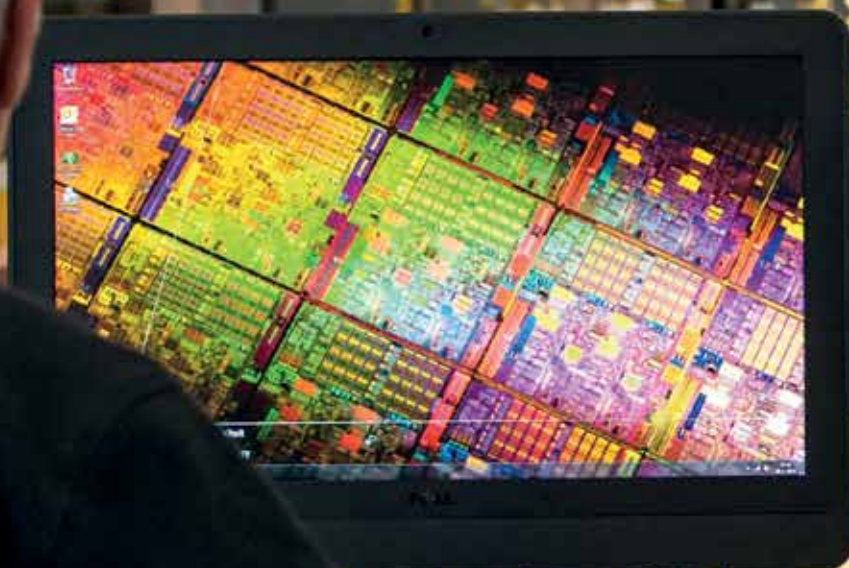
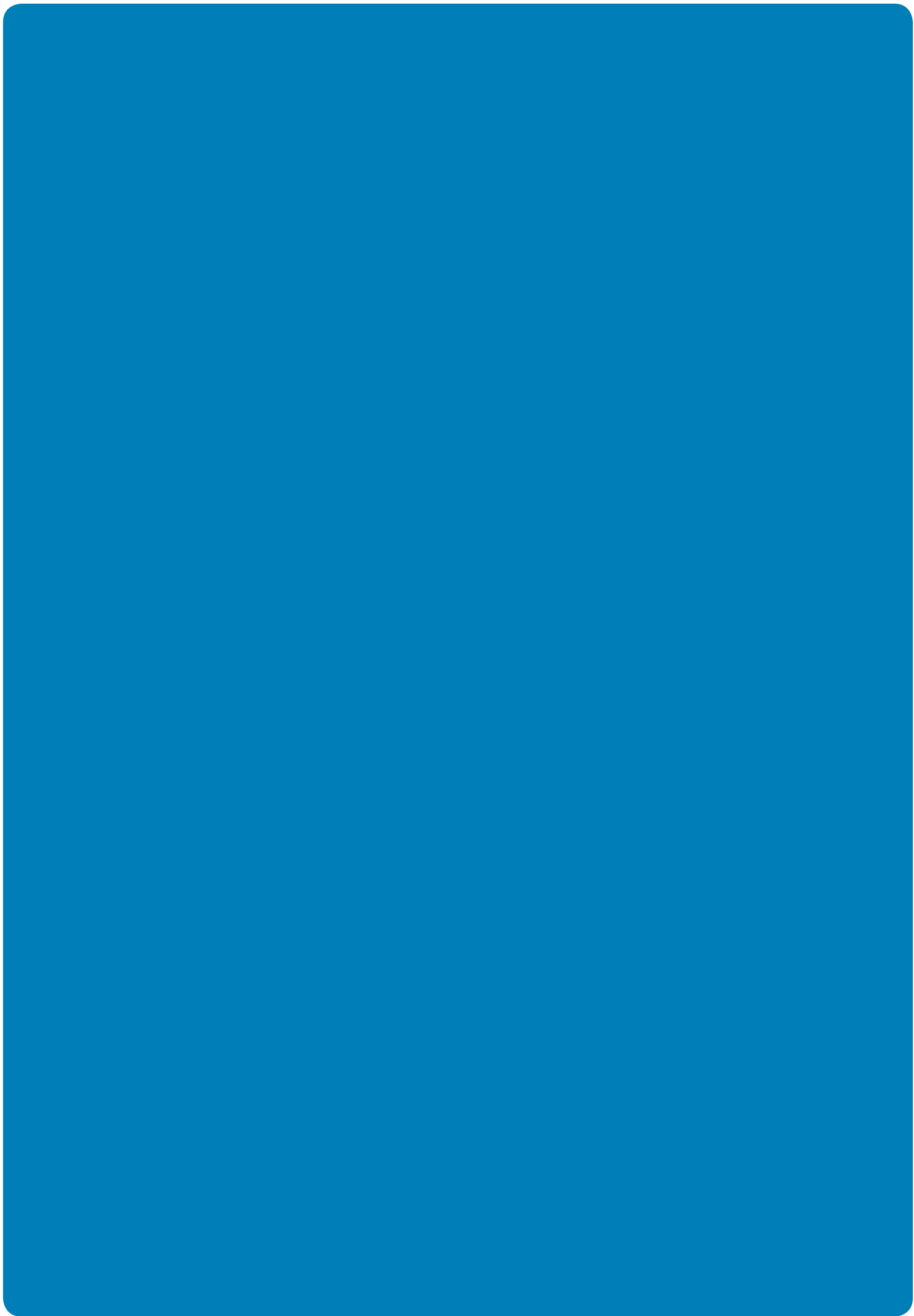


# EEN FLEXIBELE EN PERSOONLIJKE LEEROMGEVING

EEN MODULAIR FUNCTIONEEL MODEL



**SURF** NET



# INHOUDSOPGAVE

<b>INLEIDING EN ACHTERGROND</b>	4
Doel van dit stuk	4
Voor wie	4
Opbouw	5
<b>1. TWEE PERSPECTIEVEN OP DE COMPONENTEN VAN DE DIGITALE LEEROMGEVING</b>	7
<b>Het bedrijfsfunctiemodel van de HORA</b>	8
Bedrijfsfuncties onderwijsontwikkeling en toetsing	9
Bedrijfsfuncties uit het cluster onderwijsondersteuning	9
Bedrijfsfuncties onderwijsuitvoering en deelnemerbegeleiding	9
Overige generieke functies	9
<b>De metafoor van de burcht en de open stad</b>	10
Burcht	10
Stad	10
Landschap	10
Uitgangspunten	10
Informatiebeveiliging	11
<b>De componenten geplaatst: wat nu?</b>	13
<b>2. COMPONENTEN EN HUN STANDAARDEN</b>	15
<b>Organiseren van leren</b>	18
<b>Toetsen</b>	22
<b>Inleveren en beoordelen van opdrachten</b>	25
<b>Beheren en gebruiken van studentinformatie</b>	28
<b>Roostering</b>	32
<b>Learning analytics</b>	34
<b>Leermaterialen ontwikkelen, beheren en delen</b>	36
<b>Onderwijsprocesbegeleiding</b>	40
<b>Stage en afstuderen</b>	42
<b>Communiceren</b>	44
<b>Samenwerken</b>	46
<b>Multimedia</b>	48
<b>Vrij beschikbare applicaties</b>	50
<b>3. INTEGRATIE EN SAMENHANG VAN DE COMPONENTEN EN DE STANDAARDEN</b>	52
<b>Integratiestandaarden</b>	53
Relevante standaarden om integratie tussen de componenten van de Flexibele en Persoonlijke Leeromgeving (FPLO) mogelijk te maken	56
Relevante standaarden voor content uitwisseling	57
Interessante standaarden om te volgen in de toekomst	57
<b>Uitdagingen</b>	58
<b>4. CONCLUSIE</b>	60
<b>Functioneel model</b>	61
<b>Het vervolg: het drieluik compleet</b>	66
<b>Lijst van begrippen</b>	67
<b>Lijst van afkortingen</b>	68

# INLEIDING EN ACHTERGROND

Veel instellingen hebben de ambitie om het onderwijs persoonlijker en flexibeler te maken. Ze streven daarbij naar onderwijs dat zo goed mogelijk aansluit bij de leerbehoeften van de individuele student. Dit stelt ook eisen aan de digitale leeromgeving.

Eén systeem dat aan alle behoeften en wensen van alle studenten en docenten voldoet, bestaat niet. Daarom ligt een modulaire benadering voor de hand. Zo'n benadering combineert de componenten (diensten, applicaties en ICT-systemen) als legoblokken met elkaar tot een digitale leeromgeving.

In de notitie *Een flexibele en persoonlijke leeromgeving, van losse bouwstenen naar één geheel*<sup>1</sup> zijn de componenten beschreven waaruit een digitale leeromgeving zou kunnen bestaan. Denk aan componenten zoals communiceren, samenwerken of het beheren van studentgegevens. Door gebruik te maken van componenten zijn functionaliteiten vervangbaar en uitbreidbaar. Hierdoor kan de digitale leeromgeving altijd aangepast worden aan nieuwe ontwikkelingen in het onderwijs en de technologie.

Daarnaast zijn standaarden, een integratie-infrastructuur en autorisatie en authenticatie nodig om de componenten met elkaar te kunnen laten samenwerken.

## DOEL VAN DIT STUK

In dit document onderzoeken we het idee van een digitale leeromgeving die uit verschillende componenten bestaat. We geven antwoord op de volgende vragen:

1. Uit welke gegevens en functionaliteiten bestaan de componenten van een digitale leeromgeving?
2. Op welke manier kunnen die componenten met elkaar samenhangen?
3. Met welke standaarden kunnen gegevens tussen componenten uitgewisseld worden?

Door antwoord te geven op deze vragen, laten we zien hoe de componenten binnen de digitale leeromgeving kunnen samenhangen en interacteren. Daarmee komen we tot een functioneel model van de digitale leeromgeving.

Het functioneel model beschrijft de manier waarop de digitale leeromgeving invulling geeft aan de onderwijsfuncties binnen een instelling en de relaties daartussen. Waar mogelijk maken we gebruik van het bedrijfsfunctiemodel van de Hoger Onderwijs Referentie Architectuur (HORA). We geven aan welke gegevens de componenten uitwisselen en welke standaarden daarvoor nodig zijn.

## VOOR WIE

Dit document is bedoeld voor mensen die zich bezighouden met de implementatie van de digitale leeromgeving. Denk hierbij aan (technisch) projectleiders, technisch/functioneel beheerders, informatiemanagers en architecten. Het geeft inzichten voor de verdere invulling van de digitale leeromgeving en biedt handvatten voor discussie.

1. <https://www.surf.nl/kennisbank/2015/notitie-%E2%80%98een-flexibele-en-persoonlijke-leeromgeving.-van-losse-onderdelen-naar-een-geheel-een-verkenning%E2%80%99.html>

## OPBOUW

Je kunt de samenhang tussen de componenten van de digitale leeromgeving op verschillende manieren bekijken. We laten twee benaderingen zien: aan de hand van de Hoger Onderwijs Referentie Architectuur (HORA<sup>2</sup>, zie pagina 8) en door middel van de burchtmetafoor (zie pagina 10).

Vervolgens komen in hoofdstuk 2 de gegevensstromen aan de orde. Per component bespreken we de gebruikte standaarden en de in- en uitgaande gegevens. We sluiten af met een overzicht van de uitdagingen en aandachtspunten voor de gebruikte standaarden.

### Wat zijn componenten?

Componenten bevatten een functionaliteit om een bepaalde taak in het onderwijs goed uit te voeren. Componenten vervullen functies als communicatie, samenwerken, toetsen, roostering en inleveren en beoordelen van opdrachten. Ze vormen het uitgangspunt bij de inrichting van een digitale leeromgeving.

Een component is niet hetzelfde als een applicatie. Sommige applicaties kunnen ingezet worden voor meerdere componenten tegelijk, zoals het Learning Management System (LMS). In een LMS komen componenten als communicatie, samenwerking en inleveren en beoordelen samen. Maar er zijn ook applicaties die een deel van een component voor hun rekening nemen. Een voorbeeld is plagiaatcontrole als onderdeel van het inleveren en beoordelen van opdrachten.

In de onderstaande tabel vindt u een overzicht van de belangrijkste functionaliteit per component. Voor meer informatie zie hoofdstuk 2.

Component	Belangrijkste functie
 <b>ORGANISEREN VAN LEREN</b>	leeractiviteiten arrangeren
 <b>TOETSEN</b>	toetsen ontwikkelen
 <b>INLEVEREN EN BEOORDELEN VAN OPDRACHTEN</b>	een uploadtool verzorgen
 <b>BEHEREN EN GEBRUIKEN VAN STUDENTINFORMATIE</b>	studentinformatie beheren
 <b>ROOSTERING</b>	het roosteringproces ondersteunen
 <b>STAGE &amp; AFSTUDEREN</b>	de uitvoering van de stage
 <b>LEERMATERIALEN ONTWIKKELEN, BEHEREN EN DELEN</b>	leermiddelen ontwikkelen
 <b>ONDERWIJSPROCESBEGELEIDING</b>	feedback geven
 <b>LEARNING ANALYTICS</b>	leeractiviteit-event opslaan
 <b>COMMUNICEREN</b>	communicatie tussen docenten, studenten en medewerkers mogelijk maken
 <b>SAMENWERKEN</b>	online samenwerken ondersteunen
 <b>MULTIMEDIA</b>	multimediale leermiddelen managen en afspelen
 <b>VRIJ BESCHIKBARE APPLICATIES</b>	externe componenten die het leermateriaal en het leerproces kunnen ondersteunen







# 1. TWEE PERSPECTIEVEN OP DE COMPONENTEN VAN DE DIGITALE LEEROMGEVING

Dé digitale leeromgeving bestaat niet. Elke onderwijsinstelling heeft haar eigen onderwijsvisie en kiest zelf welke componenten ze wil opnemen binnen de digitale leeromgeving en op welke manier. De organisatie en vormgeving van de digitale leeromgeving verschilt dus per instelling. In dit document werken we de componenten gedetailleerd uit, waardoor het voor instellingen makkelijker wordt om keuzes op het gebied van inrichting van de digitale leeromgeving te maken. In dit hoofdstuk laten we twee manieren zien hoe de relatie tussen de componenten te bepalen is.

Bij de eerste manier gebruiken we het bedrijfsfunctiemodel van de HORA om te laten zien hoe de componenten de bedrijfsfuncties van een onderwijsinstelling ondersteunen. We laten voor elke component zien hoe deze in het bedrijfsfunctiemodel past. Waar dat (nog) niet mogelijk is, brengen we de component onder in een bedrijfsfunctiegroep waaraan deze een bijdrage kan leveren.

Ten tweede maken we gebruik van de metafoor van de burcht en de open stad<sup>3</sup>. Die metafoor geeft inzicht in de mate van controle en beheer die een instelling op haar applicaties wil uitoefenen. Met deze metafoor maken we duidelijk dat sommige functies 'in de burcht' geplaatst kunnen worden (veel controle), terwijl andere in de open stad ondergebracht kunnen worden.

## HET BEDRIJFSFUNCTIEMODEL VAN DE HORA

Een bedrijfsfunctiemodel is een model van de bedrijfsfuncties van een organisatie. Het beschrijft wat een organisatie doet, onafhankelijk van de wijze van uitvoering. Het model clustert de activiteiten tot logische eenheden die soortgelijke kennis en competenties vragen. Een bedrijfsfunctie geeft aan waar logische eenheden en grenzen bestaan in de organisatie, processen en informatievoorziening.

Het bedrijfsfunctiemodel omvat een lijst van functies die binnen een instelling moeten zijn belegd. Het is goed om inzicht te hebben welke bedrijfsfuncties worden ondersteund door de digitale leeromgeving van de toekomst. Zo krijgen we inzicht in de functies die zijn afgedekt en in mogelijke hiaten. Ook helpt het dubbeling van functionaliteiten te voorkomen.

Bij het indelen van de componenten binnen het bedrijfsfunctiemodel van de HORA hanteren we de volgende gedachtegang:

1. Onderwijsontwikkeling en toetsing vormen de basis van het onderwijs. De instelling legt haar onderwijskundige visie vast in het ontwikkelde onderwijs en de toetsing ervan. Dit gebeurt onder andere in het Onderwijs en Examen Regelement (OER). De instelling bepaalt het curriculum en biedt leerpaden om het curriculum te doorlopen. De instelling biedt daarbij middelen om de voortgang van de student te toetsen.
2. Onderwijsondersteuning maakt deze onderwijsontwikkeling mogelijk en zorgt voor de randvoorwaarden om het ontwikkelde onderwijs vorm te geven. Het stelt studenten in staat om deel te nemen aan het onderwijs en zorgt voor de vastlegging van de resultaten.
3. Bovenstaande punten zijn dermate cruciaal voor een onderwijsinstelling dat zij hier zelf op wil kunnen sturen. Daarnaast legt de instelling hiervoor verantwoording af aan externen.
4. In de onderwijsuitvoering maken de docenten specifieke leermaterialen en voeren studenten leeractiviteiten uit. De leeractiviteiten zijn heel divers en verschillen per curriculum en per leerpad. Daarnaast begeleiden de docenten de studenten tijdens dit proces en sturen hen waar mogelijk bij.
5. Het uitvoeren en het begeleiden van het onderwijs zijn kernactiviteiten van een instelling. De resultaten van het proces en de beoordeling ervan zijn gebaseerd op centrale sturing binnen de instelling.
6. Studenten en docenten kunnen ook applicaties gebruiken die buiten de context van het onderwijs beschikbaar zijn (bijvoorbeeld de invulling van de componenten 'Communicatie' en 'Samenwerken'). Van te voren is niet bekend welke applicaties dit zijn, daarom kan een instelling hierop niet reeds sturen. Wel kan een instelling dit faciliteren als de applicaties voldoen aan de juiste standaarden.

3. <https://www.edugroepen.nl/sites/VisieDLWO/DLWOWERKBOEK/WERKBOEK%20WIKI/Instrument%20-%20-%20De%20metafoor%20van%20de%20burcht%20en%20de%20open%20stad.aspx>



De digitale leeromgeving ondersteunt de volgende bedrijfsfuncties:

- onderwijsontwikkeling en toetsing
- vallend onder het cluster onderwijsondersteuning: deelnemerwerving, inschrijving, onderwijsplanning, roostering, deelnemercounseling en diplomering
- onderwijsuitvoering en deelnemerbegeleiding
- overige, generieke functies.

### **Bedrijfsfuncties onderwijsontwikkeling en toetsing**

De bedrijfsfuncties onderwijsontwikkeling en toetsing vormen het hart van de onderwijsorganisatie<sup>4</sup>. Hierbij gaat het om het (her)ontwikkelen en evalueren van opleidingen, minoren en onderwijseenheden. Ook het onderzoeken en beoordelen van kennis, inzicht en vaardigheden van studenten om te komen tot een formeel onderwijseenheidresultaat<sup>5</sup> vallen hieronder. Deze bedrijfsfuncties bepalen de toegevoegde waarde van de instelling.

De volgende componenten zijn van belang bij deze bedrijfsfuncties:

- Organiseren van leren
- Toetsen
- Inleveren en beoordelen van opdrachten

### **Bedrijfsfuncties uit het cluster onderwijsondersteuning**

Onder het cluster onderwijsondersteuning vallen bedrijfsfuncties die gericht zijn op het beheer van basisgegevens en op faciliteiten om de onderwijsontwikkeling en de onderwijsuitvoering te ondersteunen. Denk hierbij aan deelnemerinschrijving, roostering, diplomering, onderwijsplanning en deelnemercounseling<sup>6</sup>.

De volgende componenten zijn van belang bij de bedrijfsfunctie ondersteuning:

- Beheren en gebruiken van studentinformatie
- Roostering

### **Bedrijfsfuncties onderwijsuitvoering en deelnemerbegeleiding**

Onderwijsuitvoering is het daadwerkelijke (inhoudelijke) onderwijsproces. Dit is de dagelijkse routine van de docent en student, waarbij de student onderwijs volgt en de docent hem of haar begeleidt. Een groot aantal systemen ondersteunt het onderwijsproces. Vaak worden hierbij verschillende communicatiemiddelen gebruikt, zoals (peer)feedback, e-mail of andere middelen. De begeleiding kan ook automatisch ondersteund worden door gebruik van learning analytics.

De volgende componenten zijn van belang bij de bedrijfsfuncties onderwijsuitvoering en deelnemerbegeleiding:

- Leermaterialen ontwikkelen, beheren en delen
- Onderwijsprocesbegeleiding
- Learning analytics
- Stage en afstuderen

### **Overige generieke functies**

Een aantal componenten blijkt lastig onder te brengen in het bedrijfsfunctiemodel van de HORA. Dit komt onder andere doordat deze componenten een bijdrage leveren aan verschillende bedrijfsfuncties. We hebben daarom een categorie toegevoegd van generieke functies. De componenten in deze groep maken het mogelijk om binnen en buiten de instelling te communiceren, samen te werken, gebruik te maken van multimedia of van extern ontwikkelde leeractiviteiten. Al deze componenten kunnen de eerder genoemde componenten ondersteunen met informatie en functionaliteiten.

De volgende componenten vallen in deze categorie:

- Communiceren
- Samenwerken
- Multimedia
- Vrij beschikbare applicaties

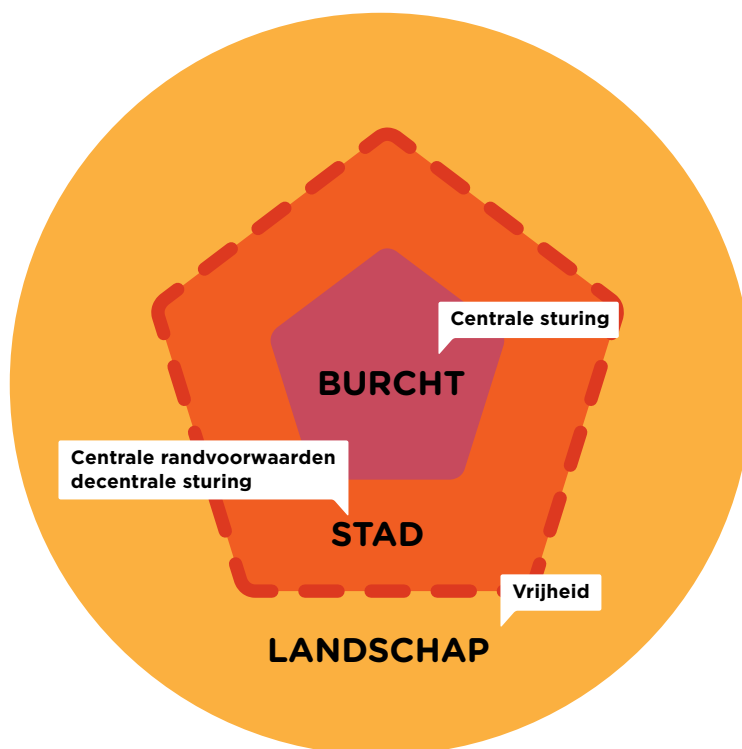
4. [http://www.wikixl.nl/wiki/hora/index.php/Bedrijfsfuncties\\_onderwijs](http://www.wikixl.nl/wiki/hora/index.php/Bedrijfsfuncties_onderwijs)

5. <http://www.wikixl.nl/wiki/hora/index.php/Onderwijseenheidresultaat>

6. [http://www.wikixl.nl/wiki/hora/index.php/Bedrijfsfuncties\\_onderwijsondersteuning](http://www.wikixl.nl/wiki/hora/index.php/Bedrijfsfuncties_onderwijsondersteuning)

## DE METAFOOR VAN DE BURCHT EN DE OPEN STAD

In het werkboek 'Visie op DLWO' is de metafoor van de burcht en de open stad uitgewerkt. Daarin wordt de leeromgeving vergeleken met de middeleeuwse inrichting van een stad om een burcht. Deze metafoor maakt duidelijk dat er verschil zit in de mate van controle en beheer van diverse componenten bij de instelling.



### Burcht

De **BURCHT** zelf bevat alle zaken waar centraal (instellingsbreed) op wordt gestuurd en waarvoor verantwoording wordt afgelegd. Hier bevinden zich de functies waar strategische informatie wordt verwerkt of formele informatie waarover verantwoording naar derden wordt afgelegd. Deze informatie wordt vastgelegd in de kerncomponenten. De burcht kenmerkt zich door beperkte vrijheid en streven naar standaardisatie. Deze standaardisatie maakt het mogelijk om flexibel om te gaan met de digitale leeromgeving.

### Stad

In de **STAD** vindt het onderzoeken, studeren, leren en werken plaats met behulp van informatie uit de burcht. In de stad bestaat meer vrijheid en de sturing is vaak decentraal belegd (bij diensten, faculteiten, opleidingen en teams). Wel stelt de instelling randvoorwaarden waaraan voldaan moet worden.

### Landschap

In het **LANDSCHAP** buiten de burcht en de stad bepalen gebruikers zelf wat ze doen, zonder bemoeienis vanuit de instelling.

### Uitgangspunten

Deze metafoor helpt bij het indelen van componenten. Afhankelijk van de mate van sturing en controle brengen we componenten onder in de burcht, de stad of het landschap. Daarbij hanteren we de volgende uitgangspunten:

1. Een component komt tot stand op basis van een logisch gegroepeerde set functies. Componenten zijn vervangbaar en kunnen uitbreidbaar zijn.
2. Componenten krijgen een BIV-score (Beschikbaarheid, Integriteit en Vertrouwelijkheid) aan de hand van de BIV-score van de bedrijfsobjecten waarvoor zij verantwoordelijk zijn. Een bedrijfsobject is een set gegevens.

- Componenten met een hoge BIV-score brengen we onder in de burcht. Bij deze componenten hecht de instelling veel waarde aan de beschikbaarheid, integriteit of de vertrouwelijkheid van de bedrijfsobjecten (gegevens) in deze component.
- Componenten dienen gegevens betrouwbaar en zo veel mogelijk met behulp van (open) standaarden en API's uit te wisselen.
- Het gepresenteerde functioneel model is ingericht op basis van best practices. Instellingen kunnen eigen keuzes maken bij de inrichting en daarmee voor zichzelf een afwijkend model kiezen.

### Informatiebeveiliging

Van de componenten is een BIV-classificatie gemaakt. Deze classificatie geeft aan welke mate van beschikbaarheid (B), integriteit (I) en vertrouwelijkheid (V) gewenst is voor een component. Zo krijgen we inzicht in de maatregelen die op het gebied van informatiebeveiliging nodig zijn bij keuze voor een bepaalde component. De BIV-classificaties komen waar mogelijk uit de HORA<sup>7</sup>. Instellingen moeten deze generieke BIV-classificatie vertalen naar hun eigen maatregelen.

Een BIV-classificatie bestaat uit drie scores: een B-score, I-score en V-score. Elke score kan hoog, middel of laag zijn. Gegevens die een grote rol spelen in de dagelijkse operatie van een instelling krijgen een hoge B-score. De gegevens die nodig zijn voor een goede uitvoering van het onderwijs scoren een hoge I-score. De vertrouwelijkheidsscore wordt voornamelijk bepaald door de vereiste bescherming van persoonsgegevens.

In onderstaande tabel staat voor elke component de BIV-classificatie en het belangrijkste bedrijfsobject. De BIV-classificatie is tot stand gekomen door de hoogste B-, I- of V-score te nemen van de bedrijfsobjecten waarvoor de component verantwoordelijk is. Het belangrijkste gegeven is het bedrijfsobject met de hoogste BIV-score dat bij deze component hoort.

	Beschikbaarheid	Integriteit	Vertrouwelijkheid	Belangrijkste bedrijfsobject / gegevens
<b>BURCHT</b>				
<b>Organiseren van leren</b>	middel	hoog	laag	leeractiviteit
<b>Toetsen</b>	hoog	hoog	hoog	toetsmateriaal
<b>Inleveren en beoordelen van opdrachten</b>	laag	hoog	middel	toetsresultaat
<b>Beheren en gebruiken van studentinformatie</b>	middel	hoog	hoog	deelnemer
<b>Roostering</b>	hoog	middel	laag	rooster
<b>Learning Analytics</b>	middel	middel	hoog	leeractiviteit-rapportage <sup>8</sup>
<b>STAD</b>				
<b>Leermaterialen ontwikkelen, beheren en delen</b>	middel	middel	laag	leermateriaal
<b>Onderwijsprocesbegeleiding</b>	middel	middel	laag	voortgang
<b>Stage &amp; afstuderen</b>	middel	middel	laag	stage/afstudeer-activiteit <sup>9</sup>
<b>LANDSCHAP</b>				
<b>Communiceren</b>	middel	middel	laag	-
<b>Samenwerken</b>	middel	middel	laag	-
<b>Multimedia</b>	middel	middel	laag	-
<b>Vrij beschikbare applicatie</b>	middel	middel	laag	-

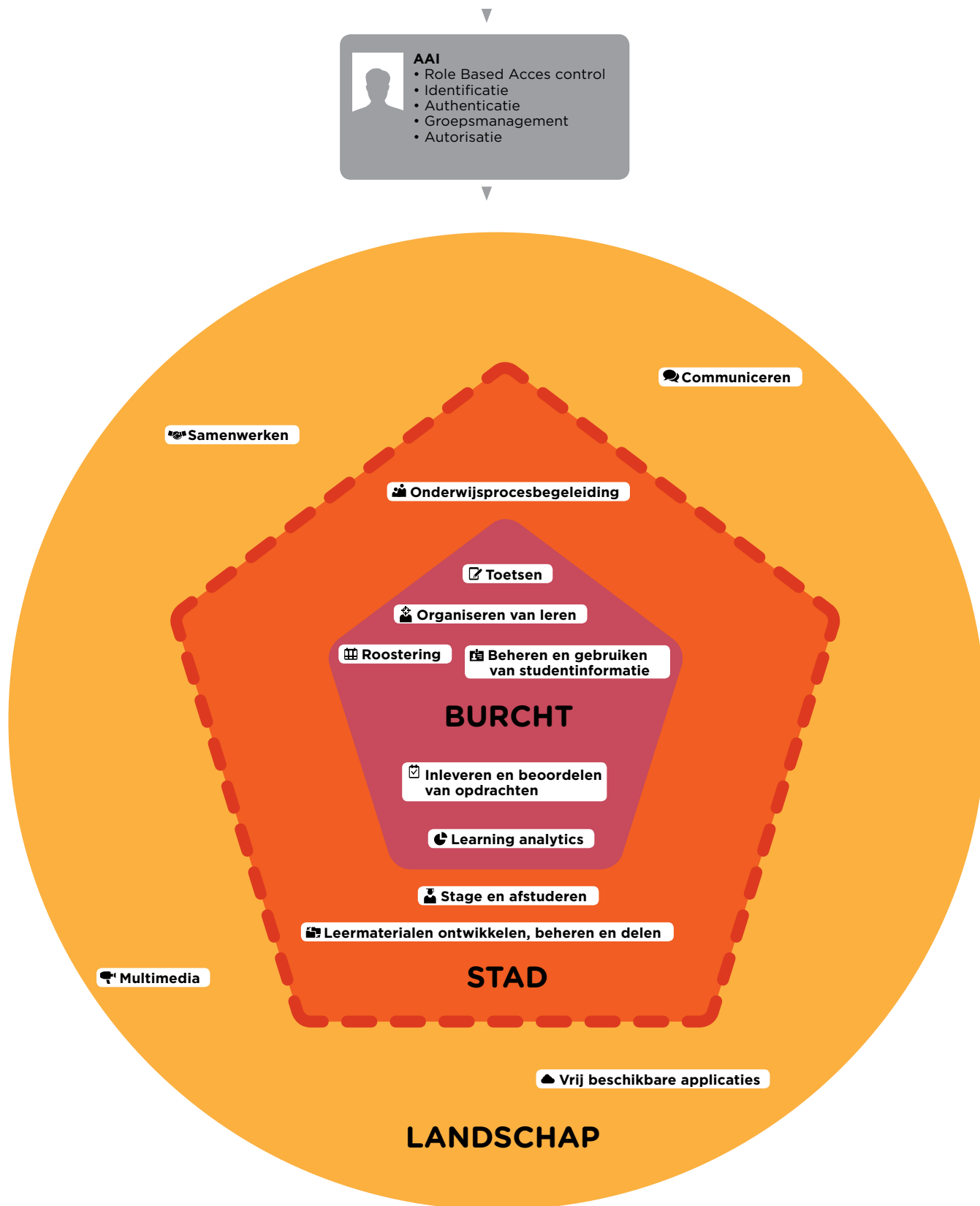
Deze BIV-classificatie kan helpen de componenten in te delen volgens de burcht-stad-landschap-metafoer. Componenten met een hoge score op één (of meer) van de drie gebieden zijn in de burcht geplaatst. Dit zijn de componenten waarop de instelling het meest moet kunnen sturen. De componenten die in de stad zijn geplaatst, zijn middel of laag geclassificeerd en hebben direct betrekking op de uitvoering van het onderwijs. Daarnaast bewerken ze bekende gegevens waar enige mate van controle gewenst is. Typische landschap-componenten zijn middel of laag geclassificeerde componenten die niet-bekende gegevens bewerken.

7. [http://www.wikixl.nl/wiki/hora/index.php/BIV\\_classificaties](http://www.wikixl.nl/wiki/hora/index.php/BIV_classificaties)

8. Dit is een bedrijfsobject dat niet voorkomt in de HORA

9. Hier wijken we af van de classificatie van de HORA omdat de nadruk binnen dit component ligt op de uitvoering/voortgangsbewaking van de afstudeeropdracht (de daadwerkelijke beoordeling gebeurt binnen de component Inleveren en beoordelen van opdrachten).

Onderstaande figuur geeft de componenten weer in de burchtmetafoor



**Authenticatie- en autorisatie-infrastructuur (AAI)**

Voorwaarde voor het gebruik van verschillende componenten in één samenhangend geheel is een goede authenticatie- en autorisatie-infrastructuur. Deze infrastructuur geeft de gebruiker op een uniforme manier toegang tot de componenten (authenticatie) en zorgt ervoor dat de rol van de gebruiker binnen de componenten bekend is (autorisatie). Afhankelijk van lidmaatschap van bijvoorbeeld een bepaalde groep kan een gebruiker meer of minder rechten krijgen binnen een component. AAI maakt het mogelijk persoonlijke kenmerken te hergebruiken in de leeromgeving. Denk aan kenmerken zoals identiteit, attributen en groepsinformatie. Dankzij hergebruik van persoonlijke kenmerken kunnen we de leeromgeving op maat maken voor de individuele docent en student.

Bij de beschrijving van de componenten gaan we er vanuit dat de gebruiker een 'paspoort' heeft om deel te nemen aan de leeromgeving. De gebruiker is dan bekend bij de instelling en in de component (al dan niet dankzij SURFconext). Dit is ook te zien in het figuur van de burchtmetafoor op pagina 12. Daar is de AAI niet als component opgenomen, maar staat ze buiten de illustratie. De AAI dient als voorwaarde voor het gebruik van de componenten in de digitale leeromgeving.

## DE COMPONENTEN GEPLAATST: WAT NU?

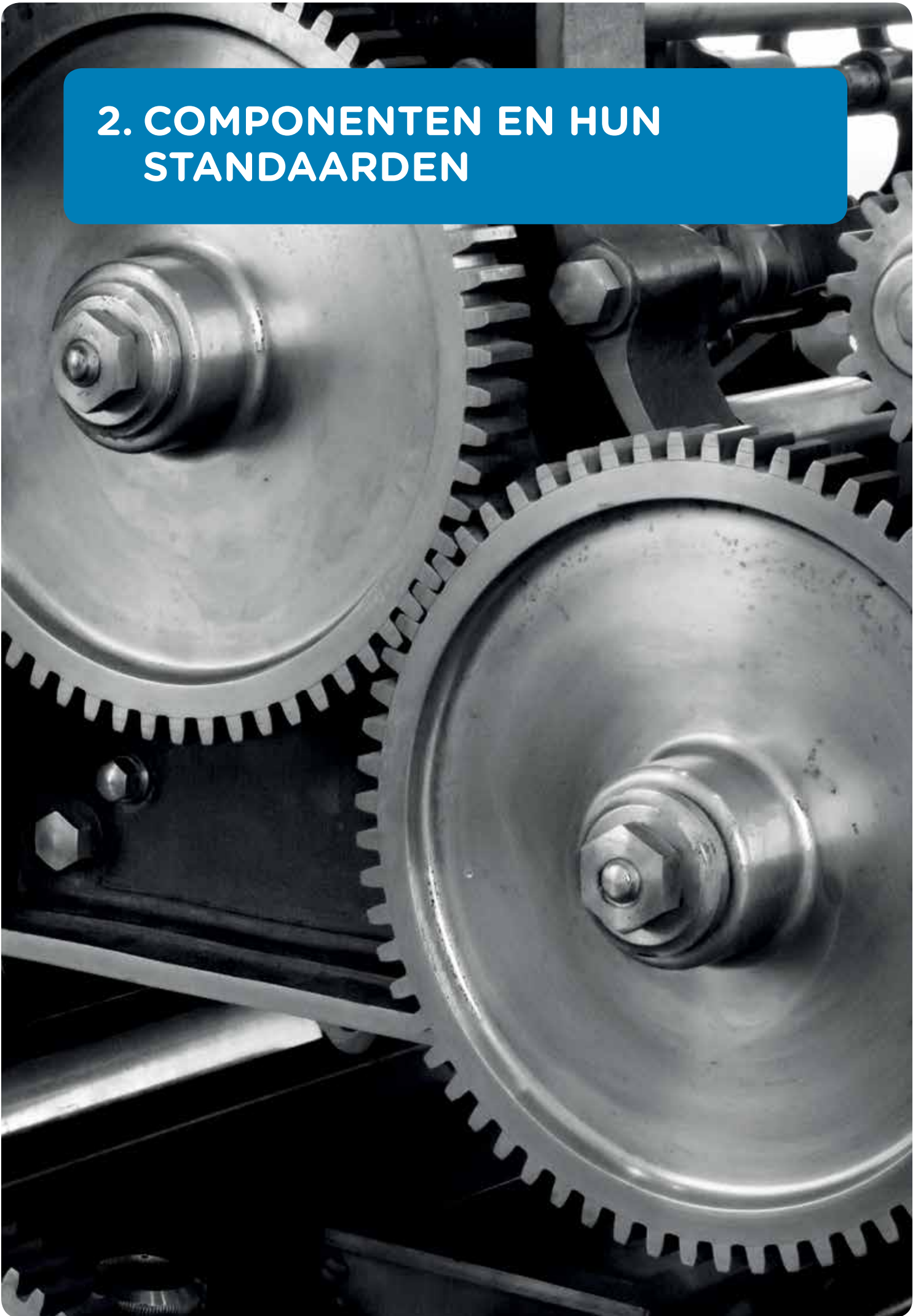
De indeling van de componenten in de HORA en de burchtmetafoor geeft inzicht in de mogelijke plaats van de componenten binnen het IT-landschap van een instelling. Hierboven zijn we uitgegaan van de BIV-classificatie en de functies die ondersteund moeten worden.

In het volgende hoofdstuk gaan we in op de manier waarop de componenten met elkaar samenhangen en kunnen samenwerken. Per component laten we zien welke gegevens in en uit kunnen gaan en welke standaarden hierop van toepassing zijn. Hierdoor ontstaat als vanzelf een voorbeeld-implementatie die gebruikt kan worden bij het inrichten van een digitale leeromgeving.





## 2. COMPONENTEN EN HUN STANDAARDEN



Componenten bevatten een aantal functionaliteiten; deze communiceren niet alleen met andere componenten, maar ook met elkaar. Om deze communicatie te structureren en te stroomlijnen is het gebruik van standaarden zinvol. In dit hoofdstuk geven we een overzicht van de componenten, hun functionaliteiten en de relevante standaarden.

## LEESWIJZER

Bij elke component is een tabel opgenomen. Die tabel laat zien hoe de component zich verhoudt tot andere componenten. Daarnaast laat de tabel zien welke gegevens de component genereert en gebruikt en welke standaarden hiervoor gebruikt kunnen worden. De tabellen bevatten de volgende rubrieken: gegevens/bedrijfsobjecten, standaard, component en richting. Uitleg hiervan is te vinden in de voorbeeld tabel hiernaast, 'legenda van een component'.

Daarnaast geven we per component een overzicht van de gebruikte bedrijfsobjecten (gegevensset). Alle gegevens hebben hierbij een BIV-score gekregen. De BIV-score is overgenomen uit de HORA, bedrijfsobjecten die nog niet in de HORA zitten zijn aangegeven met een \*. De scores kennen een waarde (H) hoog, (M) middel, (L) laag en (O) openbaar. De component is verantwoordelijk voor de gegevens waarvan de BIV-score vet is afgedrukt. Onderaan de tabel staat de BIV-score van de component. Deze score correspondeert met de hoogste score van de **vette en blauwgedrukte** bedrijfsobjecten (gegevens); dus de gegevens waarvoor de component verantwoordelijk is. Zie het volgende voorbeeld:


<i>Gegevens/bedrijfsobjecten</i>	<i>Beschikbaarheid</i>	<i>Integriteit</i>	<i>Vertrouwelikheden</i>
Gebruikt object A	M	H	H
Verantwoordelijk object B	<b>H</b>	<b>H</b>	<b>O</b>
Gebruikt object C	M	M	L
Verantwoordelijk object D	<b>M</b>	<b>H</b>	<b>L</b>
BIV-score	H	H	L




\* = Niet in HORA H=Hoog M=Middel L=laag O=Openbaar

## Legenda van een component

**Gegevens/Bedrijfsobjecten** De gegevens gebaseerd op het HORA bedrijfsobjecten-model die worden uitgewisseld.

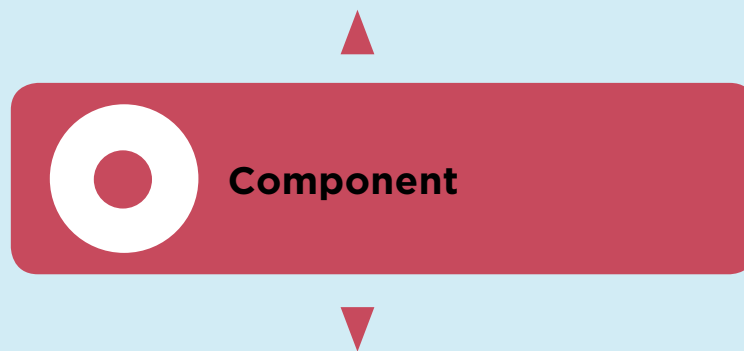
**Standaard** De meest relevante standaarden voor gegevensoverdracht binnen de instelling.

**Component**  Geeft aan met welke component de betreffende component gegevens uitwisselt. Binnen instellingen kunnen andere keuzes gemaakt worden.




**Richting** Geeft aan of het gaat om ingaande of uitgaande gegevens.   

Geeft aan dat deze koppeling voornamelijk backoffice-gegevens (soms in bulk) uitwisselt. Systeemintegratie kan plaatsvinden via een afgeschermd netwerk.


### Systemeintegratie



### Gegevensintegratie

**Richting** Geeft aan of het gaat om ingaande of uitgaande gegevens.   

Geeft aan dat deze koppeling voornamelijk gegevens uitwisselt om een bepaalde functionaliteit mogelijk te maken. Gegevensintegratie gaat vaak over publieke netwerken.

**Component**  Geeft aan met welke component de betreffende component gegevens uitwisselt. Binnen instellingen kunnen andere keuzes gemaakt worden.

**Standaard** De meest relevante standaarden voor gegevensoverdracht binnen de instelling.

**Gegevens/Bedrijfsobjecten** De gegevens gebaseerd op het HORA bedrijfsobjecten-model die worden uitgewisseld.

# COMPONENT ORGANISEREN VAN LEREN

## Beschrijving

De component 'Organiseren van leren' stelt groepen studenten in staat om gebruik te maken van het leer materiaal dat de docenten voor hen hebben geselecteerd. Daarbij kan het gaan om content of om andere componenten zoals bijvoorbeeld een multimedia object. Het maakt niet uit of die draaien binnen de instelling of bijvoorbeeld bij een educatieve uitgever.

De component 'Organiseren van leren' wordt vaak ingevuld met een Learning Management System (LMS).<sup>10</sup> Educatieve standaarden maken het mogelijk om materiaal tussen systemen uit te wisselen of een externe afspelmgeving te presenteren binnen een LMS. De component 'Organiseren van leren' maakt gebruik van de onderstaande bedrijfsobjecten. De component is verantwoordelijk voor de vastlegging van de leeractiviteiten (**vet en blauw** weergegeven in de onderstaande tabel).

Gegevens/bedrijfsobjecten	Beschikbaarheid	Integriteit	Vertrouwelikheden
Minor	M	H	O
Onderwijseenheid	M	H	O
Onderwijsprogramma	M	H	L
Opleiding	M	H	O
Lesgroep	M	M	L
Deelnemer	M	H	H
Leergroep	L	M	L
Leermateriaal	M	M	L
Leeractiviteit	<b>M</b>	<b>H</b>	<b>L</b>
Leeractiviteit-event*	L	M	L
Context*	M	M	L
Nieuwsfeeds*	L	L	O
Learning analytics rapportage*	M	M	H
BIV-score	M	H	L

\* = Niet in HORA H = Hoog M = Middel L = laag O = Openbaar

## Plaats in de Flexibele en Persoonlijke Leeromgeving (FPLO)

Vanwege de hoge score op de integriteit van de informatie over de leeractiviteit plaatsen we het LMS in de burcht, waar het leren wordt gecoördineerd. Maar deze component kan wel gebruikmaken van functionaliteiten die draaien bij een externe content-leverancier die opereren in de stad of in het landschap.

De gegevens over de curriculumstructuur en over de (groepen) studenten worden meestal opgehaald uit het Studenten Informatie Systeem (SIS).

## Functionele beschrijving

De component 'Organiseren van leren' bevat de volgende functionaliteiten:

1. Content arrangeren
2. Studenten organiseren in groepen
3. Toegang tot content geven
4. De uitkomst van learning analytics verwerken

### 1. Content arrangeren

Elke opleiding is opgedeeld in kleinere eenheden zoals minoren en vakken. Deze indeling (het curriculum) wordt vaak vastgelegd in het SIS. De curriculumstructuur is ook nodig om het leren te kunnen organiseren. Opleiders koppelen het leer materiaal aan elk van deze eenheden. Hierdoor kan het binnen het LMS worden gebruikt door de studenten die aan deze eenheden deelnemen. Het leer materiaal is door de instelling zelf ontwikkeld of wordt betrokken van een content-leverancier. In dat laatste geval kan het materiaal ook worden gebruikt via een externe tool.

### Standaarden

Via IMS LIS (Learning Information Services) kunnen de curriculumgegevens vanuit het SIS naar het LMS worden doorgestuurd. Specifiek is daar het applicatieprofiel CPS (Course Planning and Scheduling) voor beschikbaar. Dit kan ook verzorgd worden door OneRoster.

SCORM (Sharable Content Object Reference Model) en IMS CC (Common Cartridge) zijn concurrerende standaarden voor het beschrijven, organiseren en uitwisselen van onderwijsmaterialen. De voornaamste LMS'en kunnen materiaal van beide standaarden importeren.

IMS LTI (Learning Tools Interoperability) maakt het mogelijk een externe tool als afspelmgeving te presenteren binnen een LMS. De standaard ePUB maakt het mogelijk om content (zowel tekst als video en dergelijke) automatisch aan te passen aan bijvoorbeeld verschillende formaten e-readers. Met IMS wordt gewerkt aan een meer uitgebreide versie: EDUPUB.

### 2. Groepsmanagement

Om onderwijsuitvoering uitvoerbaar te houden voor docenten worden studenten in groepen ingedeeld. Hierbij kan het gaan om subgroepen van groepen uit het SIS of juist om combinaties van bestaande groepen. De HORA onderscheidt leergroepen en lesgroepen. Lesgroepen zijn groepen die een bepaalde leereenheid volgen. Deelnemers van een dergelijke groep hebben zich voor deze onderwijseenheid ingeschreven en worden als groep geroosterd. Leergroepen zijn groepen die samengesteld worden op basis van een project of gezamenlijk leerarrangement. Leergroepen zijn vaak dynamisch en gebaseerd op opdrachten.

<sup>10</sup>. Voor de leesbaarheid spreken we in sommige gevallen van een SIS of LMS, omdat dit applicaties zijn die vaak gebruikt worden voor de componenten 'Organiseren van leren' en 'Opslaan en beheren van studentgegevens'. In feite bedoelen we hier 'applicaties die verantwoordelijk zijn voor het organiseren van leren', en 'applicaties die verantwoordelijk zijn voor het opslaan en beheren van studentgegevens'.



*Standaarden*

In het SIS kan aangegeven worden welke studenten(groepen) aan bepaalde curriculumonderdelen meedoen. Via IMS LIS/CPS of OneRoster kunnen de gegevens van deze studenten, les- of leergroepen in het LMS worden geladen. IMS LIS/CPS of OneRoster worden voornamelijk ingezet voor systeemkoppelingen. De andere standaarden in deze paragraaf zijn voornamelijk bestemd voor gegevenskoppelingen.

Groepsmanagement is niet beperkt tot deze formele groepen van bestaande systemen. Het is ook mogelijk ad-hoc/projectgroepen te maken. Daartoe kunnen groepen ook centraal worden beheerd in een groepsmanagementapplicatie zoals GroupHub. Groepen kunnen daardoor in meerdere systemen bij de instelling worden gebruikt.

Door authenticatie, bijvoorbeeld via SAML en LDAP, wordt gezorgd dat alleen de in het SIS geselecteerde studenten toegang hebben tot het leermateriaal. Via SURFconext kan dat ook bij externe content-leveranciers door gebruik te maken van SAML en VOOT. Met het VOOT-protocol kunnen groepsgegevens uit het SIS van een instelling worden gebruikt om via SURFconext Teams toegang te verschaffen tot een externe tool.

**3. Toegang tot content**

In het SIS kunnen medewerkers studenten of lesgroepen voor een specifieke cursus selecteren. Deze selectie bepaalt welke studenten toegang krijgen tot specifiek materiaal. Deze (groepen) studenten kunnen vervolgens het materiaal gebruiken nadat ze zijn ingelogd bij de instelling.

*Standaarden*

Medewerkers geven in het SIS aan welke studenten(groepen) aan bepaalde curriculumonderdelen meedoen. Via IMS LIS of OneRoster kunnen de gegevens van deze studenten, les- of leergroepen in het LMS worden geladen. Daarna kunnen ze een koppeling leggen met het onderwijsmateriaal voor dat curriculumonderdeel.

IMS LTI maakt het mogelijk een externe tool als afspelomgeving te presenteren binnen een LMS.

**4. Verwerken van de uitkomst van learning analytics**







De activiteiten die studenten gedurende hun leeractiviteiten uitvoeren worden bijgehouden in een centraal systeem; een Learning Record Store. Deze activiteiten kunnen gebruikt worden om het leerproces van studenten te verbeteren.

*Standaarden*

Via IMS Caliper of xAPI kunnen de uitkomsten van learning analytics geraadpleegd worden. De uitkomsten kunnen gebruikt worden voor visualisatie en signalering van verbeterpunten voor het onderwijs.

>> Zie het overzicht van standaarden en gegevensstromen van deze component op de volgende pagina.

























## Standaarden en gegevensstromen van Organiseren van leren

<b>Gegevens/ Bedrijfs- objecten</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Onderwijseenheid</li> <li>Minor</li> <li>Onderwijsprogramma</li> <li>Opleiding</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Lesgroep</li> <li>Deelnemer</li> <li>Leergroep</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Lesgroep</li> <li>Deelnemer</li> <li>Leergroep</li> </ul>
<b>Standaard</b>	<b>IMS LIS (CPS)</b>	<b>IMS LIS</b>	<b>IMS LIS</b>
<b>Component</b>	 Beheren en gebruiken van studentinformatie	 Beheren en gebruiken van studentinformatie	 AAI
<b>Richting</b>	 In	 In/Uit	 Uit

### Systemintegratie



### Gegevensintegratie

<b>Richting</b>	 In	 Uit	 In	 Uit	 In	 Uit	 In
<b>Component</b>	 Leermaterialen ontwikkelen, beheren en delen	 Learning analytics	 Leermaterialen ontwikkelen, beheren en delen	 Leermaterialen ontwikkelen, beheren en delen  Onderwijsprocesbegeleiding  Stage en afstuderen  Multimedia  Samenwerken  Vrij beschikbare applicaties	 Leermaterialen ontwikkelen, beheren en delen  Onderwijsprocesbegeleiding  Stage en afstuderen  Multimedia  Samenwerken  Vrij beschikbare applicaties	 Relevant component	 Learning analytics
<b>Standaard</b>	<b>SCORM</b> <b>IMS CC</b>	<b>xAPI</b> <b>IMS CALIPER</b>	<b>ePUB</b> <b>IMS eduPUB</b>	<b>IMS LTI</b>	<b>IMS LTI</b>	<b>OOAPI</b>	<b>xAPI</b> <b>IMS CALIPER</b> <b>IMS LTI</b>
<b>Gegevens/ Bedrijfs- objecten</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Leermateriaal</li> <li>Leeractiviteit</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Leeractiviteit-events</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Leermateriaal</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Deelnemer</li> <li>Context</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Leeractiviteit</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Groepen</li> <li>Newsitems</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Learning analytics rapportage</li> </ul>

In

Uit

In



Toetsen



Communiceren



Multimedia



Inleveren en  
beoordelen van  
opdrachten

IMS LTI

Divers: zie  
communiceren

Divers: zie  
multimedia

- Toetsactiviteit
- Toetsresultaat

- Divers:  
Zie communiceren

- Divers:  
Zie multimedia

# COMPONENT TOETSEN

## Beschrijving

De component toetsen ondersteunt twee verschillende vormen van toetsen: summatief toetsen en formatief toetsen. Summatieve toetsen bepalen of een student heeft voldaan aan de eisen van een studieonderdeel en leiden vaak tot een cijfer. Formatieve toetsen helpen om inzicht te krijgen in lacunes in kennis of begrip van de student. Feedback is een belangrijk onderdeel bij toetsen omdat dit adaptief leren mogelijk maakt. Bij formatief toetsen kan aan deze feedback direct additioneel leermateriaal worden toegevoegd. Deze component legt het toetsresultaat, de toetsactiviteit en het toetsmateriaal vast. Daarnaast wordt vastgelegd op welk moment studenten hun toets mogen doen. Deze bedrijfsobjecten zijn **vet en blauw** weergegeven in de onderstaande tabel.

Gegevens/bedrijfsobjecten	Beschikbaarheid	Integriteit	Vertrouwelijkheid
Lesgroep	M	M	L
Deelnemer	M	H	H
Leergroep	L	M	L
Toetsresultaat	<b>L</b>	<b>H</b>	<b>M</b>
Tijdstip toetsactiviteit*	<b>L</b>	<b>M</b>	<b>O</b>
Toetsactiviteit	<b>M</b>	<b>H</b>	<b>L</b>
Toetsmateriaal	<b>H</b>	<b>H</b>	<b>H</b>
Leeractiviteit-event*	L	M	L
BIV-score	H	H	H

\* = Niet in HORA H = Hoog M = Middel L = laag O = Openbaar

## Plaats in de Flexibele en Persoonlijke Leeromgeving (FPLO)

Bij het bepalen van de positie van een component in de burchtmetafoor, wordt de informatie die in de component wordt gebruikt of gemaakt als leidend gezien voor de positionering. Hoewel de twee verschillende vormen van toetsen niet dezelfde eisen stellen aan de sturing op de gegevens en de beveiliging ervan, wordt de component als geheel toch gezien als een burchtcomponent vanwege de hoge BIV-classificatie op alle drie de onderdelen.

## Functionele beschrijving

Onder toetsen valt niet alleen het maken van toetsen door studenten, maar ook de creatie en de afspiegelomgeving van de toets. De volgende functies behoren tot de toetscomponent:

1. Een toets in de auteursomgeving ontwikkelen
2. Een toets uitvoeren en het resultaat bekijken in een afspiegelomgeving
3. Toetselementen bijhouden in een itembank
4. Het gebruik van de toetsen analyseren

## 1. Auteursomgeving

In de auteursomgeving ontwikkelen docenten hun toetsmateriaal. Ze kunnen van hieruit ook toetsitems en -banken uitwisselen met collega's binnen en buiten de instelling. Over het algemeen vindt uitwisseling vooral plaats binnen een vakgebied. Instellingen werken steeds vaker samen, bijvoorbeeld aan landelijke toets- en vragenbanken voor lerarenopleidingen, de gezondheidszorg, wiskunde en statistiek.

### Standaarden

Voor het ontwikkelen van toetsen bestaat geen echte standaard. Voor het uitwisselen van reeds ontwikkelde vragen biedt IMS QTI (Question and Test Interoperability) mogelijkheden. Daarnaast kan IMS LIS/OneRoster worden ingezet als middel om persoonsgegevens uit te wisselen tussen het SIS en de toetsomgeving. Dit is vooral handig om (groepen) studenten te kunnen koppelen aan bestaande toetsen.

## 2. Afspeelomgeving

In de afspiegelomgeving zien studenten hun toets(en) en eventueel hun behaalde resultaten.

### Standaarden

IMS LIS/OneRoster zorgt voor een koppeling met andere systemen in de burcht zoals het SIS. Langs deze weg ontvangt de afspiegelomgeving gegevens over de lesgroep of studenten en wordt het toetsresultaat teruggestuurd. Aan de voorkant maakt LTI het mogelijk om de afspiegelomgeving te presenteren binnen een andere omgeving. Dat kan in het LMS of in een omgeving naar eigen keuze.

De student ziet de mogelijkheid om een toets te starten. Als hij de toets activeert, wordt via LTI een bericht gestuurd naar de afspiegelomgeving. Die signaleert dat een ingeschreven student is ingelogd en zet de toetsitems klaar. De student voert vervolgens zijn toets uit in de afspiegelomgeving. Het toetsresultaat wordt vervolgens weer teruggekoppeld naar het SIS met de standaard IMS LIS/OneRoster. Als de student de sessie afsluit, worden de gegevens opgeslagen.

Voor het communiceren van datum en tijd van de toetsafname kan de afspiegelomgeving gebruikmaken van iCal of IMS CPS. Voor de koppeling met de component Rooster is een speciaal applicatieprofiel van LIS beschikbaar: IMS CPS. Dit profiel omschrijft hoe cursusinformatie en roostering binnen het LIS-formaat kan worden vormgegeven.

### 3. Itembank

De itembank bevat ontwikkelde toetsitems. De afspiegelomgeving haalt de gegevens uit de itembank op basis van de daar aanwezige toetsmatrijzen.

#### *Standaarden*

IMS QTI koppelt de itembank aan de afspiegelomgeving, maar desgewenst ook aan andere itembanken. De items worden beschreven met metadata op basis van Learning Object Metadata (LOM). OAI-PMH is gericht op het importeren van onderwijsmateriaal uit repositories. SRU/SRW doet hetzelfde van het internet.

### 4. Analysetool

Docenten kunnen toetsafnames analyseren om groepen, individuen of toetsitems te vergelijken. Psychometrische analyse laat zien hoe studenten een toets doorlopen. Welke onderdelen vragen bijvoorbeeld de meeste tijd en welke toetsitems worden in eerste instantie overgeslagen?







#### *Standaarden*

Voor het analyseren van toetsafnames is results reporting van IMS QTI geschikt.

>> Zie het overzicht van standaarden en gegevensstromen van deze component op de volgende pagina.











## Standaarden en gegevensstromen van Toetsen

<b>Gegevens/ Bedrijfs- objecten</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lesgroep</li> <li>• Deelnemer</li> <li>• Leergroep</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Toetsresultaat</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tijdstip toetsactiviteit</li> </ul>
<b>Standaard</b>	<b>IMS LIS</b>	<b>IMS LIS</b>	<b>IMS LIS (CPS)</b> <b>iCAL</b>
<b>Component</b>	 Beheren en gebruiken van studentinformatie	 Beheren en gebruiken van studentinformatie	 Roostering
<b>Richting</b>			

### Systemintegratie



### Gegevensintegratie

<b>Richting</b>				
<b>Component</b>	 AAI	 Organiseren van leren	 Toetsen	 Learning analytics
<b>Standaard</b>	<b>SAML/VOOT</b> <b>IMS LTI</b>	<b>IMS LTI</b>	<b>IMS QTI</b>	<b>xAPI</b> <b>IMS Caliper</b>
<b>Gegevens/ Bedrijfs- objecten</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Deelnemer</li> <li>• Leergroep</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Toetsactiviteit</li> <li>• Toetsresultaat</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Toetsmateriaal</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Leeractiviteit-events</li> </ul>

# COMPONENT INLEVEREN EN BEOORDELEN VAN OPDRACHTEN

## Beschrijving

Om het kennisniveau van studenten te bepalen is meer nodig dan toetsen. Studenten moeten ook (alleen of gezamenlijk) opdrachten uitvoeren en laten beoordelen. Voor de instelling is het daarbij steeds belangrijker dat zowel de uitgevoerde opdracht als de beoordeling correct wordt bewaard en gearchiveerd. Het toezien oog van accreditatiecommissies is een extra reden om deze taak op te nemen in een goed werkende digitale omgeving. Een dergelijke omgeving kan het gehele proces rond opdrachten ondersteunen. Dit proces omvat het aanwijzen van beoordelaars, het communiceren van deadlines, het uploaden van het werkstuk door de student en het beoordelingstraject. Ook een plagiaatcheck is hierbij onmisbaar.

De component 'Inleveren en beoordelen van opdrachten' zorgt voor het vastleggen van het toetsresultaat en van het (beoordeelde) werkproduct. Daarnaast kan in de component worden vastgelegd op welk moment studenten hun opdrachten moeten inleveren. Deze bedrijfsobjecten zijn **vet en blauw** weergegeven in de onderstaande tabel.

Gegevens/bedrijfsobjecten	Beschikbaarheid	Integriteit	Vertrouwelikheden
Lesgroep	M	M	L
Deelnemer	M	H	H
Leergroep	L	M	L
Beoordelaar / Medewerker	M	H	H
Toetsresultaat	<b>L</b>	<b>H</b>	<b>M</b>
Tijdstip toetsactiviteit*	<b>L</b>	<b>M</b>	<b>O</b>
Beoordeelde werkstukken/ Werkproduct	<b>L</b>	<b>H</b>	<b>M</b>
Leeractiviteit	M	H	L
BIV-score	L	H	M

\* = Niet in HORA H = Hoog M = Middel L = laag O = Openbaar

## Plaats in de Flexibele en Persoonlijke Leeromgeving (FPLO)

De component 'Inleveren en beoordelen van opdrachten' lijkt op de component 'Toetsen'. Beide componenten maken gebruik van informatie waarop centraal wordt gestuurd. Veel van de gegevens in deze component moeten veilig worden opgeslagen en hebben een hoge BIV-classificatie op het gebied van integriteit. Dat geldt voor de beoordelingen, de toetsresultaten en de opdrachten. Om die reden brengen we deze component onder in de burcht. Maar voor het uitzetten en inleveren van opdrachten is een koppeling mogelijk met tools die vallen onder de keuzevrijheid van docenten (stad) en studenten (platteland).

## Functionele beschrijving

Om het proces rond het inleveren en beoordelen van opdrachten te ondersteunen, onderscheiden we vijf functies:

1. Het inleveren van een werkstuk of opdracht via een uploadtool
2. Het inleverproces managen
3. Plagiaatcontrole
4. De beoordeling terugkoppelen
5. Resultaten en documenten beheren

### 1. Uploadtool

Met een uploadtool kan de student zijn werkstuk inleveren. De docent heeft, bijvoorbeeld in het Student Informatie Systeem (SIS), aangegeven welke (groepen) studenten een opdracht moeten inleveren. Deze studenten hebben dan in de aangegeven periode toegang tot de tool nadat ze zijn ingelogd. De uploadtool kan als extra onderdeel worden toegevoegd aan bijvoorbeeld een online forum. Dit forum moet dan wel de relevante standaard (Learning Tools Interoperability - LTI) ondersteunen.

#### Standaarden

IMS LIS/OneRoster kan gebruikt worden om de groeps-samenstelling uit het SIS op te halen naar de uploadtool. IMS LTI maakt het mogelijk om identificatie en andere gegevens uit te wisselen met een 'externe' tool. Met IMS LTI kan men ook een eigen tool opstarten in een externe omgeving.

### 2. Managen inlever- en beoordelingsproces

Aan opdrachten zijn deadlines verbonden. Studenten dienen hun werk tijdig in te leveren en docenten moeten ook weer tijdig hun beoordeling of feedback geven. In dit proces is goede communicatie cruciaal, bijvoorbeeld in het vaststellen en communiceren van deadlines. Die kunnen eventueel automatisch in de agenda's van studenten worden geplaatst. Wanneer de student ze dreigt te overschrijden, kan hij automatisch een waarschuwing ontvangen.

#### Standaarden

Het doorgeven van de deadlines kan via iCal of IMS CPS (Course Planning and Scheduling). Het CPS applicatieprofiel van IMS LIS (Learning Information Services) biedt hierbij de mogelijkheid om naast de datumgegevens ook aanvullende informatie over het soort opdracht door te geven. Dit maakt de koppeling tussen de componenten het rijkst. iCal is voornamelijk geschikt voor communicatie met eindgebruiker-applicaties.

### 3. Plagiaatcontrole

Controle op plagiaat is tegenwoordig onmisbaar in het onderwijs. Vaak hebben opleidingen vaste tools die alle binnenkomende werkstukken automatisch controleren. Soms kunnen studenten ook zelf een plagiaatcheck uitvoeren. Zo kunnen ze zien of hun mede-auteurs (of zichzelf) niet te ver zijn gegaan in het 'citeren'.

#### *Standaarden*

Voor plagiaatcontrole zijn geen standaarden vastgelegd. In de praktijk wordt er een koppeling gemaakt van tooling voor plagiaatcontrole op basis van IMS LTI. De resultaten van de controle worden met IMS LTI Outcomes weer naar het LMS gestuurd.

### 4. Terugkoppelen van beoordeling

De beoordeling en eventueel ook de feedback van de docent moet worden teruggekoppeld naar de student. Het is ook mogelijk dat medestudenten een opdracht (eerst) beoordelen. In beide gevallen worden de reacties gekoppeld aan het document.

Bij de ontvangst van de beoordeling krijgt de student de mogelijkheid om bezwaar aan te tekenen.

#### *Standaarden*

Het is mogelijk om de beoordeling en feedback via LTI terug te koppelen naar dezelfde omgeving als waarbinnen de opdracht wordt ingeleverd. Een alternatief is dat de beoordeling (zonder feedback) via IMS LIS/OneRoster naar het SIS gaat. Dan krijgt de student dus alleen het cijfer te zien.

De verhouding tussen deadlines, de feitelijke inlevermomenten en het verwerken van de feedback is ook input voor learning analytics: het zegt iets over de leerstrategieën van studenten. Dit soort events kan automatisch worden doorgelinkt met IMS Caliper of xAPI.

### 5. Documentbeheer

Zoals gezegd is een goede archivering van de werkstukken ook noodzakelijk. Hiervoor gelden zelfs wettelijke regels<sup>11,12</sup>. Instellingen kunnen daarvoor een document-managementsysteem of het SIS gebruiken.









#### *Standaarden*

CMIS is de standaard om dit soort ongestructureerde gegevens op een toegankelijke manier uit te wisselen.

11. <https://zoek.officielebekendmakingen.nl/kst-33472-3.html>

12. <https://www.surf.nl/binaries/content/assets/surf/nl/kennisbank/2012/SURFdirect+rapport+Persoonsgegevens+studenten.pdf>







## Standaarden en gegevensstromen van Inleveren en beoordelen van opdrachten

<b>Gegevens/ Bedrijfs- objecten</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lesgroep</li> <li>• Deelnemer</li> <li>• Leergroep</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Toetsresultaat</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Beoordeelde documenten</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tijdstip toetsactiviteit</li> </ul>
<b>Standaard</b>	<b>IMS LIS</b>	<b>IMS LIS</b>	<b>CMIS</b>	<b>IMS LIS (CPS)</b> <b>iCAL</b>
<b>Component</b>	 Beheren en gebruiken van studentinformatie	 Beheren en gebruiken van studentinformatie	 Beheren en gebruiken van studentinformatie	 Roostering
<b>Richting</b>	 In	 Uit	 Uit	 Uit

### Systemintegratie



### Gegevensintegratie

<b>Richting</b>	 In	 Uit	 Uit
<b>Component</b>	 AAI	 Organiseren van leren	 Learning analytics
<b>Standaard</b>	<b>SAML/VOOT</b> <b>IMS LTI</b>	<b>IMS LTI</b>	<b>xAPI</b> <b>IMS Caliper</b>
<b>Gegevens/ Bedrijfs- objecten</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Deelnemer</li> <li>• Leergroep</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Toetsresultaat</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Leeractiviteit-events</li> </ul>

# COMPONENT BEHEREN EN GEBRUIKEN VAN STUDENTINFORMATIE

## Beschrijving

Het gebruik van studentinformatie is een van de kernactiviteiten van een onderwijsinstelling. Hiervoor wordt een studenteninformatiesysteem (SIS) gebruikt. Zowel voor het invoeren en muteren van persoonsgegevens, als voor het bijhouden en delen van studievoortgang en dergelijke moet dit SIS communiceren met andere systemen.

Studentinformatie is ook vaak de broninformatie voor de groepsindeling en de inzetplanning voor de opleiding. De component 'Beheren en gebruiken van studentinformatie' maakt gebruik van de onderstaande bedrijfsobjecten. De component is verantwoordelijk voor de bedrijfsobjecten die **vet en blauw** zijn weergegeven.

Gegevens/bedrijfsobjecten	Beschikbaarheid	Integriteit	Vertrouwelijkheid
Deelnemer	<b>M</b>	<b>H</b>	<b>H</b>
Inschrijving*	<b>M</b>	<b>H</b>	<b>H</b>
Onderwijseenheid	<b>M</b>	<b>H</b>	<b>O</b>
Minor	<b>M</b>	<b>H</b>	<b>O</b>
Onderwijsprogramma	<b>M</b>	<b>H</b>	<b>L</b>
Opleiding	<b>M</b>	<b>H</b>	<b>O</b>
Lesgroep	<b>M</b>	<b>M</b>	<b>L</b>
Leergroep	L	M	L
Toetsresultaat	<b>L</b>	<b>H</b>	<b>M</b>
Onderwijseenheidresultaat	<b>L</b>	<b>H</b>	<b>M</b>
Medewerker	<b>M</b>	<b>H</b>	<b>H</b>
Beoordeelde documenten/ werkproduct	<b>L</b>	<b>H</b>	<b>M</b>
Diploma/Waardedocument	<b>L</b>	<b>H</b>	<b>L</b>
Cijferlijst*	<b>L</b>	<b>H</b>	<b>L</b>
Studievoortgang*	<b>M</b>	<b>H</b>	<b>H</b>
Tentamenresultaten	<b>L</b>	<b>H</b>	<b>M</b>
Cursusinformatie*	<b>M</b>	<b>H</b>	<b>O</b>
Evenement*	L	L	O
BIV-score	M	H	H

\* = Niet in HORA H = Hoog M = Middel L = laag O = Openbaar

## Plaats in de Flexibele en Persoonlijke Leeromgeving (FPLO)

Studentinformatie bevat veel belangrijke sturingsgegevens voor het bestuur van een instelling. De gegevens stellen hoge eisen aan beschikbaarheid, integriteit en vertrouwelijkheid, waardoor de component bij uitstek in de burcht thuishoort. Studentinformatie is de bron voor vele andere systemen met gegevens van studenten en het onderwijsprogramma. Om deze brongegevens op een veilige manier te ontsluiten is het belangrijk een 'poort' naar deze informatie te maken. De openonderwijs-API (OOAPI) kan daarin een belangrijke rol spelen.

## Functionele beschrijving

Er zijn verschillende standaarden voor het beheer, verwerken en ontsluiten van studentinformatie, onderwijsgegevens, groepsinformatie, cijfers en voortgang. IMS LIS/OneRoster en de OOAPI zijn de twee standaarden die hierbij het meest van belang zijn. De component 'Beheren en gebruiken van studentinformatie' heeft de volgende functionaliteiten:

1. Beheer studentinformatie
2. Curriculum/studiegids/onderwijscatalogus
3. Groepsregistratie
4. Aanwezigheidsregistratie
5. Cijferregistratie
6. Voortgangsregistratie
7. Documentbeheer

### 1. Beheer studentinformatie

Inschrijvingen gaan via Studielink naar de instellingen en hetzelfde geldt voor mutaties. Gegevens kunnen echter ook handmatig binnen het SIS worden aangepast. De studenten kunnen gegevens via selfservicepagina's aanpassen.

#### Standaarden

Studielink heeft eigen standaarden voor haar berichtenverkeer. Voor de overige wijzigingen kan gebruik worden gemaakt van IMS LIS/OneRoster.

### 2. Curriculum/studiegids/onderwijscatalogus

De verschillende SIS'en slaan het curriculum op verschillende manieren op in hun systeem. Deze gegevens kunnen worden opgehaald door applicaties zoals het LMS en door externe partijen (bijvoorbeeld Kiesopmaat.nl). Ze zijn ook beschikbaar voor de inzetplanners, die voor elk onderdeel van het curriculum de meest geschikte docenten selecteren.

#### Standaarden

In Nederland is de Hoger Onderwijs Data Exchange (Hodex)-standaard ontwikkeld voor het beschrijven van opleidingen, open dagen en andere marketingactiviteiten van instellingen. Hierdoor kunnen ze vergeleken worden op studiekeuzesites en dergelijke. Op het gebied van opleidingsinformatie kan dit ook IMS CPS (Course Planning and Scheduling) zijn. Voor marketinginformatie is er geen andere standaard beschikbaar.

Voor de inzetplanning wordt geen algemene standaard gebruikt, maar een eigen tool van het SIS (bij Osiris is dat PTD). Ook kan men een CSV-bestand gebruiken om dit soort gegevens uit te wisselen.

### 3. Groepsregistratie

De studentenpopulatie wordt in het SIS opgedeeld in cohorten. Daarnaast worden groepen aangemaakt op basis van vakinschrijvingen of andere relevante student-informatie. Vervolgens worden kleinere lesgroepen samengesteld aan de hand van de groepsindeling die met de rooster-applicatie wordt gemaakt.

#### Standaarden

De standaard IMS LIS/OneRoster wordt gebruikt om de informatie over de (samenstelling van) groepen uit te wisselen. Evenals bij component 'Organiseren van leren' kan de groepsindeling het beste via een groepsmanagementtool gedeeld worden. Dan kunnen andere systemen ook van de groepen gebruikmaken. Hiervoor kan de standaard VOOT worden gebruikt.

### 4. Aanwezigheidsregistratie

Sommige studieonderdelen kennen verplichte aanwezigheid. De docent houdt dan bij of iedereen daadwerkelijk aanwezig is.

#### Standaarden

Met IMS LIS/OneRoster worden deze gegevens naar het SIS gestuurd.

### 5. Cijferregistratie

De docenten voeren cijfers voor toetsen en andere leeractiviteiten in de toets- of leertools in. Van deze tools gaan ze naar het SIS. Daar kunnen ze ook handmatig worden ingevoerd. Het behalen van een onderwijseenheid wordt ook in het SIS opgeslagen.

#### Standaarden

De docent voert zijn cijfers in de (eventueel externe) toetsapplicatie in. IMS LIS/OneRoster is de standaard voor de gegevensoverdracht naar het SIS.

Bij een externe applicatie worden deze gegevens met IMS LTI via het LMS doorgevoerd naar het SIS. Met deze twee standaarden kunnen toetsresultaten worden uitgewisseld tussen een toetsysteem en het SIS.

Met OOAPI kan het cijfer en andere informatie uit het SIS worden gepresenteerd in de persoonlijke omgeving van de student, zoals een smartphone-app.

### 6. Voortgangsregistratie

Een docent of mentor kan in het SIS zien hoe ver een student is gevorderd met de opleiding. Op basis daarvan kan hij een voortgangsgesprek houden, waarin ook de verdere studieplanning aan bod komt. Learning analytics sluit hier nauw bij aan. De trend is om voortgangsgegevens en andere studentactiviteiten te com-

bineren in een 'learning record store'. Dat maakt het mogelijk om de studentvoortgang beter te monitoren.

#### Standaarden

IMS CPS toont aan welke studieonderdelen de student heeft deelgenomen.

OOAPI en IMS Caliper of xAPI maken het mogelijk om de voortgangsinformatie terug te koppelen naar de persoonlijke omgeving van de student of door te sturen naar learning analytics.

### 7. Documentenbeheer























Diploma's en andere relevante documenten worden gemaakt in het SIS. Ze kunnen worden opgeslagen in het SIS of in een documentenarchief (DMS). De gegevens worden doorgegeven aan het DUO Diplomaregister.

#### Standaarden

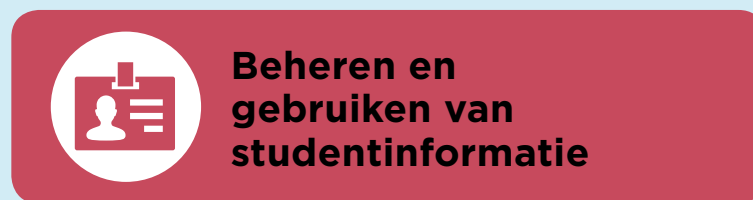
CMIS (Content Management Interoperability Services) is de standaard om ongestructureerde gegevens op een toegankelijke manier uit te wisselen.

>> [Zie het overzicht van standaarden en gegevensstromen van deze component op de volgende pagina.](#)







## Standaarden en gegevensstromen van Beheren en gebruiken van studentinformatie

Gegevens/ Bedrijfs- objecten	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Deelnemer</li> <li>• Inschrijving</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Onderwijseenheid</li> <li>• Minor</li> <li>• Onderwijs- programma</li> <li>• Opleiding</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Deelnemer</li> <li>• Lesgroep</li> <li>• Leergroep</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Deelnemer</li> <li>• Lesgroep</li> <li>• Leergroep</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Toetsresultaat</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Medewerker</li> <li>• Lesgroep</li> <li>• Leergroep</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Beoordeelde documenten</li> </ul>
Standaard	<b>IMS LIS / studielink</b>	<b>IMS LIS (CPS)</b>	<b>IMS LIS</b>	<b>IMS LIS</b>	<b>IMS LIS</b>	<b>Maatwerk</b>	<b>CMIS</b>
Component	 Extern: Studielink	 Organiseren van leren	 Organiseren van leren  Roostering  Toetsen  Inleveren en beoordelen van opdrachten	 Organiseren van leren  Roostering	 Toetsen  Inleveren en beoordelen van opdrachten	 Beheren en gebruiken van studentinformatie  Extern: inzetplanning	 Inleveren en beoordelen van opdrachten  Leermaterialen ontwikkelen, beheren en delen  Onderwijs-procesbegeleiding
Richting							

### Systemintegratie



### Gegevensintegratie

Richting			
Component	 Relevant component	 Relevant component	 Learning analytics
Standaard	<b>OOAPI</b>	<b>HODEX</b> <b>OOAPI</b>	<b>xAPI</b> <b>IMS CALIPER</b>
Gegevens/ Bedrijfs- objecten	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Studievoortgang</li> <li>• Tentamen-resultaten</li> <li>• Cursusinformatie</li> <li>• Lesgroepen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Minor</li> <li>• Onderwijs-programma</li> <li>• Opleiding</li> <li>• Evenement</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Toetsresultaat</li> <li>• Onderwijs-eenheidresultaat</li> </ul>


- 
- Diploma
  - Cijferlijst
  - Lesgroep
  - Deelnemer
  - Leergroep

---

**CMIS**

**IMS LIS**

---

  
Beheren en  
gebruiken van  
studentinformatie

  
AAI





# COMPONENT ROOSTERING

## Beschrijving

Roostering is het verdelen van uren en voorzieningen over docenten en studenten. Het is niet gemakkelijk om optimaal in ieders behoefte te voorzien. Deze uitdaging wordt nog groter nu het onderwijs steeds meer moet uitgaan van de vraag van de student en niet van het aanbod van de instelling. Zulke persoonlijke leerroutes vragen extra flexibiliteit van het systeem. De component 'Roostering' maakt gebruik van de onderstaande bedrijfsobjecten. Hierbij is de component verantwoordelijk voor de bedrijfsobjecten die **vet en blauw** zijn weergegeven.

Gegevens/bedrijfsobjecten	Beschikbaarheid	Integriteit	Vertrouwenlijkheid
Lesgroep	<b>M</b>	<b>M</b>	<b>L</b>
Leergroep	L	M	L
Deelnemer	M	H	H
Inzetplanning	L	M	L
Medewerker	M	H	H
Beschikbaarheid ruimtes en voorzieningen*	M	M	O
Reserveringen ruimtes en voorzieningen*	M	M	O
Datum en tijd van toetsen*	M	M	O
Beschikbaarheid medewerkers*	M	M	L
Rooster	<b>H</b>	<b>M</b>	<b>L</b>
BIV-score	H	M	L

\* = Niet in HORA H=Hoog M=Middel L=laag O=Openbaar

## Plaats in de Flexibele en Persoonlijke Leeromgeving (FPLO)

Roostering kent twee specifieke uitingen:

- het roosteringproces
- het rooster als resultaat van dit proces

Het roosteringproces maakt gebruik van gegevens uit de burcht. Bovendien zijn de eisen aan de beschikbaarheid hoog en is de sturing op de roostering een centrale verantwoordelijkheid. Daarom worden de gegevens van de component 'Roostering' bewaard in de burcht. Het rooster zelf wordt beschikbaar gesteld in de persoonlijke omgevingen van de studenten, dus in de stad en het landschap.

## Functionele omschrijving

De component 'Roostering' ondersteunt het roosteringproces. Hierin worden veel bronnen gecombineerd om een juiste planning te maken. We maken onderscheid tussen twee functies:

1. Roostering (als proces)
2. Tonen van/communiceren over het rooster

## 1. Roostering

In het curriculum zijn activiteiten gedefinieerd. Daarvoor zijn bij de inzetplanning ook docenten geselecteerd. De beschikbare ruimtes inclusief onderwijsvoorzieningen zoals beamers staan eveneens vast. Dit aanbod moet worden gecombineerd met de vraag van de studenten. Dat wil zeggen: er moet een indeling van lesgroepen in ruimte en tijd worden gemaakt. In de toekomst zou deze indeling complexer kunnen worden. Dan zouden individuele studenten idealiter zelf lesuren kunnen reserveren via het LMS.

### Standaarden

Met IMS LIS/OneRoster worden de gegevens van de studenten(groepen) uit het SIS gehaald en met IMS CPS (Course Planning and Scheduling) de curriculumgegevens. Met iCal of IMS CPS worden eventuele vaste toetsmomenten uit de component 'Toetsing' gehaald.

De gegevens over beschikbare ruimtes komen doorgaans via maatwerkkoppelingen of CSV-bestanden uit het Faciliteitenbeheersysteem. De gegevens van docenten komen uit het HRM-systeem. Ook de inzetplanning wordt vaak handmatig toegevoegd. Dit kan zowel met een module in het SIS (bijvoorbeeld PTD bij Osiris) als met een CSV-bestand.

## 2. Tonen van / communiceren over het rooster

Een rooster werkt pas als alle betrokkenen de inhoud ervan kennen. Daarom moeten docenten en studenten roostergegevens kunnen gebruiken en inzien. Het rooster kan zowel individuele activiteiten als groepsroosters omvatten.

### Standaarden

Met IMS LIS/OneRoster kunnen roostergegevens uit het SIS worden gehaald. OOAPI (Open Onderwijs API) en iCal zijn beide geschikte standaarden om roostergegevens in een presentatielaag te weergeven.

## Standaarden en gegevensstromen van Roostering

<b>Gegevens/ Bedrijfs- objecten</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lesgroep</li> <li>• Deelnemer</li> <li>• Leergroep</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Inzetplanning</li> <li>• Lesgroep</li> <li>• Medewerkers</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Beschikbaarheid ruimtes en andere onderwijsvoorzieningen</li> <li>• Reserveringen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tijdstip toetsactiviteit</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Beschikbaarheid medewerkers</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lesgroep</li> <li>• Deelnemer</li> <li>• Leergroep</li> </ul>
<b>Standaard</b>	<b>IMS LIS</b>	<b>Maatwerk</b>	<b>Maatwerk</b>	<b>IMS LIS (CPS) iCAL</b>	<b>Maatwerk</b>	<b>IMS LIS</b>
<b>Component</b>	Beheren en gebruiken van studentinformatie	Beheren en gebruiken van studentinformatie	Extern: facilitair	Toetsen	Extern: HRM	Beheren en gebruiken van studentinformatie
<b>Richting</b>						

### Systemintegratie



### Gegevensintegratie

<b>Richting</b>	
<b>Component</b>	Relevant component
<b>Standaard</b>	<b>ICAL</b> <b>OOAPI</b>
<b>Gegevens/ Bedrijfs- objecten</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Rooster</li> </ul>

# COMPONENT LEARNING ANALYTICS

## Beschrijving

Hoe gaan individuele studenten te werk en wat voor resultaten levert dat op? Meerdere componenten van de digitale leeromgeving produceren relevante gegevens over leerprocessen. Door het gebruik van standaarden kunnen die gegevens worden verzameld, opgeslagen en geanalyseerd in de component 'Learning analytics'. Deze component bevat ook toepassingen om de analyses te visualiseren en te presenteren.

Learning analytics is cruciaal om het onderwijs te verbeteren. Het helpt de individuele student om zijn eigen proces te monitoren. Daarnaast maakt het duidelijk hoe effectief bepaalde leermiddelen en werkwijzen zijn en helpt het docenten om individuele leerbehoeften van studenten sneller en beter te herkennen. Het consequent gebruiken van standaarden in een digitale leeromgeving is hiervoor noodzakelijk.

De component 'Learning analytics' maakt gebruik van de onderstaande bedrijfsobjecten. De component is verantwoordelijk voor de bedrijfsobjecten die **vet en blauw** zijn weergegeven.

Gegevens/bedrijfsobjecten	Beschikbaarheid	Integriteit	Vertrouwelijkheid
Leeractiviteit-events*	<b>L</b>	<b>M</b>	<b>L</b>
Toetsresultaat	L	H	M
Onderwijsseenheidsresultaat	L	H	M
Learning analytics-rapportage*	<b>M</b>	<b>M</b>	<b>H</b>
Voortgang*	M	M	L
Deelnemer	M	H	H
Context*	M	M	L
BIV-score	M	M	H

\* = Niet in HORA H = Hoog M = Middel L = laag O = Openbaar

## Plaats in de Flexibele en Persoonlijke Leeromgeving (FPLO)

Learning analytics vindt plaats tijdens het gehele onderwijsproces. Vanwege de privacygevoelige informatie worden de gegevens opgeslagen in een Learning Records Store (LRS) in de burcht. De rapportages kunnen worden gepresenteerd in de persoonlijke digitale omgeving van een docent of student.

In tegenstelling tot andere componenten in de burcht kent 'Learning analytics' geen systeemintegratie omdat het zijn gegevens verkrijgt via de front-end.

## Functionele omschrijving

Learning analytics begint bij gestandaardiseerde opslag van leeractiviteiten van een student in een LRS. Visualisatie van de gegevens uit deze LRS kunnen inzicht in een student of cursus geven. Analyse van deze gegevens kan met een Analytics Processor. Docenten of onderwijsontwikkelaars kunnen op basis van deze analyse

actie ondernemen of voorspellingen doen. De volgende twee functionaliteiten worden dus ondersteund:

1. Learning Record Store/Learning Record Warehouse
2. Learning Analytics Processor

### 1. Learning Record Store / Learning Record Warehouse

Hier worden de gegevens opgeslagen die voor learning analytics uit de andere componenten en het SIS worden verzameld. Dat zijn de meetgegevens van het studiegedrag van studenten en hun behaalde resultaten.

#### Standaarden

IMS Caliper en xAPI (Experience API) maken het mogelijk om het gedrag van een student in de leeractiviteiten te beschrijven en te communiceren.

### 2. Learning Analytics Processor

Hier worden de verzamelde gegevens geanalyseerd.

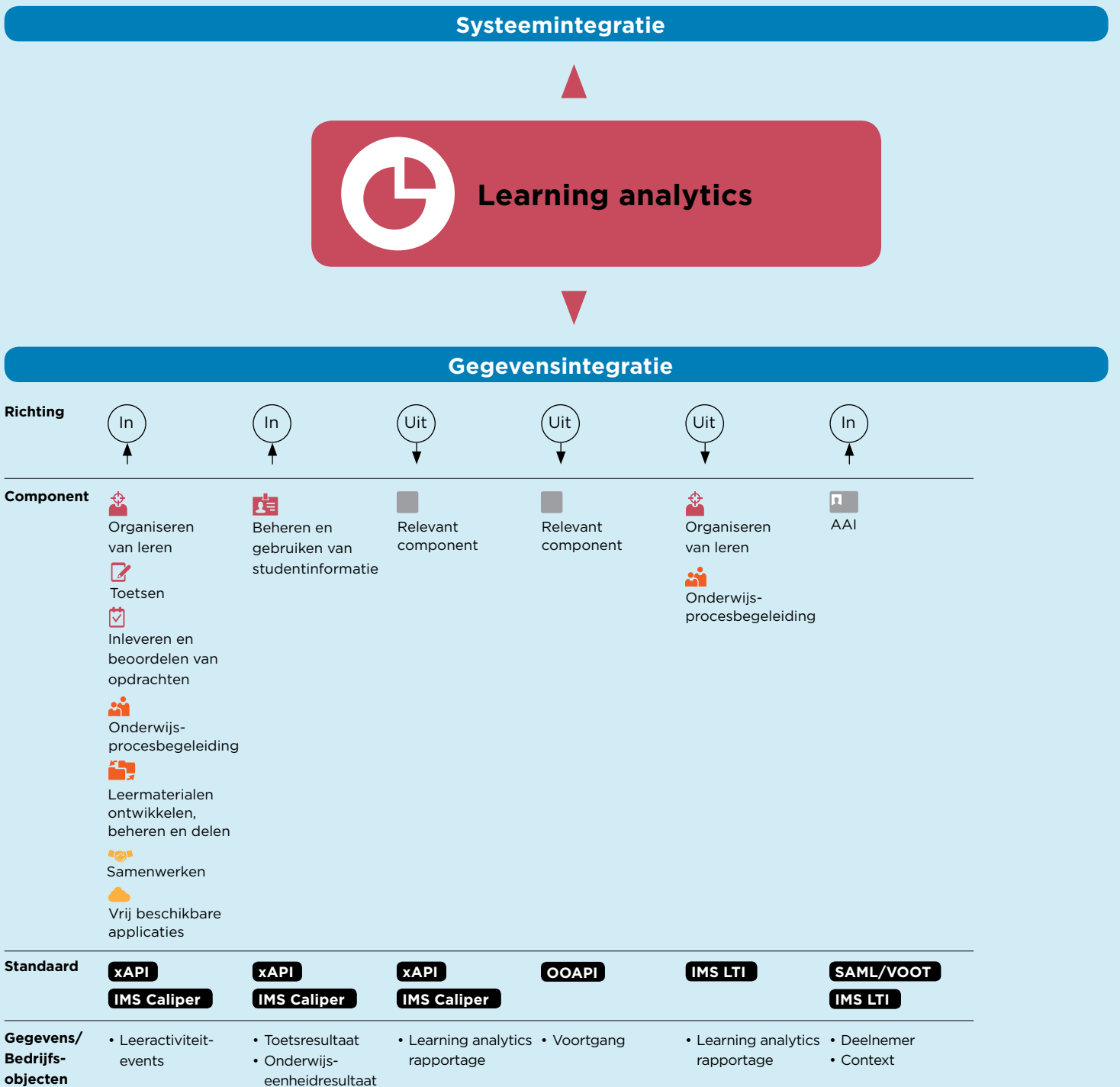
#### Standaarden

IMS Caliper en xAPI maken het mogelijk om het gedrag van een student in zogenaamde 'leeractiviteiten' te beschrijven en te communiceren. Daarnaast kan er verzamelde informatie over het gedrag van meerdere studenten in een leeractiviteit getoond worden.

Met OOAPI (Open Onderwijs API) kunnen cijfers en andere informatie uit het SIS worden gepresenteerd in de persoonlijke omgeving van de student, zoals een smartphone-app.

LTI (Learning Tools Interoperability) maakt het mogelijk een rapportage vanuit learning analytics te presenteren in het Learning Management System (LMS) of de persoonlijke omgeving van een student of docent.

## Standaarden en gegevensstromen van Learning analytics



# COMPONENT LEERMATERIALEN ONTWIKKELEN, BEHEREN EN DELEN

## Beschrijving

Allerlei soorten materialen worden gebruikt om het leerproces van studenten te ondersteunen: teksten, plaatjes, audio, video, maar bijvoorbeeld ook toetsen. Het is belangrijk dat waardevol materiaal bewaard en toegankelijk gemaakt wordt voor (her)gebruik binnen én buiten de instelling.

Het geëigende middel daarvoor is opslag in een repository. Dat is een digitale bewaarplaats waar alle materialen zijn voorzien van internationaal gestandaardiseerde metadata. Hierdoor kunnen ze (ook met zoekmachines als Google) snel worden gevonden en geselecteerd. Instellingen gebruiken repositories om hun onderzoekspublicaties openbaar toegankelijk te maken. Ook onderwijsmateriaal wordt op die manier beschikbaar gemaakt.

Een repository kan worden gedeeld door meerdere instellingen. Zo heeft SURF Sharekit ontwikkeld voor de opslag van kennisproducten en leermaterialen van hogescholen zonder eigen repository.

De component 'Leermaterialen ontwikkelen, beheren en delen' maakt gebruik van de onderstaande bedrijfsobjecten. De component is verantwoordelijk voor de bedrijfsobjecten die **vet en blauw** zijn weergegeven.

Gegevens/bedrijfsobjecten	Beschikbaarheid	Integriteit	Vertrouwelijkheid
Content/Onderwijsmateriaal*	<b>M</b>	<b>M</b>	L
Leermateriaal	<b>M</b>	<b>M</b>	L
Leeractiviteit (zonder toetsing)*	<b>M</b>	<b>M</b>	L
Deelnemer	M	H	H
Context*	M	M	L
Learning analytics rapportage*	M	M	H
Metadatering leermateriaal*	<b>M</b>	<b>M</b>	L
Zoekquery*	L	L	O
URL-resultaatset*	L	L	O
BIV-score	M	M	L

\* = Niet in HORA H = Hoog M = Middel L = laag O = Openbaar

## Plaats in de Flexibele en Persoonlijke Leeromgeving (FPLO)

Het ontwikkelen van leermaterialen beschouwen wij als een onderwijsactiviteit en dit vindt plaats in de stad. Maar wanneer een instelling ervoor kiest het leermateriaal aan te bieden via een repository, komt men in de burcht. Een repository valt namelijk onder het centrale beleid van de instelling. Opslag in de burcht is ook wenselijk wanneer het gebruikte leermateriaal beoordeeld moet kunnen worden door de Inspectie van het Onderwijs. Dat is met name van belang voor hogescholen.

## Functionele omschrijving

De component 'Leermaterialen ontwikkelen, beheren en delen' bevat de volgende drie functionaliteiten:

1. Leermiddelen ontwikkelen
2. Leermiddelen opslaan en bewaren
3. Leermaterialen delen

### 1. Leermiddelen ontwikkelen

Vaak ontwikkelen instellingen zelf leermaterialen. Dit kunnen bijvoorbeeld documenten, plaatjes of presentaties zijn. Er is echter veel meer mogelijk bijvoorbeeld: kennisclips, weblectures, serious games et cetera. Een LMS heeft hiervoor vaak ingebouwde tools. Daarnaast bestaan er zelfstandige Authoring-tools. Educatieve uitgeverijen brengen bovendien ook steeds meer digitale leermaterialen uit.

#### Standaarden

SCORM (Sharable Content Object Reference Model) en IMS CC (Common Cartridge) zijn soortgelijke standaarden voor het beschrijven, organiseren en uitwisselen van onderwijsmaterialen.

De standaard ePUB maakt het mogelijk om content (bijvoorbeeld tekst of video) automatisch aan te passen aan het medium waarop het wordt afgespeeld. Met IMS wordt gewerkt aan een meer uitgebreide versie: EDUPUB.

### 2. Leermiddelen opslaan en beheren

Zelf ontwikkelde leermiddelen moeten toegankelijk worden gemaakt voor hergebruik. Daartoe worden ze voorzien van metadata die vorm en inhoud op een eenduidige manier beschrijven. Om een document te beheren moet vooral duidelijk zijn wat de meest actuele versie is.

#### Standaarden

NL-LOM is de Nederlandse versie van een internationale standaard waarmee je educatieve content met metadata kunt beschrijven. Dublin-core is ook een standaard voor metadatering. Daarnaast spelen de standaarden: IMS-CC, SCORM en ePUB een rol. CMIS is de standaard om ongestructureerde gegevens op een toegankelijke manier uit te wisselen.

### 3. Leermaterialen delen





Het is uiteraard zeer wenselijk om effectieve leermaterialen te hergebruiken, ook buiten de instelling. Het gebruikelijke middel hiervoor is een repository.

### *Standaarden*

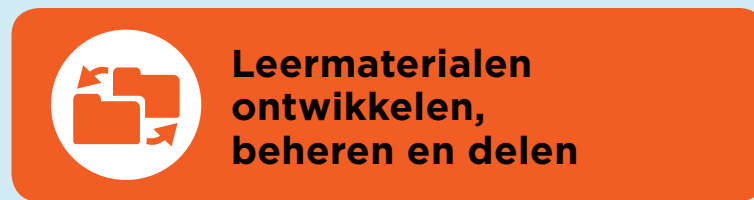
SRU/SRW zijn standaarden voor webdiensten waarmee materiaal op internet gevonden kan worden. OAI-PMH (Open Archives Initiative Protocol for Metadata Harvesting) is een protocol om metadata uit te wisselen van materialen in repositories. IMS LTI (Learning Tools Interoperability) maakt het mogelijk een externe tool als afspeelomgeving te presenteren binnen een LMS. Tot slot spelen ook hier de standaarden: IMS-CC, SCORM en ePUB een rol.

>> [Zie het overzicht van standaarden en gegevensstromen van deze component op de volgende pagina.](#)















## Standaarden en gegevensstromen van Leermaterialen ontwikkelen, beheren en delen

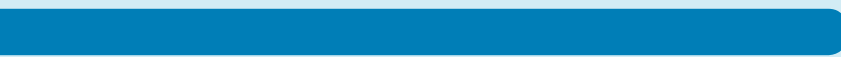
<b>Gegevens/ Bedrijfs- objecten</b>	• Content	• Beoordeelde documenten
<b>Standaard</b>	<b>CMIS</b>	<b>CMIS</b>
<b>Component</b>	 Leermaterialen ontwikkelen, beheren en delen	 Beheren en gebruiken van studentinformatie
<b>Richting</b>		

### Systemintegratie



### Gegevensintegratie

<b>Richting</b>							
<b>Component</b>	 Organiseren van leren	 AAI	 Organiseren van leren	 Learning analytics	 Organiseren van leren	 Organiseren van leren	 Relevant component
<b>Standaard</b>	<b>SCORM</b>	<b>SAML/VOOT</b> <b>IMS LTI</b>	<b>IMS LTI</b>	<b>xAPI</b> <b>IMS CALIPER</b>	<b>IMS CC</b>	<b>ePUB</b> <b>IMS eduPUB</b>	<b>NL LOM</b> <b>Dublin core</b>
<b>Gegevens/ Bedrijfs- objecten</b>	• Leermateriaal • Leeractiviteit	• Deelnemer • Context	• Leeractiviteit	• Leeractiviteit- events	• Leermateriaal • Leeractiviteit	• Leermateriaal	• Metadatering van leermateriaal



Uit  
↓

In  
↑

Uit  
↓

In  
↑

Relevant component

Relevant component

Relevant component

Multimedia

**OAI-PMH**

**SRU/ SRW**

**SRU/ SRW**

Divers: zie multimedia

• Metadatering van leermateriaal

• Zoekquery

• URL-resultaatset

• Divers: zie multimedia



# COMPONENT ONDERWIJSPROCESBEGELEIDING

## Beschrijving

Om de student echt te kunnen coachen in zijn leerproces, is frequentere interactie dan alleen op het moment van toetsen of het inleveren van opdrachten noodzakelijk. Een veelgebruikt middel hierbij is het digitaal portfolio. Hierin wordt het ontwikkelingsproces van een student gepland, gedocumenteerd en voorzien van feedback. Het portfolio bevat bijvoorbeeld stageverslagen en werkstukken. Het gebruik van portfolio's in het HO lijkt toe te nemen. Uit navraag bij deskundigen blijkt dat portfolio's vooral ingezet worden binnen hbo-instellingen en universitaire beroepsopleidingen.

Volgens Educause<sup>13</sup> zou er het best een set van applicaties en platforms kunnen komen die studenten geïntegreerde portfolio-tools biedt. Op die manier kunnen ze alles wat ze geleerd en geproduceerd hebben overzichtelijk presenteren. De component 'Onderwijsprocesbegeleiding' maakt gebruik van onderstaande bedrijfsobjecten en is verantwoordelijk voor degenen die **vet en blauw** zijn weergegeven.

Gegevens/bedrijfsobjecten	Beschikbaarheid	Integriteit	Vertrouwelijkheid
Beoordeelde portfolio's*	M	H	H
Voortgang (op basis van leeractiviteit zonder toetsing)*	<b>M</b>	<b>M</b>	<b>L</b>
Leeractiviteit-events*	L	M	L
Learning analytics rapportage*	M	M	H
Deelnemer	M	H	H
Context*	M	M	L
Resultaten	L	H	M
Credits / Badges (op basis van resultaat)	L	H	M
BIV-score	M	M	L

\* = Niet in HORA H = Hoog M = Middel L = laag O = Openbaar

## Plaats in de Flexibele en Persoonlijke Leeromgeving (FPLO)

Leeractiviteiten spelen zich af in de stad, dus de begeleiding daarvan ook. Daarbij geldt een middelmatige BIV-classificatie voor de gegevens. Maar de bewijsstukken voor de begeleiding moeten veilig in de burcht gearchiveerd worden. In het bijzonder de bewijsstukken voor de gevolgde leerroutes, inclusief vrijstellingen. Hier stuurt de instelling op en legt er verantwoording over af.

## Functionele omschrijving

Onderwijsprocesbegeleiding kan op veel verschillende manieren. Er zijn systemen voor het geven van feedback, opslaan van documenten en communicatie tussen docenten en studenten. In de component 'Onderwijsprocesbegeleiding' lichten wij de volgende functionaliteiten uit:

1. Feedback
2. Peer-feedback

3. Communicatie
4. Digitaal portfolio

### 1. Feedback

Docenten kunnen hun feedback op allerlei manieren geven. Vaak doen ze dat met een feedbacktool of met annotaties bij documenten.

#### Standaarden

Zowel IMS Caliper als xAPI (Experience API) maakt het mogelijk om leeractiviteiten en handelingen van een student te verzamelen en te communiceren in de vorm van zogenaamde 'events'. Een handeling van een student kan bijvoorbeeld worden geregistreerd als hij de feedback van de docent doorleest of feedback geeft op de feedback van de docent. IMS LTI (Learning Tools Interoperability) maakt het mogelijk dit component als afspiegelomgeving te presenteren binnen een LMS.

### 2. Peer-feedback

Ook medestudenten kunnen feedback geven, bijvoorbeeld op een online-forum in de vorm van discussies over een groepsopdracht.

#### Standaarden

Hiervoor zijn geen standaarden vastgesteld. Activiteiten van studenten op een forum zijn wel een belangrijke bron voor learning analytics (zie ook 1. Feedback).

### 3. Communicatie

Docenten en studenten geven hun feedback ook via e-mail, social media, Skype en andere generieke communicatiemiddelen. Deze worden behandeld bij de component 'Communiceren' (pagina 44).

#### Standaarden

Zie de component 'Communiceren' (pagina 44).

### 4. Digitaal portfolio



Feedback van docenten en resultaten kunnen worden doorgestuurd naar de component 'Learning analytics'. Ze kunnen ook meteen worden gearchiveerd in het SIS of in een document management system (DMS). Vrijstellingsaanvragen en -toekenningen gaan via het SIS, waarna de leerroute in het portfolio wordt aangepast. IMS LTI maakt het mogelijk een portfolio als afspiegelomgeving te presenteren binnen een LMS.

#### Standaarden

Voor digitale portfolio's is de norm NEN 2035 E-portfolio NL beschikbaar. Dit is op basis van een applicatieprofiel van de IMS ePortfolio standaard. Met CMIS kunnen ongestructureerde gegevens op een toegankelijke manier worden uitgewisseld. Met IMS LIS/ OneRoster worden gegevens naar het SIS gestuurd en kunnen ook gegevens worden opgehaald uit het SIS.

13. <https://library.educause.edu/-/media/files/library/2015/4/eli3035-pdf.pdf>
















## Standaarden en gegevensstromen van Onderwijsprocesbegeleiding

<b>Gegevens/Bedrijfs-objecten</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Beoordeelde documenten (portfolio's)</li> </ul>
<b>Standaard</b>	<b>CMIS</b>
<b>Component</b>	 <p>Beheren en gebruiken van studentinformatie</p>
<b>Richting</b>	 <p>Uit</p>

### Systemintegratie



### Gegevensintegratie

<b>Richting</b>							
<b>Component</b>	 Learning analytics	 Learning analytics	 AAI	 Organiseren van leren	 Extern	 Extern: werkgevers	 Stage en afstuderen  Extern: werkgevers
<b>Standaard</b>	<b>xAPI</b> <b>IMS CALIPER</b>	<b>xAPI</b> <b>IMS CALIPER</b> <b>IMS LTI</b>	<b>SAML/VOOT</b> <b>IMS LTI</b>	<b>IMS LTI</b>	<b>Open Badges</b>	<b>NEN 2035 E-portfolio NL</b>	<b>NEN 2035 E-portfolio NL</b>
<b>Gegevens/Bedrijfs-objecten</b>	• Leeractiviteit-events	• Learning analytics rapportage	• Deelnemer • Context	• Leeractiviteit	• Resultaten • Credits	• Portfolio	• Portfolio

# COMPONENT STAGE EN AFSTUDEREN

## Beschrijving

Stages en/of afstudeeropdrachten worden beschouwd als een bijzondere manier van onderwijsprocesbegeleiding en toetsing. De inhoud van een stage of afstudeeropdracht moet zo goed mogelijk aansluiten bij het studieprogramma dat de student gekozen heeft. Vaak zijn er externe partijen betrokken, voert de student langere tijd leeractiviteiten uit en moeten documenten goed worden opgeslagen.

De verslagen en beoordelingen die eruit voortkomen zijn ook belangrijke elementen bij de centrale sturing van de instelling en worden daarom opgeslagen in de component 'Inleveren en beoordelen van opdrachten'. Het relatiebeheer dat voortkomt uit samenwerking met externe organisaties beleggen we bij het CRM van de instelling. Relatiebeheer is daarom geen onderdeel van deze component.

De component 'Stage en afstuderen' maakt gebruik van de onderstaande bedrijfsobjecten. Hierbij is de component verantwoordelijk voor de bedrijfsobjecten die **vet en blauw** zijn weergegeven.

Gegevens/bedrijfsobjecten	Beschikbaarheid	Integriteit	Vertrouwelijkheid
Lesgroep	M	M	L
Leergroep	L	M	L
Deelnemer	M	H	H
Toetsresultaat	L	H	M
Bedrijf/Organisatie	L	L	L
Stage/afstudeerorganisatie	L	L	L
Stage/afstudeeropdracht	L	H	L
Voortgang (o.b.v. leeractiviteit zonder toetsing)*	<b>M</b>	<b>M</b>	<b>L</b>
Stagecontract*	L	M	L
Portfolio*	M	H	H
BIV-score	M	M	L

\* = Niet in HORA H = Hoog M = Middel L = laag O = Openbaar

## Plaats in de Flexibele en Persoonlijke Leeromgeving (FPLO)

De component 'Stage en afstuderen' is deels vergelijkbaar met 'Onderwijsprocesbegeleiding'. 'Stage en afstuderen' beschrijft de stage-inhoud en uitvoer. Het beschrijft dus niet de stage- of onderzoeksverslagen, deze bevatten net als de toegekende beoordelingen informatie waarop de instelling centraal stuurt. Dat doet de instelling omdat er privacygevoelige informatie in staat en omdat de instelling verantwoording moet kunnen afleggen als de student zijn diploma haalt.

## Functionele omschrijving

De component 'Stage en afstuderen' bevat de volgende functionaliteiten:

1. Een student met een stage/opdracht matchen
2. Feedback en communiceren

### 1. Een student met een stage/opdracht matchen

Voor een goede inhoudelijke aansluiting kan een overzicht van openstaande stages en/of opdrachten worden aangeboden aan studenten die daarvoor in aanmerking komen. Omgekeerd kan een student ook zelf een onderzoeksvoorstel plaatsen. Daarnaast kan het competentieprofiel uit zijn portfolio aanknopingspunten bieden voor een goede match.

#### Standaarden

Met VOOT kunnen de juiste studenten(groepen) uit de autorisatie- en authenticatie-infrastructuur worden gehaald. Met OOAPI (Open Onderwijs API) worden gegevens over openstaande stages en opdrachten in de vorm van nieuwsitems weergegeven in het portaal van de student of docent. Voor het beschrijven van competenties in portfolio's is de norm NEN 2035 E-portfolio NL beschikbaar. Dit is op basis van een applicatieprofiel van de IMS ePortfolio-standaard. IMS LTI (Learning Tools Interoperability) maakt het mogelijk deze component als afspeelomgeving te presenteren binnen een LMS.




### 2. Feedback en communiceren

Tijdens het afstuderen of de stage heeft een student regelmatig contact met de begeleiders bij de instelling en het bedrijf. Begeleiders kunnen hun feedback op allerlei manieren geven. Vaak doen ze dat met annotaties bij documenten, e-mail, social media, Skype en andere generieke communicatiemiddelen. IMS LTI maakt het mogelijk deze component als afspeelomgeving te presenteren binnen een LMS.

#### Standaarden

Zie de component 'Communiceren' op pagina 44.









## Standaarden en gegevensstromen van Stage en afstuderen

<b>Gegevens/ Bedrijfs- objecten</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bedrijfsgegevens</li> <li>• Stage/afstudeerorganisatie</li> <li>• Stage/afstudeeropdracht</li> </ul>
<b>Standaard</b>	<b>Maatwerk</b>
<b>Component</b>	 Extern: CRM / stagesites
<b>Richting</b>	 

### Systemintegratie



### Gegevensintegratie

<b>Richting</b>				
<b>Component</b>	 Relevant component	 Onderwijs-procesbegeleiding	 AAI	 Organiseren van leren
<b>Standaard</b>	<b>OOAPI</b>	<b>NEN 2035 E-portfolio NL</b>	<b>SAML/VOOT IMS LTI</b>	<b>IMS LTI</b>
<b>Gegevens/ Bedrijfs- objecten</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Stage/afstudeeropdracht</li> <li>• Stage/afstudeerorganisatie in de vorm van nieuwsitems</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Portfolio</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Deelnemer</li> <li>• Context</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Leeractiviteit</li> </ul>

# COMPONENT COMMUNICEREN

## Beschrijving

Geen onderwijs zonder communicatie. Allereerst natuurlijk het individuele contact tussen docent en student of tussen docenten en studenten onderling. Docenten en andere medewerkers moeten ook groepen studenten snel kunnen bereiken. Het contact kan telefonisch of tekstueel zijn, ook video-conferencing komt steeds vaker voor. De component 'Communiceren' maakt gebruik van de onderstaande bedrijfsobjecten. De component is verantwoordelijk voor de bedrijfsobjecten die **vet en blauw** zijn weergegeven. De inhoud van sommige bedrijfsobjecten kan per bericht variëren in integriteit en vertrouwelijkheid, waardoor hiervan geen BIV-score is aan te geven.

Gegevens/bedrijfsobjecten	Beschikbaarheid	Integriteit	Vertrouwelijkheid
Agenda-item*	-	-	-
Voicebericht*	-	-	-
Nieuwsitem*	L	L	○
Videoconference*	-	-	-
Leergroep	L	M	L
Context*	M	M	L
Bericht*	-	-	-
BIV-score	M	M	L

(Gewaardeerd als de component onderwijsproces-begeleiding maar dan niet vertrouwelijk)

\* = Niet in HORA H = Hoog M = Middel L = laag ○ = Openbaar

## Plaats in de Flexibele en Persoonlijke Leeromgeving (FPLO)

Studenten zijn gewend hun eigen communicatiemiddelen mee te brengen naar de instelling, zoals hun eigen e-mailaccount of mobiele telefoon. Communicatie speelt zich af in het landschap, buiten de jurisdictie van de instelling. De instelling legt geen gegevens vast. Als dit wel nodig is, wordt het resultaat van de communicatie (bijvoorbeeld feedback) opgenomen in een andere component.

## Functionele omschrijving

Er zijn talloze vormen van communicatie mogelijk. Hieronder een aantal belangrijke functionaliteiten:

1. E-mail/agenda
2. Forums
3. Social media
4. Voice
5. Videoconference
6. Nieuwskanalen

### 1. E-mail/agenda

Een e-mailadres met de domeinnaam van de instelling is een handig online identiteitsbewijs zowel binnen een instelling als daarbuiten. Dit geldt ook bij het versturen van agendavoorstellen.

### Standaarden

Bij het versturen van e-mail en agendagegevens worden diverse protocollen gecombineerd, zoals SMTP.

### 2. Forums

Veel vakken hebben een eigen forum waarop de deelnemers hun opdrachten kunnen bekijken en commentariëren.

### Standaarden

IRC (Internet Relay Chat) kan worden gebruikt voor het berichtenverkeer, zowel in het forum als een-op-een.

### 3. Social media

Studenten en docenten zijn vaak zo gewend aan social media in hun dagelijks leven dat ze deze kanalen ook voor het onderwijs gebruiken. Dit verkeer speelt zich af buiten het zicht van de instelling. Social media kunnen wel geïntegreerd worden in het LMS, bijvoorbeeld door Yammer in te zetten voor een vak.

### Standaarden

Hiervoor zijn nu geen standaarden beschikbaar.

### 4. Voice

Telefonisch contact – zeker internationaal – tussen docent en student gaat steeds vaker via Skype of andere conference call-tools.

### Standaarden

SIP is de standaard achter het 'telefoonverkeer' via internet (voice én video). Een extra voordeel hierbij is dat de domeinnaam van de instelling te zien is. Dat wekt vertrouwen bij stagebedrijven en andere partijen.

### 5. Videoconference

Dit is inmiddels een toepassing met volwassen standaarden. Dit biedt mogelijkheden voor een rijkere communicatie, zeker als de mogelijkheid bestaat om gelijktijdig documenten te bewerken.

### Standaarden

SIP is zoals gezegd de standaard bij Voice. H.263 is de standaard voor datacompressie bij videoconferencing. Met de standaard WebRTC is videoconferencing rechtstreeks mogelijk tussen webbrowsers, zonder verdere software.

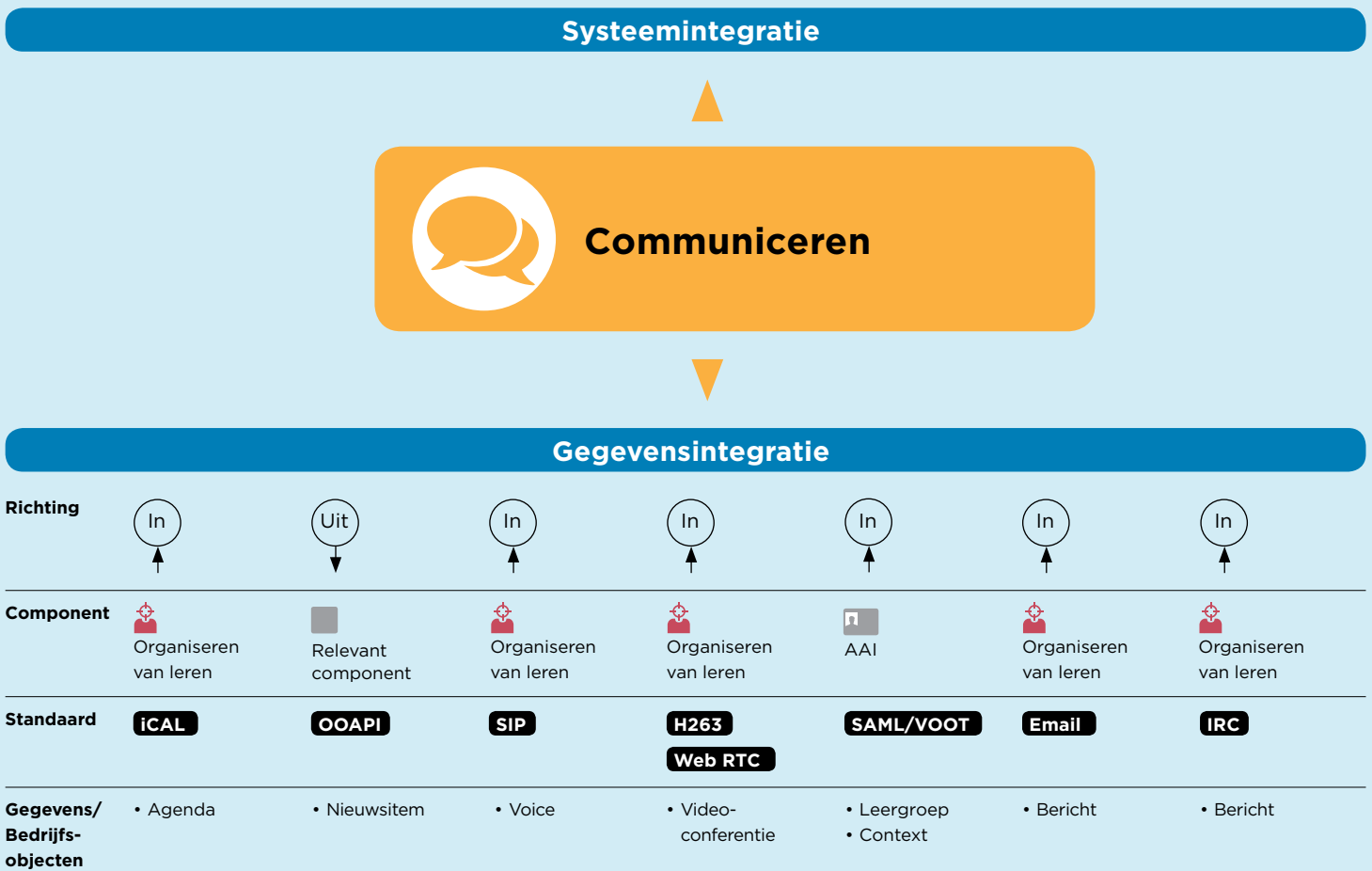
### 6. Nieuwskanalen

Via nieuwskanalen kunnen studenten groepsgewijs of individueel relevante informatie ontvangen.

### Standaarden

Met OOAPI (Open Onderwijs API) worden nieuwsberichten weergegeven in het portaal van de student.

## Standaarden en gegevensstromen van Communiceren



# COMPONENT SAMENWERKEN

## Beschrijving

Leren draait steeds meer om samenwerking. Studenten kunnen samen meer uit een onderwerp halen zodat het onderwijs meer diepgang krijgt. Studenten kunnen samen op zoek gaan naar content, samen werken aan een document en elkaar feedback geven. Daarnaast is er ook meer samenwerking tussen studenten en experts van buiten de eigen instelling.

Voor al deze activiteiten is goed groepsmanagement nodig. MOOC's en leercommunity's kunnen daarbij helpen. De component 'Samenwerken' maakt gebruik van de onderstaande bedrijfsobjecten. De component is verantwoordelijk voor de bedrijfsobjecten die **vet en blauw** zijn weergegeven.

Gegevens/bedrijfsobjecten	Beschikbaarheid	Integriteit	Vertrouwelijkheid
Leeractiviteit-events*	L	M	L
Leergroep	M	M	L
Context*	M	M	L
Deelnemer	M	H	H
Leeractiviteit	M	H	L
BIV-score	M	M	L

*(Gewaardeerd als de component onderwijsprocesbegeleiding maar dan niet betrouwbaar)*

\* = Niet in HORA H = Hoog M = Middel L = laag O = Openbaar

## Plaats in de Flexibele en Persoonlijke Leeromgeving (FPLO)

Om te kunnen leren van elkaar is samenwerken noodzakelijk. Studenten regelen vaak hun eigen vormen van samenwerking. Denk hierbij aan Google Drive of OneNote. Samenwerken vindt plaats in een open omgeving, dus in het landschap. Instellingen kunnen er ook voor kiezen om een samenwerkingsomgeving aan te bieden, zoals Google Apps for education of Office 365.

## Functionele omschrijving

Er zijn veel vormen van samenwerken denkbaar en evenzoveel functionaliteiten. Voor de instelling is het essentieel om het beheer van de samenwerkingsgroep zo eenvoudig mogelijk te maken. De meest voorkomende functionaliteiten zijn:

1. Samenwerken aan opdrachten
2. Annotatie/feedback
3. Samenwerken met externen

### 1. Samenwerken aan opdrachten

Soms vormen studenten zelf groepen om aan een opdracht te werken, in andere gevallen bepaalt de docent de groepsindeling. Als samenwerkingsplatform kiezen de studenten soms een gedeelde map, maar vaak ook Google Docs of Office365. Ze nodigen elkaar dan uit als medegebruiker.

### Standaarden

Met het VOOT-protocol kunnen ook groepsgegevens uit het SIS van een instelling worden gebruikt om studenten toegang te geven tot een externe tool. Dat kan met SURFconext Teams of een groepsmanagementapplicatie zoals GroupHUB. IMS LTI maakt het mogelijk een externe tool te presenteren binnen een LMS (Learning Management System). IMS Caliper en xAPI maken het mogelijk om leeractiviteiten van een student te beschrijven en te communiceren, bijvoorbeeld naar learning analytics.

### 2. Annotatie/feedback

Feedback van medestudenten of de docent wordt geplaatst in het document waarop de feedback betrekking heeft.

### Standaarden

Zoals beschreven kunnen VOOT, LTI, IMS Caliper en xAPI gebruikt worden.

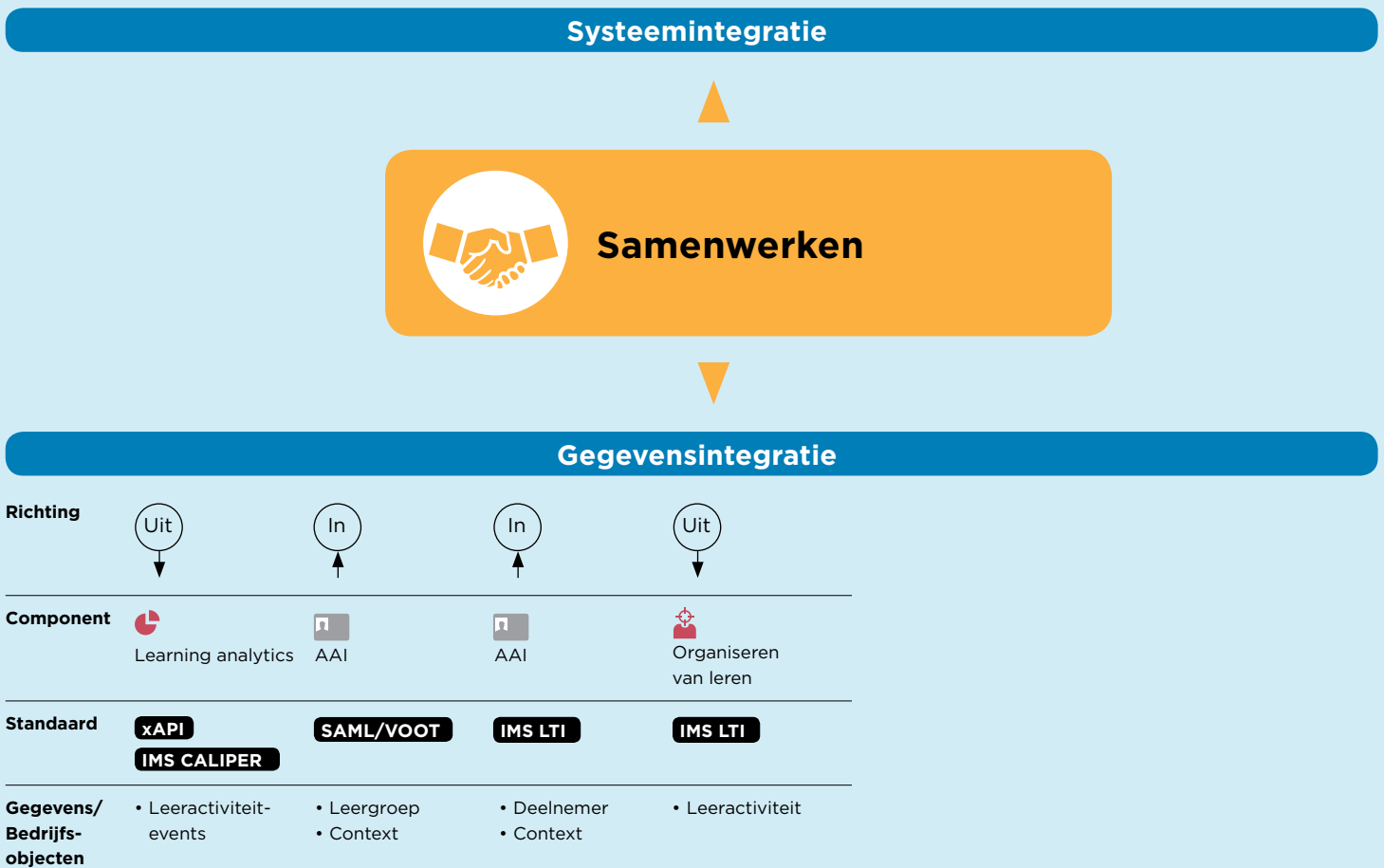
### 3. Samenwerken met externen

In sommige projecten werken studenten samen met een externe expert: bijvoorbeeld als ze gebruikmaken van een onderzoeksinstrument.

### Standaarden

Zoals beschreven kan VOOT als standaard gebruikt worden.

## Standaarden en gegevensstromen van Samenwerken





# COMPONENT MULTIMEDIA

## Beschrijving

Video en andere media worden steeds meer gebruikt in het onderwijs. Het onderwijs wordt niet alleen verrijkt met video's maar ook met virtual reality (VR), augmented reality (AR), games, computer aided design (CAD), 3D of andere multimediaobjecten. In sommige gevallen vervangen de games voor een deel het traditionele onderwijs en kan de docent studenten maatwerk bieden in de vorm van specifieke ondersteuning.

De component 'Multimedia' maakt gebruik van de onderstaande bedrijfsobjecten. De component is verantwoordelijk voor de bedrijfsobjecten die **vet en blauw** zijn weergegeven. Voor een aantal van deze bedrijfsobjecten kan geen BIV-score worden gegeven, omdat deze afhankelijk is van de inhoud van het bedrijfsobject.

Gegevens/bedrijfsobjecten	Beschikbaarheid	Integriteit	Vertrouwelijkheid
Metadatering video*	-	-	-
2D en 3D vormen en animaties*	-	-	-
Video*	-	-	-
Leeractiviteit	M	H	L
Leermateriaal	<b>M</b>	<b>M</b>	<b>L</b>
BIV-score	M	M	L

(Gewaardeerd als leermateriaal)

\* = Niet in HORA H = Hoog M = Middel L = laag O = Openbaar

## Plaats in de Flexibele en Persoonlijke Leeromgeving (FPLO)

Multimediaobjecten zijn vaak afkomstig uit externe bronnen. Deze activiteit speelt zich dan ook af in het landschap. Soms moet een multimediaobject beheerd worden binnen de burcht. Bijvoorbeeld als het gaat om onderzoeksresultaten of andere vertrouwelijke informatie.

## Functionele omschrijving

Kenmerkend voor de component 'Multimedia' is dat de objecten innovatief zijn en daarom zijn de standaarden vaak nog niet uitgekristalliseerd. Een multimedia-object in het leerproces is vaak ontwikkeld met een software development kit (SDK) en een tool die daarvan gebruikmaakt. Ook voor het delen van deze objecten is vaak een specifieke client nodig.

Virtual reality is een goed voorbeeld van multimedia in een vroeg stadium. Oculus gebruikt zijn eigen SDK, daarnaast is er ook open VR en OSVR. Voor verschillende formaten zijn verschillende headsets nodig. Voor video zijn wel standaarden beschikbaar (zie hieronder). Hoewel de bedrijfsobjecten sterk verschillen, voert men er dezelfde functionaliteiten mee uit:

1. Ontwikkelen
2. Delen

## 1. Ontwikkelen

Een beeld zegt meer dan duizend woorden. Complexe objecten en video stellen de onderwijsinstelling in staat om studenten inzicht te verschaffen in de werking van verschillende concepten. Voor de ontwikkeling van video en complexe objecten zoals VR, AR en simulaties is gespecialiseerde software beschikbaar. De ontwikkelde objecten worden vaak al dan niet automatisch van metadatering voorzien om ze makkelijk terug te vinden.

### Standaarden

MPEG7 is de standaard om multimediale content te beschrijven en te zoeken. Open Graphics Library (OpenGL) is een API om 2D- en 3D-vormen te creëren.

## 2. Delen

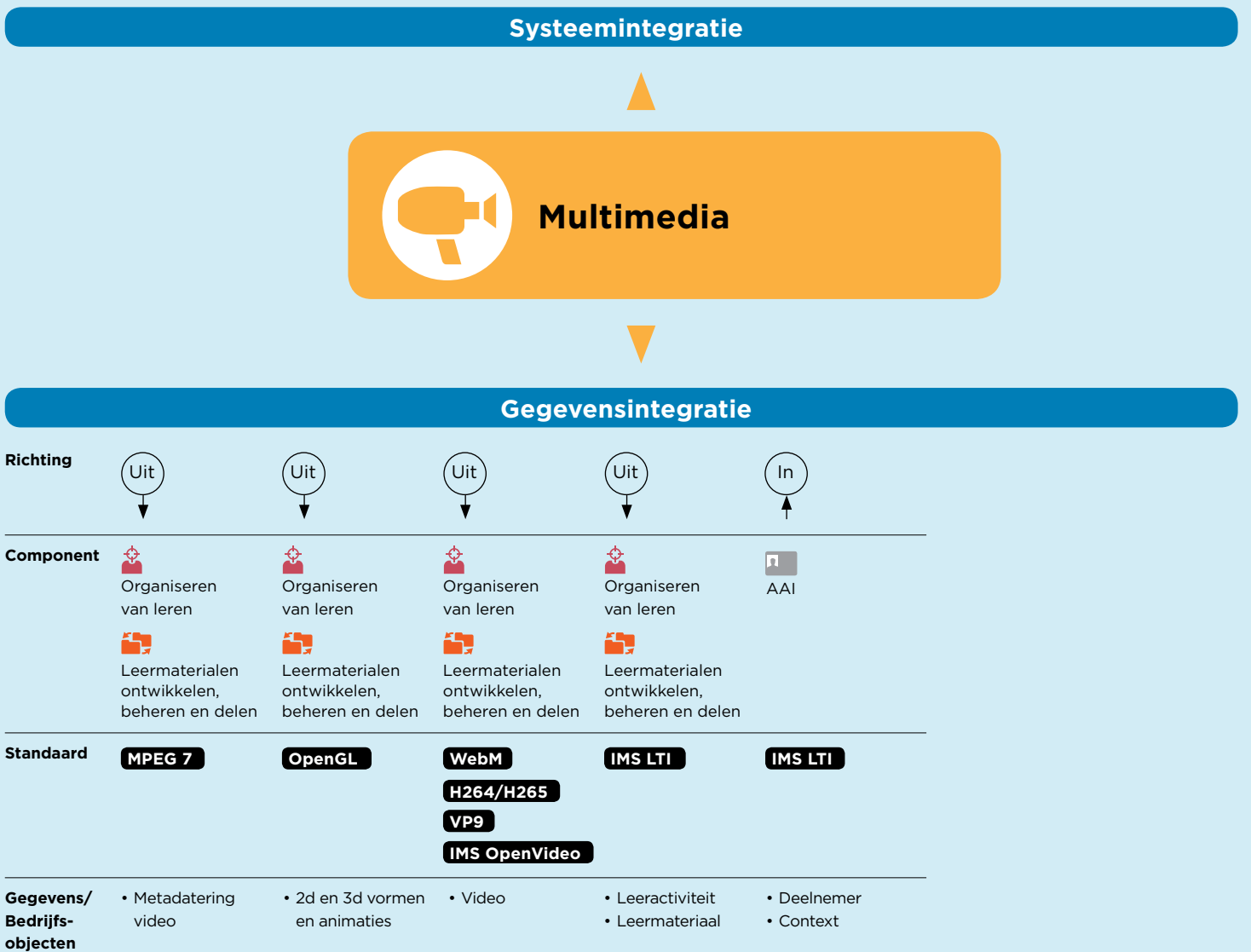
De uitkomsten van het ontwikkelde werk kunnen met specifieke clients of via gestandaardiseerde protocollen bekeken worden.

### Standaarden

WebM/VP9 is de standaard om via het web een video te embedden in HTML5.

H264/H265 is de standaard om een 4k-video op te slaan en te delen. IMS OpenVideo maakt het mogelijk om een video in een willekeurig formaat op te slaan en te hergebruiken in een LMS. IMS LTI maakt het mogelijk een externe tool te presenteren binnen een LMS.

## Standaarden en gegevensstromen van Multimedia



# COMPONENT VRIJ BESCHIKBARE APPLICATIES

## Beschrijving

Studenten en docenten beperken zich al lang niet meer tot de applicaties en systemen van de instelling. Ze kiezen zelf hun favoriete software en apps. Soms ontwikkelen ze die zelfs eigenhandig. Om de digitale leeromgeving te kunnen personaliseren, moet de instelling integratie van zulke tools mogelijk maken. Dat is niet in alle gevallen haalbaar. Instellingen stellen vaak per applicatie vast of integratie wenselijk is.

De component 'Vrij beschikbare applicaties' maakt gebruik van de onderstaande bedrijfsobjecten. De component is verantwoordelijk voor de bedrijfsobjecten die **vet en blauw** zijn weergegeven.

Gegevens/bedrijfsobjecten	Beschikbaarheid	Integriteit	Vertrouwenlijkheid
Deelnemer	M	H	H
Context*	M	M	L
Leeractiviteit	M	H	L
Leeractiviteit-events*	L	M	L
BIV-score	M	M	L

(Gewaardeerd als leermateriaal)

\* = Niet in HORA H = Hoog M = Middel L = laag O = Openbaar

## Plaats in de Flexibele en Persoonlijke Leeromgeving (FPLO)

De vrij beschikbare applicaties horen per definitie in het landschap, waar de instelling geen zeggenschap heeft. Natuurlijk kan de instelling er wel voor kiezen om deze component in te zetten in het onderwijs. Standaarden als IMS LTI maken dit mogelijk.

## Functionele omschrijving

Deze component bevat geen vaste functionaliteiten. De applicaties zijn immers niet gedefinieerd. Om de applicaties te integreren in de digitale leeromgeving, moeten ze echter gegevens kunnen uitwisselen volgens bepaalde standaarden. Daarnaast is het belangrijk om zoveel mogelijk van de activiteiten die een student in vrije applicaties uitvoert, op te slaan in learning analytics. Hierdoor krijgt de instelling inzicht in het gebruik van vrije applicaties door een student.

Ook authenticatie is daarbij een issue. Een externe tool kan bijvoorbeeld een afspelomgeving binnen de leeromgeving presenteren. Dat zal vooral gebeuren als de tool draait bij een andere instelling of bij een bedrijf dat aangesloten is bij SURFconext.

Naast het gebruik van externe tools is het vindbaar en uitwisselbaar maken van deze tools noodzakelijk. Hiervoor ontwikkelt IMS op dit moment IMS CASA (Community App Sharing Architecture).

## Standaarden

IMS LTI maakt het mogelijk een externe tool te presenteren binnen een LMS (Learning Management System). IMS CASA (Community App Sharing Architecture) maakt het mogelijk om voornamelijk applicaties die met LTI communiceren vindbaar en uitwisselbaar te maken. IMS Caliper en xAPI maken het mogelijk om leeractiviteiten van een student te beschrijven en te communiceren. Dat maakt het ook mogelijk deze activiteiten vast te leggen in learning analytics.




## Standaarden en gegevensstromen van Vrij beschikbare applicaties

### Systemintegratie

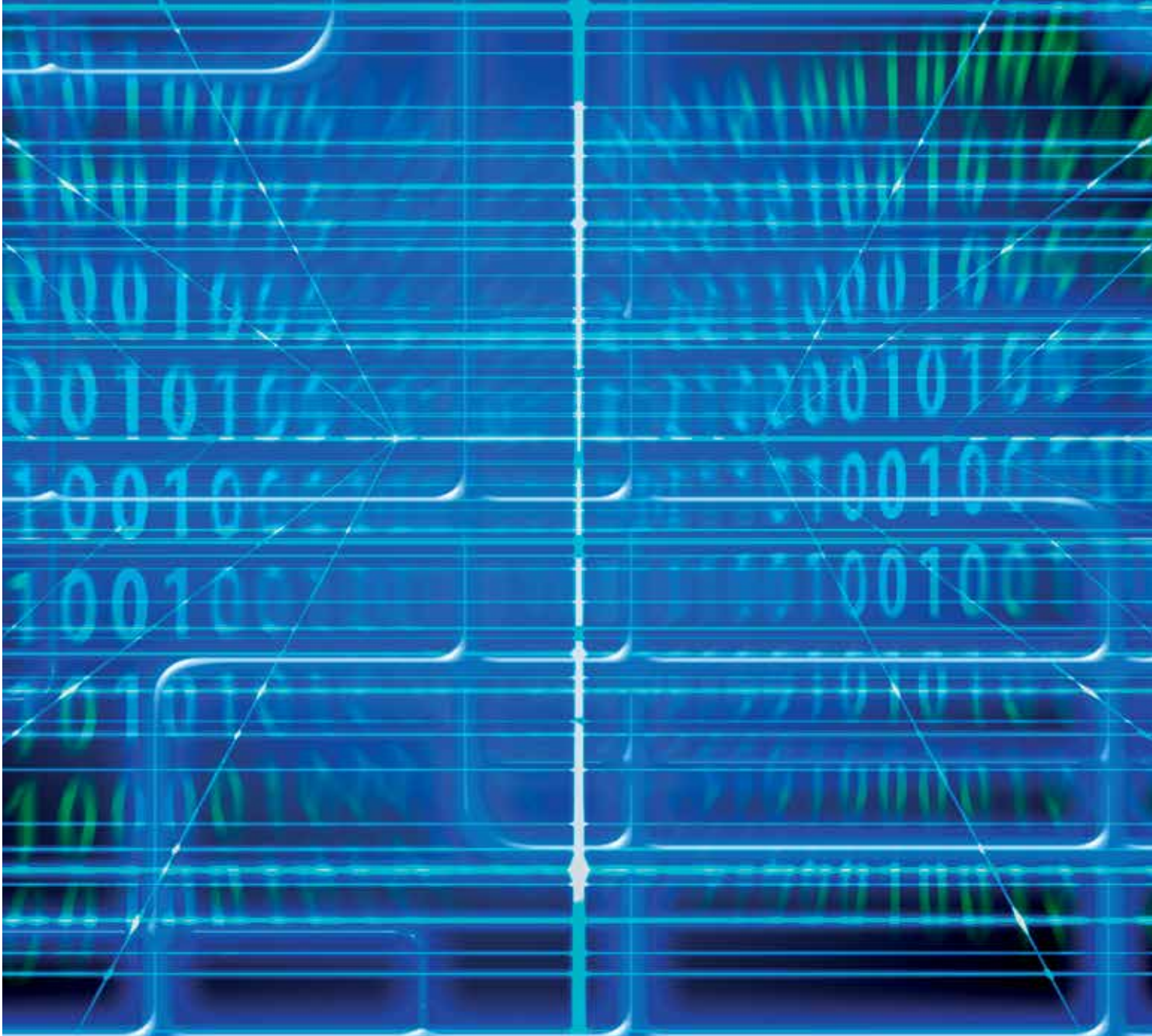


### Vrij beschikbare applicaties

### Gegevensintegratie

Richting	In	Uit	Uit
Component	 AAI	 Organiseren van leren	 Learning analytics
Standaard	<b>IMS LTI</b>	<b>IMS LTI</b>	<b>xAPI</b> <b>IMS CALIPER</b>
Gegevens/ Bedrijfs- objecten	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Deelnemer</li> <li>• Context</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Leeractiviteit</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Leeractiviteit-events</li> </ul>

### 3. INTEGRATIE EN SAMENHANG VAN DE COMPONENTEN EN DE STANDAARDEN



In het vorige hoofdstuk hebben we per component beschreven welke gegevens worden uitgewisseld en welke standaard het meest geschikt is voor een bepaalde gegevenssoort. In dit hoofdstuk staat de samenhang en de gegevensuitwisseling tussen de componenten centraal.

## INTEGRATIESTANDAARDEN

Standaarden kunnen een gevolg zijn van wettelijke afspraken, technische richtlijnen of van de afstemming binnen een sector. Standaarden hebben vaak tot doel:

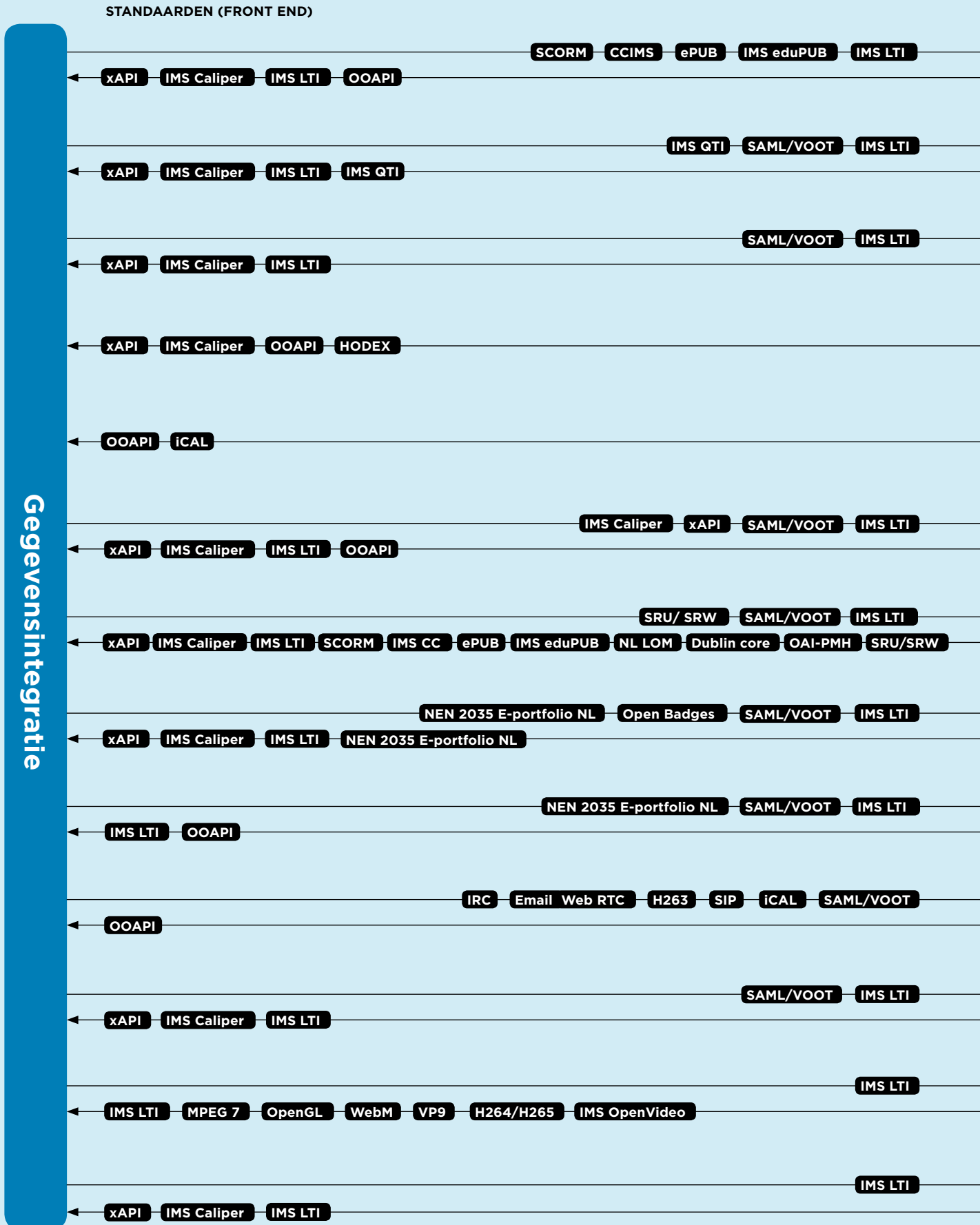
- om communicatie efficiënt te maken;
- om informatie toegankelijk te maken;
- om de leveranciersafhankelijkheid te verkleinen door de toetreding van nieuwe implementatiepartners te vergemakkelijken.

Het gebruik van standaarden zorgt voor uniforme koppelingen tussen de verschillende componenten. De standaardisering van de gegevensuitwisseling maakt flexibel gebruik en uitwisselbaarheid van de componenten mogelijk. Dit geeft instellingen meer vrijheid om verschillende componenten en ook leveranciers te selecteren. Standaarden verhogen ook de toegankelijkheid van informatie. Doordat gegevens op een voorspelbare manier worden weergegeven, wordt het eenvoudiger voor nieuwe leveranciers of zelfs voor de individuele student om informatie uit de leeromgeving te verwerken. Door de combinatie van de flexibele inzet van de componenten en de verbetering in toegang tot informatie krijgen studenten meer invloed op de inrichting van hun leeromgeving. Daarmee ontstaat een echte Flexibele en Persoonlijke Leeromgeving (FPLO).

De figuur op de volgende pagina's laat in één overzicht zien welke standaarden gebruikt worden voor de uitwisseling tussen de componenten.

# INTEGRATIESTANDAARDEN

De meest relevante standaarden

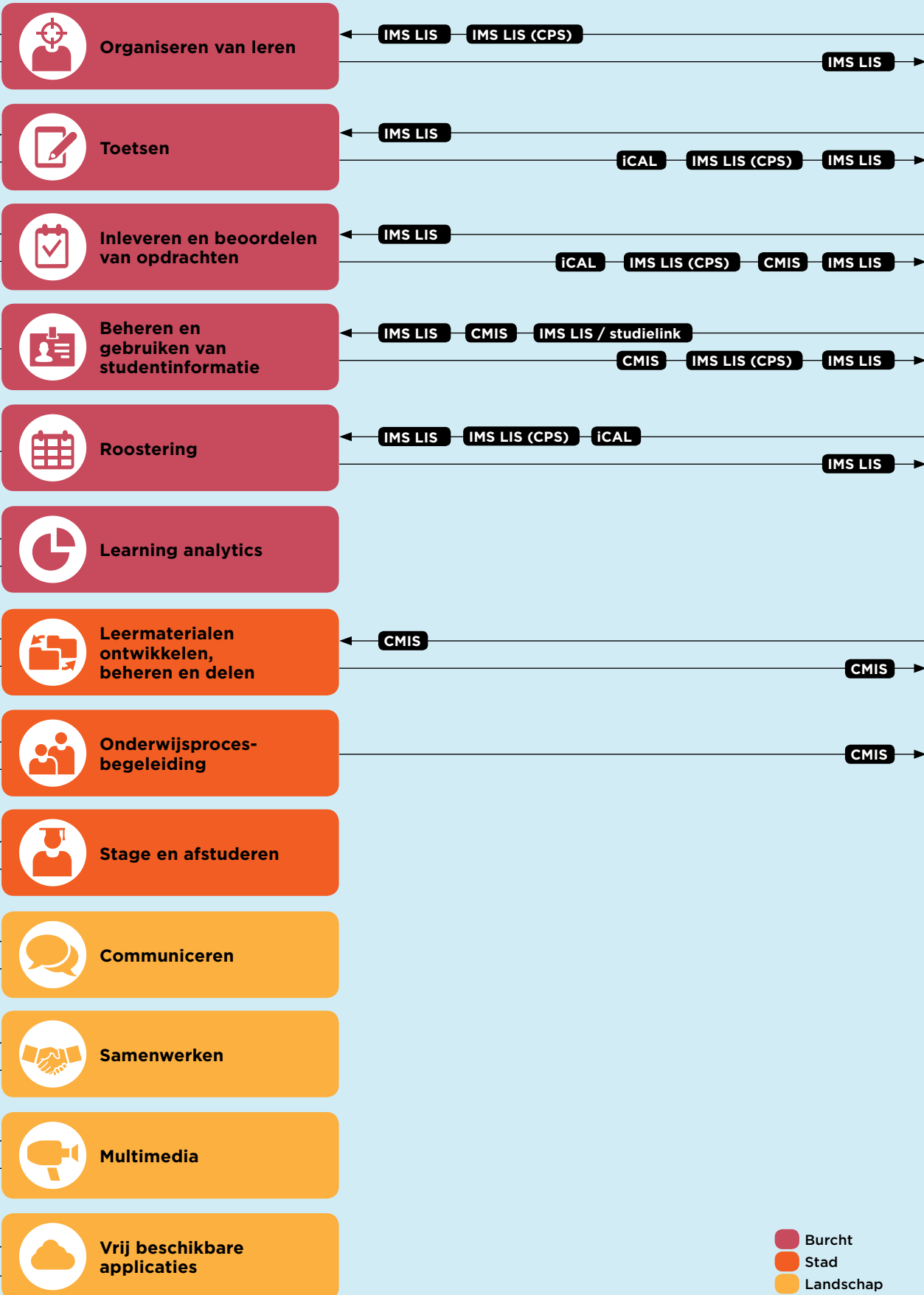






COMPONENTEN

STANDAARDEN (BACK END)



Systemintegratie

- Burcht
- Stad
- Landschap



Tijdens het uitwerken van de componenten van de FPLO bleek dat veel van de componenten dezelfde soorten gegevens gebruiken. Denk aan deelnemer-, groeps- en curriculumgegevens. Maar ook gegevens over het starten van een component, de context van een gebruiker en informatie over de gebruikersactiviteit om learning analytics te kunnen toepassen. Hieronder volgt een lijst van de meest relevante standaarden voor de FPLO. Ook beschrijven we de uitdagingen.

### Relevante standaarden om integratie tussen de componenten van de Flexibele en Persoonlijke Digitale Leeromgeving (FPLO) mogelijk te maken

Naam standaard	Beschikbare versies	Uitdagingen en bevindingen op deze standaard tot op heden
IMS <sup>14</sup> LTI	1.0 ; 1.1 ; 1.1.1 ; 1.2 ; 2.0 ; Outcomes services 1.0	LTI is een relatief jonge specificatie, maar is in korte tijd heel populair geworden. LTI heeft een hoge adoptie voor de versie tussen 1 en 1.2. Op moment van schrijven is er vanaf versie 2 nog zeer beperkte adoptie. Voor een praktijkvoorbeeld zie: <a href="https://www.canvaslms.com/downloads/Openess-Infographic-2016.pdf">https://www.canvaslms.com/downloads/Openess-Infographic-2016.pdf</a> . Een recente LTI-ontwikkeling is dat LTI een kapstok wordt om informatie via een LTI-bridge op basis van IMS-specificaties uit te wisselen.
IMS Caliper	1	Een zeer recente ontwikkeling. Een aantal grote LMS-providers zijn bezig met een implementatie. Deze specificatie wordt ook opgenomen in de bredere LTI-ontwikkelingen.
TinCan xAPI		Deze standaard is populair en de specificatie is uitgebracht onder een Apache 2 licentie. Het is een specificatie en geen code. Het wordt op dit moment voornamelijk gebruikt door kleine softwarebouwers. Grote e-learningproviders lijken nog wat terughoudend in het ondersteunen van deze standaard. De vraag is hoe de markt zich gaat ontwikkelen nu Caliper eraan komt vanuit IMS. Daarnaast heeft xAPI ook nog een slag te slaan in de meer traditionele hoek van SCORM.
OOAPI <sup>15</sup>		Deze afspraak over het delen van onderwijsgegevens is in ontwikkeling en beperkt zich op dit moment tot de SURF-community. Dat betekent voor deze standaard een zeer beperkte adoptie. Er is wel veel potentie, omdat het een specifieke vraag vanuit het eigen veld beantwoordt.
IMS LIS (Enterprise) OneRoster	LIS 1 ; 2.0 ; 2.0.1 ; OneRoster 1	Een zware specificatie. Deze wordt eigenlijk alleen door grote leveranciers ondersteund: Oracle/Peoplesoft, Blackboard, Canvas en andere LMS'en. Met de komst van vereenvoudiging op basis van OneRoster, is het de verwachting dat er een bredere adoptie komt bij kleinere spelers.
SAML		Een defacto standaard voor het uitwisselen van authenticatie- en autorisatiegegevens tussen domeinen.
VOOT		Deze standaard wordt voornamelijk binnen de internationale NREN (National Research and Education Network) wereld gebruikt. Dit maakt de adoptie beperkt.

14. Voor adoptie en certificering van de IMS standaarden zie: <https://www.imsglobal.org/conformance-list>

15. <http://openonderwijsapi.nl/>

**Relevante standaarden voor content uitwisseling**

Naam standaard	Beschikbare versies	Uitdagingen en bevindingen op deze standaard tot op heden
IMS QTI	1.2 ; 1.2 Lite; 2.0 ; 2.1 ; 2.2	QTI kent een lange geschiedenis maar magere adoptie. QTI is voornamelijk relevant bij scenario's waar vragen (items) in het ene systeem worden ontwikkeld en/of beheerd en in een ander systeem worden aangeboden. De adoptie verloopt moeizaam. De voornaamste reden hiervoor is de complexiteit van de standaard.
ADL SCORM	1.2 ; 1.3 ; 2004	Veel gebruikt, traditioneel sterke speler. Meeste LMS-en en e-learning contentsystemen ondersteunen een vorm van SCORM.
IMS CC	1.0 ; 1.1 ; 1.2 ; 1.3	Redelijke ondersteuning door de bekende LMS-systemen.
ePUB	1 ; 2 ; 3 ; 3.0.1	ePUB is breed inzetbaar en is een algemene standaard ( <a href="http://idpf.org">http://idpf.org</a> ). In IMS-verband is er wel sprake van EduPUB, dit is een uitbreiding op Epub3 ( <a href="http://www.idpf.org/epub/profiles/edu/spec/#h.9mbgl5v4t4qc">http://www.idpf.org/epub/profiles/edu/spec/#h.9mbgl5v4t4qc</a> )
CMIS	1.0 ; 1.1	CMIS wordt buiten het hoger onderwijs ook veel in het bedrijfsleven gebruikt.

**Interessante standaarden om te volgen in de toekomst**

Naam standaard	Beschikbare versies	Uitdagingen en bevindingen op deze standaard tot op heden
Open Badges		Badges in het algemeen lijken steeds vaker gebruikt te worden om ervaringen en (deel)certificering aan te tonen. Open Badges op basis van het Mozilla-initiatief is breed inzetbaar, maar er is op dit moment beperkte kennis en ervaring in het Nederlandse hoger onderwijs.
IMS CASA	whitepaper	Deze specificatie heeft veel potentie om een componentenecologie voor e-learning-oplossingen te beheren en te ontwikkelen. Met deze specificatie kunnen relevante componenten uit het landschap of content worden gevonden voor de FPLO. ( <a href="https://www.imsglobal.org/activity/community-app-sharing-architecture-casa">https://www.imsglobal.org/activity/community-app-sharing-architecture-casa</a> )

In de bovenstaande lijsten nemen de specificaties van IMS een bijzondere positie in. Deze set standaarden bestrijkt het gehele spectrum rondom organiseren van leren. Deze specificaties zijn op elkaar afgestemd en vullen elkaar aan. De onderlinge verhouding van de specificaties is terug te vinden op de IMS-website<sup>16</sup>.

16. <https://www.imsglobal.org/initiative/enabling-better-digital-credentialing>

Alle standaarden in de tabellen op de vorige pagina's zijn open standaarden. Open standaarden dragen bij aan interoperabiliteit en leveranciersafhankelijkheid. Open standaarden zijn niet softwarespecifiek en kunnen door iedere leverancier worden ingebouwd in een ICT-systeem.

Het Forum Standaardisatie hanteert voor open standaarden de volgende criteria:

- beheer door not-for-profitorganisatie
- open besluitvormingsprocedure
- afstand van intellectueel eigendom
- publicatie van de standaard
- specificatiedocument vrij of tegen nominale bijdrage beschikbaar
- duurzame financiering
- geen beperkingen rond hergebruik.

## UITDAGINGEN

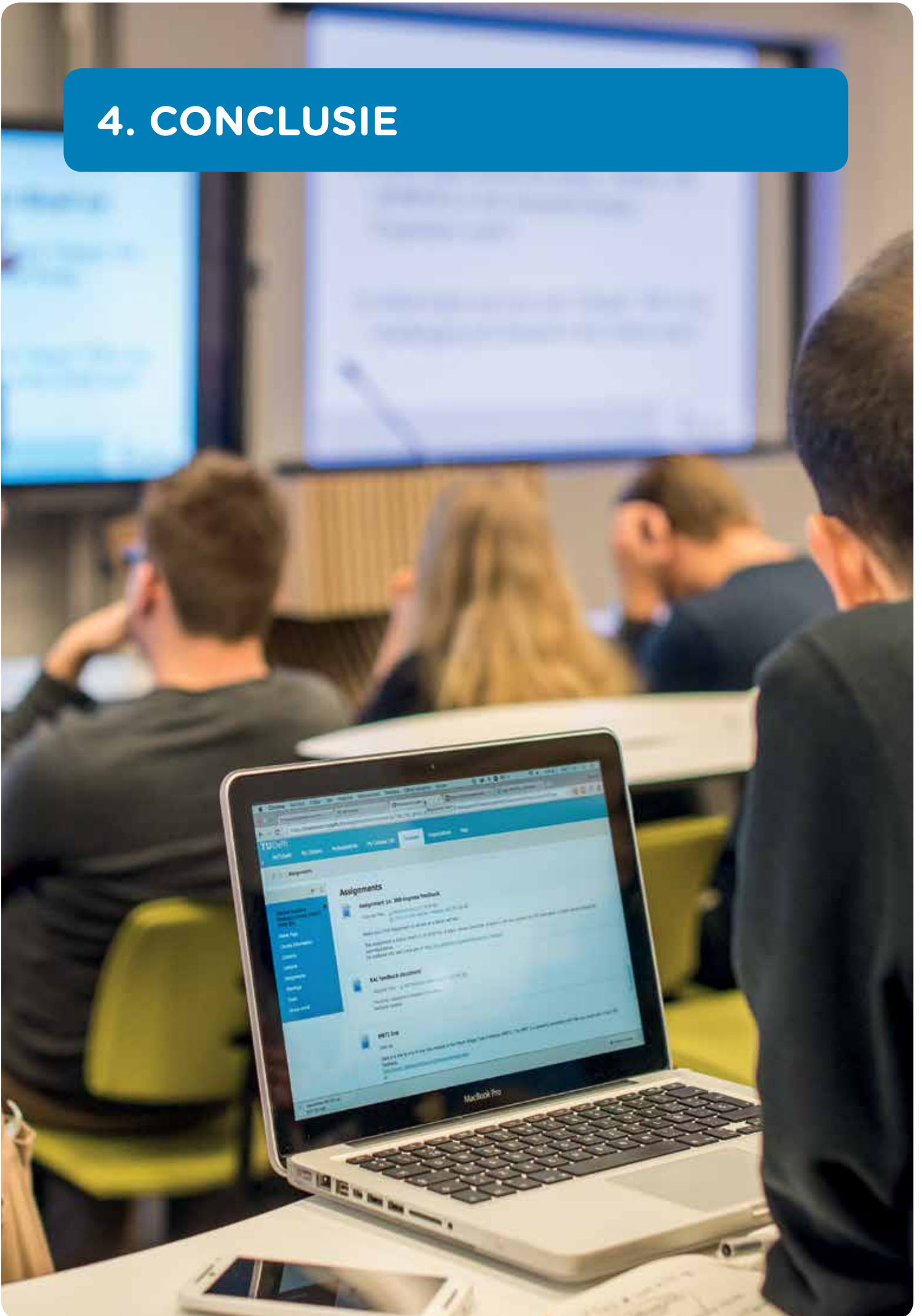
Om effectief gebruik te maken van standaarden moeten we ook kijken naar de rijpheid en de (markt)adoptiegraad van een standaard. Want als een standaard niet of nauwelijks gebruikt wordt, is de kans klein dat een instelling voldoende partijen kan vinden om op basis van deze standaard gegevens uit te wisselen.

Het implementeren van standaarden is geen eenvoudig proces. Het gaat vaak niet alleen om de technische koppeling, maar ook over processen en de omgang met informatie. Bij de standaardisering moeten ook die aspecten worden betrokken.

Voor veel van de bovenstaande specificaties en standaarden is kennis aanwezig binnen het hoger onderwijs. Deze kennis en ervaring worden echter nog niet sterk uitgedragen en zijn niet altijd vindbaar. Op specifieke onderdelen is vaak ervaring aanwezig, maar voor een geïntegreerde aanpak is een bredere basis nodig. De standaardenwiki van SURF<sup>17</sup> zal de verschillende casussen met de standaarden beschikbaar maken.



## 4. CONCLUSIE



In de vorige hoofdstukken zijn de verschillende componenten en hun samenhang aan de orde geweest. In dit laatste hoofdstuk laten we zien hoe we op basis van die informatie komen tot een functioneel model voor een Flexibele en Persoonlijke Digitale Leeromgeving.

Doel van dit stuk was om te onderzoeken;

1. uit welke gegevens en functionaliteiten de componenten van een digitale leeromgeving bestaan;
2. op welke manier die componenten met elkaar samenhangen;
3. met welke standaarden gegevens tussen componenten uitgewisseld kunnen worden.

In hoofdstuk 2 zijn per component gegevens en functionaliteiten benoemd en is duidelijk geworden uit welke gegevens en functionaliteiten de componenten van een digitale leeromgeving bestaan. Ook hebben we (op basis van de uitgangspunten zoals beschreven op pagina 8) de uitwisseling tussen de componenten in kaart gebracht. Het resultaat daarvan is terug te vinden in hoofdstuk 3.

## FUNCTIONEEL MODEL

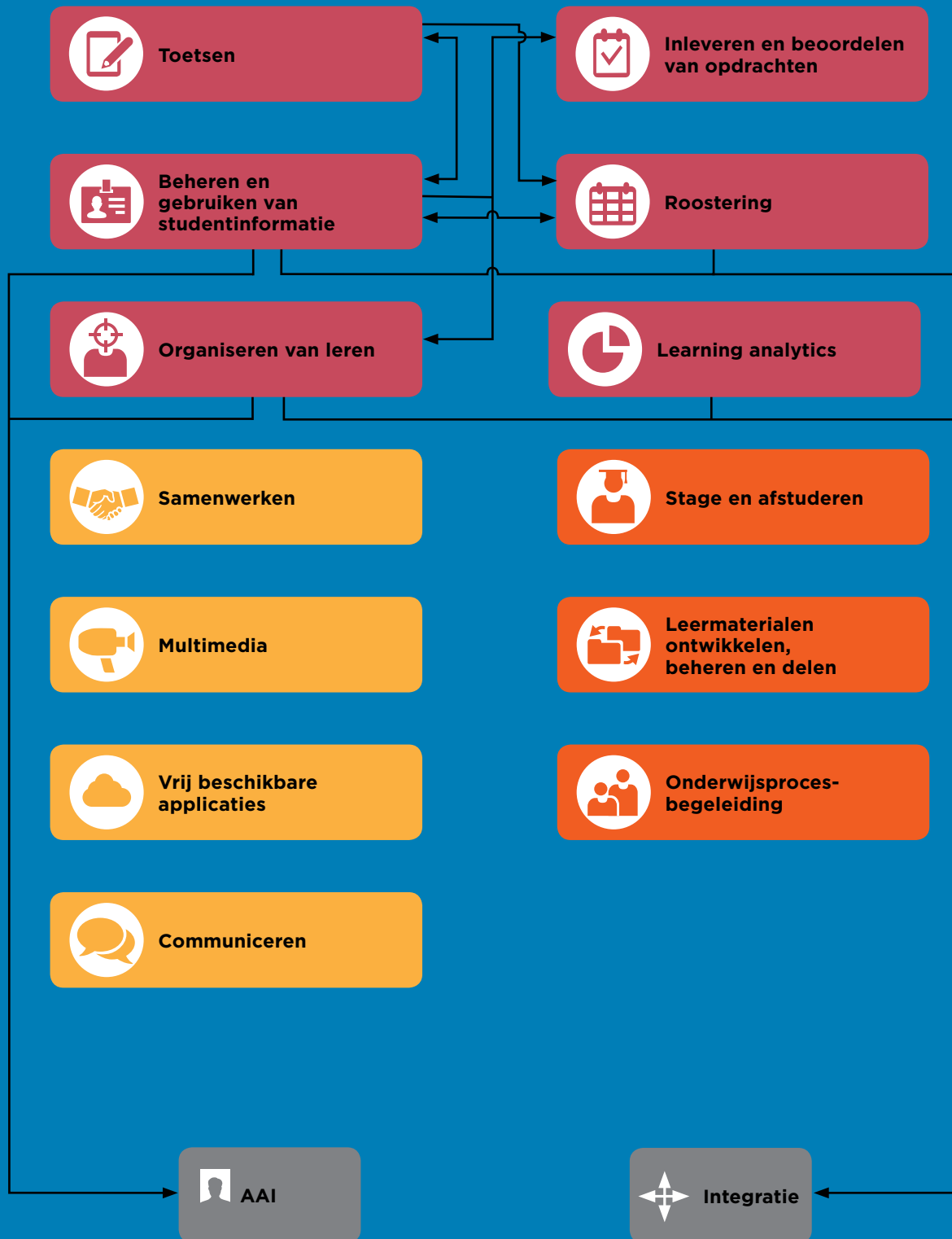
Uit de beschrijving per component komt de onderlinge afhankelijkheid van de componenten naar voren. Een component heeft bepaalde gegevens van een andere component nodig om goed te functioneren. Dit betekent dat een component eigenaarschap heeft over bepaalde gegevens. Deze component moet die gegevens dus (kunnen) leveren. Dit onderstreept de verantwoordelijkheid van de componenten ten opzichte van elkaar.

In de figuren op de volgende pagina's is de afhankelijkheid van de verschillende componenten ten opzichte van elkaar goed te zien.

Hierbij wordt in het eerste figuur "systeemintegratie" de onderlinge afhankelijkheid tussen componenten weergegeven. Het gaat dan voornamelijk over studentgegevens, groepsgegevens, cursussen, toetsresultaten en onderwijseenheidresultaten. Deze integratie speelt zich vooral binnen de burcht af en de uitwisseling gebeurt met de specificatie IMS LIS/OneRoster. Ontsluiting buiten de burcht van deze gegevens gaat via AAI en integratie.

Het figuur "gegevensintegratie" geeft de vier belangrijkste standaarden voor gegevensuitwisseling tussen de verschillende componenten weer. Burchtinformatie wordt met OOAPI aan de verschillende componenten uit de stad en het landschap aangeboden. Het organiseren van leren wordt verder vormgegeven met LTI. Deze standaard maakt het mogelijk om andere componenten op te starten en te voorzien van relevante informatie, zoals persoonsgegevens en groepsgegevens. Daarnaast biedt LTI de mogelijkheid om resultaten die behaald zijn in een component, terug te geven naar het component dat deze heeft gestart, bijvoorbeeld "organiseren van leren". Het verzamelen van alle leer activiteit-events van studenten vanuit verschillende componenten in het Learning Analytics is mogelijk met xAPI. Voor het authenticeren en autoriseren van gebruikers voor alle componenten wordt SAML/VOOT gebruikt.

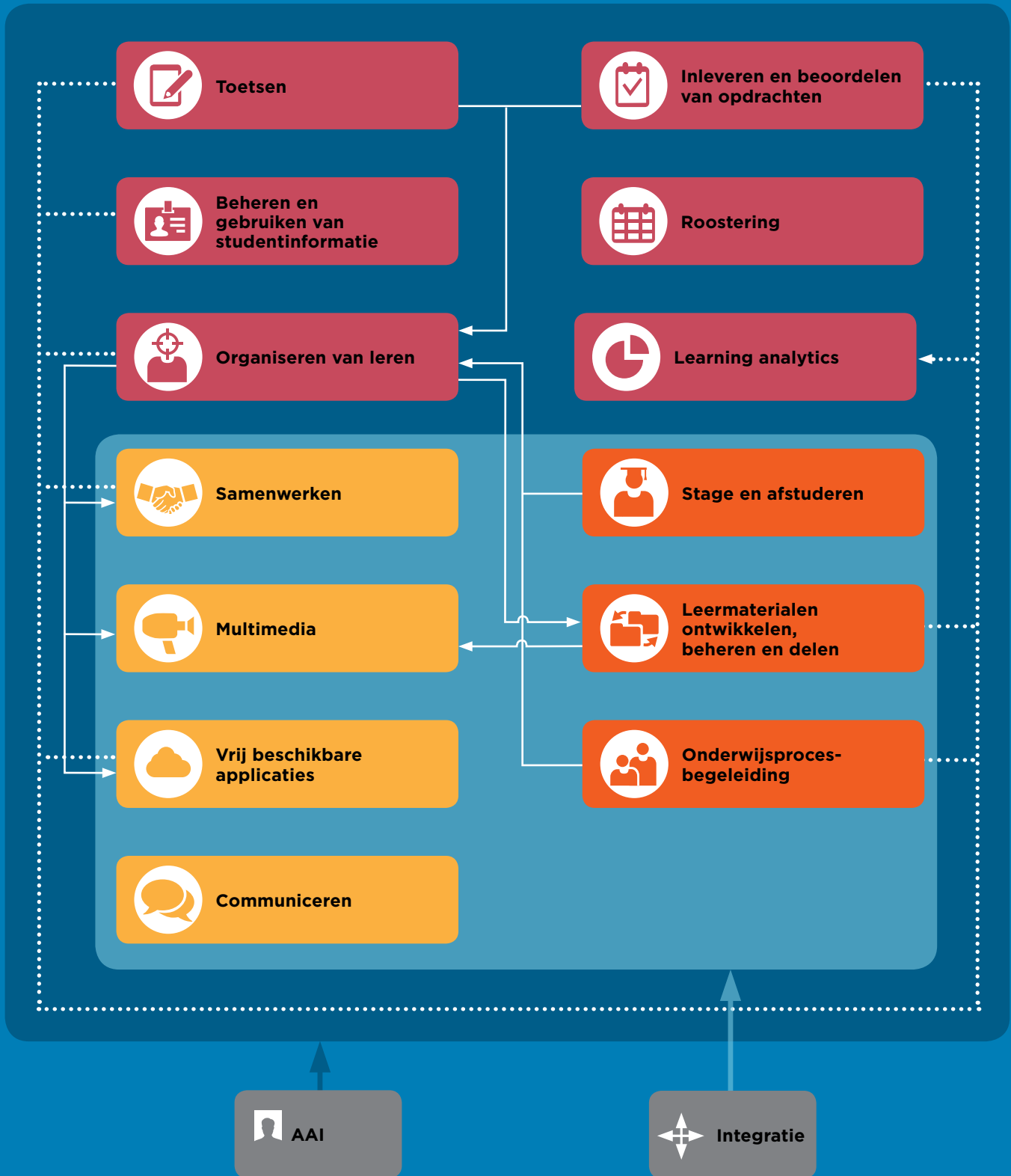
# SYSTEMEINTEGRATIE



Legenda



# GEGEVENSINTEGRATIE

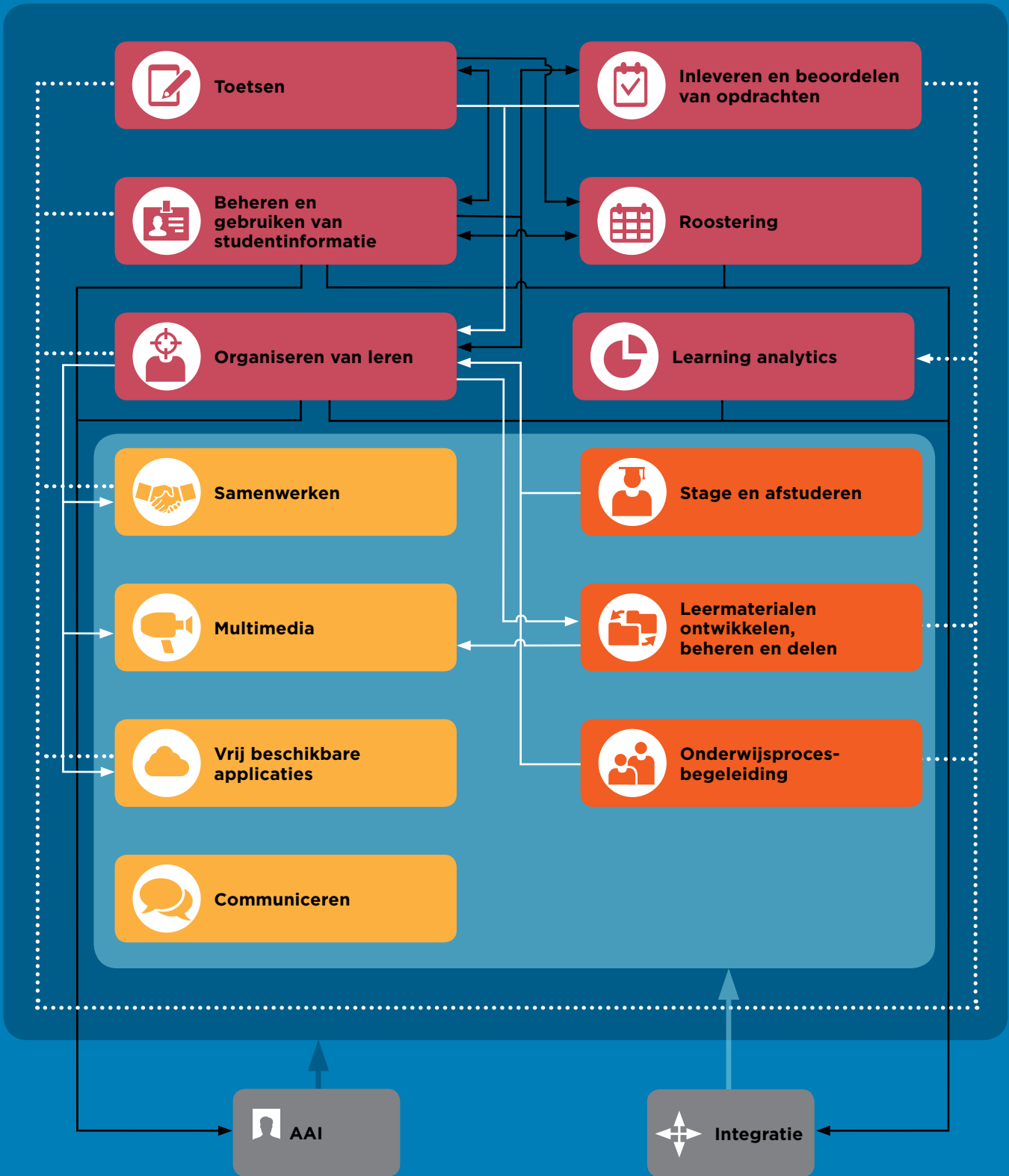


Legenda

- LTI      → SAML/VOOT
- ..... XAPI      → OOAPI



# FUNCTIONEEL MODEL



Legenda

- LIS
- LTI
- SAML/VOOT
- ⋯→ XAPI
- OOAPI

### Functioneel model

De figuur aan de linkerkant geeft een totaal overzicht van de samenhang tussen de componenten en de meest relevante standaarden. Wanneer we verder inzoomen en kijken hoe de lijnen lopen, zien we het volgende functioneel model ontstaan voor:

- **het hergebruik van persoonlijke data**

Van de onderwijsondersteunende componenten is 'Beheren en gebruiken van studentinformatie' essentieel. Deze component levert gegevens over studenten en cursussen die veel componenten hergebruiken. Hiervoor is IMS LIS/OneRoster de meest gebruikte standaard.

- **het op maat kunnen aanbieden van gegevens aan de individuele student & het samenbrengen van leermateriaal dat verspreid is over verschillende bronnen**

De component 'Organiseren van leren' heeft een spilfunctie omdat vanuit daar het leerproces in 'Leermaterialen ontwikkelen, beheren en delen' wordt gestart. Daarvoor gebruiken we bij voorkeur LTI. Ook heeft deze component een portaalfunctie, waar onder andere de componenten 'Communiceren', 'Samenwerken' en 'Vrij beschikbare applicatie' gestart worden.

- **het geven van inzicht aan de student in zijn eigen activiteiten**

De component 'Learning analytics' is de verzamelplaats voor gegevens over leeractiviteiten die over andere componenten zijn verspreid. Leeractiviteit-events worden verzameld met de xAPI-standaard.

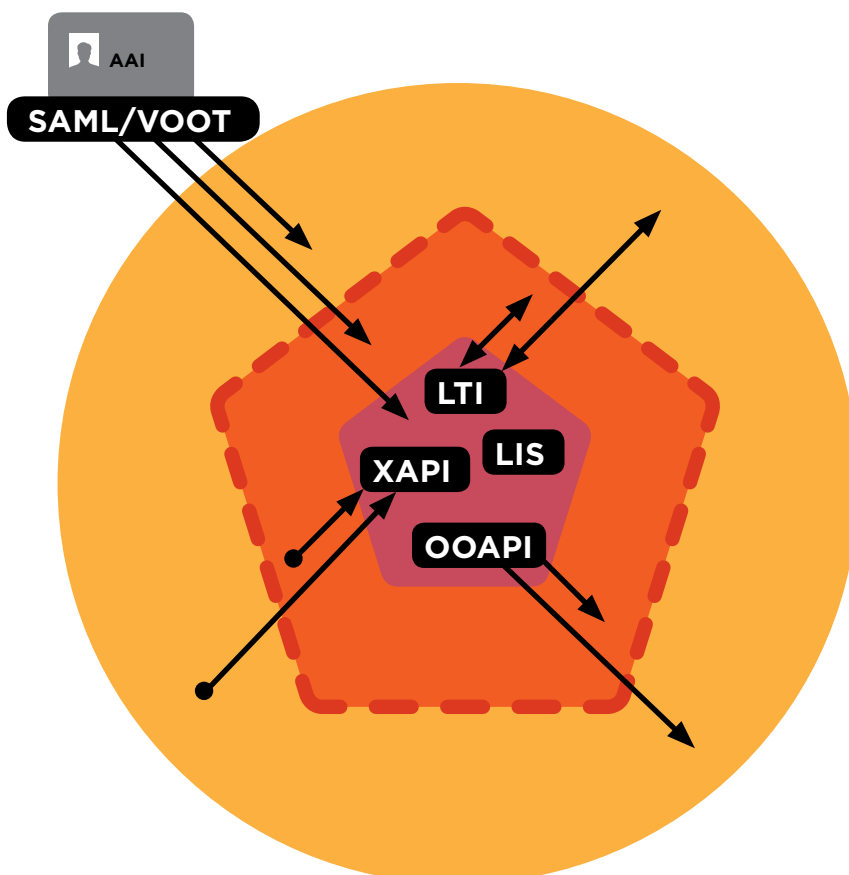
- **het personaliseren en de voorziening van groepen aan componenten**

De integratie met de AAI-infrastructuur, SAML/VOOT, maakt dit mogelijk.

- **het hergebruik van student- en cursusinformatie**

Burchtinformatie kan gebruikt worden in de stad of in het landschap door gebruik van de OOAPI-interface. Hierdoor zouden bijvoorbeeld vrij beschikbare applicaties toegang kunnen krijgen tot deze gegevens.

### Standaarden op hoofdlijnen



## HET VERVOLG: HET DRIELUIK COMPLEET

In het stuk “Een flexibele en persoonlijke leeromgeving, van losse bouwstenen naar een geheel; een verkenning<sup>18</sup>” hebben we de componenten in kaart gebracht waaruit een Flexibele en Persoonlijke Leeromgeving zou moeten bestaan.

Dit document en de afbeeldingen in de conclusie geven de mogelijke samenhang tussen de componenten weer. Het functioneel model is een aanzet tot de realisatie van de leeromgeving. Deze is afhankelijk van de specifieke kenmerken van de instelling en het gebruikte onderwijsproces.

Een logische vervolgstap zou zijn om dit in de praktijk te toetsen. Daarin zou het volgende moeten worden onderzocht:

- In hoeverre werkt het model technisch?
- In hoeverre sluit het model aan bij het onderwijsmodel van de instelling? Voor verschillende methoden, zoals blended learning, flipped classroom, adaptief leren of collaboratief leren geldt immers een ander proces.
- Wat te doen met visuele integratie? Dit functioneel model focust op gegevens- en systeemintegratie. Visuele integratie is buiten beschouwing gebleven omdat dit een visuele schil om applicaties heen vraagt. Je kunt visuele integratie dus pas toepassen op het moment dat je gaat implementeren. Mogelijke onderdelen daarvan zijn portals, apps en toegankelijkheid.

Zo ontstaat er een drieluik. Op basis van de eerste notitie hebben we dit functioneel model gemaakt. Dit leidt weer tot een werkboek<sup>19</sup>, waarin staat hoe die implementatie in zijn werk gaat. Dit werkboek zal in de toekomst worden aangevuld met ervaringen van instellingen.

18. <https://www.surf.nl/kennisbank/2015/notitie-%E2%80%98een-flexibele-en-persoonlijke-leeromgeving.-van-losse-onderdelen-naar-een-geheel-een-verkenning%E2%80%99.html>

19. <https://wiki.surfnet.nl/display/TWFEPL/Technisch+Werkboek+Flexibele+en+Persoonlijke+Leeromgeving+Home>

# LIJST VAN BEGRIPPEN

**Authenticatie- en autorisatie infrastructuur**

Geeft de gebruiker op een uniforme manier toegang tot de componenten (authenticatie) en zorgt ervoor dat de rol van de gebruiker binnen de componenten bekend is (autorisatie).

**Bedrijfsfunctie**

Een element in het bedrijfsfunctiemodel dat aangeeft waar logische eenheden en grenzen bestaan in de organisatie, processen en informatievoorziening.

**Bedrijfsfunctie-model**

Een lijst van functies die binnen een instelling moeten zijn belegd. Het beschrijft wat een organisatie doet onafhankelijk van de uitvoering. Het model clustert de activiteiten tot logische eenheden die soortgelijke kennis en competenties vragen.

**Bedrijfsobject**

Een set gegevens die van belang is bij het uitvoeren van bedrijfsprocessen.

**Componenten**

Een functionaliteit om een bepaalde taak in het onderwijs goed uit te voeren. Componenten vervullen functies als communicatie, samenwerken, toetsen, roostering en inleveren en beoordelen van opdrachten. Ze vormen het uitgangspunt bij de inrichting van een digitale leeromgeving.

**Gegevensintegratie**

Uitwisseling van gegevens om bepaalde functionaliteit mogelijk te maken. Gegevensintegratie gaat vaak over publieke netwerken.

**Systeemintegratie**

Uitwisseling van gegevens in de backoffice, vaak over afgeschermd netwerken.

**Learning analytics-rapportage**

Het overzicht van geaggregeerde informatie van één student.

**Leeractiviteit-event**

Gegevens over een activiteit op een specifiek moment, tijd, die een individuele deelnemer binnen het onderwijs uitvoert.

**Leergroepen**

Groepen die samengesteld worden op basis van een project of gezamenlijk leerarrangement. Leergroepen zijn vaak dynamisch en gebaseerd op opdrachten.

**Lesgroepen**

Groep studenten die een bepaalde leereenheid volgen. Deelnemers van een dergelijke groep hebben zich voor deze onderwijseenheid ingeschreven en zijn geroosterd.

**Onderwijs-eenheid-resultaat**

Het samengestelde resultaat van een onderwijseenheid gebaseerd op onderliggende toetsresultaten. (<http://www.wikixl.nl/wiki/hora/index.php/Onderwijseenheidresultaat>)

# LIJST VAN AFKORTINGEN

**Systemen:**

LMS	Learning Management Systeem
LRS	Learning Record Store
SIS	Student Informatie Systeem

**Standaarden:**

API	Application Programming Interface
CMIS	Content Management Interoperability Services
CPS	Course Planning and Scheduling
Hodex	Hoger Onderwijs Data Exchange
IMS	The Instructional Management System project
IMS CASA	Community App Sharing Architecture
IMS CC	Common Cartridge
IMS LIS	Learning Information Services
IMS LTI	Learning Tools Interoperability
IMS QTI	IMS Question and Test Interoperability
IRC	Internet Relay Chat
LDAP	Lightweight Directory Access Protocol
LOM	Learning Object Metadata
OAI-PMH	Open Archives Initiative - Protocol for Metadata Harvesting
OOAPI	Open Onderwijs API
Open	GL Open Graphics Library
SAML	Security Assertion Markup Language
SCORM	Sharable Content Object Reference Model
SRU/SRW	Search/Retrieval via URL / Search/Retrieve Webservice
VOOT	Virtual Organization Orthogonal Technology
xAPI	Experience API





# COLOFON

## Auteurs

Herman van Dompsele, SURFnet  
Ronald Ham, SURFnet  
Marieke de Wit, SURFnet

## Projectleiding

Marieke de Wit, SURFnet

## Dank aan betrokken experts

Frank Benneker, Universiteit van Amsterdam  
Martijn Deiman, Aeres Hogeschool  
Ed Grouwels, Open Universiteit  
Mark de Jong, Hogeschool Leiden / Hogeschool Inholland  
Rob Menheere, Erasmus Universiteit  
Frank Niesten, Fontys Hogeschool / SURFnet  
Hans Nouwens, Technische Universiteit Delft  
Anton Opperman, Erasmus Universiteit  
Pieter Volleberg, Open Universiteit  
Daniel van Winsum, Hogeschool Utrecht

## Tekstredactie

Erik van der Spek, Hendrikx van der Spek

## Ontwerp

Ben Peters, De Hondsdagen

## Fotografie

Annemiek van der Kuil, PhotoA.nl  
Pixabay <https://pixabay.com/photo-768432/>  
Pixabay <https://pixabay.com/photo-1236578/>  
Pixabay <https://pixabay.com/photo-780316/>

## SURFnet

admin@surfnet.nl  
www.surfnet.nl/surfnet



2016

Deze notitie verschijnt onder de Creative Commons licentie Naamsvermelding 3.0 Nederland: <https://creativecommons.org/licenses/by/3.0/nl/>

Oktober 2016

## Disclaimer

De informatie in deze publicatie is met de grootst mogelijke zorg samengesteld, desondanks kunnen aan deze publicatie geen rechten worden ontleend.





**SURFnet**

Kantoren Hoog Overborch (Hoog Catharijne)  
Moreelsepark 48  
3511 EP Utrecht

Postbus 19035  
3501 DA Utrecht

+31 (0)30 887 873 000

[admin@surfnet.nl](mailto:admin@surfnet.nl)  
[www.surf.nl/surfnet](http://www.surf.nl/surfnet)

