorzien van metadata en in de database (de Lobster) gepubliceerd en beheerd worden zodat anderen (bijvoorbeeld projectleden) er toegang toe hebben.

### 7.2 Stel assets samen tot leerobjecten

Leerobjecten zijn samengestelde assets, plus in de Packager ontwikkelde toetsvragen, die aan de hand van een template zijn gecombineerd tot eenheden die als leeractiviteiten kunnen worden ingezet. Vuistregel voor de omvang: maak leerobjecten zo groot mogelijk, maar klein genoeg om ze in verschillende contexten te kunnen gebruiken. Leerobjecten kunnen (vooralsnog) om technische redenen niet naar elkaar verwijzen; ze moeten dus inhoudelijk een op zichzelf staand geheel vormen. Ook wordt er in de Packager metadata aan leerobjecten toegevoegd volgens de DU metadatarichtlijn.

Bij leerobjecten wordt onderscheid gemaakt tussen 'gewone' leerobjecten en verzamelingen van QTI Lite toetsitems, bij Learn eXact Test Sessions genaamd.

#### 7.2.1 Het maken van leerobjecten met Learn eXact templates

Learn eXact wordt standaard geleverd met een aantal templates voor veel toegepaste leerobjecten. Op basis hiervan kan snel en eenvoudig een serie leerobjecten worden aangemaakt. In de meeste eenvoudige vorm betreft het Pages en Structures, voor de meer ingewikkelde leerobjecten zijn er Models en Wizards. Inhoud en presentatie is gescheiden, zodat de vormgeving later betrekkelijk eenvoudig kan worden gewijzigd. Het is ook mogelijk om zelf nieuwe templates te (laten) ontwikkelen, al is hiervoor kennis van XML en XSLT nodig. (Zie hiervoor het document 'Models for Learning Objects Using The eXact Packager White Paper' op het DU intranet.) Het ontwikkelen van templates is een technische aangelegenheid; het Technisch Team kan hierbij ondersteuning bieden. Het streven is om templates zo generiek te maken dat ze zo in zoveel mogelijk projecten kunnen worden hergebruikt. Het DU Pageset Template is een voorbeeld van zo'n zelf ontwikkeld template (zie hiervoor verder paragraaf 6.2.2). Bij de standaardinstallatie van Learn eXact wordt een aantal templates meegeleverd, o.a.

- Single Page: voor eenvoudig opgemaakte HTML pagina's. Een editor met basale functionaliteit is ingebouwd.
- Page Group: een geordende verzameling pagina's met ingebouwde navigatiebuttons.

Andere templates moeten apart geïnstalleerd worden. Templates worden aangeleverd als bestanden met de extensie .xpt en zijn in feite zip archieven. Voor het installeren van een template kan het .xpt bestand worden geopend door erop te dubbelklikken. Installatie gebeurt dan automatisch. Wel is het nodig de Packager opnieuw



op te starten in het geval deze al geopend was om het nieuwe template zichtbaar te maken. Voorbeelden van deze templates zijn:

- Multiple Level Basic (MLB): een leerobject op het niveau van een les met meerdere onderwerpen, inhoudsopgave, samenvatting, bibliografie.
- Multiple Level Advanced (MLA): een uitgebreidere versie van MLB. Qua niveau vergelijkbaar met een kleine cursus.
- Synchro: voor het publiceren en synchroniseren van multimediale en statische content.
- SlideShow: met dit template kan een met PowerPoint vergelijkbare presentatie worden gemaakt.

Wanneer je een dergelijke template wilt gebruiken, neem dan contact op met het Technisch Team.

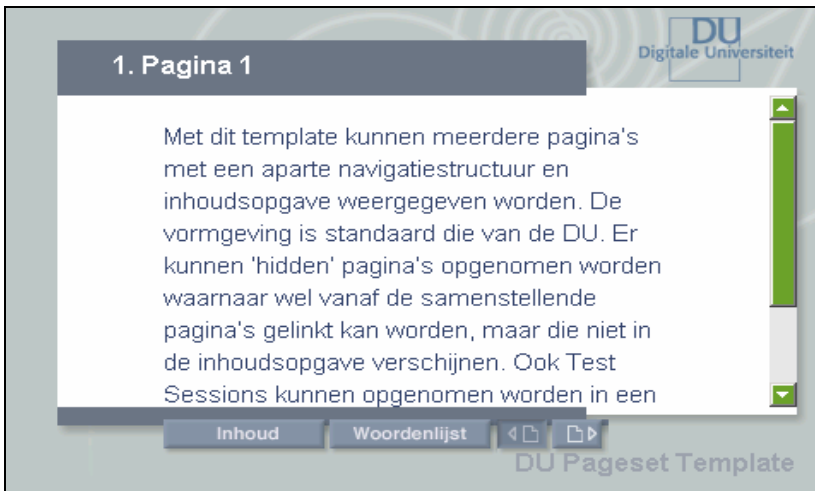
### 7.2.2 DU-stijl templates

Gebaseerd op specifieke wensen van projecten zijn er enkele templates door de DU ontwikkeld of in ontwikkeling. Op dit moment gaat het om drie templates die hieronder kort worden beschreven:

1. DU Simple Container LO: Dit template kan gebruikt worden om een bestaande resource om te zetten in een geldig leerobject dat aan de standaarden voldoet. Voorbeelden zijn: een kant en klaar (X)HTML-bestand, een Word-document dat naar (X)HTML is geconverteerd en een PDF-document. Dit template bouwt een onzichtbare frameset om de resource heen waarin onder andere de verplichte SCORM Runtime API calls naar de afspelomgeving worden verzorgd. Er is geen direct zichtbaar verschil met de oorspronkelijke resource, maar het template biedt een eenvoudige mogelijkheid om van een kant en klaar document een geldig leerobject te maken.
2. DU Single Page LO: Dit template kan gebruikt worden om een leerobject te maken dat bestaat uit een enkele pagina. Dit template is geschikt voor eenvoudige leerobjecten die bestaan uit tekst met eenvoudige opmaak en plaatjes. Voordelen van gebruik van dit template zijn dat de vormgeving in DU-stijl is en dat de pagina's direct in Learn eXact ontwikkeld kunnen worden. Daarnaast biedt het template de mogelijkheid om secties in- en uitklapbaar te maken. Nadeel is dat men met gebruik van dit template vast zit aan de beperkte (X)HTML-editor mogelijkheden van de Learn eXact Packager.
3. DU PageSet LO: In dit template kunnen meerdere pagina's in een hiërarchische structuur worden ondergebracht. Dit kunnen eenvoudige pagina's zijn (vergelijkbaar met bovenstaande Single Page), extern gemaakte bestanden (vergelijkbaar met bovenstaande Simple Container) en ook testsessies (gelijk aan het *Test Session* leerobject van de Learn eXact Packager). Naast een navigatiestructuur met inhoudsopgave kan er ook een glossary worden aangemaakt. Dit template is vooral nuttig om leerobjecten samen te stellen die uit meerdere pagina's bestaan. Een nadeel is dat dit template uitnodigt om grote leerobjecten te maken waardoor de herbruikbaarheid in het geding komt: in plaats van meerdere kleine leerobjecten in een package te organiseren kan er met dit template een erg groot leerobject gemaakt worden, waarbij de onderdelen niet meer als afzonderlijke leerobjecten te herbruiken zijn. Een ander nadeel kan zijn dat er bovenop de navigatie van de elektronische leeromgeving (ELO) door de verschillende leerobjecten in een package, ook nog een navigatie binnen het leerobject voorkomt. Dit kan verwarrend werken voor de student.

### 7.2.3 Het maken van leerobjecten met de DU PageSet Template

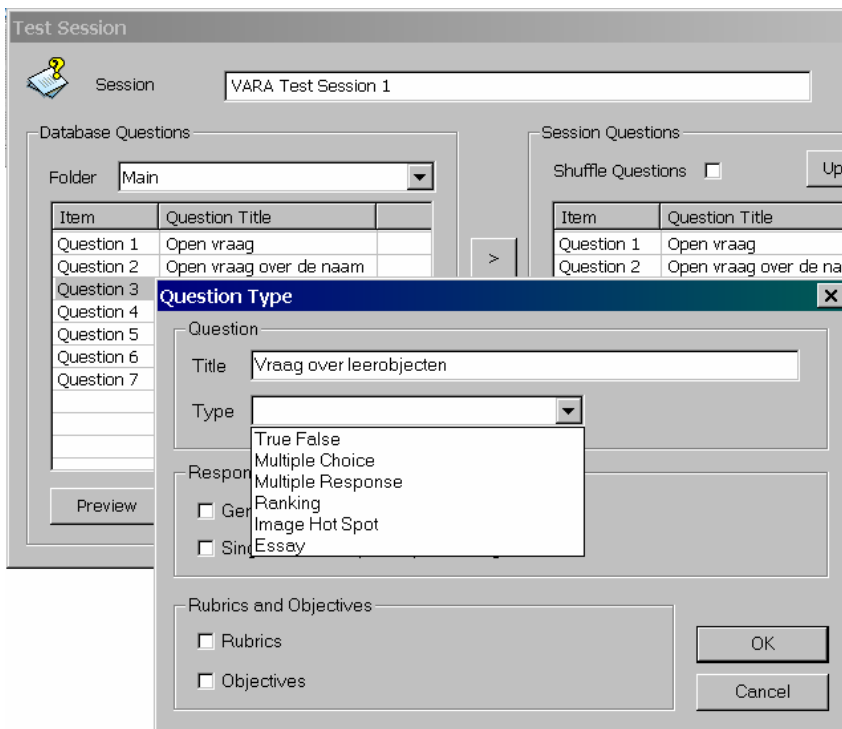
Het DU PageSet template is gebaseerd op het SlideShow template. Met dit template kunnen meerdere pagina's met een aparte navigatiestructuur en inhoudsopgave worden weergegeven. De vormgeving is standaard die van de DU. Het biedt daarmee dus het voordeel dat de leerobjecten meteen aan de huisstijl voldoen. Er kunnen 'verborgen' pagina's worden opgenomen; hiernaar kan wel vanaf de samenstellende pagina's gelinkt worden, maar deze verborgen pagina's verschijnen niet in de inhoudsopgave. Ook Test Sessions kunnen opgenomen worden in een Pageset. Daarnaast biedt de DU PageSet Template een voorziening voor een woordenlijst (glossary) met meerdere trefwoorden en beschrijvingen.



Figuur 2: voorbeeld DU Pageset Template

#### 7.2.4 Het maken van Test Session leerobjecten

Leerobjecten van het type Test Session bevatten in feite de Learn eXact implementatie van de IMS-QTI specificatie. Toetsitems van de volgende typen kunnen worden gecombineerd tot eenvoudige assessments (Test Sessions).



Figuur 3: Learn eXact Test Session

Voor de vraagtypes True False, Multiple Choice, Multiple Response, Ranking en Image Hotspot wordt verwezen naar de Learn eXact handleiding.

De DU heeft in het kader van het migratietraject Rechten On-line een nieuw vraagtype opgeleverd: de zogenaamde 'Essay-question'. Daarmee kan een gebruiker een vrije tekst invullen. Na klikken op 'verder' krijgt de gebruiker een vooraf ingegeven reactie te zien die niet afhankelijk is van het gegeven antwoord.

Please answer the question: ? ?

1/1 Beschrijf uw indruk van het artikel over leerobjecten van F.Benneker. De door u ingevoerde tekst wordt ter evaluatie opgeslagen. Aan het eind van de cursus komen we er op terug.

1 FINISH

Figuur 4: DU Essay Question

### 7.3 Questionmark Perception

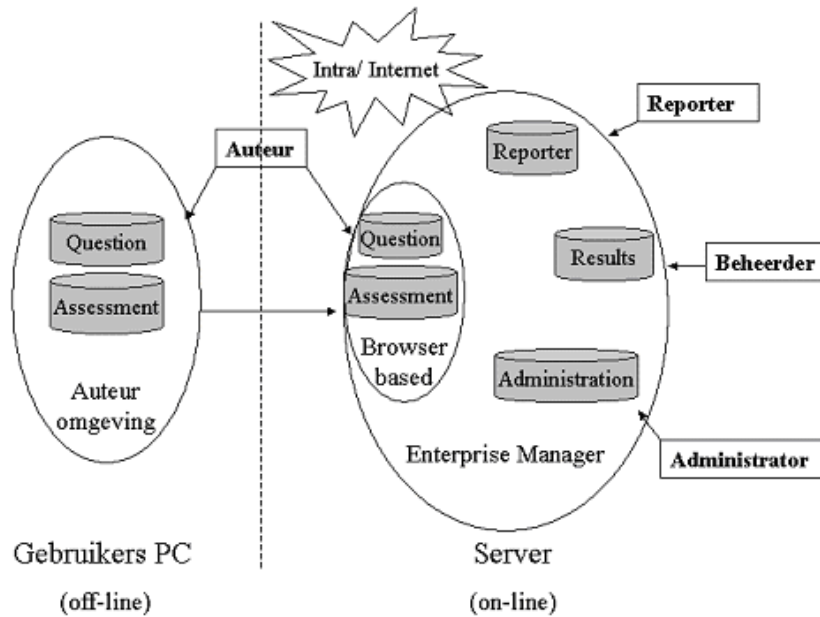
Voor meer uitgebreide mogelijkheden en ondersteuning van de IMS QTI specificatie heeft de DU het toetspakket Questionmark Perception (QMP) als voorkeurspakket geselecteerd. QMP is een programma waarmee op afstand elektronische toetsen kunnen worden afgenomen via het Intranet of Internet. Een Perceptiontoets kan via een WWW-server overal ter wereld worden gemaakt. De toets moet beschikbaar gesteld zijn op internet via een Perceptionserver. De toetsdeelnemer moet een computer met een internetverbinding en een browser tot zijn beschikking hebben.

Met behulp van Perception kunnen vragen (verder items genoemd) en toetsen (verder assessments genoemd) worden samengesteld. De assessments worden gedefinieerd in een toetsdefinitie, ook wel toetsmatrijs genoemd. De items, toetsmatrijzen en de toetsresultaten worden opgeslagen in databases. Perception kan gebruik maken van een Access-database, een SQL Server-database of een Oracle-database. Met behulp van rapportages kunnen de resultaten op verschillende manieren uit de antwoordendatabase gehaald worden. Ook is het mogelijk om via rapportages de resultaten statistisch te analyseren.

Het programma QMP bestaat uit drie hoofdonderdelen. Deze onderdelen zijn:

- Question Manager
- Assessment Manager
- Enterprise Manager

De Question Manager en de Assessment Manager zijn beide desktop applicaties en vormen samen de auteursomgeving van Perception. De Enterprise Manager is de Web omgeving van Perception. In de volgende figuur zijn de verbanden tussen de verschillende onderdelen schematisch weergegeven:

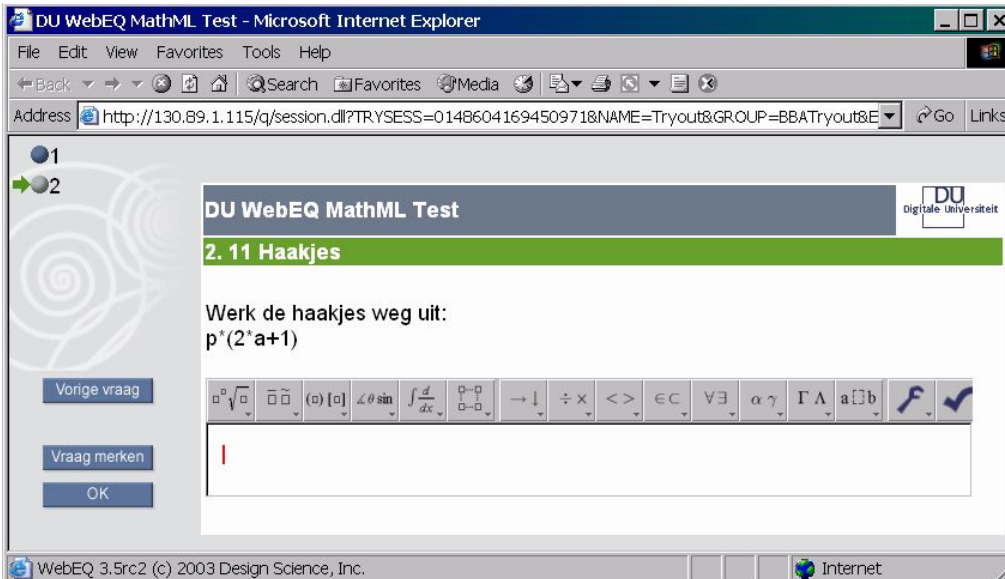


Figuur 9: Structuur van Question Mark Perception

Binnen QMP is het mogelijk om het hele toetsproces onder te brengen vanaf de ontwikkeling van items tot en met het verwerken en vastleggen van de behaalde toetsresultaten. Het gebruik van QMP als toetsprogramma vraagt om goede werkprocessen en een goede organisatie van de werkzaamheden binnen de instellingen en de vakgebieden. In het Handboek *QMP werkprocedures* worden de afgesproken werkprocessen vastgesteld, waarbij de verschillende taken zijn toegewezen aan tevoren benoemde rollen. Deze rollen kunnen door diverse personen worden vervuld. Door het vastleggen van de werkprocessen worden de verantwoordelijkheden tevens belegd.

Projecten die zich specifiek bezighouden met het ontwikkelen van assessments kunnen dit toetspakket gebruiken. QMP heeft de IMS QTI specificatie vrijwel geheel geïmplementeerd en bevat 18 vraagtypen, naast de mogelijkheid om middels een Java applet zelf vraagtypen te definiëren. De inhoud van de in Learn eXact gemaakte vragen (de Quiz Database) kan als QTI bestand geëxporteerd worden en in de Question manager van QMP weer geïmporteerd worden.

De DU heeft een nieuw vraagtype laten ontwikkelen waarbij studenten zelf d.m.v. een visuele editor wiskundige formules kunnen invoeren die bij afname van het assessment door het mathematische programma Maple worden vergeleken met verschillende door de docent opgegeven alternatieven. Vragen van dit type zijn specifiek voor QMP ontwikkeld en kennen geen QTI equivalent en kunnen dus niet in andere toetsprogramma's geïmporteerd worden.



Figuur 10: Voorbeeld van een formule in een DU template

Voor het aanbrengen van metadata kent QMP een eigen voorziening die afwijkt van de in dit handboek besproken IEEE-LOM standaard. Zie daarvoor het Handboek QMP werkprocedures, onderdeel 3.4.2 *Beschikbare vormen van metadata* en 3.7 *Tagstructuur*.

Verder is voor de uitlevering van assessments een aantal templates ontwikkeld waarin de DU vormgeving is geïmplementeerd. Deze templates bevinden zich op de installatie CD van de QMP tools.

De DU heeft in 2003 een QTI quickscan laten uitvoeren door Pierre Gorissen naar de bruikbaarheid van de QTI specificatie als formaat voor uitwisseling van vragen en assessments. In het rapport (te verkrijgen op <http://www.du.nl/publicaties>) is meer informatie te vinden die van nut is bij het ontwikkelen van toetsitems met QTI en QMP.



## 8 Opslag en beheer van content

Leerobjecten en toetsvragen worden opgeslagen in de Learn eXact database, de zogenaamde LOBSTER. Toetsvragen kunnen ook worden gemaakt en opgeslagen in Questionmark Perception, maar dan kunnen ze niet in leerobjecten worden gebruikt. Voor het beheer worden ze weer in de Packager geladen, bewerkt en opnieuw opgeslagen. De database biedt nog geen ondersteuning bij versiebeheer; dat moeten auteurs dus zelf regelen. Ook voor het beschrijven van de content, het metadateren van resources en leerobjecten die worden opgeslagen, wordt de Packager gebruikt. Metadata kunnen op verschillende niveaus toegevoegd worden, aan individuele resources, leerobjecten en test sessies, maar ook aan complete cursussen. Voor een uitgebreide beschrijving van het werken met metadata wordt verwezen naar de publicatie *Werken met metadata in DU-projecten*. Hier wordt slechts een kort overzicht gegeven van de mogelijkheden die in Learn Exact beschikbaar zijn.

### 8.1 Metadata/applicatieprofiel

In de definitiefase van een DU project wordt voor de te produceren content een lijst met verplichte metadatavelden en de waardenverzamelingen (vocabulaires), ontworpen. Dit zogenaamde metadata applicatieprofiel kan, waar het de keuze van de metadatavelden betreft, met de metadata editor van de Packager ingevoerd worden en in de vorm van een LOM XML bestand geëxporteerd worden (via de Advanced TAB van de metadata dialogbox). Als dit bestand eenmaal beschikbaar is kan het gebruikt worden als basis voor het metadateren van de leerobjecten, door het weer te importeren en de voor iedere leerobject specifieke velden vervolgens te wijzigen of toe te voegen. Er is momenteel geen ondersteuning voor projectspecifieke waardenverzamelingen voor de gekozen metadatavelden (vocabulaires). Wel is er ondersteuning voor het algemene DU metadata profiel. Waar nodig kan het Technisch Team hierbij helpen. Meerdere resources en leerobjecten kunnen eenvoudig en snel worden voorzien van een 'default' applicatie profiel (d.m.v. selectie en copy/paste).

### 8.2 Invoeren van metadata in de Packager

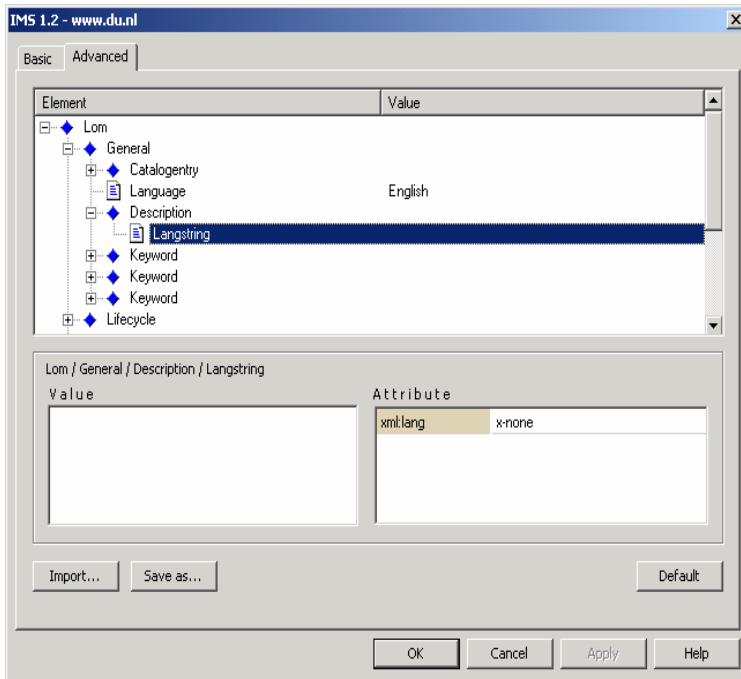
De metadateringsvoorziening van de Packager kent twee modes: de Basic mode en de Advanced mode. De selectie van metadatavelden die in de Basic mode (TAB) beschikbaar is kan per project worden ingesteld. In geval van conversietrajecten kunnen de metadata in de vorm van LOM xml files rechtstreeks in de Packager ingelezen (geïmporteerd) worden.

| General               |         |
|-----------------------|---------|
| Title                 |         |
| Language              | English |
| Description           |         |
| Keyword 1             |         |
| Keyword 2             |         |
| Keyword 3             |         |
| Catalog Entry         |         |
| Coverage              |         |
| Structure             |         |
| Technical             |         |
| Format                |         |
| Location              |         |
| Metadata Scheme       | LOMv1.0 |
| Metadata Language     | English |
| Authors and Lifecycle |         |
| Author                |         |
| Publisher             |         |

Figuur 5: de Basic metadata TAB



Niet alle velden zijn in de Basic mode toegankelijk te maken. Voor invoeren van meer gedetailleerde metadata is een 'spartaanse' Advanced mode beschikbaar.



Figuur 6: de Advanced metadata TAB

### 8.3 Het DU metadataprofiel

De DU heeft op basis van de Nederlandse versie van de LOM een voorziening laten maken voor de Packager zodat deze ondersteuning biedt voor de DU metadatarichtlijn. Dit vereenvoudigt het invoeren van metadata aanzienlijk. Er zijn enkele kleine verschillen tussen de IMS 1.1 en IMS 1.2 metadata velden die door LeareXact gebruikt worden en de DU metadata richtlijn die gebaseerd is op IEEE LOM (= IMS Metadata 1.3).

#### 8.3.1 Belangrijkste verschillen tussen IMS 1.2 metadata in Learn eXact en de DU Metadata

| DU metadata   | IMS 1.2 Metadata in Learn eXact  | Advies  |
|---|--|---|
| Veld 1.1 <i>Identificatie</i> omvat de volgende subvelden:<br>1.1.1 Schemanaam;<br>1.1.2 Identificatiecodes<br>Hetzelfde geldt voor de velden 3.1 en 7.2.1. | Veld <i>Identifier</i> bevat geen subvelden  | Voer de informatie bedoeld voor de Identificatievelden (dus schema-naam en identificatiecodes) in Learn eXact in onder Catalogentry en laat het veld Identifier leeg. |
| De velden 4.4.1.1 t/m 4.4.1.4 opgenomen in het veld 4.4.1 <i>Of-groep</i>   | Veld <i>Of-groep</i> komt niet voor. In plaats daarvan zijn de velden 4.4.1 t/m 4.4.4 directe afstammelingen van het veld 4.4 <i>Technische vereiste</i> | De verwachting is dat dit verschil weinig problemen zal opleveren.  |

Zie voor een volledig overzicht de handleiding die bij de installatie van de DU-metadatarichtlijn wordt geleverd.



#### 8.4 Wat wordt opgeslagen?

Zodra een asset/resource, een leerobject of volledige onderwijseenheid is voorzien van metadata kan deze content gepubliceerd worden in de online database, de LearnXact Lobster. Welke content in de Lobster opgeslagen moet worden hangt af van het project. Bij voorkeur zou *alle* content opgeslagen moeten worden (assets, leerobjecten en onderwijseenheden) zodat alle projectmedewerkers er de beschikking over hebben.

## 9 Verpakken, combineren en uitleveren van leerobjecten

### 9.1 Verpak en combineer LO's

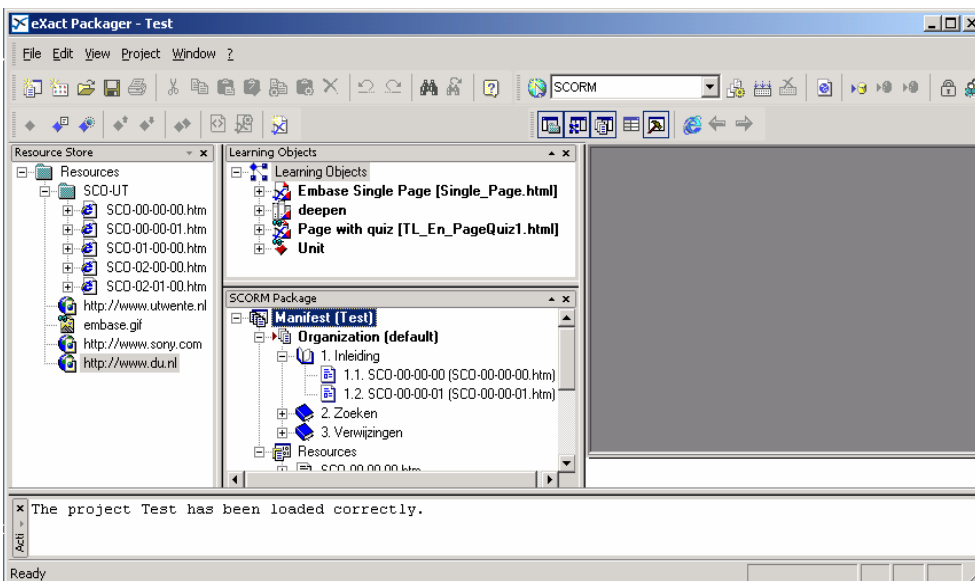
Voor het verpakken en combineren van LO's kan men de learnexact Packager gebruiken. Daarnaast is er ook een mogelijkheid om materiaal rechtstreeks uit de database te halen doormiddel van een zoekfunctie.

#### 9.1.1 Gebruik maken van de Packager

Met de Packager kunnen leerobjecten worden samengevoegd tot een onderwijseenheid: een grotere eenheid die bestaat uit één of meer leerobjecten. De onderwijseenheid is zo groot als op dat moment nodig is; het kan bijvoorbeeld om een enkele taak (LO) gaan, een digitale reader, drie ECTS of een hele cursus. Het is zaak daar nu al over na te denken voor de fase na je project, wanneer het materiaal gebruikt gaat worden door (ook) andere afnemers dan de makers.

Het samenstellen (assembleren) van leerobjecten tot leer materiaal en het uiteindelijke verpakken in de vorm van een zipbestand met een 'pakbrief' (de imsmanifest.xml file), gebeurt in de Packager in het Package window. De onderwijseenheid wordt vervolgens via de Packager geëxporteerd en in de leeromgeving van degene die het materiaal gaat gebruiken geïmporteerd. De ELO brengt ook beperkingen: niet iedere ELO kan alle soorten onderwijseenheden afspelen! Het is daarom altijd verstandig in het project het hele traject uit te proberen. Het Technisch Team kan hierover vroegtijdig meer informatie bieden.

Omdat geen van de elektronische leeromgevingen die de DU instellingen momenteel gebruiken de specificatie IMS Simple Sequencing ondersteunen, wordt het gebruik van deze mogelijkheid binnen SCORM sterk ontraden. Er kan daarmee alleen een statische inhoudsopgave vastgelegd worden. Ook het toevoegen van Learn eXact services (Chat, Forum, Guestbook) wordt ontraden, omdat die alleen ondersteund worden in de Learn eXact Siter en niet in de elektronische leeromgevingen van de DU instellingen.



Figuur 7: Overzicht van de Learn eXact Packager



### 9.1.2 Gebruik maken van de DU zoektool,

Voor toepassingen waarbij er geen gebruik kan worden gemaakt van het afspelen in een ELO bestaat de mogelijkheid om gebruik te maken van een door de DU ontwikkelde zoekapplicatie. Hiermee kan, zonder dat over de Packager beschikt hoeft te worden, toch toegang tot de in de database (de Lobster) opgeslagen content (assets, leerobjecten en content packages) worden verkregen. De zoekapplicatie kan op verschillende manieren aangepast worden aan projectspecifieke eisen, b.v. aan het project metadata applicatieprofiel. Er kunnen eigen vocabulaires en indien gewenst classificaties worden toegevoegd. De zoektool is erg flexibel en kan ook websites van content voorzien. Daarvoor is altijd in een vroeg stadium overleg nodig met het Technisch Team. Een versie van de zoekapplicatie die onafhankelijk van de opslag van LearnXact (de Lobster) werkt is begin 2006 beschikbaar. Omdat de licentiekosten van het gebruik van de Lobster aan de hoge kant liggen voor de reguliere uitlevering van content, is gekozen voor een herontwerp op basis van een Open Source XML Database, eXist<sup>7</sup>.

### 9.1.3 Het zoekformulier van de DU zoektool

Een zoekformulier wordt gegenereerd op basis van een drietal XML-bestanden. Het eerste bestand bevat voor een bepaalde taal de naamgeving en de XML mapping van alle metadata velden (b.v. Title, Description etc.). Het tweede bestand bevat de zogenaamde vocabulaires, dat wil zeggen de lijsten met waarden die ingevuld kunnen worden in de metadata velden (b.v. student, teacher, assistent etc.). Het derde bestand bevat de projectspecifieke selectie van de LOM metadata.

Hoewel de DU een aantal velden verplicht heeft gesteld, is het niet altijd zo dat er ook door de eindgebruikers van een bepaalde applicatie op gezocht zal worden. Er kan voor gekozen worden de geselecteerde velden in TAB's onder te brengen, maar bij een beperkte hoeveelheid doorzoekbare velden kan er ook voor gekozen worden alle velden in één formulier onder te brengen. Ook de extra invoervelden zijn deels optioneel. Waar naar gezocht wordt (assets of leerobjecten of test sessions of hele packages) en of er alleen op 'package' metadata of ook op onderliggende (b.v. asset) metadata gezocht moet worden kan per project gespecificeerd worden.

The screenshot shows a search interface with four tabs: General, Life Cycle, Technical, and Educational. The 'Life Cycle' tab is active, displaying several input fields with 'Add' buttons: Version, Status (set to 'Draft'), Author, Publisher, Editor, and Date. To the right, there is a 'List with search criteria:' table with 10 rows. Below the table, there are search options: 'Find:' set to 'Packages', 'Query:' set to 'Whole Package', and two radio buttons for search criteria: 'Find objects that match ALL search criteria' (selected) and 'Find object that match AT LEAST ONE of the search criteria'. At the bottom right are 'Search' and 'Clear list' buttons.

Please choose your search criteria above, and click on the 'Add' button to add them to the List of search criteria. Eventually click on the 'Search' button, in the bottom-right of your screen.

Figuur 8: Voorbeeld van een zoekformulier

<sup>7</sup> <http://exist.sourceforge.net>



#### 9.1.4 Het zoeken met de DU zoektool

Het onderdeel van de zoekapplicatie waar de eigenlijke verwerking van de zoekactie plaatsvindt is voorzien van gedocumenteerde CGI parameters, zodat deze functionaliteit ook ingebouwd kan worden in andere applicaties.

#### 9.1.5 Presentatie van gevonden objecten: XSLT

Als een zoekactie eenmaal in een lijst met passende leerobjecten heeft geresulteerd (titel, beschrijving en auteur), kan ervoor gekozen worden om bij doorklikken de presentatie van het gevonden leerobject extern, dat wil zeggen door een eigen projectapplicatie, te laten afhandelen. De gevonden IMSMANIFEST.XML bestanden kunnen met behulp van eigen XSLT conversies on-the-fly worden omgezet, bijvoorbeeld naar HTML voor weergave in een browser.

#### 9.1.6 Meertaligheid

De DU zoektool is momenteel tweetalig uitgevoerd, te weten Nederlands en Engels. Andere talen kunnen in overleg toegevoegd worden.

### 9.2 Uitlevering

Zoals eerder al gesteld is Learn eXact primair bedoeld ter ondersteuning van het proces van contentcreatie en contentbeheer. Het is nadrukkelijk de bedoeling dat geproduceerde onderwijsmateriaal in de vorm van IMS-packages in de eigen elektronische leeromgeving wordt geïmporteerd en afgespeeld. De Learn eXact Siter (LMS) kan alleen voor testdoeleinden gebruikt worden.

#### 9.2.1 Blackboard

Veel DU partnerinstellingen beschikken over Blackboard. Vanaf versie 6.1 heeft Blackboard de mogelijkheid om IMS CP en SCORM 1.2 packages te importeren en af te spelen d.m.v. het SCORM 1.2 Building Block, dat gratis beschikbaar is.

#### 9.2.2 N@tSchool!

Ook N@tSchool kent vanaf versie 7.0 de mogelijkheid SCORM 1.2 packages te importeren en af te spelen. Bij het importeren van leermateriaal controleert N@tSchool! of de metadata volgens de SCORM specificaties zijn ingevuld. Als hier een fout in is gemaakt of er een veld ontbreekt zal N@tSchool! het leermateriaal niet importeren.

#### 9.2.3 TeleTOP

TeleTOP, de o.a. bij de Universiteit Twente in gebruik zijnde ELO, is vanaf versie 6.1 voorzien van de mogelijkheid om SCORM 1.2 packages te importeren en af te spelen.

#### 9.2.4 Afspelen zonder ELO

Als de geproduceerde content niet in de eigen elektronische leeromgeving kan worden afgespeeld, en ook een distributie met behulp van de zoekapplicatie niet opportuun is, bestaat er de mogelijkheid om een zogenaamde HTML export van de content te maken met behulp van de CD-plugin. In feite betreft het hier een stand-alone versie van een SCORM afspeler waarmee het leermateriaal lokaal afgespeeld kan worden (dus buiten een ELO). Omdat er geen dynamische uitwisseling van gegevens plaatsvindt met een ELO kunnen de tracking en tracing opties en de andere SCORM functies maar zeer beperkt worden gebruikt.



## 10 Overige onderwerpen

### 10.1 Versiebeheer

Zowel tijdens het ontwikkelen als tijdens het gebruik van het materiaal kunnen meer of minder ingrijpende revisies nodig blijken die consequenties hebben voor de metadata. De Levenscyclus (LifeCycle) velden 'Versie' en 'Status' moeten dan worden aangepast. Bij kleine aanpassingen kan volstaan worden met het ophogen van het versienummer met 0.1. Bij grote aanpassingen wordt het versienummer opgehoogd naar het eerstvolgende gehele getal (bijvoorbeeld van 1.6 naar 2.0), en verandert de status van 'definitieve versie' in 'herziene versie'. Het is mogelijk om een herziene versie op haar beurt opnieuw te herzien. In dat geval geldt voor het versienummer wat hierboven beschreven staat. De status blijft na iedere verdere herziening 'herziene versie'. Zie verder *Werken met metadata in DU-projecten*.

### 10.2 Identificatie

Voor de identificatie wordt het gebruik van IETF Uniform Resource Names (URN) aanbevolen. Ze hebben de vorm URN:[nid]:[nss], waarbij *nid* de *namespace identifier* is (b.v. ISBN, DUCat) en *nss* een string binnen die namespace. Voor de *namespace identifier* dient de string *DUCat* gevolgd door het door het DU-bureau toegewezen productnummer gebruikt te worden. Voor de verdere identificatie kan een GUID (Globally Unique Identifier) worden gebruikt. Voorbeeld van een identificatie: URN:DUCat:DU116:ae23ffea0023cf3a (zie ook *Werken met metadata in DU-projecten*).

### 10.3 Wat wordt opgeleverd

Bij oplevering van een project wordt verwacht dat alle bronbestanden die nodig zijn voor reproductie van het ontwikkelde materiaal meegeleverd worden. Wanneer het om projecten gaat die met Learn eXact zijn gemaakt betreft het de gehele projectfolder, dus inclusief het definitie bestand (.xpf) van de packager en eventueel speciaal ontwikkelde templates. Bij oplevering van PDF bestanden moeten ook de oorspronkelijke Word-bestanden worden meegeleverd. Ook een lijst met de opgeleverde cursussen, studietaken en leerobjecten inclusief de relaties daartussen maakt deel uit van de oplevering.

### 10.4 Wat heb ik wanneer nodig?

Wat heb ik nodig qua techniek en standaarden als ik iets wil maken.

| Te maken                                   | Standaard en versie              | Tool               |
|--|----------------------------------|--------------------|
| Assessments                                | IMS QTI                          | QMP 3.4            |
| Eenvoudige toetsitems                      | IMS QTI Lite                     | QMP 3.4 of LeX 2.1 |
| Eenvoudige toetsitems gemengd met leerstof | IMS QTI Lite + SCORM 1.2 + XHTML | Learn eXact 2.1    |
| Leerstof zonder toetsitems                 | XHTML + SCORM 1.2                | Learn eXact 2.1    |



## Bijlage 1: Technische Standaarden

De onderstaande richtlijnen zijn voor alle projecten met technische producten (content en software) van toepassing. Afwijkingen zijn alleen in overleg met het programmamanagement toegestaan.

### Contentontwikkeling

- Standaarden en specificaties (zowel leermateriaal als API's) waar van toepassing:
  - IMS (altijd testen met applicaties en client)
    - Learning Object Metadata (volgens DU metadatarichtlijn)
    - Learning Design 1.0 of hoger
    - Question and Test Interoperability v1.2.1 of hoger / QTI Lite 1.0
    - Enterprise 1.0 of hoger
    - Simple Sequencing 1.0
    - Content Packaging 1.1.2 of hoger
  - Leermateriaal: SCORM 1.2 / IMS CP 1.1.2 / IMS MD 1.1.3 (zie bijlage 5)
  - XML
- Resources / assets
  - Platte tekst: Unicode ASCII / RTF
  - Opgemaakte teksten (web): XHTML
  - Opgemaakte teksten (print): PDF / DocBook
  - Afbeeldingen: PNG / JPEG
  - Video: Realvideo / Windows Media File / MPEG-4
  - Audio: Realaudio / Windows Media File / MP-3
  - Templates etc. altijd XML met RDF
  - Styles: XSL / CSS

### Softwareontwikkeling

De onderstaande randvoorwaarden betreffen de standaardsituatie.

- OS
  - WINDOWS 2000
  - Windows 2003 Server
  - WINDOWS XP SERVER/PROFESSIONAL
  - LINUX
- Software
  - Webserver
    - WINDOWS: IIS
    - UNIX / LINUX: APACHE
    - Tomcat 5.x
  - Database
    - Oracle
    - MS-SQL
    - LINUX: MYSQL
- Server-applicaties
  - LCMS: Learn eXact, GIUNTI – minimaal versie 2
  - Leeromgeving: software / leermateriaal moet in principe draaien op alle ELO's van de projectpartners
  - QMP (minimaal versie 3.x)
- Programmeertalen / applicatieservers
  - JAVA / JSP
  - PHP
  - .NET
- Toegang tot de applicatie (gebruikers, administrators)
  - LDAP
  - aansluiten bij A-Select
- Berichtuitwisseling tussen applicaties: XML

**Cliëntomgeving (content en software)**

- Op clients wordt bij voorkeur geen aparte cliëntsoftware geïnstalleerd. Applicaties dienen gebruikt te kunnen worden via een portal, een eigen webinterface (of mogelijk Citrix) (in die volgorde).
- Hardware
  - Standaard PC van een jaar geleden (momenteel P IV / 256 Mb/ 2 Ghz ) of Apple Macintosh (G4, 128 Mb) van één jaar geleden
  - Schermgrootte 1024 x 768; minimaal 16 bits kleuren:
  - Audio is niet standaard (vanwege mogelijk gebruik in klaslokalen); altijd onderzoeken
  - CD-rom of DVD
- Software
  - OS (webapplicatie moet het doen op al deze platforms)
    - Windows 2000 / Windows XP en hoger
    - MAC OS 9 / MAC OS X en hoger
    - Linux SUSE 8 / Red Hat 8 en hoger
  - Browser
    - IE 5.5 en hoger (alle OS-sen waarop deze beschikbaar zijn)
    - Netscape 7 en hoger
    - Mozilla 1.7 en hoger
    - Firefox 1.5 en hoger
  - Plugin(s)
    - Mogen gebruikt worden mits beschikbaar voor IE & Netscape
  - Browser-based voor eindgebruikers
    - Verbinding
  - minimaal 56Kbit modem

**Applicatie**

- Applicaties voldoen aan de huisstijl volgens het huisstijlhandboek;
- Vermelding van de DU in de colofon;
- Richtlijnen met betrekking tot toegankelijkheid volgens Bijlage 2: Toegankelijkheid.



## Bijlage 2: Toegankelijkheid

Onderstaande checklist levert een lijst van alle Drempels Weg Richtlijnen ingedeeld naar onderwerp. Deze lijst kan worden gebruikt om een pagina of site te beoordelen op toegankelijkheid. Geef voor elke richtlijn aan of eraan is voldaan (ja), niet voldaan (nee) of dat het niet van toepassing is (n.v.t). Zie voor meer informatie [www.drempelsweg.nl](http://www.drempelsweg.nl).

| <b>Algemeen</b>  | <b>ja</b> | <b>nee</b> | <b>n.v.t</b>  |
|--|-----------|------------|---------------|
| Richtlijn 1: Lever een tekstequivalent voor elk niet-tekstueel element (W3C ijkpunt 1.1).  |           |            |               |
| Richtlijn 2: Zorg ervoor dat alle informatie die met behulp van kleur wordt overgebracht ook beschikbaar is zonder kleur, bijvoorbeeld uit de context of uit de opmaak (W3C ijkpunt 2.1).  |           |            |               |
| Richtlijn 3: Geef duidelijk veranderingen aan in de natuurlijk taal van de documenttekst en van alle tekstequivalenten (bijvoorbeeld onderschriften) (W3C ijkpunt 4.1).  |           |            |               |
| Richtlijn 4: Organiseer documenten zo dat ze zonder style sheets gelezen kunnen worden. Als bijvoorbeeld een HTML-document wordt weergegeven zonder bijbehorende style sheets, moet het nog steeds mogelijk zijn om het document te lezen (W3C ijkpunt 6.1). |           |            |               |
| Richtlijn 5: Zorg ervoor dat equivalenten voor dynamische content worden geactualiseerd, als de dynamische content verandert (W3C ijkpunt 6.2).  |           |            |               |
| Richtlijn 6: Geef het scherm geen gelegenheid om te flikkeren totdat user agents gebruikers in staat stellen flikkering te sturen (W3C ijkpunt 7.1).   |           |            |               |
| Richtlijn 7: Gebruik de duidelijkste en eenvoudigste taal die zich leent voor de content van een site (W3C ijkpunt 14.1).  |           |            |               |
| <b>En als je afbeeldingen en image maps gebruikt</b>   | <b>ja</b> | <b>nee</b> | <b>n.v.t.</b> |
| Richtlijn 8: Lever tekstlinks voor ieder actief gebied van een server-side image map (W3C ijkpunt 1.2).  |           |            |               |
| Richtlijn 9: Lever client-side image maps in plaats van server-side image maps behalve waar de gebieden niet kunnen worden gedefinieerd met behulp van een beschikbaar geometrisch model (W3C ijkpunt 9.1).  |           |            |               |
| <b>En als je tabellen gebruikt</b>   | <b>ja</b> | <b>nee</b> | <b>n.v.t.</b> |
| Richtlijn 10: Voor tabellen met data: geef rij- en kolomheaders aan (W3C ijkpunt 5.1).   |           |            |               |
| Richtlijn 11: Gebruik voor datatabellen met twee of meer logische niveaus van rij- of kolomheaders opmaak om data- en headercellen te associëren (W3C ijkpunt 5.2).  |           |            |               |



| <b>En als je frames gebruikt</b>   | <b>ja</b> | <b>nee</b> | <b>n.v.t.</b> |
|--|-----------|------------|---------------|
| Richtlijn 12: Geef elk frame een titel, zodat je identificatie en navigatie van een frame vergemakkelijkt (W3C ijkpunt 12.1).  |           |            |               |
| <b>En als je applets en scripts gebruikt</b>   | <b>ja</b> | <b>nee</b> | <b>n.v.t.</b> |
| Richtlijn 13: Zorg ervoor dat pagina's bruikbaar zijn, als scripts, applets of andere programmaobjecten uitstaan of niet worden ondersteund. Als dit niet mogelijk is, lever dan equivalente informatie op een alternatieve toegankelijke pagina (W3C ijkpunt 6.3).  |           |            |               |
| <b>En als je multimedia gebruikt</b>   | <b>ja</b> | <b>nee</b> | <b>n.v.t.</b> |
| Richtlijn 14: Totdat user agents automatisch de tekst van een beeldspoor hardop kunnen voorlezen kan je een auditieve beschrijving geven van de belangrijke informatie van het beeldspoor van een multimediapresentatie (W3C ijkpunt 1.3).   |           |            |               |
| Richtlijn 15: Voor iedere tijdgerelateerde multimediapresentatie, bijvoorbeeld een (animatie)film, kan je equivalente alternatieven synchroniseren (bijvoorbeeld onderschriften of auditieve beschrijvingen van het beeldspoor) met de presentatie (W3C ijkpunt 1.4).  |           |            |               |
| <b>En als al het overige niet lukt</b>   | <b>ja</b> | <b>nee</b> | <b>n.v.t.</b> |
| Richtlijn 16: Als je ondanks alle inspanningen geen toegankelijke pagina kan creëren, lever dan een link naar een alternatieve pagina die W3C-technologieën gebruikt, toegankelijk is, equivalente informatie (of functionaliteit) heeft en even vaak wordt geactualiseerd als de ontoegankelijke (oorspronkelijke) pagina (W3C ijkpunt 11.4). |           |            |               |



## Bijlage 3: Links, bronnen en verwijzingen

### DU rapporten

DU-metadatarichtlijn: werken met metadata in DU projecten

<http://www.du.nl/publicaties/>

Handboek QMP met werkprocedures, STOAS

<http://www.du.nl/intranet/>

Quicksan QTI, 2003, Pierre Gorissen

<http://www.du.nl/publicaties/>

### Achtergrondinformatie

A Primer on Learning Objects, by Warren Longmire, Learning Circuits:

<http://www.learningcircuits.org/mar2000/primer.html>

CETIS briefings on e-learning standards

<http://www.cetis.ac.uk/static/briefings.html>

Defense Acquisition University - Strategic Plan

<http://www.masie.com/standards/s3supplement/StrategicPlan13sept.pdf>

Defense Acquisition University - eLearning Roadmap

<http://www.masie.com/standards/s3supplement/RM03.pdf>

Edusource

<http://www.edusource.ca/>

Innovation, Learning & Improvement: eLearning will be as big as it can get small, by Wayne Hodgins

<http://www.masie.com/standards/s3supplement/wayneh.pdf>

Into the Future, by Wayne Hodgins

[http://www.learnativity.org/into\\_the\\_future2000.html](http://www.learnativity.org/into_the_future2000.html)

Learning Objects Portal

<http://ilearn.senecac.on.ca/lop>

Learning Object Pioneers, by Tom Barron, Learning Circuits

<http://www.learningcircuits.org/mar2000/barron.html>

Learning Objects Revisited: A Research Agenda, by Erik Duval and Wayne Hodgins

<http://www.masie.com/standards/s3supplement/www2003-paper.pdf>

Learning Objects Tutorial, by Robbie Robson, Eduworks:

<http://www.eduworks.com/LOTT/tutorial/index.html>

Metadata Principles and Practicalities, by Erik Duval, Wayne Hodgins, Stuart Sutton, and Stuart Weibel

[http://www.masie.com/standards/s3supplement/edu\\_dlib\\_04weibel\\_042002.pdf](http://www.masie.com/standards/s3supplement/edu_dlib_04weibel_042002.pdf)



Objects of Interest, by Clive Shepherd, Fastrak Consulting, Ltd.

<http://www.fastrak-consulting.co.uk/tactix/features/objects/objects.htm>

SCORM for Instructional Designers Carnegie Mellon University, Learning Systems Architecture Lab

<http://www.lsal.cmu.edu>

The Future of Learning Objects, by Wayne Hodgins

<http://www.masie.com/standards/s3supplement/Hodgins.pdf>

The Instructional Use of Learning Objects (online version), by David Wiley

<http://re-usability.org/read/>

The Objects of Learning, Academic ADL Co-Lab

<http://adlcolab.uwsa.edu/lo/index.htm>

Three Objections to Learning Objects and E-learning Standards, Norm Friesen

<http://www.learningspaces.org/n/papers/objections.html>

WIKIWIKI over ICT in het onderwijs, Pierre Gorissen et al

<http://www.gosoftonline.com/wakkawiki>

#### **IMS Standaarden**

IMS-LOM: <http://www.imsglobal.org/metatata/>

IMS-content packaging (<http://www.imsglobal.org/content/packaging/>)

IMS-QTI <http://www.imsglobal.org/question/>

IMS-LD <http://www.imsproject.org/learningdesign/>

IMS- SS <http://www.imsglobal.org/simplesequencing/>

IMS-DR1 <http://www.imsproject.org/digitalrepositories/>

IMS-ACCLIP : <http://www.imsproject.org/accessibility/>

IMS-E-portfolio: <http://www.imsglobal.org/ep/>

#### **Softwaretools**

A-Select: <http://a-select.surfnet.nl/>

Learn eXact: <http://www.learnexact.com/>

Questionmark Perception : <http://www.questionmark.com/>

RELOAD: <http://www.reload.ac.uk/>

SAKAI: <http://sakaiproject.org/>

Eenvoudige Webbased packager: <http://weload.lernnetz.de/>

Kijk ook op <http://www.du.nl/catalogoss>



## Bijlage 4: Bekende valkuilen Learn eXact

Tracking kan foutmeldingen geven bij gebruik in niet volledig SCORM ondersteunende LMSsen en bij verkeerd gebruik van de templates.

**Oplossing:** zet tracking uit met rechtermuis op leerobject of werk in IMS

Zoeken op deel van woord door de database gaat fout als er geen jokertekens worden gebruikt.

**Oplossing:** Gebruik jokertekens, bijvoorbeeld zoek: contains \*art\* om "Martijn" te vinden

Zoeken op identifier door de database gaat fout.

**Oplossing:** Zoek op de Identifier die ingevuld is met rechtermuis op manifest, properties.

Bekijken van package of LO lijkt zonder problemen te gaan. Na publicatie staat niet alles in de database of kan slechts een deel van een package worden gedownload.

**Oplossing:** zorg dat afhankelijkheden worden gedefinieerd in de resource store alvorens je bestanden opneemt in LO of package. Afhankelijkheden kun je het beste opnemen door rechtermuis op resource store, import file, leave absolute path, rechtermuis op geïmporteerd bestand, import dependency folder. Klik weer met rechtermuis op geïmporteerd bestand en kies voor "make relative"

Importeren van SCORM package gaat niet goed, er kan slechts een deel van een package worden gedownload. Waarschijnlijk zijn de afhankelijkheden niet goed opgeslagen in het imsmanifest.

**Oplossing:** Pak het scorm pakketje uit en zoek het hoofdbestand (vaak index.html). Importeer dit bestand en kies voor "leave absolute path", importeer de rest van de bestanden via de rechtermuis op geïmporteerd bestand, import dependency folder. Klik weer met rechtermuis op geïmporteerd bestand en kies voor "make relative"

Na Import (SCORM ) is bij een preview alleen een foutmelding te zien.

**Oplossing,** zorg dat je in het bezit bent van de gebruikte templates en klik op 'build en pack' voordat je een preview doet.

Meerdere testsessies in één LO, de resultaten worden niet goed opgeslagen.

**Oplossing:** Dat klopt. Een LO kan maar één test als resultaat doorgeven, bij gebruik van meerdere testen in één LO zal maar één van de twee "tellen" (SCORM eigenschap).

Kopiëren van structuur met Leerobjecten van bijvoorbeeld SCORM naar een andere delivery (copy, paste structu- re) lijkt goed te gaan, de LO's verschijnen maar bij het bouwen van de LO's geeft hij aan "nothing to process"

**Oplossing:** selecteer de leerobjecten, weergegeven met een klein blauw vierkantje en klik met de rechtermuis op de selectie. Kies voor "Copy style from SCORM". Tracking kan foutmeldingen geven, zet de tracking van de LO's dus uit met rechtermuis op leerobject.

Een testsessie geeft foutmeldingen bij gebruik in de HTML-plugin

**Oplossing:** Zet de rendering van de test (rechtermuis op test-> properties) op HTML in plaats van XML



## Bijlage 5: SCORM 2004

In 2004 heeft Advanced Distributed Learning (ADL), de organisatie die verantwoordelijk is voor de specificatie van SCORM, een opvolger van versie 1.2 uitgebracht, in eerste instantie onder de naam SCORM 1.3. Tegenwoordig staat deze versie bekend onder de naam SCORM 2004. Deze nieuwe versie van SCORM weerspiegelt de voortdurende ontwikkeling en het intensieve gebruik van de specificatie, die in een groot aantal e-learning producten (meer dan 40 gecertificeerde leeromgevingen) toegepast wordt en die de technische basis is van miljoenen leerobjecten. Alleen Cisco heeft al 1.4 miljoen leerobjecten volgens de SCORM 1.2 specificatie. Microsoft en Oracle ook elk ongeveer een miljoen. Deze uitgebreide gebruikservaring met de SCORM 1.2 specificatie en de verheffing tot formele IEEE standaard van het metadata model (LOM) en de SCORM javascript runtime zijn de belangrijkste redenen dat er in 2004 een nieuwe versie uitgebracht is.

De belangrijkste verschillen tussen SCORM 1.2 en SCORM 2004 zijn:

1 - De toevoeging van de mogelijkheid om leerinhoud selectief te presenteren.

Dit is gebaseerd op de IMS Simple Sequencing specificatie. Met SCORM 1.2 is het niet mogelijk leerobjecten afhankelijk van de status (status=passed, status=completed e.d.) van andere leerobjecten te presenteren. In principe zijn bij SCORM 1.2 alle leerobjecten toegankelijk d.m.v. het menu dat op basis van de organisatie door de afspelomgeving gegenereerd wordt. Met de introductie van IMS Simple Sequencing is het mogelijk om bijvoorbeeld een bepaalde presentatievolgorde aan te geven of leerobjecten pas toegankelijk te maken als aan bepaalde voorwaarden wordt voldaan. De naamgeving van de specificatie suggereert al dat gekozen is voor een eenvoudig model dat relatief eenvoudig te implementeren is in leeromgevingen en tools.

2 - Wijzigingen in de Content Packaging Specificatie.

De ADL SCORM 1.2 Content Packaging specificatie was gebaseerd op IMS CP versie 1.1.2. IMS heeft hierin een aantal onderhoudswijzigingen aangebracht die zijn vastgelegd in versie IMS CP 1.1.3. In de hierop gebaseerde ADL SCORM packing specificatie zijn vervolgens ook wijzigingen aangebracht die voortkwamen uit de opname van IMS Simple Sequencing in de specificatie. Ook het IEEE standaardiseringsproces van het datamodel dat gebruikt wordt bij de SCORM runtime heeft aanleiding gegeven tot enkele wijzigingen van de Content Packaging Specificatie.

3 - Wijzigingen in het informatiemodel en de XML afbeelding van de metadata.

Ten tijde van de publicatie van SCORM 1.2 was de IEEE Learning Object Metadata (LOM) nog in 'draft' status en gebaseerd op IMS Metadata versie 1.2. IEEE heeft hierna een aantal wijzigingen aangebracht in de LOM standaard die opgenomen zijn de formeel gepubliceerde uiteindelijke versie. Deze wijzigingen in het informatiemodel en de XML binding zijn opgenomen in SCORM 2004.

4 - De acceptatie van IEEE's ECMAScript Application Programmers Interface (API) en Learning Object Metadata (LOM) als formele IEEE standaarden en de overname van deze standaarden in SCORM 2004.

Voor de runtime communicatie tussen SCORM content en de leeromgeving wordt een met Javascript aanstuurbare API gebruikt, vaak in de vorm van een Java Applet. De functies die hiervoor gebruikt worden hebben in SCORM 1.2 namen die beginnen met de prefix 'LMS'. Voorbeelden zijn: LMSInitialize(), LMSFinalize(), LMSGetValue(), LMSSetValue(). Deze namen zijn gewijzigd in: Initialize(), Finalize(), GetValue() en SetValue(). Dit betekent dat SCORM 1.2 content niet afgespeeld kan worden in een SCORM 2004 omgeving, omdat SCORM 1.2 content verwacht dat de functies die beginnen met de LMS prefix aanwezig zijn. ADL verwacht dat in de toekomst SCORM content ook door andere afspelomgevingen dan een LMS zal worden gepresenteerd en heeft om die



reden de LMS prefix laten vallen. Er zijn verder nieuwe foutmeldingen toegevoegd en duidelijkere afspraken over het gebruik van de functies. Zo mag bijvoorbeeld de Initialize() functie meerdere malen worden aangeroepen.

#### 5 - Voortdurende wijzigingen in het IEEE data model voor Content Object communicatie.

Het betreft hier de parameters (naamgeving en waarden) die via de ECMAScript API gecommuniceerd worden. Ook de wijzigingen in de XML binding van de LOM wordt aan SCORM 2004 toegevoegd. Zo zijn de variabelen die in het datamodel beginnen met de prefix 'cmi.core.' gewijzigd in 'cmi.'. Elementen waarvan de naam begon met 'cmi.student.data.' hebben nu de prefix 'cmi.'. De datatypes zijn nu conform ISO 11404[11].

#### 6 - Verschillende verfijningen gebaseerd op input vanuit de ADL SCORM community.

Al met al betekent dit dat SCORM 1.2 content niet zonder meer af te spelen is in SCORM 2004 omgevingen, en dat SCORM 2004 content niet afgespeeld kan worden in 'oude' SCORM 1.2 omgevingen. In de praktijk zal waarschijnlijk op termijn door leeromgevingen ondersteuning gegeven worden voor zowel SCORM 1.2 als SCORM 2004 content. Maar op moment van schrijven is er SCORM 2004 nog in weinig leeromgevingen geïmplementeerd, in ieder geval niet door de leeromgevingen die bij de DU partners in gebruik zijn.

Learn eXact zal in een volgende versie wel ondersteuning gaan bieden voor uitlevering van content in de vorm van SCORM 2004 pakketten, maar vooralsnog raadt de DU het gebruik van SCORM 2004 af tot het moment dat deze specificatie breder wordt ondersteund.

Nadere informatie over de verschillen tussen SCORM 1.2 en SCORM 2004 zijn te vinden op de ADL site:  
<http://www.adlnet.org/downloads/files/208.cfm>

