edustandaard

AMIGO

Methodiek om middels het interoperabiliteitsraamwerk van ROSA te komen tot bouwbare uitwisselspecificaties.

Versie: 1.0

Status: Concept

Auteurs: Remco de Boer, Jos van der Arend, Maarten de Niet, Marc Fleischeuers, Bureau Edustandaard

www.edustandaard.nl

Opdrachtgever	Opdrachtnemer	Inhoudelijk eigenaar	Consultatie
Standaardisatieraad	Bureau Edustandaard	Architectuurraad	Breed binnen toepassingsgebied uitwisseling leerlinggegevens en resultaatgegevens, met name partijen binnen Edu-K

Versiegeschiedenis

Versie	Datum	Auteur	Auteur
0.1	16-5-2019	Marc Fleischeuers	Eerste opzet
0.2	20-6-2019	Marc Fleischeuers	Commentaar reviewgroep, voorbeelduitwerkingen
0.7	29-9-2019	Remco de Boer	Modelrevisies n.a.v. feedbackrondes, Uitwerking notificatiestructuur, Aanscherping scope en ambitie, Uitwerking elementcatalogi/definities
0.9	6-10-2019	Remco de Boer	Voorbeelduitwerkingen gesynchroniseerd met modelrevisies; naamgeving en beschrijving AMIGO.
1.0	TBD	Remco de Boer, Jos van der Arend, Maarten de Niet	Herpositionering AMIGO als aanpak; verwerking reviewcommentaren v0.9; toepassing MIM metamodel; verwerking opbrengsten en ervaringen uit toepassing van AMIGO op 3 scenario's.

Review

Versie	Datum	Reviewer	Opmerkingen
0.1	18-6-2019	https://docs.google.com/spreadsheets/d/1et621UOFQgam3xIzwg1gMvmOfOz5pARhmCheNjFPYwg/edit#gid=0	
0.9	31-10-2019	https://docs.google.com/spreadsheets/d/1et621UOFQgam3xIzwg1gMvmOfOz5pARhmCheNjFPYwg/edit#gid=1875828523	Versie 0.9 zal, samen met de reviewcommentaren op die versie, op 31 oktober voorgelegd worden aan de Architectuurraad.

Status

Versie	Datum	Goedgekeurd door	Opmerkingen

Inhoudsopgave

1 Samenvatting **5**

2 Aanleiding en verantwoording 5

3 Inleiding **6**

4 Kaders voor AMIGO **9**

4.1 Algemeen 9

4.2 Implementatie 10

4.3 Gebruik 11

5 Modellen in AMIGO **13**

5.1 Niveaus van modellen 13

5.2 Inhoudsgebieden 13

5.3 AMIGO-Modellenmatrix 14

5.4 AMIGO Gegevenscatalogus 15

6 Werken met AMIGO **16**

6.1 Scenario-analyse 17

6.2 Gegevensanalyse 17

6.3 Interactieanalyse 17

6.3 Paradigmakeuze, berichtspecificatie en interfacespecificatie 17

7 Randvoorwaardelijke afspraken, standaarden en voorzieningen **18**

7.1 Edukoppeling: Transactiepatronen en -protocollen 18

7.2 Identificatie en autorisatie 19

7.3 IBP 20

7.4 Mandatering en routering 20

7.5 ECKiD en Nummervoorziening 20

8 Toepassingsgebied Toetsen en examineren **20**

8.1 Toepassingsscenario Toetsen en examineren 21

8.2 Generieke interacties Toetsen en examineren 22

8.2.1 Afweging 25

8.2.2 Notificaties 25

8.3 Toepassingsgegevensmodel 26

8.3.1 Deelnemer-, medewerker- en groepgegevens 27

8.3.2 Toetsdefinitie 30

8.3.3 Scores en resultaten 36

9 Voorbeelduitwerking: Logistiek Eindtoets PO **40**

9.1 Uitwisselingsscenario 40

9.2 Interacties 40

9.3 Gegevensmodellen 42

1 Samenvatting

AMIGO staat voor Aanpak voor Modulair opgebouwde Interacties en Gegevensstructuren in het Onderwijs. Het is een methodiek die leidt tot een bouwbare uitwisselspecificatie, op basis van een interoperabiliteitsraamwerk (als onderdeel van de ROSA). Met AMIGO komen ketenpartijen stapsgewijs tot een verzameling afspraken (afsprakenset) over de uitwisseling van gegevens in een specifiek toepassingsgebied.

AMIGO is ontstaan vanuit de wens voor een verbeterde ondersteuning van de uitwisseling van leerlinggegevens en van resultaatgegevens, en wordt daarom in eerste instantie toegepast en uitgewerkt om afspraken te maken voor interacties in het toepassingsgebied 'Toetsen en examineren', specifiek voor een aantal uitwisselingen in het po, vo en mbo. AMIGO richt zich op het samen kunnen stellen van gegevensuitwisselingen die zijn toegespitst op een specifieke context. De uitwisseling van deelnemergegevens en resultaatgegevens in het kader van bijvoorbeeld de Verplichte Eindtoets in het primair onderwijs zal er op onderdelen anders uitzien dan de uitwisseling van dezelfde soorten gegevens voor een methodegebonden toets in het voortgezet onderwijs. De aanpak beperkt zich echter niet tot één toepassingsgebied; de Architectuurraad van Edustandaard vindt de AMIGO-methodiek ook voor interacties in andere toepassingsgebieden zeer bruikbaar. Als aanpak en manier van werken kan AMIGO dan ook worden uitgebreid naar andere toepassingsgebieden.

AMIGO put uit een 'gereedschapskist' van standaarden en bouwstenen. Deze AMIGO gegevenscatalogus is zelf ook onderdeel van die gereedschapskist. De toepassing van AMIGO is erop gericht om modelgedreven te komen tot uitwisselspecificaties.

Op https://www.edustandaard.nl/amigo/ vindt u meer informatie over AMIGO.

2 Aanleiding en verantwoording

In de bijeenkomst van de Architectuurraad van 20 januari 2020 is de verwachting uitgesproken dat tegen de zomer van 2020 AMIGO versie 1.0 gereed is. Als randvoorwaardelijk werd het realiseren van de 3-sporen gesteld, namelijk het verwerken van het review-commentaar op versie 0.9; uitwerken en beproeven van 3 representatieve usecases en het realiseren van een (deels geautomatiseerde) voortbrengingsstraat) noodzakelijk.

Inmiddels zijn die randvoorwaarden ingevuld:

- het reviewcommentaar is verwerkt en waar nodig is een extra review gevraagd van betrokken partijen. U vindt de verwerking hiervan in dit document

- de AMIGO-methodiek is diepgravend toegepast en beproefd in 2 representatieve trajecten, namelijk uiwisselingen tbv. Examens VO, uitwisselingen in het kader van de Logistiek Eindtoets PO en methode-(on)gebonden uitwisseling van toetsresultaten PO (Edu-K) en. In de twee eerstgenoemde trajecten worden ook daadwerkelijk de uitwisselspecificaties ontwikkeld, waarbij ook het OSR, een generieke voorziening van Kennisnet voor beveiligde endpoint administratie genaamd onderwijs service register, een belangrijke rol gaat spelen
- ook de semi-geautomatiseerde ontwikkelstraat is in ontwikkeling. Deze is gebaseerd op Enterprise Architect van Sparx Systems, en maakt gebruik van een speciale uitbreiding genaamd Imvertor voor het omzetten van informatiemodellen in technische producten. Dit wordt in diverse overheidsdomeinen gebruikt, waarbij toepassing in het gemeentedomein het meest lijkt op de uitwisselingen binnen AMIGO.

Daarnaast hard gewerkt aan de interoperabiliteit met informatiemodellen van DUO, waarvoor onder andere een zgn. MIM-profiel voor het onderwijs (MIM = metamodel informatiemodellering) in ontwikkeling is.

Een eerdere opmerking vanuit de Architectuurraad, nl. het aanbrengen van een duidelijke scheiding tussen de AMIGO-methodiek en de bouwstenen en standaarden die ter beschikking staan per architectuurlaag, is inmiddels duidelijk aangebracht; zie hiervoor hoofdstuk 7. Tevens staat hier uitgewerkt hoe de governance van deze bouwblokken is georganiseerd. Als een specifieke uitwisseling behoefte heeft aan functionaliteit die nog niet beschikbaar is in de bouwblokken en standaarden, dan wordt de vraag gesteld bij de betreffende standaardisatiewerkgroep (zoals de Edukoppeling-werkgroep) of eigenaar van een voorziening (bijv. OSR, onderwijs serviceregister). Er geldt dan een comply or explain.

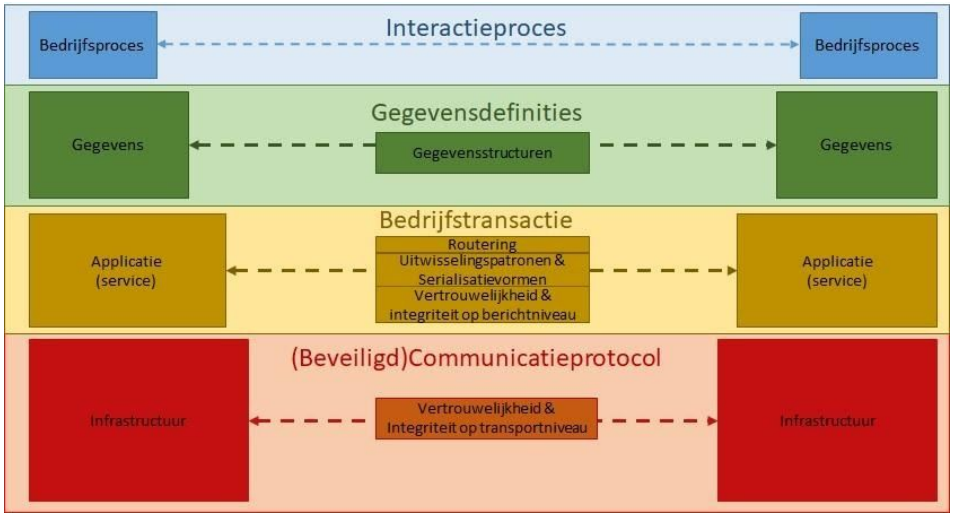
Het is - na een reviewperiode in de maanden in het 3de kwartaal van 2020 - aan de Architectuurraad en uiteindelijk de Standaardisatieraad om AMIGO versie 1.0 vast te stellen.

3 Inleiding

Dit rapport beschrijft een Aanpak voor Modulair opgebouwde Interacties en Gegevensstructuren in het Onderwijs (AMIGO). Het doel van AMIGO is te komen tot ‘bouwbare uitwisselspecificaties’. Ketenpartners die in een bepaald scenario met elkaar willen samenwerken en daarvoor gegevens met elkaar willen uitwisselen moeten hiervoor afspraken met elkaar maken. Die afspraken omvatten specificaties op basis waarvan de verschillende ketenpartners hun deel van de gegevensuitwisseling kunnen realiseren. Onderdelen van zo’n specificatie zijn:

- Scenariobeschrijving: een situatiebeschrijving waaruit blijkt welke gegevensstromen wel en welke niet binnen scope van de beoogde gegevensuitwisseling vallen
- Berichtspecificatie: welke gegevens worden uitgewisseld (structuur, constraints, syntax)
- Vocabulairespecificatie/-selectie: welke waardenlijsten worden gehanteerd
- Interactiespecificatie: hoe de gegevens worden uitgewisseld
- Interfacespecificatie: welke endpoints er zijn en hoe die aangeroepen kunnen worden

AMIGO is gebaseerd op het ROSA-interoperabiliteitsraamwerk. Onderstaande figuur toont het interoperabiliteitsraamwerk waarop met behulp van AMIGO een afsprakenset wordt gemaakt. Het raamwerk is opgebouwd in lagen. De samenhang tussen de lagen is onderdeel van het raamwerk, bijvoorbeeld de keuze voor een transactieprotocol kan van invloed zijn op de wijze waarop de technische gegevensmodellen er uit zien. Per laag leidt dit tot specificaties die onderdeel van de afspraak vormen.



Veel onderdelen van het raamwerk vallen binnen de scope van werkgroepen van Edustandaard en zijn ook al opgenomen in de ROSA. Zie hiervoor ook Hoofdstuk 7, Randvoorwaardelijke afspraken en standaarden.

Met betrekking tot de gegevenslaag biedt AMIGO een nadere invulling. Op deze laag werden tot nu toe onderdelen wel al ontwikkeld en beheerd, maar ontbrak een overall beheerstructuur plus een herhaalbaar proces om van concepten tot bouwbare specificaties te komen. Hiermee wordt beoogd om een passend kader te kunnen bieden voor de toenemende vraag naar gegevensuitwisseling voor nieuwe toepassingen en in nieuwe contexten. AMIGO draagt hieraan bij door het modulariseren van de huidige monolithische gegevensstructuren en door het flexibeler maken van de mogelijke patronen voor uitwisseling van gegevens.

De modulaire opbouw van afsprakensets die door AMIGO wordt ondersteund komt terug in de volgende aspecten:

1. Transactiepatronen (request/response, notificatie) op basis van de Edukoppeling Transactiestandaard kunnen zo gecombineerd worden dat elke gewenste interactie (opvragen van gegevens, versturen van gegevens) kan worden ondersteund, ongeacht welke partij het initiatief tot interactie neemt.
2. De gegevensstructuren zijn opgedeeld in zelfstandige, maar samenhangende modellen met onderlinge relaties.
3. De gegevensstructuren zijn generiek uitgewerkt op het logische niveau. De structuren bevatten voldoende vrijheidsgraden om, via het gebruik van extensies en vocabulaires, specifieke toepassingen te kunnen ondersteunen.
4. De transactiepatronen en gegevensstructuren zijn niet gebonden aan een specifieke variant van een transactieprotocol. Bij het uitwerken van een op de logische structuur gebaseerd uitwisselingsgegevensmodel en berichtspecificaties kunnen verdere afwegingen worden gemaakt ten aanzien van bijvoorbeeld het gebruik van REST of SOAP, JSON of XML, et cetera.

De scope van het voorliggende ontwerp, in het bijzonder de uitwerking van het Toepassingsgebied Toetsen en examineren in Hoofdstuk 8 is ingegeven door de use cases die zijn geïnventariseerd ten aanzien van (verbeterde ondersteuning voor) de uitwisseling van leerlinggegevens en leerresultaten. Deze use cases zijn vastgelegd in een separaat rapport[1]. Nadere prioritering van de use cases is richtinggevend voor de verdere uitwerking van specifieke uitwisselingsafspraken met behulp van AMIGO. De prioritering en daaropvolgende implementatie-activiteiten vallen buiten de scope van beide documenten.

[1] Het gaat hier om de inventarisaties in https://www.edustandaard.nl/app/uploads/2018/10/20190709-Usecases-leerlinggegevens-en-resultaten-PO.pdf en https://www.edustandaard.nl/app/uploads/2018/10/20190709-Usecases-leerlinggegevens-en-resultaten-VO_MBO2.pdf

In dit document worden enkele kaders gegeven die richting hebben gegeven aan de ontwerpbeslissingen en die gebruikt kunnen worden tijdens de implementatie en het gebruik. Vervolgens wordt de opbouw en onderlinge samenhang van gegevensmodellen in AMIGO uiteengezet, gevolgd door een beschrijving van de AMIGO Gegevenscatalogus en het werken met AMIGO. Daarna volgt een beschrijving van randvoorwaardelijke afspraken, waarna voor het Toepassingsgebied Toetsen en examineren overzicht wordt gegeven van de voorgestelde interactiepatronen en de gegevensstructuren voor deelnemergegevens, toetsdefinitie en resultaten. Ten slotte worden deze onderdelen met elkaar gecombineerd voor uitwisseling in de context Logistiek Eindtoets PO, als illustratie van de beoogde werkwijze.

4 Kaders voor AMIGO

4.1 Algemeen

De volgende kaders zijn leidend geweest bij de opzet van de uitwerking van AMIGO

Principe A1	Ondersteun behoeftegerichte en doelgebonden gegevensuitwisseling
Omschrijving	Gegevens die vanuit een bepaald ketenproces of bepaalde sector relevant zijn, zijn dat in een andere context soms niet.
Herkomst	ROSA basisprincipe Behoeftegerichte en doelgebonden gegevensuitwisseling
Implicatie	De gegevens die worden uitgewisseld zijn toegespitst op de processen waarvoor ze worden uitgewisseld. De definities van de gegevensstructuren sluiten aan bij o.a. het Privacyconvenant en de attributenset.

Principe A2	Ondersteun eenmalige registratie en meervoudig gebruik
Omschrijving	Veel gegevens worden op verschillende plaatsen in de onderwijsketen bijgehouden. Dit leidt tot onnodige administratieve lasten.
Herkomst	ROSA principe Eenmalige registratie meervoudig gebruik
Implicatie	Redeneren vanuit processen maakt duidelijk waar de bron en waar afnemers van gegevens zich bevinden. Deze aanpak maakt het ook mogelijk om alleen gegevens op te halen die nodig zijn, op het moment dat ze nodig zijn, in plaats van tevoren en in bulk. Als bulkuitwisselingen in een bepaalde uitwisseling nodig zijn, bijvoorbeeld omwille van performance, blijft het mogelijk om weloverwogen voor dat type uitwisseling te kiezen.

Principe A3	Verbeter het in kaart brengen van zeggenschappen
Omschrijving	Verschillende partijen hebben verschillende rechten en plichten jegens de gegevens die uitgewisseld worden. Het uitgangspunt om gegevensuitwisseling per scenario of proces te beschrijven leidt tot inzicht in de informatiebehoeften van de betrokken partijen.
Herkomst	ROSA principe Zeggenschap in kaart
Implicatie	De rechten en plichten die partijen uitoefenen op de gegevens zijn in lijn met hun grondslag.

4.2 Implementatie
Omdat de huidige uitwisselingen nog enige tijd zullen bestaan naast uitwisselingen gebaseerd op een nieuwe gemodulariseerde architectuur, zijn de volgende kaders geformuleerd om de implementatie zo soepel mogelijk te laten verlopen

Principe I1	Bestaande interacties en uitwisselingen kunnen stapsgewijs naar een op AMIGO gebaseerde structuur worden overgezet.
Omschrijving	Door de modulaire opbouw is het mogelijk onderdelen van bestaande afspraken en standaarden met behulp van AMIGO uit te werken, en andere delen vooralsnog intact te laten.
Implicatie	Het is mogelijk om, bijvoorbeeld, interactiepatronen van een bestaande uitwisseling te vervangen en de gebruikte gegevensstructuur voorlopig in stand te houden.

Principe I2	Flexibilisering en modularisering van uitwisselingen mogelijk maken
Omschrijving	De modulaire architectuur moet het mogelijk maken om per context of scenario afspraken over uitwisseling te maken, zonder dat dit impact heeft op afspraken in andere contexten of scenario's.
Implicatie	Het ontwerp bestaat uit een basisset aan transactiepatronen en gegevensdefinities die passen bij alle huidige uitwisselingen, aangevuld met mogelijkheden voor uitbreiding en aanpassingen die per context kunnen worden ingevuld. Op deze wijze is het mogelijk om afspraken per context in te vullen waarbij de mogelijke variaties in afspraken beperkt blijven.

Principe I3	De inspanning voor migratie en implementatie wordt zoveel mogelijk beperkt
Omschrijving	Deze inspanning betreft een verbetering van al bestaande mogelijkheden. Dat betekent dat de inspanning voor partijen om over te stappen laag moet zijn.
Implicatie	De huidige patronen voor uitwisselingen en huidige gegevensstructuren zijn een belangrijke leidraad die zijn hergebruikt in het nieuwe ontwerp.

Principe I4	We kijken vooruit naar bewegingen in internationale standaarden
Omschrijving	In het IMS zijn op dit moment soortgelijke vragen aan de orde over verbeteringen bij

	uitwisseling van persoonsgegevens en van resultaten en voortgang.
Implicatie	In IMS verband zijn bestaande en veel gebruikte standaarden voor gebruik in het onderwijs. De structuur van deze standaarden is meegenomen in de analyse. AMIGO biedt als open interoperabiliteitsmethodiek mogelijkheden om aan te sluiten op externe standaarden, waaronder IMS-standaarden. Wanneer die concrete vraag zich voor een bepaalde uitwisseling voordoet, zal dit verder worden ingevuld.

4.3 Gebruik
Als partijen afspraken maken over uitwisselingen en zich daarbij baseren op de ontwerpen uit deze modulaire architectuur, kunnen deze leidraden helpen bij het komen tot homogene afspraken.

Leidraad G1	Interacties worden opgebouwd uit transactiepatronen die onderkend worden in de Edukoppeling-architectuur
Omschrijving	Per uitwisselscenario kan een afweging worden gemaakt welke transactiepatronen geschikt zijn om de gewenste interactie te ondersteunen. Daarbij kan worden geput uit de transactiepatronen die in de Edukoppeling architectuur worden onderkend.
Implicatie	Als er behoefte is aan aanvullende transactiepatronen, kan dat eveneens teruggelegd worden bij de Edukoppeling werkgroep zodat de Edukoppeling-transactiepatronen op basis van deze behoefte kunnen worden uitgebreid

Leidraad G2	Aanbiedende partijen kunnen hun afnemers door middel van een notificatie berichten dat ze het initiatief kunnen nemen
Omschrijving	Wanneer een aanbiedende partij nieuwe of gewijzigde gegevens beschikbaar heeft, kan deze de afnemende partij berichten dat er gegevens beschikbaar zijn zonder deze gegevens daadwerkelijk te versturen. De afnemende partij reageert, op eigen gelegenheid, met een verzoek om gegevens (zie ook leidraad G1).
Implicatie	Afnemende partijen bieden de mogelijkheid om notificaties te ontvangen. Deze leidraad voorkomt onnodige bevragingen (‘busy polling’).

Leidraad G3	Gegevenssoorten zijn getypeerd aan de hand van typelabels
Omschrijving	De types van gegevenssoorten zijn voor de uitwisseling beschreven in labels. Partijen maken afspraken over de verschillende typelabels die gebruikt mogen worden en leggen deze afspraken vast in de vorm van vocabulaires.

Implicatie	Er zijn (onder andere) typelabels voor “toets”, “onderwijsdeelnemer” en “groep”, waarmee het soort toets (bijv. “Eindtoets PO”), deelnemer (bijv. “leerling”) of groep (bijv. “stamgroep”) kan worden aangeduid. Partijen maken afspraken over de vocabulaires waarop de typelabels zijn gebaseerd.

Leidraad G4	Gegevensuitwisselingen kunnen complete sets en wijzigingen sinds de vorige versie of volledige uitwisseling betreffen
Omschrijving	Deelnemergegevens kunnen omvangrijk zijn, zeker bij grote onderwijsinstellingen, en zijn relatief stabiel. Het kan daarom voordelig zijn om alleen de gewijzigde gegevens sinds een vorige datum uit te wisselen.
Implicatie	Gegevenssets bevatten unieke en stabiele identificerende kenmerken (‘identifier’)en versie-informatie. In de interactie kan de beoogde verwerkings bij de ontvanger worden aangeduid, hetzij via verwerkingsvlaggen (verwijderen, toevoegen wijzigen), hetzij via separate acties of gescheiden endpoints.

5 Modellen in AMIGO

Het theoretisch kader van AMIGO is opgebouwd langs twee dimensies:

1. Niveaus van modellen
Deze dimensie adresseert de soorten modellen die nodig zijn om op een gestructureerde manier te komen tot afsprakensets voor gegevensuitwisseling. Hiervoor gebruikt AMIGO een algemeen aanvaarde niveau-indeling van modellen.

2. Inhoudsgebieden
Deze dimensie adresseert de vraag waar de gegevensuitwisseling over gaat en hoe die uitwisseling past binnen het bredere kader van onderwijs en maatschappij. Hiervoor hanteert AMIGO de indeling van werkings- en toepassingsgebieden uit ROSA.

5.1 Niveaus van modellen

We onderscheiden vier algemeen geaccepteerde niveaus van modellen met steeds specifiekere structuren:

1. Begrippenmodellen
Beschrijven de werkelijkheid binnen het beschouwde domein (de ‘universe of discourse’) d.m.v. de daarin gehanteerde begrippen en hun relaties tot elkaar.

2. Conceptuele informatiemodellen
Beschrijven een modellering van de werkelijkheid binnen het beschouwde domein, voor wat betreft informatie daarvan, onafhankelijk van ontwerp van en implementatie in systemen. Het conceptuele model definieert de concepten (‘dingen’) die worden onderscheiden, met hun betekenis, relaties en eigenschappen.

3. Logische gegevensmodellen
Specificeren hoe de in het conceptuele model onderscheiden concepten gebruikt worden bij de interactie tussen systemen en hun gebruikers en tussen systemen onderling. Het slaat de brug tussen de werkelijkheid (zoals beschreven in het conceptueel model) en uitwisseling tussen systemen, maar blijt implementatie-onafhankelijk.

4. Technische gegevensmodellen
Definiëren structuur en eigenschappen van de technologie waarin de informatie wordt vastgelegd of uitgewisseld. Dit is sterk afhankelijk van de gekozen technologie.

5.2 Inhoudsgebieden

We onderscheiden in deze dimensie drie gebieden in toenemende specificiteit:

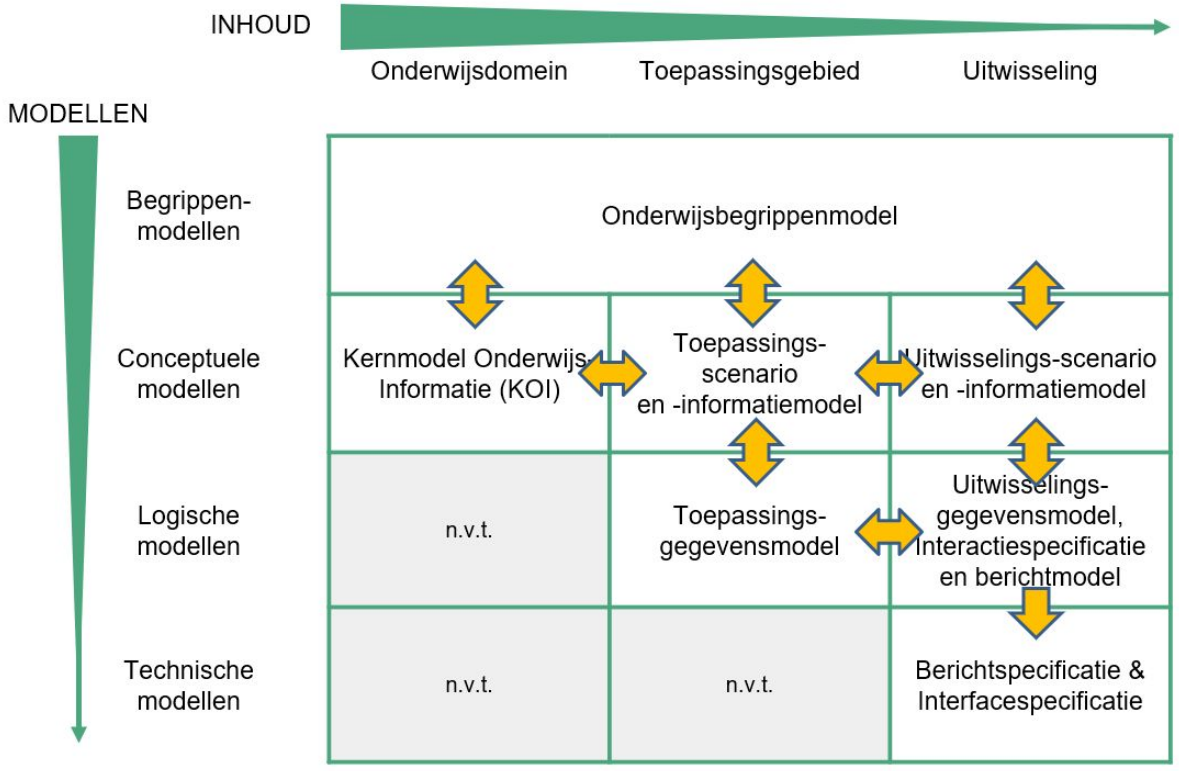
Onderwijsdomein
Omvat het breedst mogelijke werkingsgebied uit ROSA

Toepassingsgebied
Een toepassingsgebied in AMIGO betreft een afgebakende, inhoudelijke context waarbinnen gelijksoortige gegevensuitwisselingen plaatsvinden. Qua grootheid is het toepassingsgebied vergelijkbaar met ketenfuncties in ROSA, zoals bijvoorbeeld Onderwijsuitvoering of Toetsing en diplomering. Een voorbeeld van een toepassingsgebied, dat tevens de basis vormt voor de opzet van het voorliggende rapport, is *Toetsen en examineren*.

Uitwisseling
Dit betreft een specifieke gegevensuitwisseling (d.w.z. een specifieke context of uitwisselscenario) tussen twee of meer ketenpartijen binnen een bepaald toepassingsgebied, vaak binnen een specifiek werkingsgebied / sector. Het is op dit niveau dat AMIGO leidt tot concrete afsprakensets. Voorbeelden van uitwisselingen zijn uitwisseling van leerlinggegevens en resultaatgegevens voor PO Eindtoets, Centrale examens VO, of Niet-methodegebonden Toetsen in het primair onderwijs.

5.3 AMIGO-Modellenmatrix

Als we de twee dimensies die hierboven zijn beschreven combineren, ontstaat een matrix waarin we verschillende soorten (gegevens)modellen kunnen positioneren.



Figuur 1. AMIGO Modellenmatrix.

Op het niveau van begrippenmodellen vinden we onderwijsbreed een “Onderwijsbegrippenmodel”. Dit staat voor de verzameling van alle begrippen die binnen het onderwijsdomein gebruikt worden. Voor het onderwijsdomein als geheel vormt het Kernmodel Onderwijsinformatie (KOI) uit ROSA het generieke conceptuele model. Voor toepassingsgebieden en uitwisselingen worden op conceptueel niveau scenario’s uitgewerkt, met een hoog niveau aanduiding van de bijbehorende informatie. Zie ook hoofdstuk 6 Werken met AMIGO en paragraaf 8.1 Toepassingsscenario Toetsen en examineren.

Op het logische niveau kent een toepassingsgebied een Toepassingsgegevensmodel. Voor dit type model wordt het Metamodel Informatiemodellering (MIM) gehanteerd[2]. Dit metamodel - dat zijn oorsprong heeft in een samenwerking tussen Kadaster, Geonovum en VNG - heeft als doel de leesbaarheid en eenduidigheid van informatiemodellen te vergroten en (publieke) informatiemodellen beter op elkaar aan te laten sluiten.

Voor Uitwisselingsgegevensmodellen en Berichtspecificaties sluiten we aan bij het metamodel dat hiervoor door VNG wordt gehanteerd. Dit ondersteunt traceerbaarheid tussen de verschillende typen modellen en maakt uiteindelijk modelgedreven generatie van uitwisselspecificaties mogelijk.

[2] https://docs.geostandaarden.nl/mim/mim/

Er ontstaan binnen AMIGO samenhangende conceptuele informatie- en logische gegevensmodellen die in combinatie leiden tot een integraal semantisch landschap. In dit semantisch landschap zijn ook de ontwikkelde informatiemodellen uit het toepassingsgebied “Toetsen en examineren” (zie Hoofdstuk 8, in het bijzonder de elementcatalogi in 8.3) opgenomen en is er een directe aansluiting mogelijk op bijvoorbeeld de (door DUO ontwikkelde) RIO-informatiemodellen en modellen die het curriculum beschrijven.

De modellen binnen AMIGO worden modelgedreven ontwikkeld:

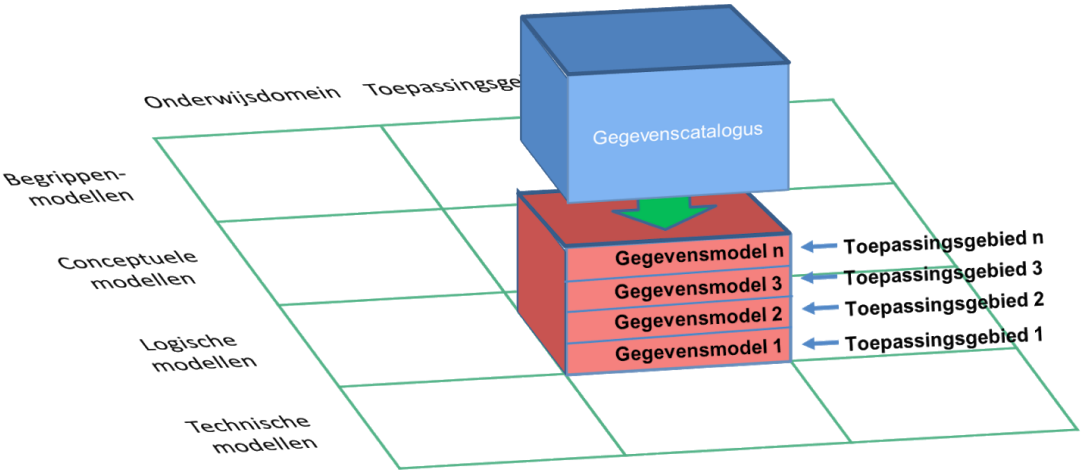
1. Er is een strikte relatie tussen conceptuele informatiemodellen en logische gegevensmodellen. Ieder logisch model is een nadere uitwerking van een conceptueel model. Alle entiteiten uit logische modellen refereren aan entiteiten uit een conceptueel model.

2. Technische modellen worden gegenereerd uit logische gegevensmodellen d.m.v. gestructureerde transformaties. Dit houdt in dat wijzigingen in technische modellen altijd op logisch niveau worden aangevangen.

In het algemeen dient de relatie tussen entiteiten (begrippen en informatie- en gegevensobjecten) in de verschillende informatie- en gegevensmodellen bewaard te blijven. Dit geldt zowel verticaal (bijvoorbeeld tussen conceptuele en logische modellen binnen AMIGO of een toepassingsgebied) als horizontaal (bijvoorbeeld tussen logische modellen op hetzelfde niveau binnen een toepassingsgebied en een specifieke uitwisseling). Hiertoe worden tussen de modellen traceerbaarheidsrelaties aangebracht.

5.4 AMIGO Gegevenscatalogus
AMIGO gaat uit van het principe van hergebruik van modules (bouwstenen) bij het bouwen van gegevensmodellen. Hiervoor wordt een catalogus van gegevens ingezet. Deze catalogus, die gezien kan worden als onderdeel van de “gereedschapskist” die beschikbaar is voor het maken van uitwisselspecificaties, bevat alle gegevens / bouwstenen / halffabrikaten die kunnen worden (her)gebruikt om gegevensmodellen samen te stellen in toepassingsgebieden en alle specialisaties daarvan voor uitwisselingen, en is bedoeld om consistentie en efficiëntie te bewerkstelligen. Wanneer bij het modelleren van concrete uitwisselingen nieuwe gegevens en concepten worden geïntroduceerd, worden deze voor hergebruik toegevoegd aan de gegevenscatalogus. Zo ontstaat een integrale en consistente gegevenscatalogus die inzetbaar is in alle toepassingsgebieden.

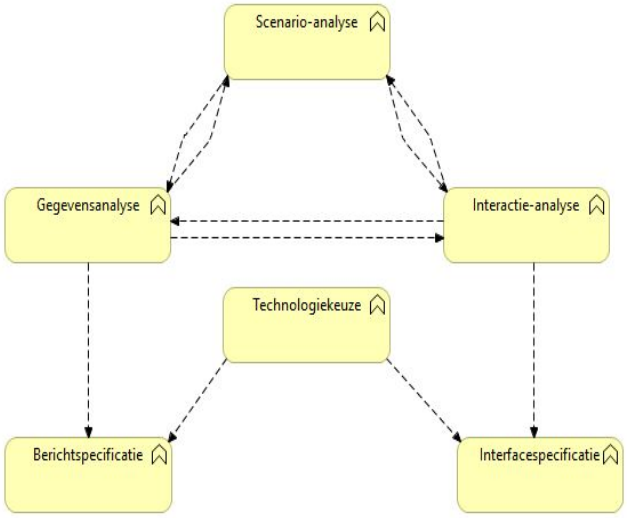
Omdat de gegevensmodellen binnen AMIGO in samenhang ontwikkeld worden, vormt de verzameling van modellen de basis voor een brede gegevenscatalogus. Wanneer bij het modelleren van concrete uitwisselingen nieuwe gegevens en concepten worden geïntroduceerd, worden deze voor hergebruik toegevoegd aan de gegevenscatalogus. Deze catalogus ontstaat in de ‘derde dimensie’ van de modellenmatrix (zie illustratie hieronder).



Figuur 2. AMIGO Gegevenscatalogus

6 Werken met AMIGO

Met behulp van AMIGO komen partijen voor een specifieke uitwisseling stapsgewijs en modelgedreven tot een 'bouwbare uitwisselspecificatie'. Hierbij vormen de modellen voor het toepassingsgebied waarbinnen de uitwisseling plaatsvindt de basis (zie de modellenmatrix in paragraaf 4.3). Vanuit het uitwisselscenario kunnen aanvullende behoeften worden gesignaleerd, die leiden tot een uitbreiding of aanscherping van het toepassingsgegevensmodel. Op die manier ontstaat een wisselwerking tussen de modellen op de verschillende inhoudsgebieden.



Figuur 3. Stappen van AMIGO

De stappen van AMIGO (zie bovenstaande figuur) zijn:

1. Scenario-analyse: afbakening van de scope en beantwoording van vragen als: Welke systemen en partijen zijn bij de uitwisseling betrokken? Hoe lopen de gegevensstromen? Welke gegevens gaan van A naar B? En in welke volgorde? (vorm: ArchiMate-model o.b.v. referentiecomponenten en informatieobjecten)

2. Gegevensanalyse: logisch model van uit te wisselen gegevens, o.b.v. selectie uit (en eventueel aanvulling op) generieke AMIGO-gegevensmodellen; Selectie van toe te passen vocabulaires / waardenlijsten (hergebruik) (vorm: UML-klassendiagram)

3. Interactie-analyse: Specificatie van interactie tussen de betrokken systemen / partijen o.b.v. transactiepatronen, inclusief inhoud van notificatie-, vraag- en antwoordberichten (vorm: UML-sequencediagrammen plus UML-klassendiagrammen per bericht)

4. Technologie-/paradigmakeuze: Keuze tussen SOAP en/of REST + rationale/afweging

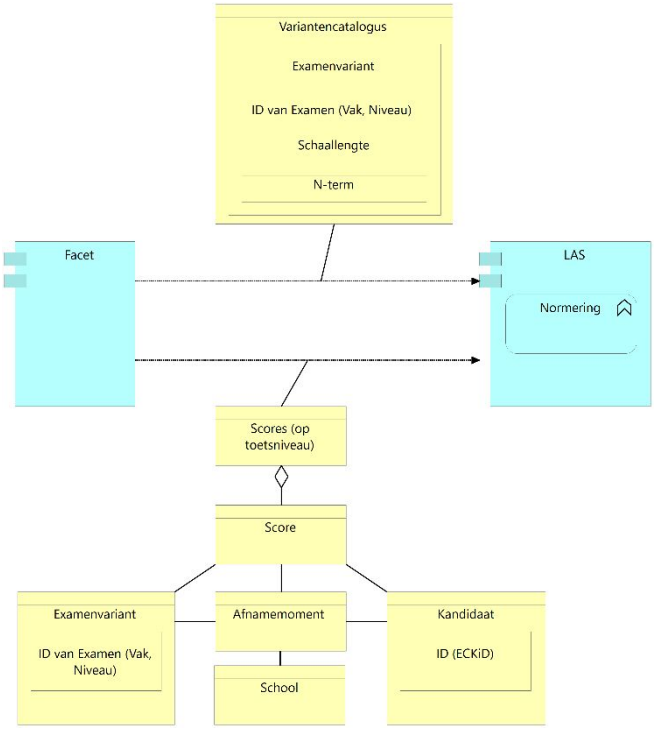
5. Berichtspecificatie: Technische specificatie van berichten (syntax) (mogelijke vormen: XSD, JSON Schema, VDEX, XSLT, voorbeeld-XML, voorbeeld-JSON)

6. Interfacespecificatie: Technische API-/endpointspecificatie (mogelijke vormen: WSDL, OAS)

De stappen kennen onderlinge verbanden en zijn iteratief; de uitkomsten uit de verschillende analyses kunnen elkaar beïnvloeden (zie de figuur). Het interoperabiliteitsraamwerk biedt op alle betrokken architectuurlagen de

nodige standaarden/afspraken die in AMIGO als bouwsteen voor de uitwisselspecificatie worden gebruikt. Als voor een specifiek scenario standaarden of onderdelen ontbreken of niet volledig voldoen, dan kunnen deze ingebracht worden bij de betreffende werkgroepen om toegevoegd te worden aan de beschikbare standaarden.

6.1 Scenario-analyse
Het hoofddoel van de scenario-analyse is het afbakenen van de scope van het uitwisselingsscenario en een aantal aspecten op conceptueel, 'hoog niveau' in kaart te brengen. Het gaat daarbij om vragen als: Welke systemen en partijen zijn bij de uitwisseling betrokken? Hoe lopen de gegevensstromen? Welke gegevens gaan van A naar B? En in welke volgorde? De scenario-analyse wordt uitgewerkt in de vorm van ArchiMate-model op basis van referentiecomponenten, gegevensstromen en informatieobjecten. Onderstaande figuur toont een illustratief voorbeeld van een dergelijke uitwerking voor een deel van het uitwisselingsscenario "Centrale examens VO" waarin een LAS verschillende soorten informatie ten aanzien van examenresultaten ontvangt vanuit Facet.



6.2 Gegevensanalyse
Tijdens de gegevensanalyse worden de structuren die nodig zijn voor de in het scenario gewenste gegevensuitwisseling uitgewerkt in de vorm van een uitwisselingsgegevensmodel. Dit model is een verdieping van het toepassingsgegevensmodel, en gericht op de daadwerkelijke uitwisseling van gegevens in een specifieke context.

6.3 Interactieanalyse
De interactieanalyse is gericht op het verder specificeren van de benodigde interacties, opgebouwd uit transactiepatronen, die nodig zijn om de gewenste uitwisseling in het scenario te realiseren. Zie ook de paragrafen 7.1 en 8.2 in dit document.

6.3 Paradigmakeuze, berichtspecificatie en interfacespecificatie
Definities van gegevensstructuren worden onderhouden in een abstract formaat, een logisch informatiemodel. Samen met de definitie van de services worden de definities omgezet naar twee equivalente technische modellen, een model volgens SOAP en een model volgens REST. Voor het SOAP model wordt een WSDL en

bijbehorende XSD opgesteld. Voor het REST model wordt een OAS (Open API Specification) of Swagger (voorloper van OAS) opgesteld.

Binnen de context van een scenario of groep van samenhangende scenario's maken betrokken partijen een keuze welk technisch model er wordt gebruikt voor de uitwisseling binnen die context. Strikt genomen zou het mogelijk zijn om beide technische modellen te implementeren, maar dat is niet aan te raden want het kost naar verwachting veel tijd en capaciteit van implementerende partijen om beide varianten van berichtuitwisseling te ondersteunen. De verwachting is dus dat partijen binnen een context gezamenlijk de keuze maken om ofwel op basis van SOAP, ofwel op basis van REST uit te wisselen.

7 Randvoorwaardelijke afspraken, standaarden en voorzieningen

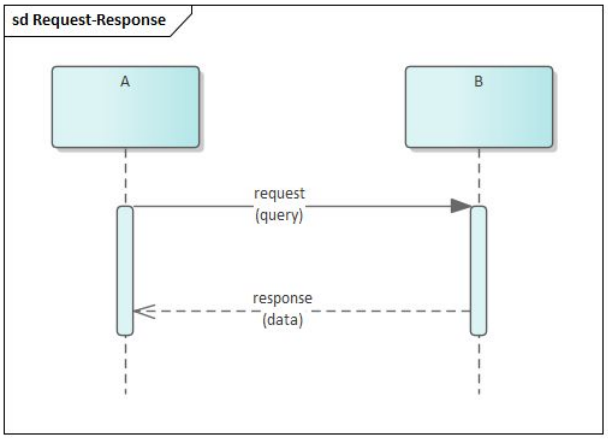
AMIGO leunt op randvoorwaardelijke afspraken, standaarden en voorzieningen die elk een deel van het in Hoofdstuk 4 beschreven interoperabiliteitsraamwerk invullen. Door deze verschillende bouwblokken voor specifieke uitwisselscenario's toe te passen, te combineren en in te vullen ontstaat een modulair opgebouwde uitwisselspecificatie. Ontwikkelingen in deze bouwblokken beïnvloeden (nieuwe) op AMIGO gebaseerde afsprakensets, en behoeften die vanuit toepassing van AMIGO worden gesignaleerd worden bij de desbetreffende werkgroep of beheerorganisatie belegd.

7.1 Edukoppeling: Transactiepatronen en -protocollen

Interactiespecificaties worden opgebouwd uit een samenspel van transacties. Transactiepatronen en -protocollen zijn beschikbare bouwblokken/standaarden die onder de scope van de werkgroep Edukoppeling vallen. De Edukoppeling Transactiestandaard is leidend bij invulling van SOAP en REST-koppelingen (er wordt door de werkgroep Edukoppeling thans gewerkt aan een REST-profiel).

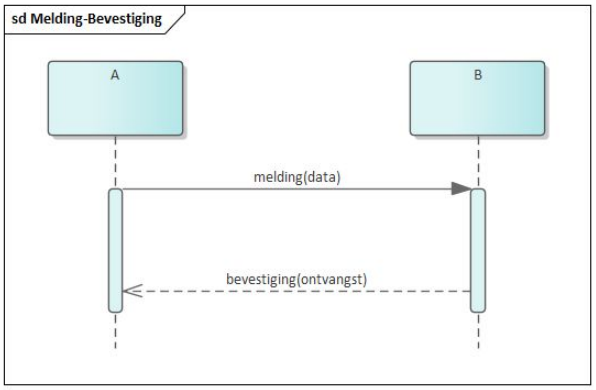
De Edukoppeling Architectuur[3] biedt een aantal transactiepatronen, op basis waarvan complexere interacties samengesteld kunnen worden. Edukoppeling definieert onder andere:

Request-Response waarbij een een partij A gegevens synchroon ophaalt bij een partij B

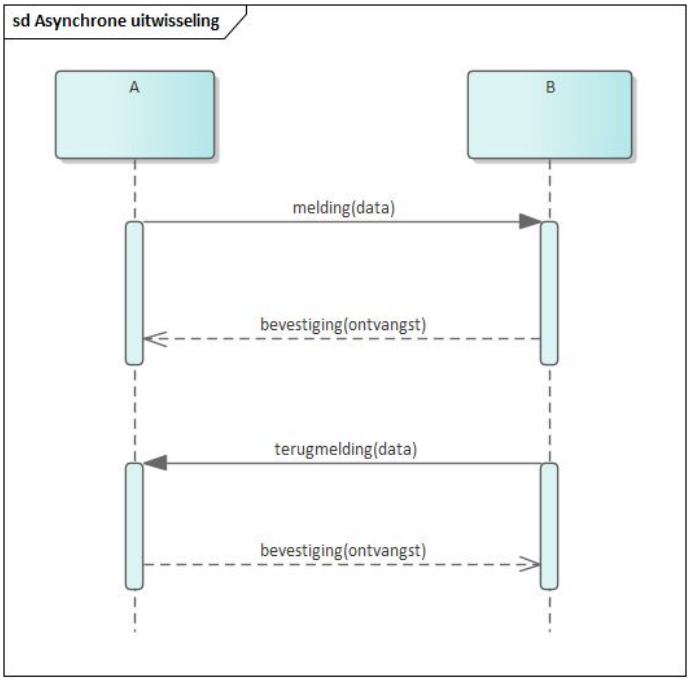


Melding-Bevestiging waarbij een partij A informatie stuurt naar partij B, en partij B de ontvangst bevestigt.

[3] Edukoppeling Architectuur 1.2.2, https://www.edustandaard.nl/app/uploads/2019/02/2019-01-31-Edukoppeling-Architectuur-1.2.2-definitief.pdf



Asynchrone uitwisseling waarbij partij A informatie stuurt aan partij B, die de ontvangst bevestigt, na verwerking gevolgd door het sturen van een terugmelding door partij B aan partij A.



Zie voor meer details over deze patronen de Edukoppeling Architectuur.

7.2 Identificatie en autorisatie
Huidige standaarden zoals UWLR bevatten vaak een eigen structuur voor identificatie van partijen, die gelijktijdig fungeert als ondersteuning voor autorisatiebeslissingen door gegevensleverende partijen. Deze eigen structuur is niet in lijn met de huidige gedachten over beveiliging van berichtuitwisseling: de huidige definitie is niet flexibel (de beveiliging geldt voor alle uitwisselingen, onafhankelijk van de aard van de uitgewisselde gegevens) en conformeert niet met de huidige standaarden (Edukoppeling, Certificeringsschema, Privacyconvenant). Binnen AMIGO worden passende maatregelen bij elke uitwisseling gezocht die aansluiten bij de heersende praktijk in de keten.

Autorisatiebeslissingen voor specifieke gebruikers, in het kader van role-based of attribute-based access control, kunnen gevoed worden door (rol- of groeps)gegevens die uitgewisseld zijn op basis van de voorliggende architectuur. De feitelijke autorisatie van gebruikers valt buiten de scope van dit ontwerp.

De autorisatiebeslissing van de leverende partij ("moet ik leerling- of resultaatgegevens leveren aan partij X die zegt te opereren namens school Y") kan in onderlinge (van het privacyconvenant afgeleide) overeenkomsten worden vastgelegd en van daar uit (volgens afspraken in het privacyconvenant) worden getoetst op naleving. Het is ook mogelijk dat scholen de mandaten voor uitwisseling van deze gegevens vastleggen in het Onderwijs Serviceregister. Leverende partijen kunnen daarmee de legitimiteit van een vraag naar gegevens onderzoeken.

7.3 IBP

Informatiebeveiliging en privacy vallen onder de brede scope van de werkgroep Certificeringsschema. Voor de technische beveiliging van de uitwisseling is het uitgangspunt toepassing van het Certificeringsschema en het gebruik van Edukoppeling. Dit betekent dat er afhankelijk van de gevoeligheid van de uitgewisselde gegevens van een scenario (zoals blijkt uit een BIV classificatie) een specifiek profiel voor beveiliging op gegevens-niveau wordt gekozen. Deze profielen zijn gespecificeerd in Edukoppeling en uitgewerkt voor SOAP-gebaseerde uitwisseling. De Werkgroep Edukoppeling werkt aan een REST-profiel.

Afspraken en keuzes mbt. beveiliging op de transportlaag (TLS, PKI-overheid certificaten, etc.) vallen onder de werkgroep Uniforme beveiligingsvoorschriften.

7.4 Mandatering en routering

Voor mandatering en routering is het Onderwijsserviceregister (OSR) beschikbaar als publieke voorziening. In het OSR leggen schoolbesturen c.q. scholen vast welke partijen namens de school onderling gegevens uit mogen wisselen. Het OSR is nu primair geschikt voor mandateringen van uitwisselingen tussen verschillende systemen en één centrale voorziening. Na verruiming van de toepassingsmogelijkheden kunnen schoolbesturen c.q. scholen het OSR ook gebruiken voor mandatering van gegevensuitwisseling tussen verschillende systemen onderling.

7.5 ECKiD en Nummervoorziening

Voor uitwisseling van gegevens over personen (onderwijsdeelnemers, medewerkers) zijn het ECKiD en het gebruik van de Nummervoorziening de aangewezen instrumenten voor dataminimalisatie. Zie voor meer informatie het Attributenbeleid Edu-K.

7.6 Gegevensmodellen

Op dit moment zijn er in het kader van het werken met AMIGO in het toepassingsgebied Toetsen en examineren drie domeinmodellen opgesteld die gezamenlijk het toepassingsgegevensmodel Toetsen en examineren vormen (zie ook 8.3). Het betreft de domeinmodellen

- Deelnemer-, medewerker- en groepsgegevens
- Toetsdefinities
- Scores en resultaten

Deze modellen worden bij nieuwe AMIGO-gebaseerde uitwerkingen als basis gebruikt (zie ook Hoofdstuk 4). Vanuit concrete uitwisselscenario's kunnen ook toevoegingen en aanpassingen op deze modellen worden voorgesteld. Als onderdeel van AMIGO (en breder, de ROSA referentiearchitectuur) ligt de inhoudelijke governance van deze modellen bij de Architectuurraad.

8 Toepassingsgebied Toetsen en examineren

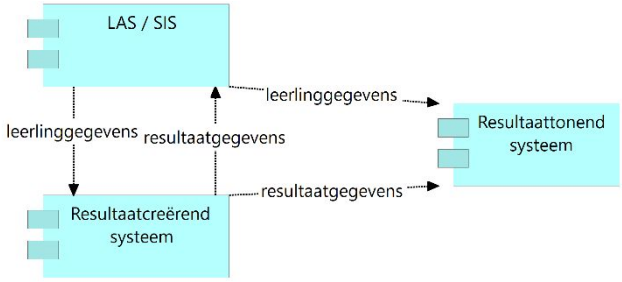
In dit hoofdstuk volgt een uitwerking van het Toepassingsgebied Toetsen en examineren (cf. de AMIGO-modellenmatrix in 5.3).

8.1 Toepassingsscenario Toetsen en examineren
Het toepassingsgebied Toetsen en examineren omvat de uitwisseling leerlinggegevens en resultaatgegevens in de context van de afname en verwerking van toetsen en examineren. In functioneel opzicht zijn er drie belangrijke soorten systemen te onderscheiden:

1. LAS/SIS: het leerling- of studentadministratiesysteem dat de bron is voor leerlinggegevens en dat resultaatgegevens nodig heeft ten behoeve van verdere verwerking

2. Resultaatcreërend systeem: het toetsafnemende systeem dat de bron is voor resultaatgegevens, en dat leerlinggegevens nodig heeft ten behoeve van de afname

3. Resultaattonend systeem: een systeem dat resultaat- en leerlinggegevens ontvangt met als doel deze gegevens te presenteren.



De uitwisselingen die in dit kader plaatsvinden kunnen diverse vormen aannemen, maar deze vormen kunnen allemaal worden teruggebracht naar een uitwisseling tussen twee of tussen drie partijen.

De meest eenvoudige uitwisseling is die tussen een LAS en een aanbieder van een resultaatcreërend systeem. De interactie die tussen deze partijen plaatsvindt is

- Informatie over leerlingen en klas- of groepsstructuur gaat van LAS naar aanbieder.
- Resultaatgegevens gaan van aanbieder naar LAS.

Deze uitwisseling kan worden uitgebreid met een derde partij, die de voortgang- en resultaatgegevens ontvangt en deze namens de onderwijsinstelling verwerkt tot overzichten en rapportages. De interactie die plaatsvindt is

- Informatie over leerlingen en klas- of groepsstructuur gaat van LAS naar aanbieder van het resultaatcreërend systeem
- Informatie over leerlingen en klas- of groepsstructuur gaat van LAS naar aanbieder van het resultaattonend systeem.
- Resultaatgegevens gaan van aanbieder van het resultaatcreërend systeem naar het LAS.
- Resultaatgegevens gaan van aanbieder van het resultaatcreërend systeem naar de aanbieder van het resultaattonend systeem.

Er is een variant van bovenstaande interactie mogelijk, waarbij de informatie over resultaten niet vanuit de aanbieder van het resultaatcreërend systeem, maar vanuit het LAS verloopt. Voor een derde partij die analyses maakt is over het algemeen echter meer en gedetailleerdere informatie nodig dan dat het LAS zelf ontvangt.

In bovenstaande figuur zijn de gegevensstromen die samenhangen met toegang niet weergegeven. Ook gelijkaardige gegevensstromen buiten het domein van Toetsen en examineren - zoals uitwisseling van gegevens van LAS naar LAS in het kader van overstap van een leerling naar een andere school, of aanlevering van gegevens aan BRON in het kader van bekostiging - zijn niet in scope van het toepassingsgebied en derhalve niet in het diagram opgenomen.

Een belangrijke verantwoordelijkheid van de onderwijsinstelling is het vanuit de Leerlingadministratie (LAS) c.q. het Studentinformatiesysteem (SIS) beschikbaar maken of verspreiden van gegevens over leerlingen, leerkrachten en groepen, voorzien van ECK IDs voor unieke identificatie van de leerlingen.

Bovenstaande figuur geeft (bewust) niet de finesses weer die in beeld komen binnen specifieke uitwisselscenario's. Afhankelijk van de scope van een dergelijk scenario, zal een verdere invulling van en aanvulling op de begrippen uit bovenstaande diagram kunnen worden gegeven, en zullen begrippen als bijvoorbeeld dashboards, LVSen, educatieve applicaties of methodetoetsen en de onderlinge gegevensstromen een plek krijgen.

De in dit hoofdstuk beschreven gegevensstructuren en interactiepatronen zijn toepasbaar voor die situaties waarin (a) resultaten in termen van de voortgang in ontwikkeling worden uitgewisseld, en (b) die uitwisseling niet (near) real-time is. Toepassingen die daarmee buiten de reikwijdte vallen van de hier beschreven structuren zijn het uitwisselen van voortgang in het leermateriaal, en realtime analyses zoals die bijvoorbeeld worden uitgevoerd gedurende de afname van een adaptieve toets. De uitkomsten van een dergelijke toets lenen zich echter wel voor uitwisseling met de beschreven structuren.

Tijdens de inventarisatie van use cases en het ontwerp van het gegevensmodel is meermaals gebleken dat er behoefte is aan het verbinden van planningsgegevens aan de hier beschreven gegevens die betrekking hebben op de toetsafname. Pogingen deze gegevens beter in kaart te krijgen zijn echter bij gebrek aan concrete input gestrand. Daarom is besloten dit type gegevens vooralsnog niet in het ontwerp op te nemen. Vanuit concrete uitwisselscenario's waarin deze gegevens een rol spelen, in het bijzonder rondom centraal examineren / Facet, zullen oorstellen worden gedaan om de gegevensstructuren hierop uit te breiden.

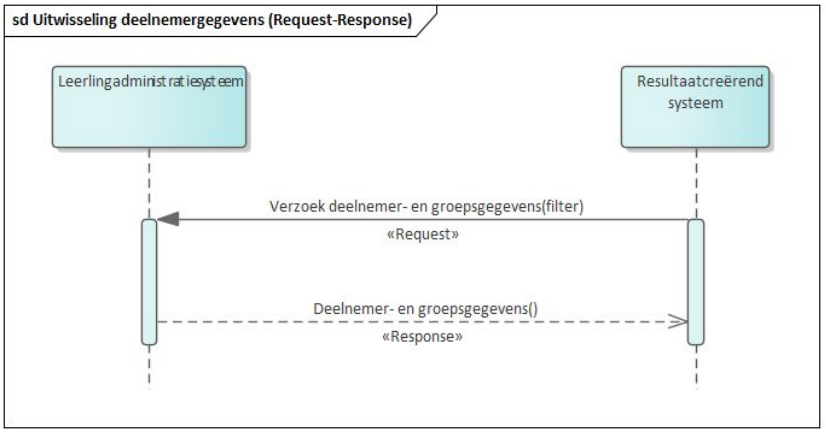
8.2 Generieke interacties Toetsen en examineren
Interacties worden beschreven in termen van aanbieder en afnemer van informatie, en in een interactiepatroon wordt expliciet gemaakt welke partij het initiatief neemt tot de uitwisseling. Paragraaf 8.1 laat zien dat zowel leerlingadministratiesystemen als resultaatcreërende systemen zowel aanbieder als afnemer van informatie zijn.

Alle uitwisselingen van deelnemer- en resultaatgegevens in het toepassingsgebied Toetsen en examineren kunnen worden ondersteund met een beperkt aantal interactiepatronen, opgebouwd uit de Edukoppeling transactiepatronen uit paragraaf 7.1. Deze interactiepatronen zijn:

1. Request-Response
2. Notify-Request-Response
3. Push

Hieronder worden deze interacties toegelicht; de transactiepatronen uit Edukoppeling zijn terug te zien in de stereotyperingen (tussen guillemets) bij de pijlen in de diagrammen.

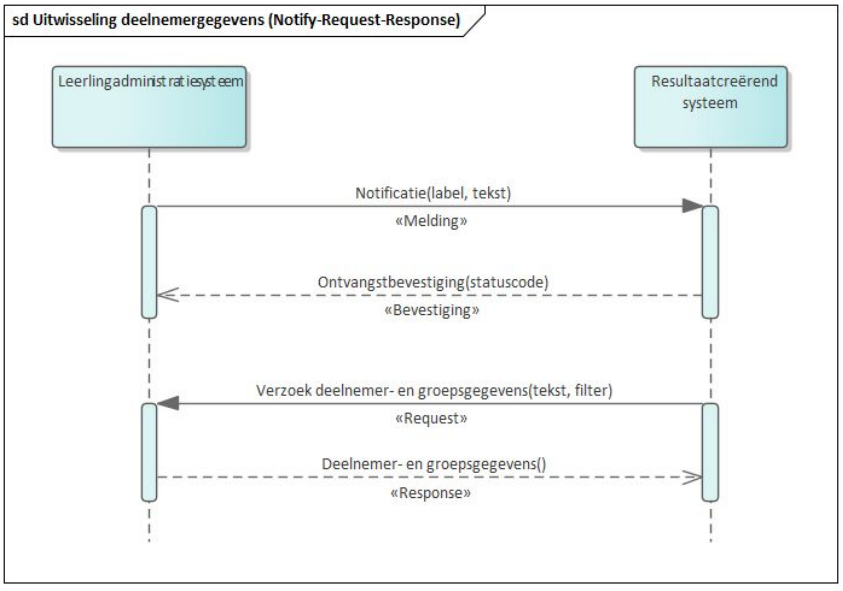
Request-Response

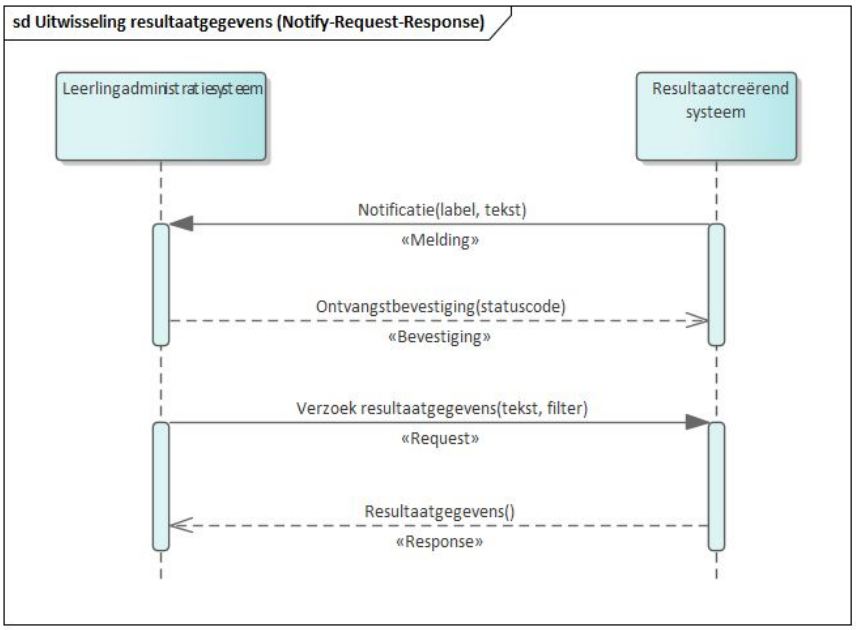


In het diagram *Uitwisseling deelnemergegevens (Request-Response)* is weergegeven hoe de uitwisseling van deelnemergegevens kan worden ingericht. Een resultaatcreërend systeem vraagt de betreffende service die het LAS hiervoor beschikbaar heeft gesteld om deelnemer- en groepgegevens. Het resultaatcreërend systeem kan hierbij optionele argumenten voor filtering en versie opgeven. De service van het LAS valideert het verzoek en antwoordt met de gewenste gegevens. Partijen kunnen deze uitwisseling periodiek (bijvoorbeeld dagelijks) herhalen.

Notify-Request-Reponse

Een variant op bovenstaande uitwisseling is weergegeven in het diagram *Uitwisseling deelnemergegevens (Notify-Request-Response)*. Hier stuurt het LAS een notificatie aan de service van de aanbieder van het resultaatcreërend systeem dat er wijzigingen zijn. De notificatie kan een url en een korte tekst bevatten. Als de notificatie een url bevat, kan de afnemer deze gebruiken om de gegevensset direct op te halen. De aanbieder kan een korte tekst in de notificatie opnemen. De ontvanger gebruikt deze tekst en/of een filter in zijn verzoek voor informatie (bijv in de URL of in het SOAP request).

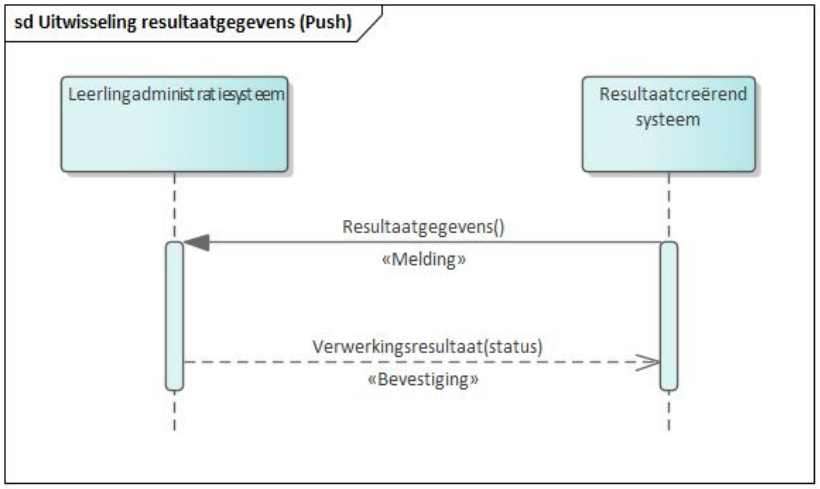




In de uitwisseling van resultaten van een oefening of toets, weergegeven in het diagram *Uitwisseling resultaatgegevens (Notify-Request-Response)*, zijn de rollen van aanbieder en afnemer van informatie omgekeerd. Het LAS is afnemer en het resultaatcreërende systeem is de aanbieder van informatie.

Deze uitwisseling kan alleen zinvol plaatsvinden als het resultaatcreërende systeem een notificatie stuurt naar de onderwijsinstelling, met informatie dat resultaatgegevens beschikbaar zijn. Het LAS weet immers niet wanneer de toets is afgenomen en de resultaten geanalyseerd zijn. (Het alternatief van Polling, waarbij het LAS het resultaatcreërend systeem blijft bevragen tot er resultaten zijn, wordt in de Edukoppeling Architectuur een antipatroon genoemd en afgeraden).

Push



Een alternatief voor een Notify-Request-Reponse-interactie is een Push-interactie, waarbij niet de melding niet een notificatie betreft, maar de te verwerken dataset. In bovenstaand voorbeeld stuurt het resultaatcreërend

systeem een set van resultaatgegevens aan het LAS. Het LAS bevestigt vervolgens de verwerking ervan, Omdat dit een synchrone transactie betreft, is de toepasbaarheid van deze push-interactie sterk afhankelijk van de (mogelijke) grootte van de dataset, en de bijbehorende verwerkingstijd die het LAS nodig heeft. Als die verwerkingstijd te groot wordt, treden timeouts op.

8.2.1 Afweging

Uitwisselen op basis van een notificatie is voordelig in twee situaties. Zoals getoond in het voorbeeld van deelnemergegevens, is het gebruik van een notificatie interessant als het voor de aanbieder van de informatie minder complex is om wijzigingen in de gegevensset bij te houden en afnemers hierover te signaleren dan het verwerken van verzoeken van afnemers voor (potentieel ongewijzigde) informatie. Een tweede situatie waarbij notificaties kunnen worden gebruikt is als afnemers niet weten op welk moment informatie beschikbaar is en de aanbieder het wel weet. Een aanbieder kan met behulp van een notificatie een afnemer inlichten zodat deze niet hoeft te pollen, en kan met behulp van informatie in het notificatiebericht de afnemer helpen om de juiste gegevensset op te vragen.

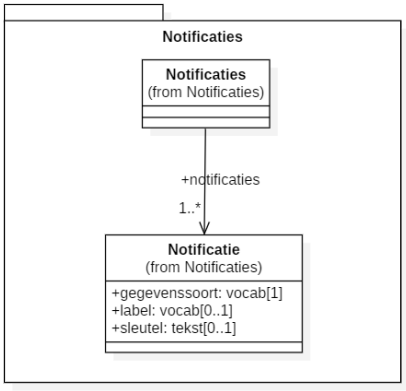
Partijen kunnen bijvoorbeeld afspreken dat er notificaties worden gestuurd naar afnemers zodra leerlinggegevens zijn gewijzigd. Afnemers kunnen gegevens ophalen naar aanleiding van deze notificatie. Het notificatiebericht bevat een tekstveld waar de afzender een kenmerk in kan plaatsen, dat de afnemer van de gegevens opgeeft bij het ophalen van de referentiegegevens. Op deze manier kunnen partijen op maat gemaakte gegevenssets uitwisselen.

Behalve ophalen van gegevens na notificatie kunnen partijen opteren voor het periodiek ophalen van gegevens. Het verzoek ondersteunt het ophalen van gewijzigde gegevens sinds het opgegeven versienummer of versiedatum; als deze argumenten niet zijn opgegeven worden alle gegevens opgehaald. Met filterargumenten (specifiek voor de uitwisselcontext) kunnen partijen hierin nog een selectie in aanbrengen.

8.2.2 Notificaties

Het doel van een notificatie is een afnemende partij op de hoogte te brengen van het ontstaan van of beschikbaar komen van (mogelijk) relevante gegevens bij de aanbiedende partij. Denk voor afnemers van deelnemergegevens aan situaties als: een nieuwe leerling schrijft zich gedurende het jaar in, een leerling verlaat de school, er ontstaat een nieuwe klas of groep, een leerling verhuist naar een andere klas of groep, etc. Voor resultaatgegevens zijn situaties denkbaar als: het beschikbaar komen van resultaten en scores na afronding van een toets, het beschikbaar komen van gewijzigde scoregegevens na neutralisatie van items, het wijzigen van resultaten naar aanleiding van normering, etc.

Onderstaande diagram beschrijft de generieke structuur van een notificatiebericht.



Figuur 1. Schematische weergave van de structuur voor notificaties.

In een notificatie wordt in ieder geval meegegeven op welk type gegevens de notificatie betrekking heeft. Zo weet de afnemende partij welke gegevens bevraagd moeten worden. Naar aanleiding van een notificatie kan een afnemende partij (een delta van) de complete gegevensset opvragen, maar het is ook mogelijk om middels een notificatie een fijnmaziger gegevensuitwisseling op te zetten. Zo kan de afnemer aan de hand van de typering van de notificatie beslissen of en met welke urgentie de nieuwe of gewijzigde gegevens opgehaald moeten worden. De typering is vocabulairegebonden, zodat de invulling en betekenis per context bepaald kan worden. Een bijgevoegde sleutel kan door de aanbiedende partij gebruikt worden in de verwerking van het eventuele vraagverzoek.

Over het gebruik, de betekenis en de afhandeling van meegegeven sleutels zullen per context – en waarschijnlijk per type notificatie – nadere afspraken gemaakt worden. Wanneer het bijvoorbeeld voor bepaalde typen notificaties absoluut noodzakelijk is dat de afnemende partij aan de notificatie opvolging geeft - denk aan gewijzigde resultaatgegevens naar aanleiding van normering - kan de sleutel gebruikt worden als 'ontvangstbewijs' en weet de aanbiedende partij, wanneer een verzoek met de destbetreffende sleutel binnenkomt, dat de afnemende partij de notificatie heeft ontvangen en verwerkt. Voor andere typen notificaties - zoals een notific#figur_leerlinggegevensatie die betrekking heeft op een specifieke leerling of groep - kan de sleutel gebruikt worden om naar aanleiding van het vraagverzoek alleen die gegevens terug te geven waarop de notificatie betrekking heeft. Zo wordt het onnodig versturen van (grote hoeveelheden) data voorkomen.

Elementcatalogus Notificaties

Notificaties	
Verzameltype waarmee in één notificatiebericht één of meer notificaties kunnen worden verzonden..	
Notificatie	
Het doel van een notificatie is een afnemende partij op de hoogte te brengen van het ontstaan van of beschikbaar komen van (mogelijk) relevante gegevens bij de aanbiedende partij.	
gegevenssoort	Aanduiding van het type gegevenssoort waarop de notificatie betrekking heeft (toets/leerling/groep/...)
typelabel	Aanduiding van het type notificatie, c.q. de reden dat de notificatie is gestuurd. Op basis hiervan kan de afnemende partij beslissen of en met welke urgentie de nieuwe of gewijzigde gegevens opgehaald moeten worden.
sleutel	Een sleutel die door de ontvanger van de notificatie c.q. de afnemende partij in het eventuele vraagverzoek naar aanleiding van de notificatie meegegeven kan worden. De aanbiedende partij c.q. verzender van de notificatie kan de sleutel gebruiken bij de afhandeling van het vraagverzoek.

8.3 Toepassingsgegevensmodel

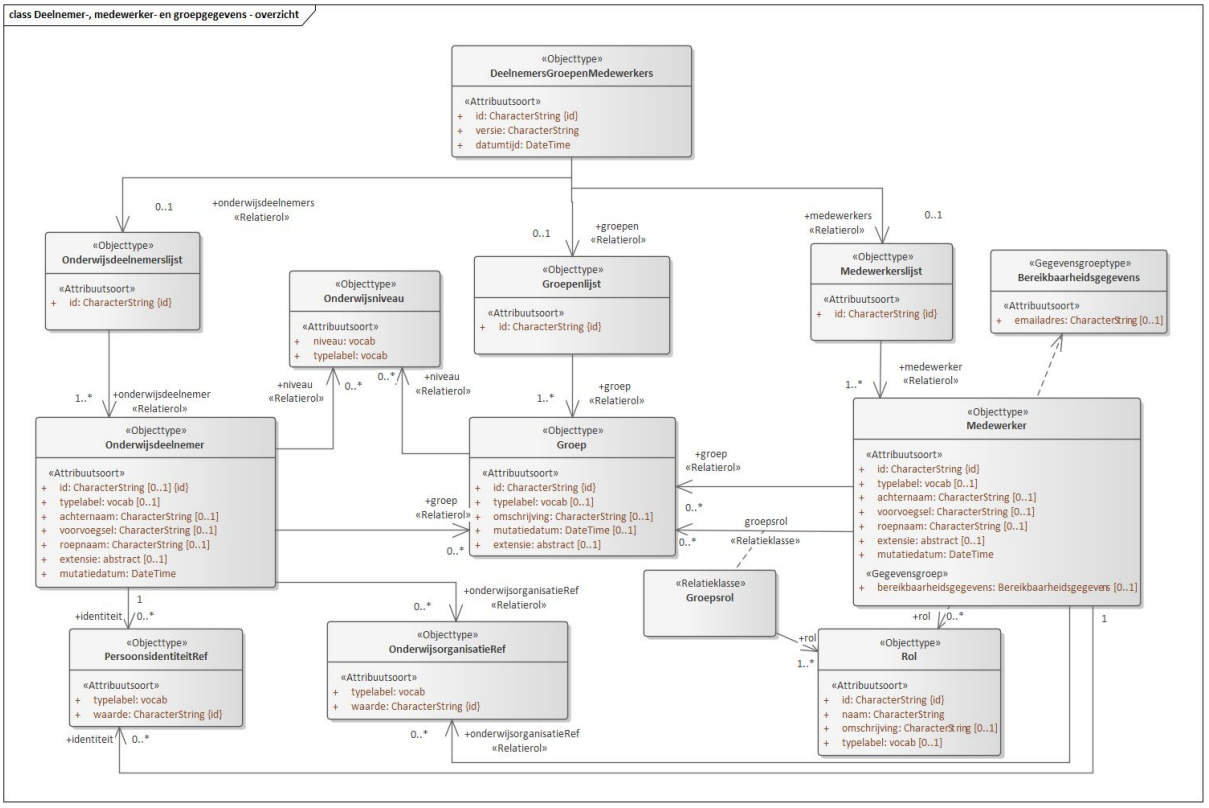
De definities van deelnemer, medewerker-, en groepsgegevens, toetsdefinities en resultaten worden in dit hoofdstuk beschreven. Deze gegevensstructuren zijn beschreven en worden onderhouden in een abstracte (UML) notatie. Voor gebruik worden de definities getransformeerd naar XML schemas of JSON schemas.

Gegevensstructuren zijn voorzien van unieke identifiers en versie-informatie (versienummer en timestamp) en zijn uitbreidbaar.

In de gegevensstructuren is ruimte voor extensies, optionele uitbreidingen met extra gegevens. In de uitwerking voor een bepaald uitwisselscenario kunnen via de extensie voor dat scenario relevante gegevens worden toegevoegd. Deze extensies worden opgenomen in de gegevenscatalogus c.q. bij het toepassingsgegevensmodel, zodat ze ook herbruikbaar zijn in andere scenarios.

8.3.1 Deelnemer-, medewerker- en groepgegevens

Referentiegegevens voor onderwijsdeelnemers, medewerkers en groepen worden uitgewisseld volgens een structuur die is gebaseerd op de gegevens in UWLR 2.2.1.



Figuur 2. Schematische weergave van de structuur voor gegevens van onderwijsdeelnemers (leerlingen, studenten), groepen en medewerkers (i.h.a. leerkrachten).

Gegevens van school en vestiging die onderdeel zijn van de gegevensdefinitie in UWLR, zijn geen onderdeel van de huidige definitie. In plaats daarvan beschikken leerlingen en leerkrachten over verwijzingen naar identifiers van onderwijsinstellingen die, hoewel het technisch ook mogelijk is een bepaalde domeinspecifieke registratie te gebruiken, in beginsel refereren naar RIO of het BRIN register.

Deelnemergegevens en medewerkergegevens verwijzen naar groepen. Typelabels worden gebruikt om het type van de groep mee aan te duiden. Typelabels zijn vocabulaires (lijsten van termen) die per onderwijssector of zelfs per context worden onderhouden. Rondom de uitwisseling van leerlinggegevens en de toepassing van het ECK iD zijn nadere afspraken gemaakt in het kader van (privacy)wetgeving en dataminimalisatie. Zie daarvoor https://www.eck-id.nl.

Optionele extensievelden als onderdeel van de definities van leerling, groep en leerkracht ondersteunen eventuele extra gegevens die partijen per situatie willen uitwisselen. De definitie van gegevens van een leerling kan bijvoorbeeld uitgebreid worden met een LVS gegevensset. Hiermee kunnen leerlingvolgsystemen uitgebreidere analyses doen naar de toetsresultaten. Indien in een bepaald scenario een bepaalde extensie breed gebruikt wordt, zal voor dat scenario de extensie onderdeel zijn van het berichtmodel c.q. de berichtdefinitie.

Voor specifieke doeleinden is er een wens om matchingsgegevens en/of demografische gegevens te ontvangen, bijvoorbeeld in situaties dat een leerling geïdentificeerd moet worden aan de hand van een identiteitsbewijs. Het is mogelijk om dit onder te brengen in extensies voor deze specifieke toepassingen.

Elementcatalogus Deelnemer, medewerker- en groepgegevens

DeelnemersGroepenMedewerkers	
Overzicht van deelnemers, groepen en/of medewerkers.	
id	Betekenisloze identifier. Minimaal uniek binnen de scope van een gegevensuitwisseling. Afhankelijk van de context waarbinnen wordt uitgewisseld zijn nadere afspraken over (globale) uniciteit en persistentie mogelijk.
versie	Versie van het overzicht van deelnemers, groepen en/of medewerkers.
timestamp	Datum en tijdstip waarop het overzicht van deelnemers, groepen en/of medewerkers is aangemaakt.
PersoonsidentiteitRef	
Verwijzing naar informatie over de persoon in de vorm van een identifier van de persoon in een bepaalde registratie. *Voorbeelden van identificatiewijzen zijn ECKiD, BSN, Onderwijsnummer, of elke andere registratie (bijvoorbeeld LAS, SIS of HR-systeem) waaraan een identiteit kan worden ontleend. Afhankelijk van de toepassing is het gebruik van bepaalde vormen van identificatie al dan niet toegestaan.*	
waarde	Identifier binnen de door het label aangegeven identificatiewijze.
typelabel	Vocabulairegebaseerde aanduiding van het gebruikte type identiteitssleutel.
Onderwijsdeelnemerslijst	
Verzameling van onderwijsdeelnemers.	
id	Betekenisloze identifier. Minimaal uniek binnen de scope van een gegevensuitwisseling. Afhankelijk van de context waarbinnen wordt uitgewisseld zijn nadere afspraken over (globale) uniciteit en persistentie mogelijk.
Onderwijsdeelnemer	
Individu die deelneemt aan onderwijs.	
id	Betekenisloze identifier. Minimaal uniek binnen de scope van een gegevensuitwisseling. Afhankelijk van de context waarbinnen wordt uitgewisseld zijn nadere afspraken over (globale) uniciteit en persistentie mogelijk.
typelabel	Typering van de onderwijsdeelnemer.
achternaam	Achternaam van de onderwijsdeelnemer.
voorvoegsel	Voorvoegsel bij de achternaam van de onderwijsdeelnemer.
roepnaam	Roepnaam van de onderwijsdeelnemer.
extensie	Optionele uitbreiding met extra gegevens.
mutatiedatum	Datum waarop de informatie over de deelnemer voor het laatst gewijzigd is.

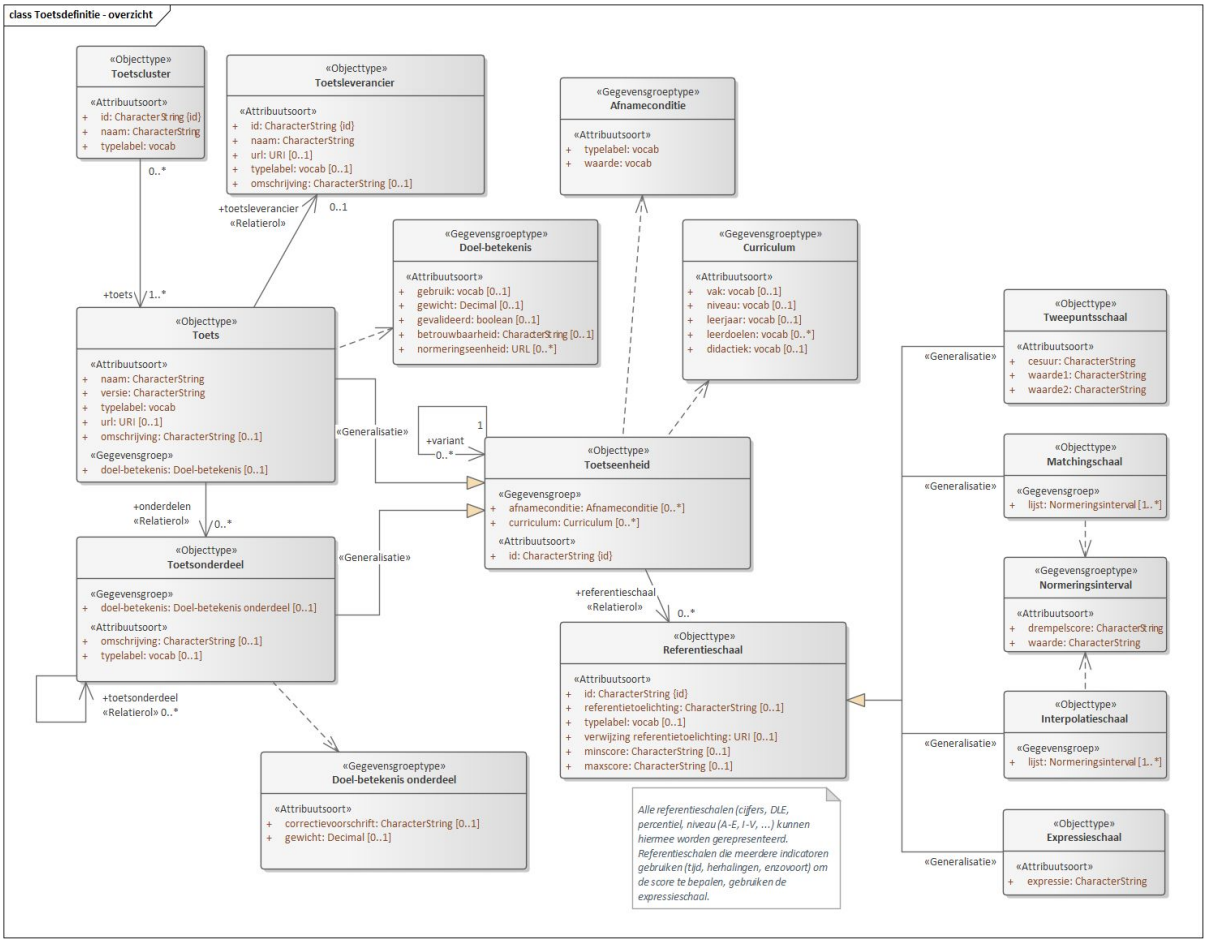
Medewerkerslijst	
Verzameling van medewerkers.	
id	Betekenisloze identifier. Minimaal uniek binnen de scope van een gegevensuitwisseling. Afhankelijk van de context waarbinnen wordt uitgewisseld zijn nadere afspraken over (globale) uniciteit en persistentie mogelijk.
Medewerker	
Een medewerker van een onderwijsinstelling.	
id	Betekenisloze identifier. Minimaal uniek binnen de scope van een gegevensuitwisseling. Afhankelijk van de context waarbinnen wordt uitgewisseld zijn nadere afspraken over (globale) uniciteit en persistentie mogelijk.
typelabel	Typering van de medewerker.
achternaam	Achternaam van de medewerker.
voorvoegsel	Voorvoegsel bij de achternaam van de medewerker.
roepnaam	Roepnaam van de medewerker.
extensie	Optionele uitbreiding met extra gegevens.
mutatiedatum	Datum waarop de informatie over de medewerker voor het laatst gewijzigd is.
Bereikbaarheidsgegevens	
Gegevens over de wijze waarop een persoon bereikbaar is. *(Nu minimaal uitgewerkt, uitbreidbaar indien aanvullende bereikbaarheidsgegevens voor een specifieke uitwisseling relevant blijken)*	
emailadres	E-mailadres waarop een persoon bereikbaar is.
Groepen	
Verzameling van groepen.	
id	Betekenisloze identifier. Minimaal uniek binnen de scope van een gegevensuitwisseling. Afhankelijk van de context waarbinnen wordt uitgewisseld zijn nadere afspraken over (globale) uniciteit en persistentie mogelijk.
Groep	
Een groep onderwijsdeelnemers en/of medewerkers.	
id	Betekenisloze identifier. Minimaal uniek binnen de scope van een gegevensuitwisseling. Afhankelijk van de context waarbinnen wordt uitgewisseld zijn nadere afspraken over (globale) uniciteit en persistentie mogelijk.
typelabel	Typering van de groep.
omschrijving	Omschrijving van de groep.

mutatiedatum	Datum waarop de groep voor het laatst gewijzigd is.
extensie	Optionele uitbreiding met extra gegevens.
Onderwijsniveau	
Het onderwijsniveau van een individuele onderwijsdeelnemer of groep van onderwijsdeelnemers.	
typelabel	Aanduiding voor het type onderwijsniveau, bijvoorbeeld 'jaargroep', 'examenniveau', of 'boven/onderbouw'.
niveau	Aanduiding van het onderwijsniveau, bijvoorbeeld 'groep 3', 'havo', of 'onderbouw'.
Rol	
De rol die een medewerker in een groep vervult.	
id	Betekenisloze identifier. Minimaal uniek binnen de scope van een gegevensuitwisseling. Afhankelijk van de context waarbinnen wordt uitgewisseld zijn nadere afspraken over (globale) uniciteit en persistentie mogelijk.
naam	Naam van de rol
omschrijving	Omschrijving van de rol
typelabel	Vocabulairegebonden aanduiding van de rol
OnderwijsorganisatieRef	
Verwijzing naar informatie over de onderwijsorganisatie in de vorm van een identifier van de onderwijsorganisatie in een bepaalde registratie.	
waarde	Identifier binnen de door het label aangegeven registratie van onderwijsorganisaties.
typelabel	Typering van het gebruikte onderwijsorganisatieID: BRIN, RIO, of een bepaalde domeinspecifieke registratie.

8.3.2 Toetsdefinitie

Toetsdefinities worden uitgewisseld om het mogelijk te maken dat resultaten op een goede manier (bijv in de juiste schaal, voorzien van de juiste context) kunnen worden getoond, en dat vergelijkbare resultaten naast elkaar kunnen worden getoond in een overzicht, waarbij de toetsdefinitie voldoende context geeft aan de presentatie om de resultaten goed te kunnen interpreteren.

De toetsdefinitie houdt rekening met de verschillende soorten toetsen die er zijn, en het is prima mogelijk om resultaten uit te wisselen zonder hier tevoren of gelijk met de resultaten een toetsdefinitie over uit te wisselen. Indien de normering niet wordt geleverd, is de aanbieder verantwoordelijk voor het op de juiste manier aanleveren van de genormeerde resultaten.



Figuur 3. Schematische weergave van structuur voor toetsgegevens.

Een gegevensstructuur van een toets heeft enkele metadatavelden en bestaat uit toetsonderdelen. De veronderstelling is dat de onderdelen weer uit andere onderdelen en/of uit items bestaan. Items worden in dit model niet als losse entiteit beschreven. Het is wel mogelijk om resultaten op item-level uit te wisselen. De gebruikte toetsdefinitie bevat dan een toetsonderdeel voor elk gebruikt item.

Een toetsdefinitie heeft een unieke identifier (toegekend door de maker van de toets, uniek en stabiel over de verschillende versies van een toets), een naam, een optioneel versie attribuut en een optioneel typelabel. Een toetsonderdeel heeft een eigen identifier, een verwijzing naar de toets waar het onderdeel bij hoort en een optioneel typelabel.

Toetsen kunnen worden gebundeld in (zo nodig geneste) Toetsclusters, waarmee reeksen en hiërarchieën van toetsen kunnen worden aangeduid.

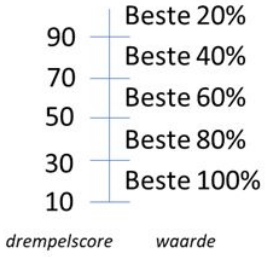
Toets en toetsonderdeel beschikken over een drietal optionele sets van metadata, waarvan de eerste drie zowel op niveau van toets als op niveau van toetsonderdeel gedefinieerd zijn. De velden zijn optioneel, en een werkwijze zou kunnen zijn dat voor informatie die niet op niveau van een toetsonderdeel is ingevuld, de waarde op een hoger niveau van nesting geldt.

- **Curriculum informatie**. Bevat de context om de resultaten van de toets te kunnen interpreteren in educatieve zin:
    - Vak, niveau, leerjaar: informatie om aan te geven waar in een opleiding de toets geplaatst kan worden
    - leerdoelen: de leerdoelen die de toets of het onderdeel afdekt. Dit is een vocabulairegebonden veld, en het vocabulaire zelf wordt expliciet niet in de standaard vastgelegd om doorontwikkeling en verschillende soorten vocabulaires te kunnen gebruiken.
    - Didactische vorm: informatie over bij welke leerstrategie, werkvorm, verschijningsvorm enzovoort deze toets het beste aansluit. Hier kan ook in worden gespecificeerd of het een digitale of papieren afname betreft, of de toets geschikt is voor gebruik op tablets enz.

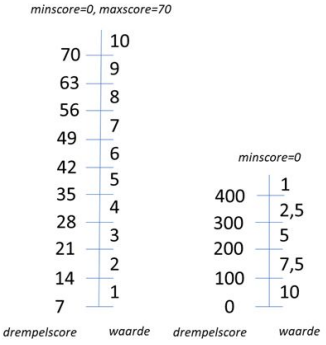
- **Referentieschaal**. Instrument om scores te plaatsen op een schaal. Hier zijn nu vier typen van beschreven:

-
    - *Tweepuntschaal* : de ruwe score wordt vergeleken met de cesuur van deze schaal, en als de score lager is wordt waarde1 teruggegeven anders waarde2. Deze referentiescore (beoordeling) kan worden gebruikt voor eenvoudige voldoende/onvoldoende oordelen aan de hand van een cesuur. De ruwe score heeft niet een hoogste of laagste waarde en wijkt daarmee af van de andere schalen.

    - *Matching schaal*: Matching schaal: De score wordt vergeleken met een reeks normeringsintervallen, en het resultaat is de waarde van het matchende interval. De drempelscore is een enkelvoudig getal (bijv. aantal goede antwoorden, totaalscore of aantal punten). In veel gevallen zijn deze referentieschaal-aanduidingen al het resultaat van een interpretatie door de leverancier zonder terugkoppeling van de ruwe scores. De referentieschaal is belangrijk omdat dit een algemene betekenis heeft binnen het onderwijs dat het niveau van de leerling op het betreffende toetsdomein duidt.



    - *Interpolatie schaal*: De score wordt vergeleken met een reeks normeringsintervallen, waarbij de plek waarop de score op de schaal past wordt gevonden na interpolatie. De score is een enkelvoudig getal (bijv. aantal goede antwoorden, totaalscore of aantal punten). De bijbehorende waarde is de interpolatie van de waarden bij de score. Dit type referentieschaal wordt gebruikt bij de 'gewone' puntentelling (resultaat = behaalde score / max score, voorbeeldschaal links) maar kan ook worden gebruikt bij een toets waarbij de gebruikte tijd telt: hoe langer, des te lager het resultaat (voorbeeldschaal rechts).



    - *Expressie schaal*: Formule om een resultaat te berekenen op basis van meerdere scores, bijvoorbeeld een puntentelling en tijdsduur en aantal herhalingen, te kunnen combineren naar een enkele waarde. De waarde is een aanduiding op de schaal.
- **Normeringsinterval**: wordt gebruikt bij Matching- en Interpolatieschalen om een (drempel)score op een (drempel)waarde te mappen. Bij vergelijking van een score met een reeks normeringsintervallen wordt gebruik gemaakt van het passende normeringsinterval met de hoogste drempelscore. In het voorbeeld van de Matchingschaal hierboven is de drempelscore voor het eerste interval '10', voor het tweede interval '30', et cetera. De bijbehorende waarden zijn 'Beste 100%', respectievelijk 'Beste 80%', et cetera. Indien een score van 43 wordt behaald, is het bijbehorende best passende interval het interval

dat begint bij score '30'. Bij de score past daarom de waarde 'Beste 80%'. Voor Interpolatieschalen worden normeringsintervallen op een soortgelijke manier toegepast, maar wordt na bepaling van het best passende normeringsinterval door interpolatie de precieze waarde op de schaal bepaald.

- **Toelichting schaal**. Tekst of url naar tekst met nadere uitleg over de herkomst van de referentieschaal en wijze van presentatie of gebruik.

- **Doel-betekenis** (bij Toets): Verzameling van gegevens die iets zeggen over de toets zelf.

    - Beoogd gebruik: oefening, formatief, summatief, civiel effect.
    - Gewicht van de toets: Als de toets onderdeel is van een groter geheel, representeert het gewicht van dit onderdeel.
    - Gevalideerd (ja, nee) en betrouwbaarheid: heeft de maker van de toets gevalideerd of de toets toetst wat hij zou moeten, en wat is het standaard betrouwbaarheidsinterval van de score van deze toets (indien beschikbaar).
    - Normeringseenheid: Url naar informatie over de referentiegroep of –doelen in relatie waartoe genormeerd is
    - Correctievoorschrift: Informatie over de wijze waarop de toets als geheel dient te worden beoordeeld
- **Doel-betekenis** (bij Toetsonderdeel): Verzameling van gegevens die iets zeggen over het toetsonderdeel zelf.
    - Correctievoorschrift: Informatie over de wijze waarop het toetsonderdeel als dient te worden beoordeeld
    - Gewicht van het toetsonderdeel: representeert het gewicht van dit onderdeel.

Deze metadata zijn optioneel. De toetsdefinitie houdt hiermee rekening met de situatie bij sommige formele eindtoetsen, waarvoor de referentieschalen pas enige tijd na het afnemen van de toets bepaald kunnen worden. De minimale toetsdefinitie is een combinatie van een identifier en een naam.

Elementcatalogus Toetsdefinities

Toets	
Materiaal dat gebruikt wordt bij het bepalen van de voortgang in ontwikkeling van de kennis en competenties van een onderwijsvolger.	
naam	Naam van de toets
versie	Versie van de toets
typelabel	Typering van de toets. Partijen maken afspraken over de verschillende labels die gebruikt mogen worden en leggen deze afspraken vast in de vorm van vocabulaires.
url	Url naar verdere informatie over de toets.
omschrijving	Omschrijving van de toets.
Toetscluster	
Een verzameling samenhangende toetsen.	
id	Betekenisloze identifier. Minimaal uniek binnen de scope van een gegevensuitwisseling. Afhankelijk van de context waarbinnen wordt uitgewisseld zijn nadere afspraken over (globale) uniciteit en persistentie mogelijk.
naam	Naam van het toetscluster

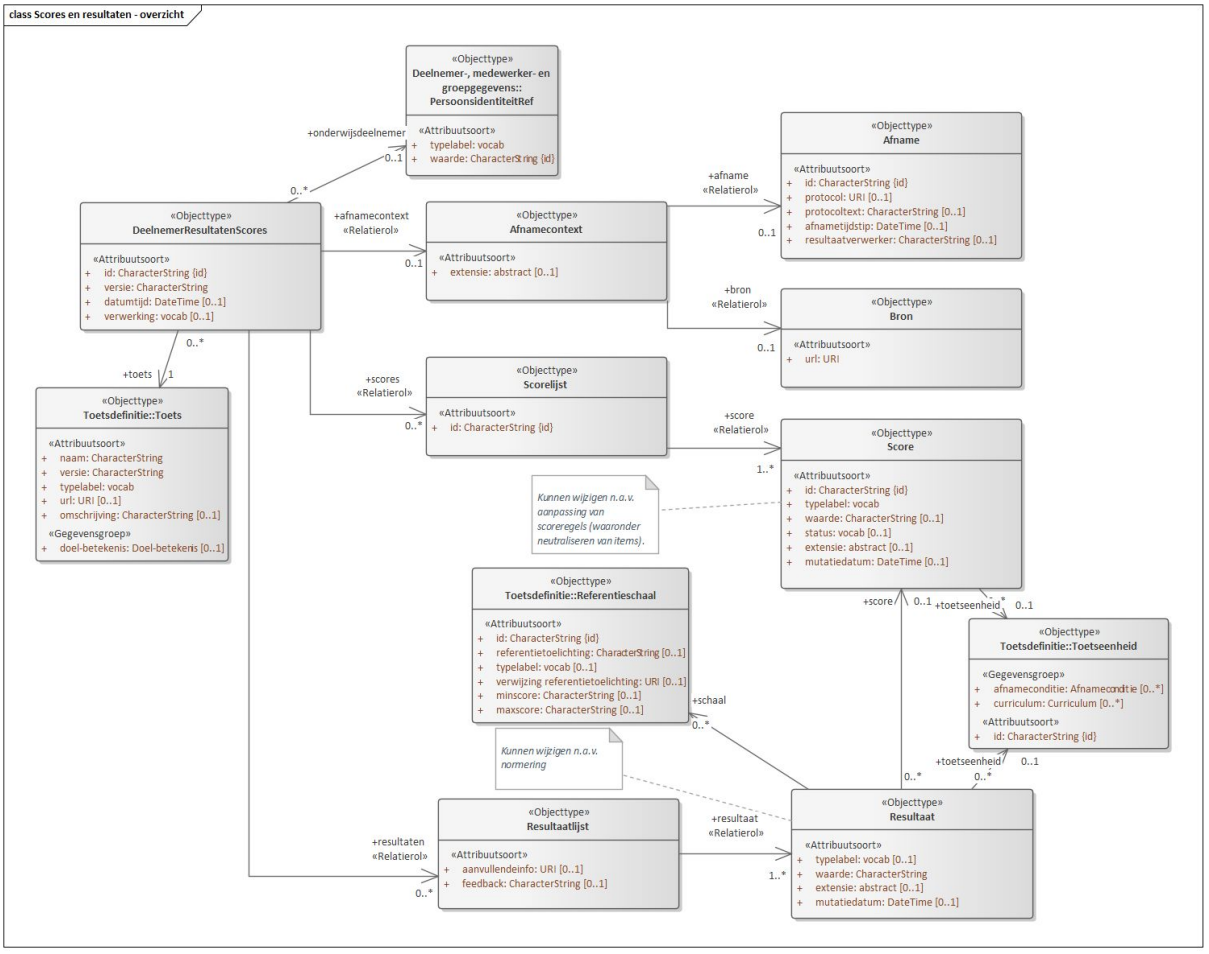
typelabel	Typering van het toetscluster. Partijen maken afspraken over de verschillende labels die gebruikt mogen worden en leggen deze afspraken vast in de vorm van vocabulaires.
Toetsleverancier	
Partij die een toets ter beschikking stelt.	
id	Betekenisloze identifier. Minimaal uniek binnen de scope van een gegevensuitwisseling. Afhankelijk van de context waarbinnen wordt uitgewisseld zijn nadere afspraken over (globale) uniciteit en persistentie mogelijk.
naam	Naam van de toetsleverancier
url	Url naar de website van de toetsleverancier
typelabel	Typering van de toetsleverancier. Partijen maken afspraken over de verschillende labels die gebruikt mogen worden en leggen deze afspraken vast in de vorm van vocabulaires.
omschrijving	Omschrijving van de toetsleverancier
Toetsonderdeel	
Een onderdeel van een toets.	
typelabel	Typering van het toetsonderdeel. Partijen maken afspraken over de verschillende labels die gebruikt mogen worden en leggen deze afspraken vast in de vorm van vocabulaires.
omschrijving	Omschrijving van het toetsonderdeel.
Toetseenheid	
Een toets of toetsonderdeel.	
id	Betekenisloze identifier. Minimaal uniek binnen de scope van een gegevensuitwisseling. Afhankelijk van de context waarbinnen wordt uitgewisseld zijn nadere afspraken over (globale) uniciteit en persistentie mogelijk.
Doel-betekenis	
Verzameling van gegevens die iets zeggen over de toets zelf.	
gebruik	Beoogd gebruik: oefening, formatief, summatief, civiel effect.
gewicht	Gewicht van de toets: Als de toets onderdeel is van een groter geheel, representeert het het gewicht van de toets in het grotere geheel.
gevalideerd	Geeft aan of de maker van de toets gevalideerd heeft of de toets toetst wat hij zou moeten.
betrouwbaar-heid	Het standaard betrouwbaarheidsinterval van de score van deze toets (indien beschikbaar).
normering-eenheid	Url naar informatie over de te gebruiken normering en de referentiegroep of –doelen in relatie waartoe genormeerd is.
Doel-betekenis onderdeel	
Verzameling van gegevens die iets zeggen over het toetsonderdeel zelf.	

correctie-voorschrift	Informatie over de wijze waarop een toetsonderdeel dient te worden beoordeeld.
gewicht	Gewicht van het toetsonderdeel.
Curriculum	
Beschrijft de context waarbinnen een toets plaatsvindt, opdat de resultaten van de toets kunnen worden geïnterpreteerd in educatieve zin	
vak	Geeft aan waar in een opleiding de toets geplaatst kan worden.
niveau	Geeft aan waar in een opleiding de toets geplaatst kan worden.
leerjaar	Geeft aan waar in een opleiding de toets geplaatst kan worden.
leerdoelen	De leerdoelen die de toets of het onderdeel afdekt
didactiek	Didactische vorm: informatie over bij welke leerstrategie, werkvorm, verschijningsvorm enzovoort deze toets het beste aansluit.
Afnameconditie	
Randvoorwaarde waaraan de toetsafname moet voldoen. Hier kan ook in worden gespecificeerd of het een digitale of papieren afname betreft, of de toets geschikt is voor gebruik op tablets enz.	
typelabel	Aanduiding van het soort conditie (bijvoorbeeld: 'uiterste starttijd', 'locatie', 'uiterste einddatum').
waarde	De waarde waaraan de afname voor deze conditie moet voldoen (bijvoorbeeld: 12:00 bij label 'uiterste starttijd').
Referentieschaal	
Instrument om scores te plaatsen op een schaal.	
id	Betekenisloze identifier. Minimaal uniek binnen de scope van een gegevensuitwisseling. Afhankelijk van de context waarbinnen wordt uitgewisseld zijn nadere afspraken over (globale) uniciteit en persistentie mogelijk.
typelabel	Typering van de referentieschaal, die aangeeft welk type waarde de schaal oplevert.
referentie-toelichting	Tekst met nadere uitleg over de herkomst van de referentieschaal en wijze van presentatie of gebruik.
verwijzing referentie-toelichting	Url naar tekst met nadere uitleg over de herkomst van de referentieschaal en wijze van presentatie of gebruik.
minscore	De minimale score van de schaal.
maxscire	De maximale score van de schaal.
Tweepuntsschaal	
De ruwe score wordt vergeleken met de cesuur van deze schaal, en als de score lager is wordt waarde1 teruggegeven anders waarde2. Deze referentiescore (beoordeling) kan worden gebruikt voor eenvoudige voldoende/onvoldoende oordelen aan de hand van een cesuur. De ruwe score heeft niet een hoogste of laagste waarde en wijkt daarmee af van de andere	

schalen.	
cesuur	De cesuur van de schaal.
waarde1	Beoordeling wanneer de behaalde ruwe score lager is dan de cesuur.
waarde2	Beoordeling wanneer de behaalde ruwe score hoger is dan of gelijk is aan de cesuur.
Matchingschaal	
De score wordt vergeleken met een reeks normeringsintervallen, en het resultaat is de waarde van het matchende interval. De score is een enkelvoudig getal (bijv. aantal goede antwoorden, totaalscore of aantal punten). In veel gevallen zijn deze referentieschaal-aanduidingen al het resultaat van een interpretatie door de leverancier zonder terugkoppeling van de ruwe scores. De referentieschaal is belangrijk omdat dit een algemene betekenis heeft binnen het onderwijs dat het niveau van de leerling op het betreffende toetsdomein duidt.	
lijst	Lijst van normeringsintervallen
Interpolatieschaal	
De score wordt vergeleken met een reeks normeringsintervallen, waarbij de plek waarop de score op de schaal past wordt gevonden na interpolatie.	
lijst	Lijst van normeringsintervallen
Expressieschaal	
Formule om een resultaat te berekenen op basis van meerdere scores, bijvoorbeeld een puntentelling en tijdsduur en aantal herhalingen, te kunnen combineren naar een enkele waarde. De waarde is een aanduiding op de schaal.	
expressie	Expressie (formule) die meerdere scores omzet in een waarde.
Normeringsinterval	
Mapt een (drempel)score op een (drempel)waarde. Bij vergelijking van een score met een reeks normeringsintervallen wordt gebruik gemaakt van het passende normeringsinterval met de hoogste drempelscore.	
drempelscore	Drempelscore die minimaal moet worden behaald om binnen dit interval te vallen.
waarde	De (start)waarde die behoort bij dit interval.

8.3.3 Scores en resultaten

Een verzameling scores en resultaten hoort in beginsel bij een enkele afname en een enkele toets of toetsonderdeel, en betreft gegevens van een enkele onderwijsdeelnemer. De verzamelingen zijn voorzien van een versie en van een verwerkingsvlag. Aanbieders van Resultaatcreërende systemen kunnen met verwerkingsvlaggen aangeven hoe de nieuwe versies verwerkt moeten worden, de vocabulaires hiervoor zijn nader te bepalen maar denk hierbij aan U (update), D (verwijderen van vorige versie).



Figuur 4. Schematische weergave van resultaatgegevens.

Afnamecontext geeft informatie over de plek, tijd en wijze waarop de toets is afgenomen. Elke afname heeft een eigen ID. Bron bevat een URL die verwijst naar (detail)informatie in het systeem van de toetsleverancier.

De Scorelijst bevat, indien gevuld, de verzameling ruwe scores van een onderwijsdeelnemer voor een toetseenheid. De detaillering van de geleverde scores wordt bepaald door de partij die de eerste analyse op de ruwe data uitvoert. Het is mogelijk om, in separate DeelnemerResultatenScores-sets meerdere indicatoren uit de afname te leveren, op niveau van de toets en op niveau van toetsonderdelen. Toetsscores reflecteren de invoer van de onderwijsdeelnemer en worden alleen gewijzigd indien de bijbehorende scoreregels worden aangepast.

Resultaten worden bepaald na normering van de ruwe scores. Er kunnen meerdere sets van resultaten bij een enkele afname voor een enkele onderwijsdeelnemer worden bepaald, elk met een eigen schaal. Het resultaat wordt bepaald op basis van ruwe scores, maar niet in alle gevallen worden de ruwe scores ook uitgewisseld. Een resultaat wordt weergegeven op een schaal waar het bij hoort.

Scores en Resultaten kunnen anoniem worden overgedragen, in dat geval zijn de verwijzingen naar onderwijsdeelnemer niet aanwezig. Dit maakt geanonimiseerde analyses mogelijk.

Elementcatalogus Scores en resultaten

DeelnemerResultatenScores	
Verzameltype voor scores en resultaten uit afnames voor een enkele afname van toetsen, oefeningen en examens.	
id	Betekenisloze identifier. Minimaal uniek binnen de scope van een gegevensuitwisseling. Afhankelijk van de context waarbinnen wordt uitgewisseld zijn nadere afspraken over (globale) uniciteit en persistentie mogelijk.
versie	Versie van de verzameling scores en resultaten.
datumtijd	Datum en tijdstip waarop de verzameling resultaten en scores is samengesteld.
verwerking	Verwerkingsvlag die aangeeft hoe scores en resultaten uit deze nieuwe versie verwerkt moet worden ten opzichte van scores en resultaten uit eerdere versies.
Afnamecontext	
Informatie over de plek, tijd en wijze waarop de toets is afgenomen.	
extensie	Optionele uitbreiding met extra gegevens over de afnamecontext.
Afname	
Gegevens over de wijze waarop het resultaat tot stand is gekomen. Elke afname heeft een eigen id.	
id	Betekenisloze identifier. Minimaal uniek binnen de scope van een gegevensuitwisseling. Afhankelijk van de context waarbinnen wordt uitgewisseld zijn nadere afspraken over (globale) uniciteit en persistentie mogelijk.
protocol	URL naar het afnameprotocol.
protocoltext	Tekstuele weergave van het afnameprotocol.
afnametijdstip	Datum en tijdstip waarop de afname plaatsvond.
resultaat-verwerker	Aanduiding van de partij die de resultaten verwerkt.
Bron	
URL die verwijst naar (detail)informatie in het systeem van de toetsleverancier. Kan bijvoorbeeld verwijzen naar de resultaten of scores van individuele personen, of toegang geven tot resultaten of scores van items, indien beschikbaar bij de uitgever.	
url	URL naar de (detail)resultaten, waarmee de verwerker van de resultaten inzicht kan verlenen in de gedetailleerde scores.
Scorelijst	
Verzameling van scores van de kandidaat bij de afname. Kan eenvoudige score bevatten (afnamescore) en complexe meerledige scores. *Scores kunnen wijzigen n.a.v. aanpassingen in de toetsinhoud (aanpassing sleutel, neutralisatie items, e.d.)*	
id	Betekenisloze identifier. Minimaal uniek binnen de scope van een gegevensuitwisseling. Afhankelijk van de context waarbinnen wordt uitgewisseld zijn nadere afspraken over (globale) uniciteit en persistentie mogelijk.

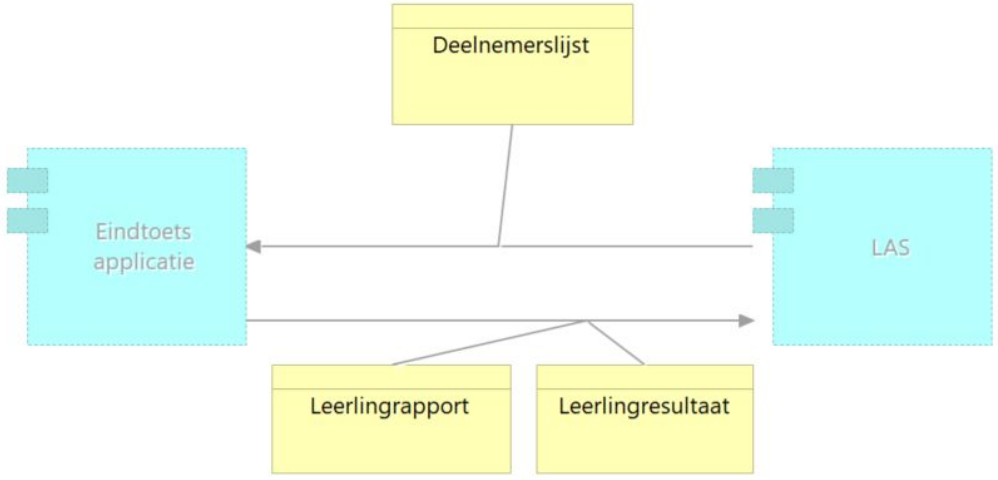
Score	
Een individuele score.	
id	Betekenisloze identifier. Minimaal uniek binnen de scope van een gegevensuitwisseling. Afhankelijk van de context waarbinnen wordt uitgewisseld zijn nadere afspraken over (globale) uniciteit en persistentie mogelijk.
typelabel	Typering van de score, bijvoorbeeld 'afnamescore', 'aantalgoed', 'aantalopgaven', 'aantalgelezen', 'benodigdetijd', etc.
waarde	De behaalde scorewaarde.
status	Aanduiding van de status van de score.
extensie	Optionele uitbreiding met extra gegevens over de score.
mutatiedatum	Moment waarop de score voor het laatst gewijzigd is.
Resultaatlijst	
Verzameling van resultaten. Er kunnen meerdere sets van resultaten bij een enkele afname voor een enkele onderwijsdeelnemer worden bepaald, elk met een eigen schaal.	
aanvullende-info	URL naar aanvullende informatie over de resultaten.
feedback	Informatie over waar de onderwijsvolger staat ten opzichte van de leerdoelen.
Resultaat	
Resultaat bepaald na normering van de ruwe scores.	
typelabel	Typering van het resultaat.
waarde	De behaalde resultaatwaarde.
extensie	Optionele uitbreiding met extra gegevens over de score.
mutatiedatum	Moment waarop het resultaat voor het laatst gewijzigd is.

9 Voorbeelduitwerking: Logistiek Eindtoets PO

In dit hoofdstuk wordt de toepassing van AMIGO geïllustreerd aan de hand van een voorbeelduitwerking van een uitwisselscenario. Als voorbeeld dient de logistiek in de context van de Verplichte Eindtoets PO. De onderstaande uitwerking is op het moment van schrijven de laatste stand van zaken in de uitwisselspecificatie. Let op, dit is een voorbeeldmatige uitwerking, de definitieve uitwerking zou hiervan kunnen afwijken.

9.1 Uitwisselingsscenario

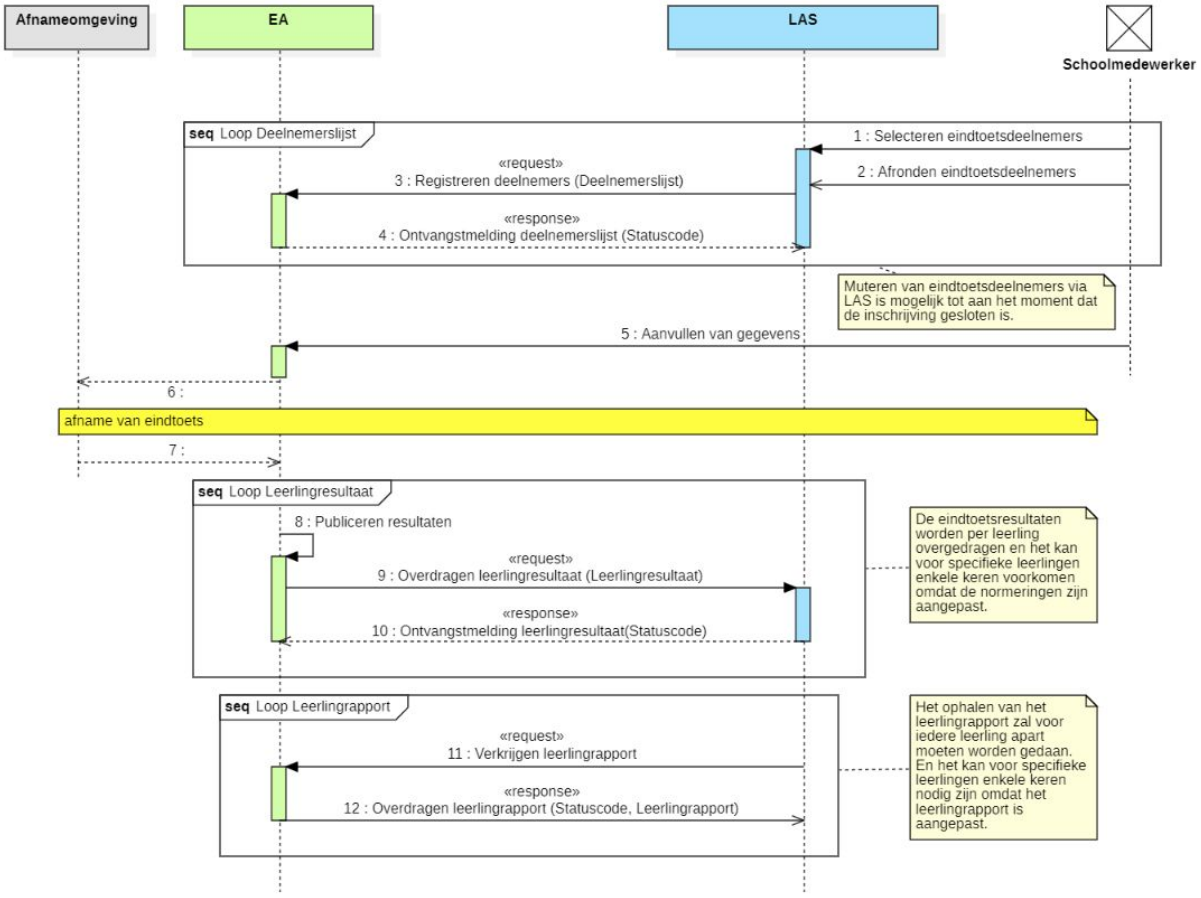
De betrokken systemen van de uitwisselingen zijn Leerlingadministratiesysteem (LAS) en de Eindtoets applicatie van de Eindtoetsleverancier. Deze uitwisselingen vallen uiteen in de uitwisseling “Eindtoetsdeelnemers” middels bericht Deelnemerslijst en uitwisseling “Eindtoetsresultaten” middels de berichten Leerlingresultaat en Leerlingrapport.



Figuur: Uitwisselingsscenario “Eindtoetsketen”.

9.2 Interacties

De interactiepatronen voor deze interactie tussen LAS en EA (Eindtoets applicatie) zijn uitgewerkt conform de gelden processen en randvoorwaarden rondom deze eindtoets. Deze interacties zijn weergegeven in onderstaand figuur.



Figuur: Interacties "Eindtoetsketen"

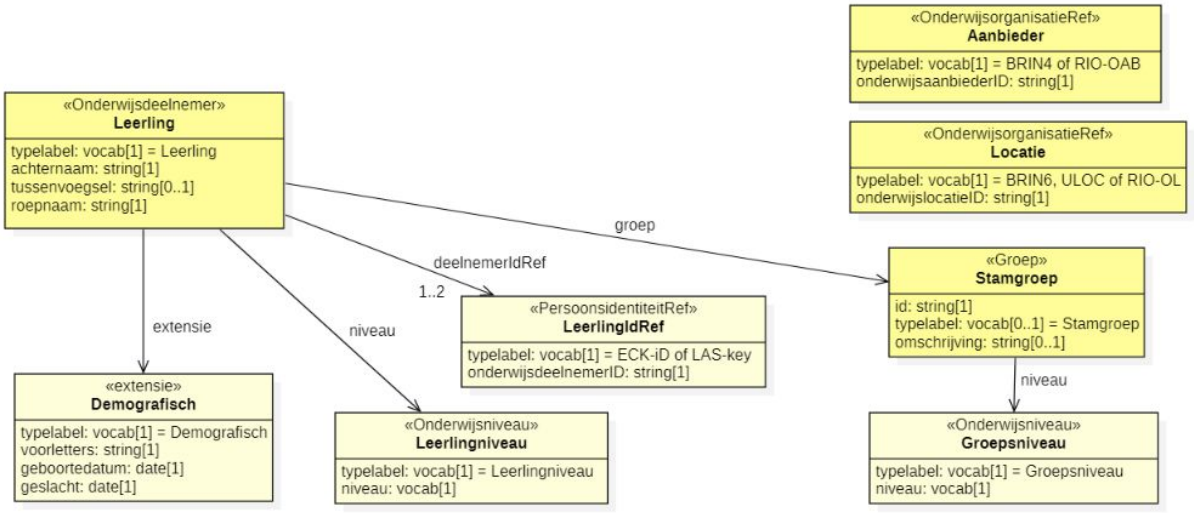
In bovenstaande diagram is te zien dat het logistieke proces start met de selectie van eindtoetsdeelnemers in het LAS. Concreet betekent dit dat in het LAS aangegeven wordt welke leerlingen (uit groep 8, eventueel aangevuld met een selectie van leerlingen uit groep 7) deelnemen aan de eindtoets. Zodra deze selectie is afgerond, stuurt het LAS bericht 3 (Deelnemerslijst) aan de Eindtoetsapplicatie van de toetsleverancier (EA). De eindtoetsapplicatie ontvangt deze deelnemer- en groepsgegevens en stuurt een ontvangstmelding bericht 4 terug aan het LAS en verwerkt de deelnemer- en groepsgegevens.

Wanneer gegevens over eindtoetsdeelnemers in het LAS gemuteerd worden door de schoolmedewerker, dan wordt bericht 3 (Deelnemerslijst) door het LAS aan de EA gestuurd. De toetsleverancier bevestigt de ontvangst ook ditmaal. Eventueel kunnen aanvullingen, met name op het gebied van bijzondere toetsversies of afnameomstandigheden voor bepaalde leerlingen, ook via het portal van de toetsleverancier worden opgevoerd. Mutaties en aanvullingen zijn mogelijk tot aan het moment van afname.

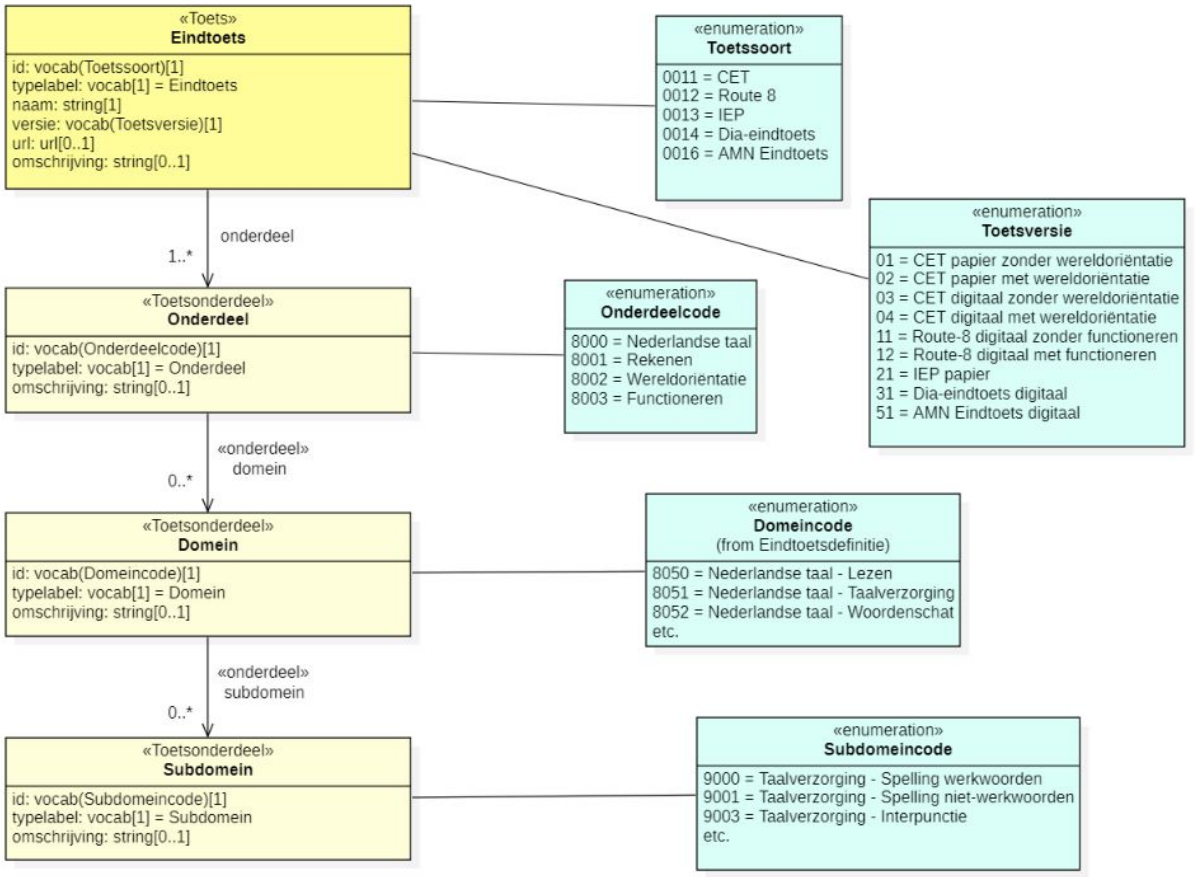
Nadat de afname is uitgevoerd, worden de resultaten door de toetsleverancier gepubliceerd in de Eindtoetsapplicatie. De Eindtoetsapplicatie stuurt per leerling het bericht 9 (Leerlingresultaat) aan het LAS, dat vervolgens de ontvangst van dit bericht bevestigt (bericht 10) en verwerkt de resultaten. Het LAS vraagt vervolgens het Leerlingrapport op (bericht 11) en ontvangt dit leerlingrapport in het antwoordbericht 12 (Leerlingrapport)

9.3 Gegevensmodellen

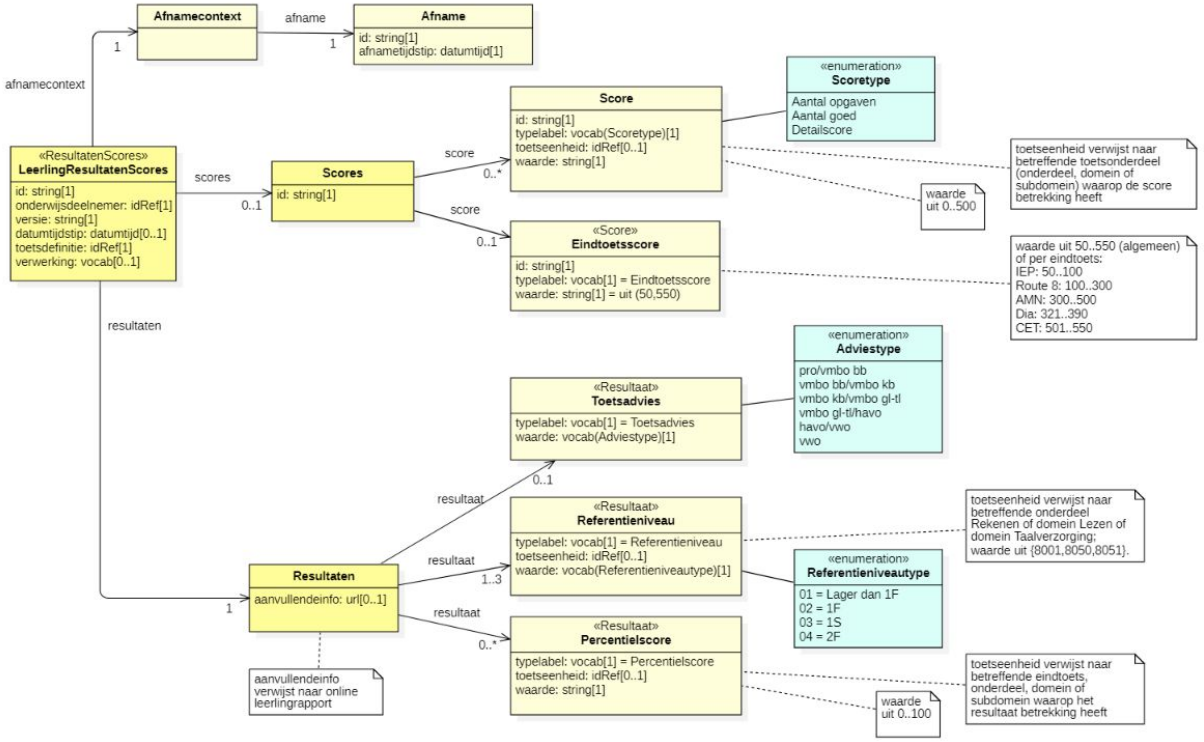
Onderstaande figuren tonen de gegevensmodellen op basis van het Toepassingsgegevensmodel. In guillemets is aangegeven van welk gegevenselement uit het Toepassingsgegevensmodel (paragraaf 8.3) elk element is afgeleid.



Figuur: Gegevensmodel van "Eindtoetsdeelnemers"(Deelnemers-, Medewerkers- en Groepengegevens)



Figuur: Gegevensmodel “Eindtoetsdefinitie” (Toetsdefinitie)



Figuur: Gegevensmodel van “Leerlingresultaat” (Score en resultaten)