

# Overzicht architectuurprincipes

## Inhoudsopgave

<b>Overzicht architectuurprincipes</b> .....	2
<b>Introductie Triple A-architectuur</b> .....	2
<b>Toepasbaar voor gehele sector</b> .....	2
<b>Visie op ICT</b> .....	3
<b>Veranderingen in het onderwijs</b> .....	3
<b>Visie op ICT-veranderingen</b> .....	4
<b>Architectuurprincipes</b> .....	5
<b>Businessarchitectuur</b> .....	6
<b>Informatie-architectuur</b> .....	8
<b>Technische architectuur</b> .....	9

# Overzicht architectuurprincipes

## Inleiding

Dit deel van de encyclopedie geeft een totaaloverzicht van de gehele architectuur. Vanuit onze visie op onderwijs en ICT wordt een samenhangend overzicht gegeven van de principes op het niveau van bedrijfsprocessen (de businessarchitectuur), informatievoorziening (de informatie-architectuur) en techniek (de technische architectuur). Elk van deze drie delen geeft een toelichting op de architectuurprincipes die worden gebruikt en beschrijft hun onderlinge samenhang. Deze beschrijving wordt afgesloten met een samenvattend overzicht van de architectuurprincipes. In een apart deel van de encyclopedie (architectuur) wordt in detail ingegaan op elk van deze drie deelarchitecturen, inclusief de bijbehorende modellen en richtlijnen.

## Inhoudsopgave

- Introductie Triple A-architectuur
  - Toepasbaar voor gehele sector
- Visie op ICT
  - Veranderingen in het onderwijs
  - Visie op ICT-veranderingen
- Architectuurprincipes
  - Businessarchitectuur
  - Informatie-architectuur
  - Technische architectuur

## Introductie Triple A-architectuur

In de architectuur van Triple A worden de principes en richtlijnen van Triple A in samenhang in beeld gebracht. Deze principes zijn het uitgangspunt voor al het ontwerp- en ontwikkelwerk dat door Triple A wordt uitgevoerd, en de initiatieven die uit Triple A voortkomen.

De basis van de architectuur is dus een verzameling principes. Deze principes zijn enigszins abstract, maar geven wel de kern van de visie van Triple A weer als het gaat om de toekomstige ondersteuning van onderwijs met ICT. Om de principes ook praktisch bruikbaar te maken zijn deze vertaald naar wat meer concrete richtlijnen. Voor de overdraagbaarheid en communiceerbaarheid gaat de architectuur ook vergezeld van een aantal architectuurmodellen, visualisaties van de toekomstige situatie, uiteraard gebaseerd op de architectuurprincipes.

De principes hebben op allerlei verschillende aspecten betrekking, variërend van de inrichting van het onderwijslogistieke proces tot het gebruik van open source en open standaarden. Om die reden wordt er onderscheid gemaakt in een drietal deelarchitecturen. De businessarchitectuur over de bedrijfsprocessen, de informatiearchitectuur over de informatievoorziening en de technische architectuur over de techniek.

## Toepasbaar voor gehele sector

Triple A is een initiatief voor en door de gehele BVE-sector, waarin naast mbo-onderwijs ook vmbo-, vo-, vavo-, contractonderwijs en inburgering plaatsvindt. Het uitgangspunt is een gemeenschappelijke onderwijsvisie, maar instellingen kunnen verschillende keuzes maken als het gaat om de onderwijskundige benadering, de organisatorische inrichting of de inzet van specifieke technologie.

Een belangrijk uitgangspunt van Triple A is dat er geen veronderstellingen worden gedaan of keuzes worden gemaakt voor een bepaalde inrichting van de organisatie én dat er geen beperkingen worden opgelegd aan de technische keuzes die instellingen maken. De ontwerpen die Triple A maakt en de oplossingen die op initiatief van Triple A worden gerealiseerd, moeten passen in elke organisatorische inrichting en de veelkleurige ICT-landschappen bij de instellingen.

Om dat te bereiken wordt in de architectuur van Triple A nadrukkelijk uitgegaan van een procesmodel dat de onderwijsprocessen beschrijft en niet de organisatorische inrichting. Daarnaast wordt in de technische keuzes sterk gestuurd op het hanteren van open standaarden en het nastreven van open source-oplossingen, zodat instellingen maximaal de handen vrij houden om te integreren met andere systemen of te kiezen voor een bepaalde leverancier.

De basis van de architectuur van Triple A wordt gevormd door onze visie op de veranderingen in het onderwijs en onze visie op de ontwikkelingen op gebied van de ICT. Deze visies zijn in belangrijke mate sturend voor de ontwerpbeslissingen die door Triple A worden genomen.

## Visie op ICT

De basis van de architectuur van Triple A wordt gevormd door onze visie op de veranderingen in het onderwijs en onze visie op de ontwikkelingen op gebied van de ICT. Deze visies zijn in belangrijke mate sturend voor de ontwerpbeslissingen die door Triple A worden genomen.

## Veranderingen in het onderwijs

In het document Onderwijsvisie is de visie van Triple A op de veranderingen in het onderwijs verwoord. Om aan te geven welke veranderingen in het onderwijs van invloed zijn op de architectuurprincipes die zijn gekozen, worden deze veranderingen hieronder nog eens beknopt geschetst.

Een belangrijke drijfveer voor Triple A is de invoering van het competentiegerichte onderwijs in het middelbaar beroepsonderwijs. Dat is niet het enige, ook los van deze wettelijke veranderingen zien we bij onderwijsinstellingen een beweging naar het meer centraal stellen van de loopbaan van de deelnemer met als doel het voorkomen van uitval van deelnemers.

Mede door deze ontwikkelingen is er bij onderwijsinstellingen behoefte aan meer flexibiliteit, zowel in de vorm als de inhoud van het onderwijs. Voor de organisatie van het onderwijs heeft dat consequenties. Het planningsproces wordt complexer en krijgt eigenschappen van wat ook wel massamaatwerk wordt genoemd: onderwijs voor grote groepen deelnemers, dat wel op de individuele wensen en capaciteiten van deze deelnemers is afgestemd.

Hoewel deze ambitie nauwelijks zonder de inzet van ICT realiseerbaar is, zien we het toch vooral als een 'onderwijsverandervraagstuk'. De inzet van ICT kan een belangrijke 'enabler' zijn voor veranderingen, maar moet ook gelijke tred houden met deze onderwijsveranderingen binnen de instellingen. Deze veranderingen zullen niet bij elke instelling even snel en in dezelfde mate worden doorgevoerd.

## Visie op ICT-veranderingen

Traditioneel brengt de implementatie van ICT-voorzieningen behoorlijke veranderingen in een organisatie te weeg. De implementatie van een nieuw ICT-systeem lijkt de belangrijkste drijfveer (of belemmering) voor verandering te zijn. Bestaande systemen zijn ook vaak belemmerend geweest voor veranderingen omdat deze onvoldoende geïntegreerd konden worden met nieuwere systemen.

In onze visie is het met de mogelijkheden van dit moment haalbaar om ICT-veranderingen in kleinere stappen en dus meer geleidelijk door te voeren. De ICT zal dan eerder meebewegen met de ambitie en het verandervermogen van de organisatie dan andersom. Bij zo'n voortdurend meebewegende ICT-omgeving past in onze ogen ook geen noodzaak om rigoureus verouderde systemen te vervangen of om te streven naar een homogene omgeving met producten van één bepaalde leverancier of één bepaalde suite van producten. Je zult immers nooit grote delen in één keer vervangen, maar steeds het nieuwe met het oude integreren. Daarbij moet ook de vrijheid zijn om telkens weer te bepalen welke technologie en functionaliteit, van welke leverancier, het beste past. Dit wordt ook wel een 'best-of-breed'-strategie genoemd.

Voor Triple A is heterogeniteit een zeer belangrijk uitgangspunt: bestaande en nieuwe systemen, en systemen van verschillende leveranciers, moeten zo goed mogelijk met elkaar kunnen samenwerken. De technologie van dit moment biedt daarvoor vele mogelijkheden zoals bijvoorbeeld de beschikbaarheid van open standaarden. Als leidend concept om een dergelijke open, heterogene architectuur tot stand te brengen wordt het concept van een servicegeoriënteerde architectuur geadopteerd.

In een servicegeoriënteerde architectuur staat het begrip service uiteraard centraal. Een service is een zelfstandig stuk functionaliteit dat een bepaalde dienst aan gebruikers levert. Deze diensten hebben bij voorkeur een sterke relatie met de bedrijfsprocessen en de diensten die de instelling levert: een bepaalde dienst aan

een deelnemer of stap in een bedrijfsproces correspondeert met een dienst die door het systeem geleverd wordt. Systemen leveren dus diensten die relatief zelfstandig ten opzichte van elkaar kunnen functioneren.

In een servicegeoriënteerde architectuur kunnen deze diensten van elkaar gebruik maken, en kunnen ze in verschillende combinaties aan gebruikers ter beschikking worden gesteld. Door de toenemende standaardisering in de technologie voor services is het technisch goed

mogelijk om services van verschillende leveranciers

en ontwikkeld in verschillende ontwikkelomgevingen, toch met elkaar te integreren. Er is een tweetal voorzieningen dat hierbij met name van toegevoegde waarde kan zijn: een servicebus die ervoor zorgt dat services van verschillende leveranciers of systemen elkaar kunnen gebruiken, en een portaal waarin de functionaliteit als één geheel aan de gebruikers kan worden gepresenteerd.

In zo'n omgeving wordt een geleidelijke doorontwikkeling van de ICT-ondersteuning mogelijk. Elke vernieuwing van functionaliteit leidt tot nieuwe services die aan de bestaande verzameling wordt toegevoegd.

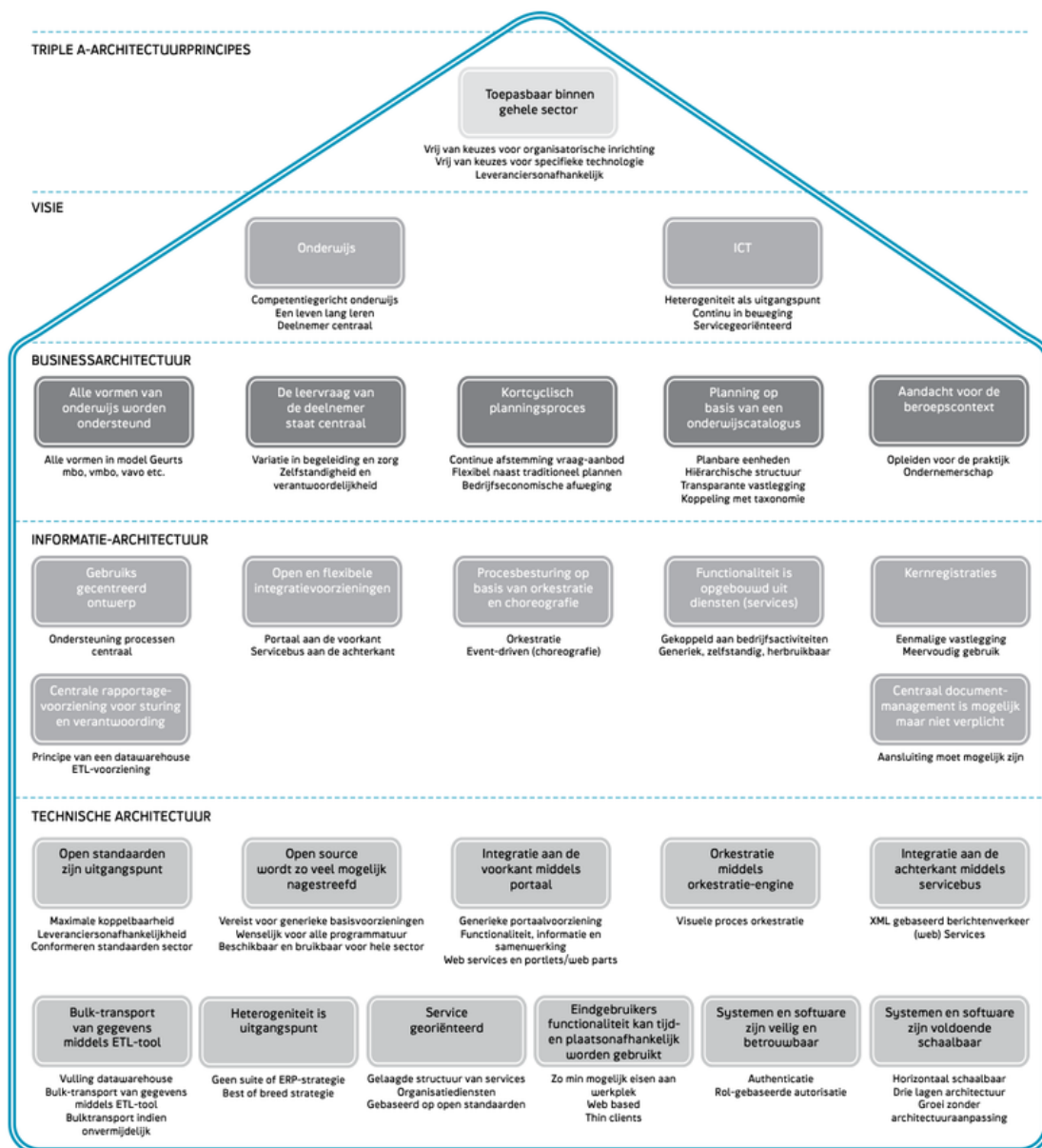
## Architectuurprincipes

De architectuurprincipes van Triple A zijn een vertaling en verdieping van de visie en uitgangspunten zoals hiervoor beschreven. De principes maken de visie concreet, zodat in de uitwerking van de onderwijsprocessen en de gewenste ICT-functionaliteit duidelijk is welke keuzes er worden gemaakt. De principes zijn ook vooral gericht op het bewaken van de samenhang van al het ontwerp- en ontwikkelwerk dat bij Triple A wordt gedaan.

De principes zijn onderverdeeld in drie niveaus, namelijk:

- Businessarchitectuur – de principes die betrekking hebben op de inrichting van de bedrijfsprocessen
- Informatie-architectuur – de principes die betrekking hebben op de informatievoorziening, de ordening van functionaliteit, informatiestromen en gegevens
- Technische architectuur – de principes die betrekking hebben op de inzet van technologie en de keuzes voor concrete oplossingsrichtingen

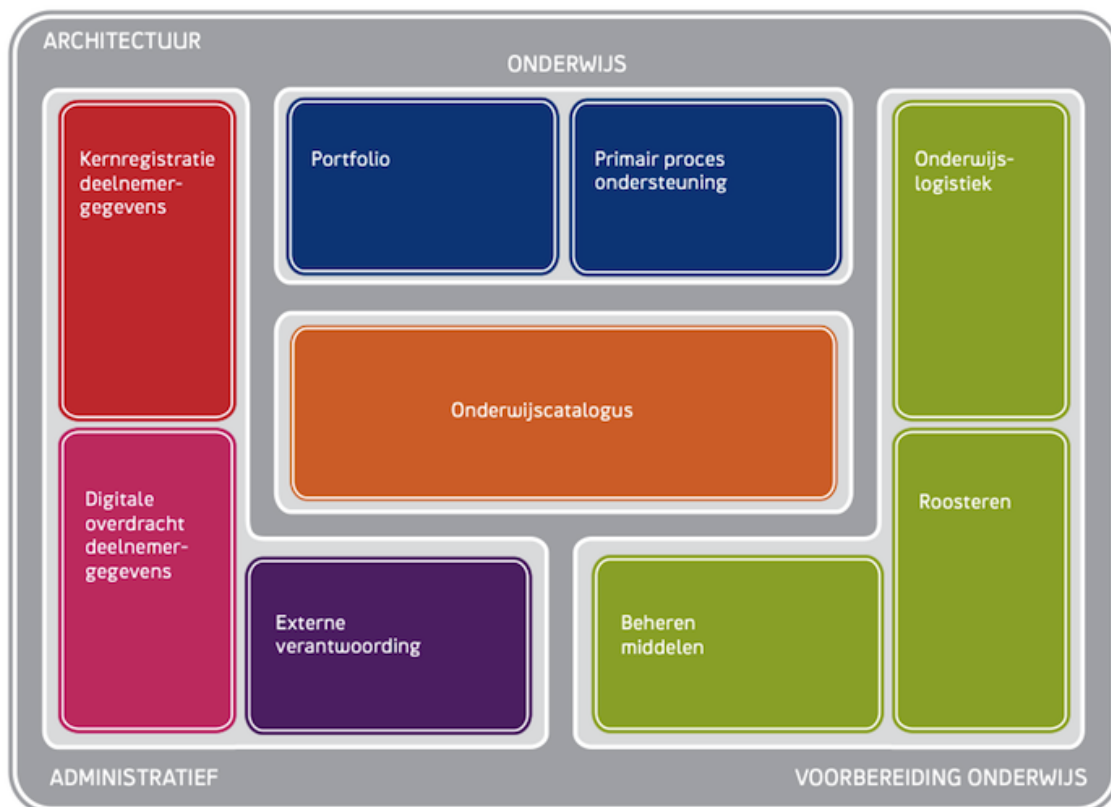
In het schema op de rechterpagina zijn al deze principes in een overzicht weergegeven. In de hierna volgende paragrafen wordt elk van deze architecturen nader toegelicht.



## Businessarchitectuur

Het uitgangspunt van de businessarchitectuur is de gezamenlijke onderwijsvisie. Hierin zijn de kernsystemen gemodelleerd op een zodanige manier dat dit los staat van een bepaalde organisatorische inrichting. De kernsystemen zijn weergegeven in het onderstaande model.

Dit model en de onderwijsvisie die daaraan ten grondslag ligt is gericht op de ondersteuning van alle vormen van onderwijs. Dit kan variëren van een vast curriculum voor grote groepen deelnemers, tot aan volledig individueel maatwerk, en van mbo tot aan vmbo en contractonderwijs.



*Kernsystemen, versie 1.0 2009*

Dit betekent wel dat naast een traditionele, klassikale manier van het plannen van onderwijs ook een individuelere en meer kortcyclische manier van plannen mogelijk moet zijn. In dit proces staat de leervraag van de deelnemer centraal.

De afstemming van deze vraag naar onderwijs, het beschikbare aanbod en de bijbehorende middelen wordt een continu proces. Als kloppend hart van dit proces is de onderwijscatalogus geplaatst, waarin het volledige onderwijsaanbod is vastgelegd, zodat op basis daarvan kan worden gepland en de middelen zo effectief mogelijk kunnen worden ingezet.

In dit proces waarin de leervraag van de deelnemer centraal staat krijgt ook de begeleiding van deelnemers een andere invulling. Een deelnemer zal mogelijk vaker en gericht keuzes moeten maken. Dit kan betekenen dat deelnemers dit veel zelfstandiger gaan doen en verantwoordelijkheid nemen voor hun eigen leerloopbaan, maar het kan ook betekenen dat de begeleiding intensiever en kortcyclischer moet worden ingericht om de deelnemers daarin te ondersteunen.

Tenslotte speelt vooral in het beroepsonderwijs de aandacht voor de praktijk een belangrijke rol. Deelnemers worden bij voorkeur opgeleid in hun toekomstige beroepscontext.

## Samenvatting architectuurprincipes businessarchitectuur

Architectuurprincipe	Toelichting
----------------------	-------------



Alle vormen van onderwijs worden ondersteund	Zowel het 'traditionele' onderwijs gericht op eindtermen en klassikale instructie als maatwerk naar vorm en inhoud wordt ondersteund. Daarnaast wordt niet alleen het mbo onderwijs ondersteund, maar ook de andere onderwijstypen die in de bve-sector bestaan zoals vmbo, vavo en contractonderwijs.
De leervraag van de deelnemer staat centraal	De leervraag van de deelnemer staat centraal in de planning van het onderwijs. Deelnemers krijgen meer verantwoordelijkheid voor hun eigen leerproces en worden gestimuleerd om daar zo zelfstandig mogelijk in te zijn. De begeleiding moet hier ook op worden afgestemd, zodat de kortcyclische planning ook kan worden gevoed vanuit de begeleiding.
Kortcyclisch planningsproces	De planning van het onderwijs kan kortcyclisch plaatsvinden, zodat flexibel op de leervraag van deelnemers kan worden ingespeeld.
Planning op basis van een onderwijscatalogus	De onderwijscatalogus vormt het hart van het flexibel organiseren van onderwijs. Daarin bevindt zich het onderwijsaanbod dat moet worden gematcht met de vraag van de deelnemers.
Aandacht voor de beroepscontext	Onderwijs vindt zoveel mogelijk plaats in de beroepscontext waarvoor deelnemers worden opgeleid. In het verlengde daarvan wordt ook ondernemerschap gestimuleerd en gefaciliteerd.

## Informatie-architectuur

In de inrichting van de informatievoorziening van een instelling staat het concept van een servicegeoriënteerde architectuur centraal. Systemen leveren diensten die corresponderen met bedrijfsactiviteiten. Deze diensten kunnen worden geleverd door verschillende systemen van verschillende leveranciers. Met behulp van integratiehulpmiddelen kunnen al deze diensten worden samengebracht en zorgen voor een geïntegreerde omgeving voor gebruikers.

Het belangrijkste wat gebruikers (medewerkers, docenten én deelnemers) hiervan zien is dat de diensten (mogelijk van verschillende systemen) in een portaal beschikbaar worden gesteld. Zo ontstaat er aan de 'voorkant' een geïntegreerd geheel. Onzichtbaar voor gebruikers, maar wel net zo belangrijk, is de voorziening aan de 'achterkant' van de systemen zodat systemen elkaars diensten kunnen gebruiken en gegevens met elkaar kunnen uitwisselen. Daarvoor dient de servicebus.

Omdat het hele ontwerp is gericht op ICT-ondersteuning die onafhankelijk is van een specifieke organisatorische inrichting, is er een aparte faciliteit nodig waarin deze organisatielogistiek kan worden ondersteund. Dit wordt de procesbesturing genoemd. In deze procesbesturing worden de bedrijfsprocessen gedefinieerd en de manier waarop daarin de diensten van de systemen achtereenvolgens worden gebruikt. Dit wordt ook wel orkestratie genoemd.

Een ander belangrijk aspect is het op een goede manier beheren en beschikbaar stellen van de kerngegevens binnen een instelling. Een goed beheer van gegevens met eenduidig eigenaarschap bevordert de kwaliteit van gegevens en zorgt ervoor dat het beschikbaar

stellen van deze gegevens maar vanuit één plek hoeft te gebeuren. Hiervoor is het begrip kernregistratie in het leven geroepen. Een kernregistratie is verantwoordelijk voor een goed gedefinieerde deelverzameling van gegevens, en dient deze gegevens te beheren en op een uniforme manier aan anderen beschikbaar te stellen.

Rapportages ten behoeve van de besturing en verantwoording worden steeds belangrijker. Vaak vormen systeemgrenzen hiervoor een belemmering omdat moeilijk over deze systeemgrenzen heen gerapporteerd kan worden. Om die reden wordt een centrale rapportagevoorziening voorzien, waarin de gegevens uit de kernregistraties, onderwijslogistiek en het primair proces samen kunnen komen ten behoeve van een integrale rapportage. Dit vereist een voorziening die de gegevens uit al deze systemen kan verzamelen, zonodig kan bewerken en in een voor rapportage geschikte structuur kan laden in een rapportageomgeving. Vanuit een dergelijke rapportageomgeving kan de rapportage vervolgens plaatsvinden.

## Samenvatting architectuurprincipes informatie-architectuur

Architectuurprincipe	Toelichting
Functionaliteit is opgebouwd uit diensten (services)	Het concept van een dienst (een service) staat centraal in de structurering van functionaliteit. De functionaliteit van een service correspondeert zo veel mogelijk met de bedrijfsactiviteiten.
Open en flexibele integratievoorzieningen	Er zijn twee integratievoorzieningen wenselijk: een portaal voor een geïntegreerde presentatie van functionaliteit aan gebruikers en een servicebus voor integratie van services en berichtenuitwisseling.
Principes en richtlijnen Kernregistraties	Er wordt een aantal kernregistraties onderscheiden, waarvoor geldt dat er gedefinieerd eigenaarschap is, eenmalige vastlegging bij de bron en van daaruit meervoudig gebruik mogelijk wordt gemaakt.
Centrale rapportagevoorziening voor sturing en verantwoording	Applicatieoverstijgende rapportages voor sturing en verantwoording wordt ondersteund vanuit een centrale rapportagevoorziening.
Centraal documentmanagement is mogelijk	Het gebruik van een centraal documentmanagementsysteem moet mogelijk zijn.
Gebruiksgecentreerd ontwerp	Het ontwerp van functionaliteit is gericht op de taken die gebruikers moeten uitvoeren en niet op de functies die systemen kunnen leveren.
Procesbesturing op basis van orkestratie en choreografie	Procesbesturing is losgekoppeld van de diensten zelf die de functionaliteit leveren. Deze procesbesturing is bij voorkeur ingericht op basis van het principe van orkestratie (centrale regie).

## Technische architectuur

Ook in de technische architectuur staat het concept van een servicegeoriënteerde architectuur centraal. Op het hoogste niveau wordt de functionaliteit geleverd in de vorm van

diensten (services) die corresponderen met bedrijfsfuncties. Dit concept van services kan ook op de lagere, meer technische niveaus worden doorgevoerd. De services op het hoogste niveau maken dan intern gebruik van services op een lager niveau. Door systemen ook op deze manier technisch in te richten, ontstaat ook daar een flexibeler ontwerp met meer hergebruik en mogelijkheden om stapsgewijs door te ontwikkelen.

Sterk gekoppeld aan het concept van een servicegeoriënteerde architectuur is het gebruik van open standaarden. Voor services is inmiddels een aantal belangrijke internationale standaarden gedefinieerd, die er voor zorgen dat services ook over applicatiegrenzen heen elkaar kunnen gebruiken. Hetzelfde geldt voor berichtuitwisseling tussen applicaties. Het hanteren van deze standaarden is essentieel om een best-of-breed-strategie mogelijk te maken, en voorkomt dat instellingen met hun andere applicaties tot keuzes worden gedwongen.

Naast deze open, internationale standaarden rondom internet technologie is er ook een aantal specifieke standaarden die binnen de Nederlandse overheid of specifiek het onderwijs veel wordt toegepast. Het gaat daarbij bijvoorbeeld om standaarden voor het uitwisselen van deelnemergegevens, het gebruik van elektronische leermiddelen of webrichtlijnen. Triple A heeft de beschikbare standaarden verzameld en beoordeeld en hanteert deze lijst nu om maximale koppelbaarheid en aansluiting met andere initiatieven in de sector mogelijk te maken.

Specifiek met betrekking tot het gebruik van een portaal, de servicebus, procesbesturing en bulktransport van gegevens ten behoeve van rapportage heeft Triple A een aantal keuzes gemaakt voor technische standaarden. Hierbij is steeds gekozen voor de meest gangbare en open standaarden en het vermijden van leveranciersspecifieke oplossingen.

Een ander belangrijk uitgangspunt voor Triple A is dat het mogelijk moet zijn dat elke instelling zijn eigen keuzes kan maken op basis van de ontwerpen van Triple A. Voor bepaalde delen zal een aantal instellingen samen optrekken en door één leverancier een oplossing laten realiseren, en voor andere delen zal elke instelling zijn eigen weg gaan met een leverancier naar zijn keuze. Dit betekent dat het mogelijk moet zijn dat een instelling of leverancier moet kunnen voortbouwen op de resultaten van een andere instelling of leverancier. Het toepassen van open standaarden biedt hiertoe al een aantal mogelijkheden.

Het beschikbaar stellen van de software in open source, met een bijbehorende open source-licentie, verruimt deze mogelijkheden nog aanzienlijk. Vooral voor generieke voorzieningen zoals de onderwijscatalogus is dit van groot belang, omdat deze voor de kernregistratie, onderwijslogistiek, roosteren en portfolio steeds weer aangepast en uitgebreid zal moeten worden. Vandaar dat Triple A als principe hanteert dat dergelijke generieke voorzieningen in open source gerealiseerd moeten worden, en dat open source voor alle andere programmatuur nadrukkelijk de voorkeur heeft.

De flexibilisering van het onderwijs en de andere ontwikkelingen in onderwijsveld stellen ook nog een aantal bijzondere eisen aan de technische voorzieningen. De belangrijkste daarvan is de noodzaak om tijd- en plaatsafhankelijk werken mogelijk te maken. Er zal in toenemende mate elektronisch leermateriaal beschikbaar komen en toegang tot de omgeving van de school gewenst zijn vanaf een stage- of thuislocatie. Dit stelt ook hogere eisen aan de autorisatie, beveiliging en betrouwbaarheid van de omgeving. Tenslotte moeten de systemen ook voorbereid zijn op deze veranderende gebruikspatronen, door te zorgen voor voldoende schaalbaarheid zodat toe- of afname van het gebruik niet hoeft te leiden tot ingrijpende aanpassingen.

## Samenvatting architectuurprincipes technische architectuur

Architectuurprincipe	Toelichting
Open standaarden zijn uitgangspunt	Systemen ondersteunen zoveel mogelijk open standaarden zodat toekomstvastheid en integreerbaarheid met bestaande en nieuwe systemen zo goed mogelijk ondersteund worden.
Open source wordt zo veel mogelijk nagestreefd	Systemen worden bij voorkeur als open source-software beschikbaar gesteld, zodat zonder belemmeringen op gerealiseerde oplossingen kan worden doorontwikkeld. Voor generieke componenten is de toepassing van open source een vereiste.
Integratie aan de voorkant middels een portaal	Er kan gebruik gemaakt worden van een geïntegreerde gebruiksomgeving in de vorm van een portaal dat ontkoppeld is van de systemen die de services leveren.
Orkestratie middels een orkestratie-engine	Ten behoeve van de procesbesturing wordt een generieke orkestratie-engine onderkend.
Bulk-transport van gegevens middels een ETL-tool	Bulk-transport van gegevens wordt zoveel mogelijk beperkt, en indien nodig (met name voor rapportagedoeleinden) ondersteund middels een ETL-tool (Extractie, Transformatie en Laden)
Systemen en software zijn veilig en betrouwbaar	Systemen bieden adequate voorzieningen voor authenticatie, autorisatie en beveiliging.
Systemen en software zijn voldoende schaalbaar	Systemen zijn voldoende schaalbaar in de zin dat aanzienlijke toe- of afname van het gebruik niet leidt tot ingrijpende wijzigingen op de software zelf.
Eindgebruikersfunctionaliteit kan tijd- en plaatsonafhankelijk worden gebruikt	Het is mogelijk om de eindgebruikersfunctionaliteit van systemen tijd- en plaatsonafhankelijk beschikbaar te stellen met zo min mogelijk specifieke eisen aan de werkplek van de gebruiker.
Heterogeniteit is uitgangspunt	Er wordt niet uitgegaan van uniformiteit van systemen of toegepaste technologie, maar ingezet op integratie van bestaande en nieuwe systemen, en keuzevrijheid voor instellingen.

Houttuinlaan 6  
3447 GM Woerden  
Telefoon +31 (0) 348-753500  
E-mail [info@sambo-ict.nl](mailto:info@sambo-ict.nl)  
[www.sambo-ict.nl](http://www.sambo-ict.nl)