

# Aansluitgids SAP versie 1.7a



7 maart 2025

# Waarom een aansluitgids voor SAP

Er wordt met SAP veel gekoppeld met derde partij applicaties en oplossingen. Het is niet mogelijk om te standaardiseren op één type koppeling vanwege verschillende functionaliteiten en de mogelijkheden van de applicaties en oplossingen van derde partijen. Daarom wordt voor iedere koppeling opnieuw bepaald wat de meest ideale oplossing is. Gevolg hiervan is veel maatwerk, hoge doorlooptijden en weinig hergebruik wat resulteert in inefficiëntie en hogere beheerkosten.

De aansluitgids geeft aan welke gestandaardiseerde koppelingen we kunnen aanbieden tussen derde partij applicaties en oplossingen met SAP. Dit reduceert de complexiteit en verhoogt de efficiëntie.

De implicatie is dat ander soortige koppelingen dan genoemd in deze aansluitgids, niet toegestaan zijn. Voor een mogelijke afwijking dient een management letter opgesteld en voorgelegd te worden zodat de keuze tot een afwijking met de bijbehorende implicaties bewust genomen wordt.

# Scope van de aansluitgids

De scope van deze aansluitgids betreft de volgende SAP onderdelen:

- SAP Employee Central (EC) Payroll\*
- SAP S/4HANA & SAP RISE/CPE\*\*
- SAP Successfactors HCM\*

# Overzicht van standaard koppelingen



# Vier typen gegevensuitwisseling

Er zijn vier mogelijke manieren van aansluiten voor het uitwisselen van gegevens bepaald. Uitwisselen van gegevens op basis van:

- Gegevensuitwisseling op basis van integratie met RESTful API's
- Gegevensuitwisseling op basis van Web Services
- Gegevensuitwisseling op basis van bestandsuitwisseling met RESTful API's
- Gegevensuitwisseling op basis van bestandsuitwisseling



# Kader koppelingsvoorkeur

**Gegevensuitwisseling op basis van integratie met RESTful API's**

boven

**Gegevensuitwisseling op basis van Web Services**

boven

**Gegevensuitwisseling op basis van bestandsuitwisseling met RESTful API's**

boven

**Gegevensuitwisseling op basis van bestandsuitwisseling**



# Integratie op basis van integratie met RESTful API's

Wordt vooral gebruikt voor stuks bevragingen en minder voor Bulk. Deze methode geeft real time data. Zeer geschikt voor directe integratie tussen applicaties.

Voor het managen van SAP API's worden de API's aangeboden door:

- SAP Cloud Platform Integration (CPI) voor SaaS diensten afgenomen door Gemeente Utrecht.
- Het API Management Platform van Gemeente Utrecht\*.

# Integratie op basis van Web Services

Wordt gebruikt als alternatief voor RESTful API's. Integratie vindt plaats over Enterprise Service Bussen met als voordeel dat data en protocol transformaties kunnen plaatsvinden. Deze methode kan zowel gebruikt worden voor stuks als bulk uitwisselingen. Deze methode geeft real time data en is zeer geschikt voor directe integraties tussen applicaties waarbij ook transformaties van toepassing zijn. Een veel gebruikt protocol voor web services is SOAP.

Voor het ondersteunen van Web Services wordt er gebruik gemaakt van:

- EnableU OpenTunnel Cloud in combinatie met SAP Cloud Platform Integration (CPI) voor applicaties gehost bij Gemeente Utrecht
- SAP Cloud Platform Integration (CPI) voor SaaS applicaties.



# Integratie op basis van bestandsuitwisseling met RESTful API's

Voor bestandsuitwisselingen, vaak voor bulk, moet er over het algemeen een maatwerk RESTful API ontwikkeld worden welke een bestand aanbieden welke vooraf op gezette tijden is gemaakt op basis van een export. Deze methode geeft geen real time data. Deze methode is zeer geschikt voor het uitwisselen van datasets. Het bestand is eenvoudig aan te roepen voor verwerking. De verwerking van het bestand vindt geautomatiseerd plaats (speerpunt koers bedrijfsvoering).

Voor het managen van SAP API's voor bestandsuitwisselingen worden de API's aangeboden door:

- SAP Cloud Platform Integration (CPI) voor het aanbieden van SAP bestanden aan afnemende applicaties/SaaS.



# Integratie op basis van bestandsuitwisseling

Voor het uitwisselen van bestanden waarbij een RESTful API niet mogelijk is en waarbij bestanden verplaatst moeten worden voor de verwerking door SAP wordt er gebruik gemaakt van een sFTP bestandsoverdracht. Het bestand wordt zowel bij SAP als bij de applicatie/SaaS opgeslagen. De integratievoorziening van Gemeente Utrecht is verantwoordelijk voor het transport van het bestand. De verwerking van het bestand vindt geautomatiseerd plaats (speerpunt koers bedrijfsvoering).

Voor de bestandsuitwisseling word er gebruik gemaakt van:

- MOVEit voor het kopiëren en verplaatsen van bestanden
- De J-schijf voor bestandsuitwisseling tussen applicaties van Gemeente Utrecht en SAP.
- Een sFTP service aangeboden door de SaaS oplossing welke gebruikt kan worden door MOVEit voor SaaS applicaties.



An illustration of a large iceberg floating in a blue sea under a light blue sky with white clouds. The iceberg is split by a horizontal line representing the water surface. The part above the water is a sharp, triangular peak, while the part below is a much larger, rectangular block. The text 'Detail informatie' is written in red on the left side of the iceberg, and 'Onderbouwing' is written in black below it.

# Detail informatie

Onderbouwing



# Relevante aansluitvoorwaarden voor het ontwerp



# Relevante aansluitvoorwaarden (SaaS)

- Koppelingen van de SaaS applicatie met applicaties buiten de infrastructuur van de gemeente Utrecht (zoals andere SaaS applicaties of landelijke voorzieningen) verlopen direct van de SaaS applicatie met de voorziening of SaaS applicatie.
- Koppelingen van de SaaS applicatie met bij de gemeente Utrecht gehoste applicaties, die gebruik maken van XML en transformatie, verlopen via de ESB van de gemeente Utrecht.
- Publicatie en autorisatie van afnemers voor API's van de SaaS applicatie kan via het API management platform van de gemeente Utrecht worden uitgevoerd.

# Relevante aansluitvoorwaarden (API)

- Een nieuw te bouwen API wordt gebouwd volgens de standaarden zoals beschreven in REST-API Design Rules van Forum Standaardisatie (<https://publicatie.centrumvoorstandaarden.nl/api/adr/#normative-design-rules>)
- De uitwisseling van gegevens tussen applicaties vindt plaats middels API (web) services of een andere gestandaardiseerde methodiek. Gemeente Utrecht conformeert zich aan de NL API strategie en REST-API Design rules conform kennisplatform API's van Geonovum.
- API's worden in de vorm van REST/JSON aangeboden\*
- De API's zijn wat betreft mogelijke API-aanroepen en API-antwoorden gedocumenteerd en worden ter beschikking gesteld aan de opdrachtgever (minimaal conform OAS3).

# Relevante aansluitvoorwaarden (Uitwisseling)

- Gegevens die via het internet worden uitgewisseld dienen op een bij de data passende manier te worden beveiligd. Privacygevoelige gegevens moeten versleuteld worden.
- Bij berichtuitwisseling met externe voorzieningen wordt authenticatie d.m.v. 2-zijdig TLS1.2 of hoger toegepast.

# Relevante principes voor het ontwerp



# Relevante software evolutie wetten (Lehman)

- De wet van toenemende complexiteit stelt dat de complexiteit van een softwaresysteem in de loop van de tijd toeneemt, tenzij er specifieke inspanningen worden gedaan om het te behouden of te verminderen.
- De wet van dalende kwaliteit stelt dat de kwaliteit van een systeem afneemt, tenzij het rigoureus wordt onderhouden en aangepast aan veranderingen in de operationele omgeving.

# Relevante software engineering principes

Belangrijke principes voor het voorkomen van combinatorische en ripple effecten, het verlagen van complexiteit\* en het vergroten van de kwaliteit\*, voorspelbaarheid, veranderbaarheid en snelheid van veranderen zijn:

- Separation of Concerns (inclusief Cross Cutting)
- Data Version Transparency
- Action Version Transparency
- Separation of States

# Uitleg relevante software engineering principes

## Seperation of Concerns\*

Seperation of Concerns is een principe dat bij het programmeren wordt gebruikt om een applicatie in eenheden te verdelen, met minimale overlap tussen de functies van de individuele eenheden. Seperation of Concerns wordt bereikt door middel van modularisatie, inkapseling en rangschikking in softwarelagen.

Met Seperation of Concerns heeft een wijziging binnen een module geen impact op het functioneren van een andere module.

## Action Version Transparancy

Zoals gesuggereerd in het basismodel voor informatiesystemen, kunnen taken meerdere versies hebben, en aangezien een actie-entiteit overeenkomt met een enkele taak, impliceert dit dat acties meerdere versies kunnen hebben, zonder dat dit invloed heeft op de acties die de actie-entiteit aanroepen.

## Data Version Transparancy

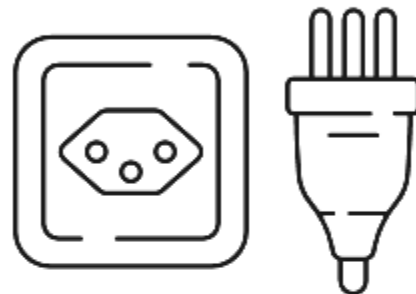
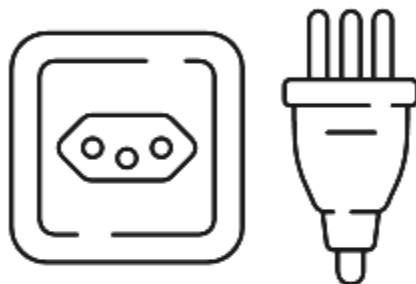
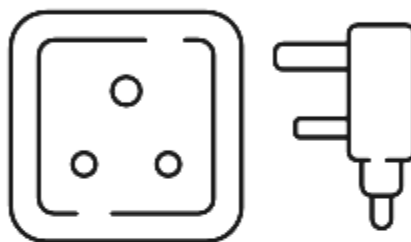
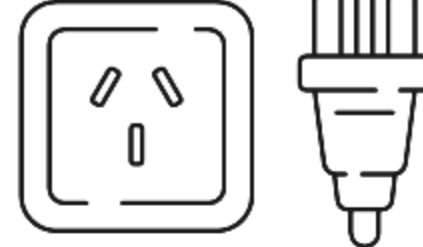
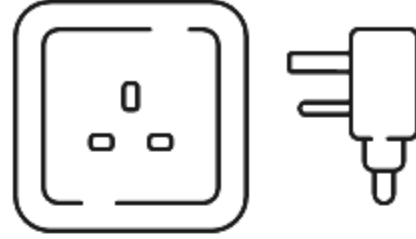
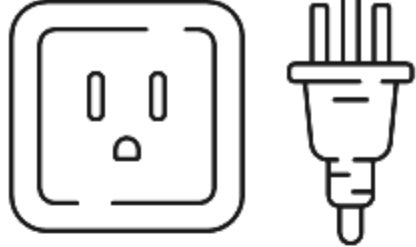
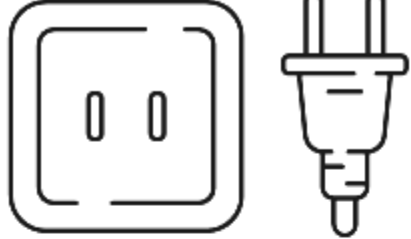
Gegevensentiteiten kunnen meerdere versies hebben als er gegevensvelden aan worden toegevoegd. Versietransparantie houdt in dat gegevensentiteiten meerdere versies kunnen hebben zonder dat dit gevolgen heeft voor de acties die deze gebruiken of produceren. Met andere woorden: de loutere toevoeging van een veld dat niet wordt gebruikt in een specifieke actie-entiteit, zou geen invloed moeten hebben op die actie-entiteit.

## Seperation of States

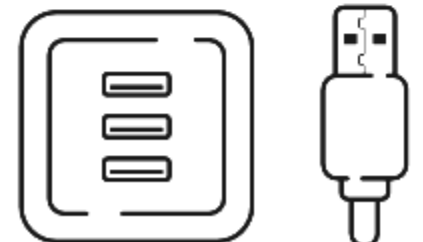
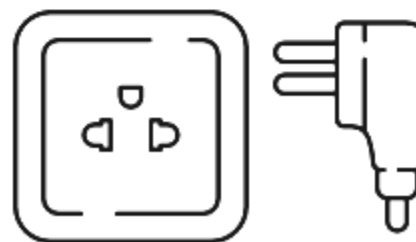
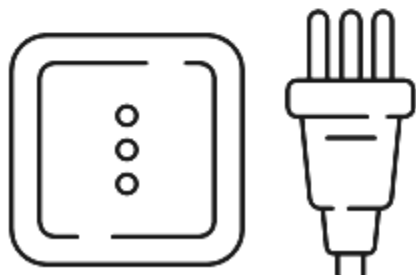
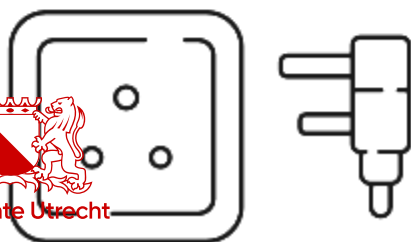
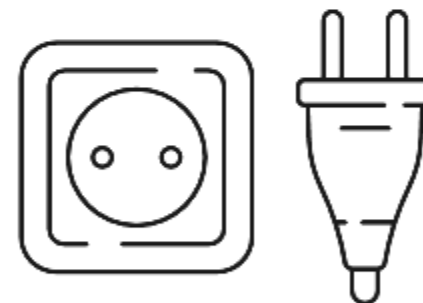
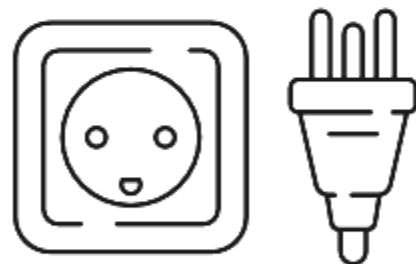
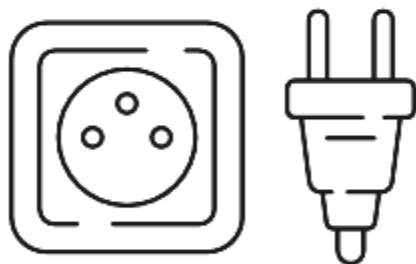
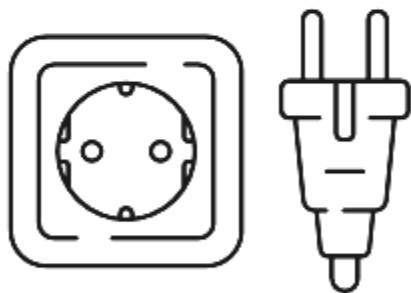
Niet relevant voor de aansluitgids voor SAP HCM. Dit principe heeft o.a. te maken met o.a. het gebruik van asynchroniteit binnen het informatiesysteem zelf. SAP HCM is een 'Commercial Off The Shelve' en wordt niet zelf ontwikkeld.

Bron: Mannaert, H., Verelst, J., & De Bruyn, P. (2016). Normalized systems theory: from foundations for evolvable software toward a general theory for evolvable design.

\* Cross-cutting concerns zijn aspecten van een programma die meerdere modules beïnvloeden, zonder dat ze in een van die modules kunnen worden ingekapseld. Deze zaken kunnen vaak niet netjes worden gescheiden van de rest van het systeem, zowel in het ontwerp als in de implementatie. Dit kan leiden tot ofwel verspreiding (code duplicatie), verstrengeling (belangrijke afhankelijkheden tussen systemen), of beide.



# De aansluitgids SAP



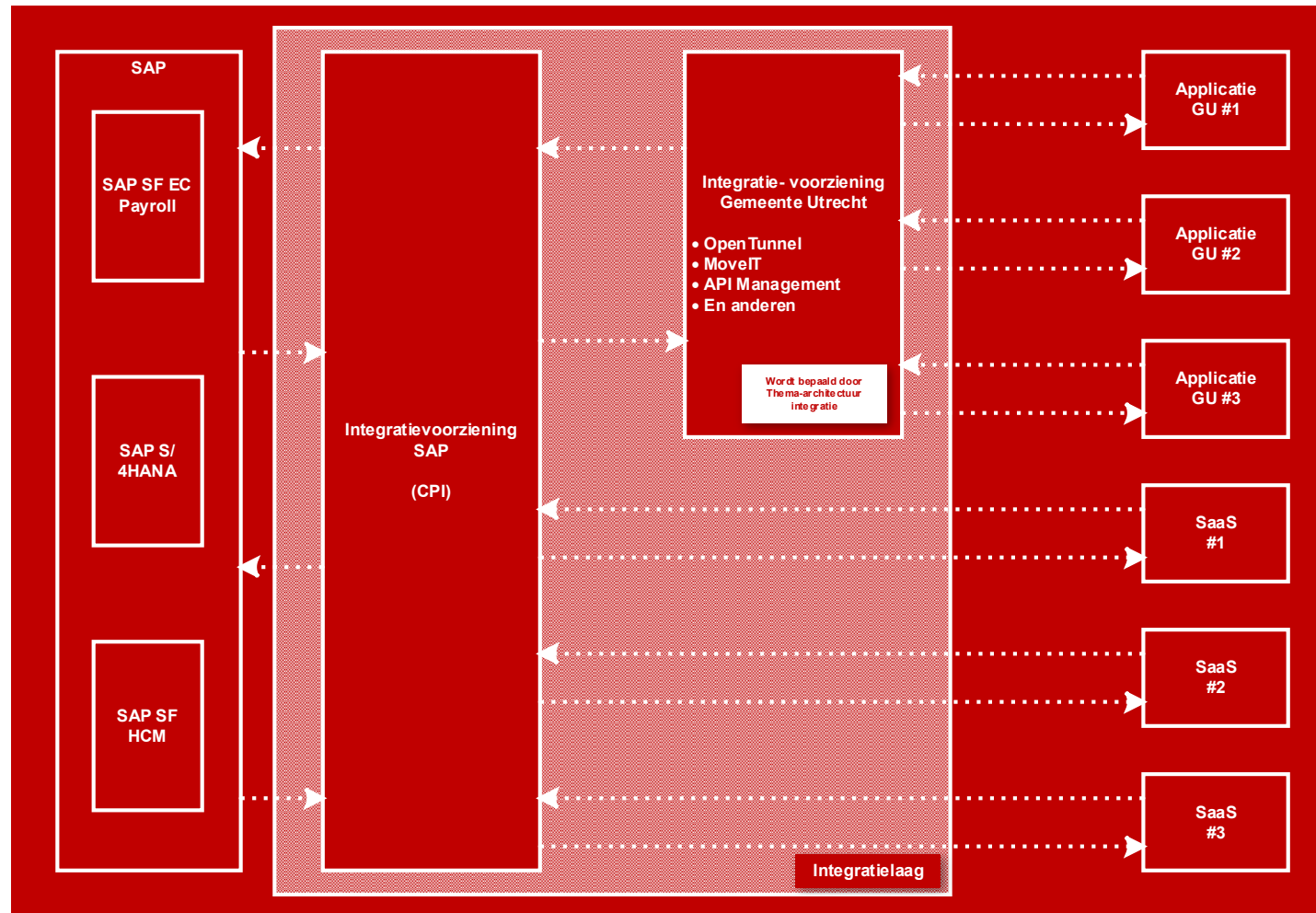
# Benodigde integratiemethoden

Op basis van het huidige landschap waar SAP deel vanuit maakt zijn de volgende integratiemethoden noodzakelijk:

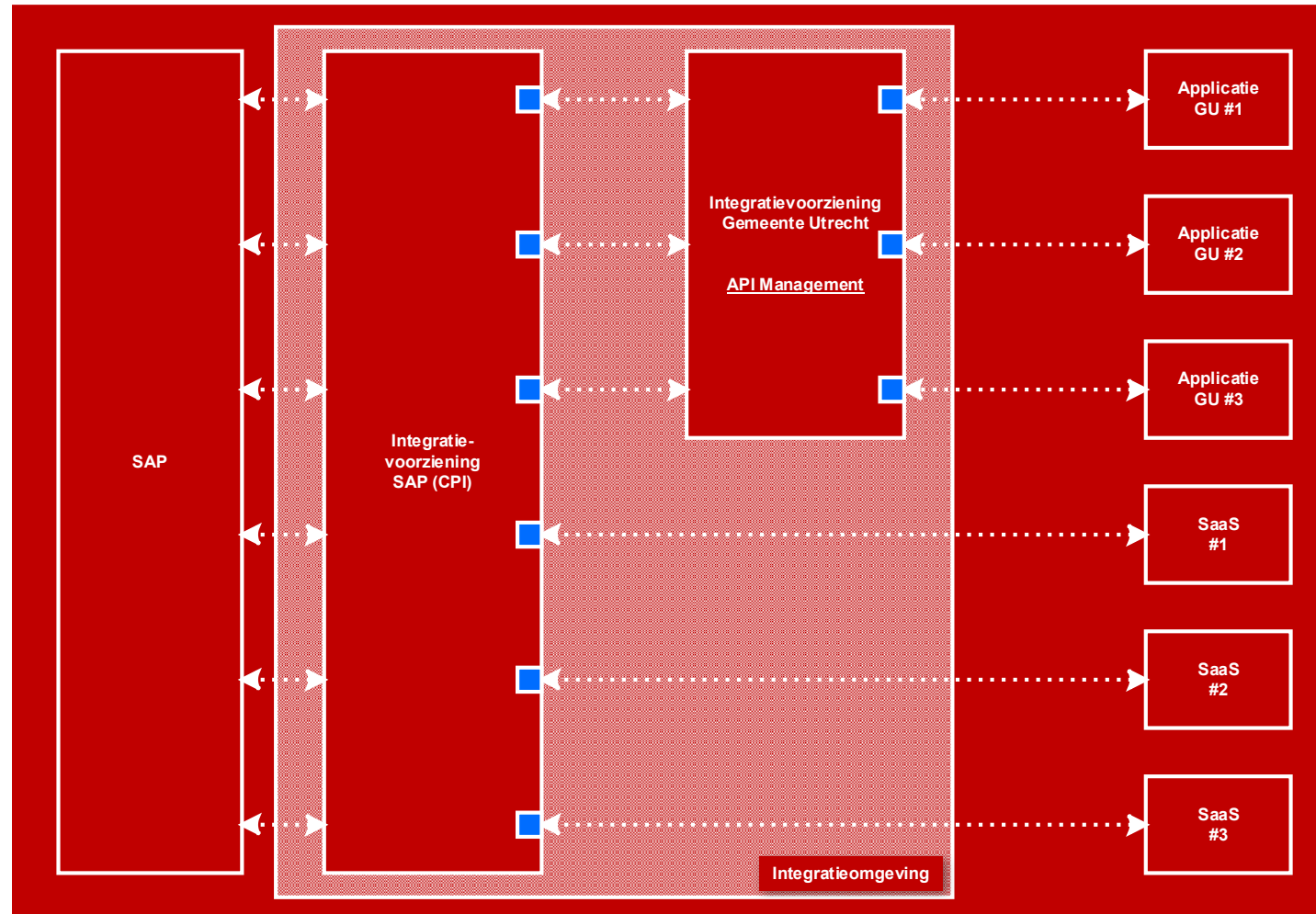
- Gegevensuitwisseling op basis van integratie met RESTful API's
- Gegevensuitwisseling op basis van Web Services
- Gegevensuitwisseling op basis van bestandsuitwisseling met RESTful API's
- Gegevensuitwisseling op basis van bestandsuitwisseling



# Overzicht aansluitgids SAP



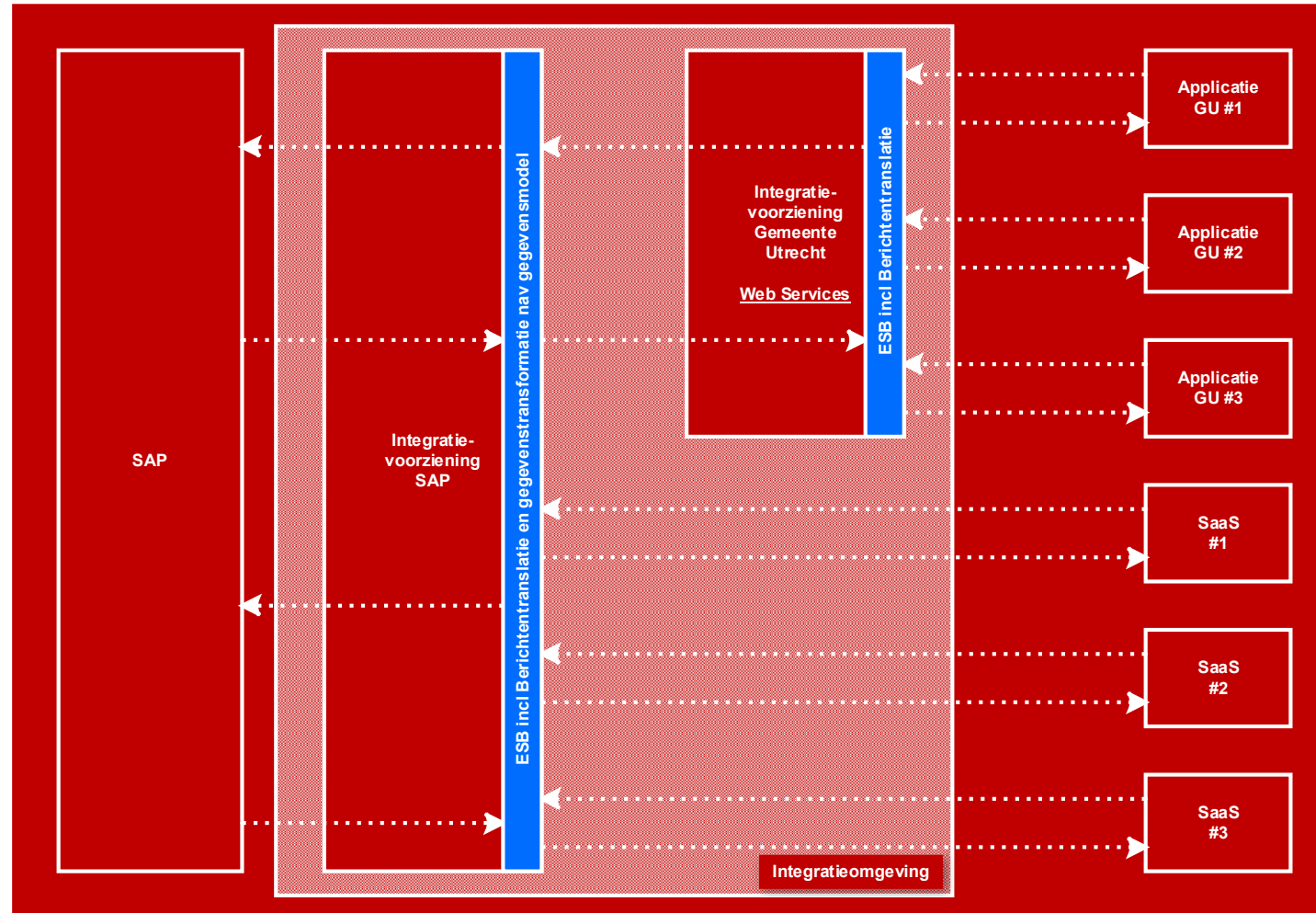
# RESTful API-koppelingen



# Ontwerpkeuzes RESTful API-koppelingen

Keuze	Rationale	Implicatie
Een API endpoint per koppeling	'Action Version Transparency'. Een wijziging kan geleidelijk doorgevoerd worden. Er kunnen meerdere versies naast elkaar bestaan.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Meerdere API endpoints met daarbij hogere kosten.</li></ul>
Data model SAP is leidend	SAP API's conform SAP Standaarden.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Consumerende applicatie dient de SA data entiteiten te gebruiken bij bevragingen met het risico van combinatorische effecten in relatie tot 'Data Version Transparency'.</li><li>• Standaard tenzij.</li></ul>
Voor API Benadering wordt er gebruik gemaakt van de integratievoorziening van Gemeente Utrecht of SAP (CPI).*	Seperation of Concerns en Cross-Cutting Concerns (hergebruik van de oplossing). Eenduidige manier voor API Management. Wijzigingen zijn 1:1 welke combinatorische en ripple effecten verminderd.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Er ontstaat een afhankelijkheid met meerdere partijen. API Management kent andere verantwoordelijken. DomstadIT voor de voorziening van gemeente Utrecht. Leveranciers voor de SAP voorziening (CPI).</li><li>• Afspraken rondom regie en service level management zijn noodzakelijk.</li></ul>
Voorkeursprotocol RESTful	Standaard conform pas-toe en leg-uit. Design regels staan vast en zijn gestandaardiseerd.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Niet iedere oplossing ondersteund RESTful net JSON/xml. Sommige ondersteunen SOAP (webservices), GRC, GraphQL, Odata, etc... Dit zorgt ervoor dat de endpoints kunnen verschillen en dat er een mogelijke protocol translatie moet plaatsvinden.</li></ul>

# Web Services

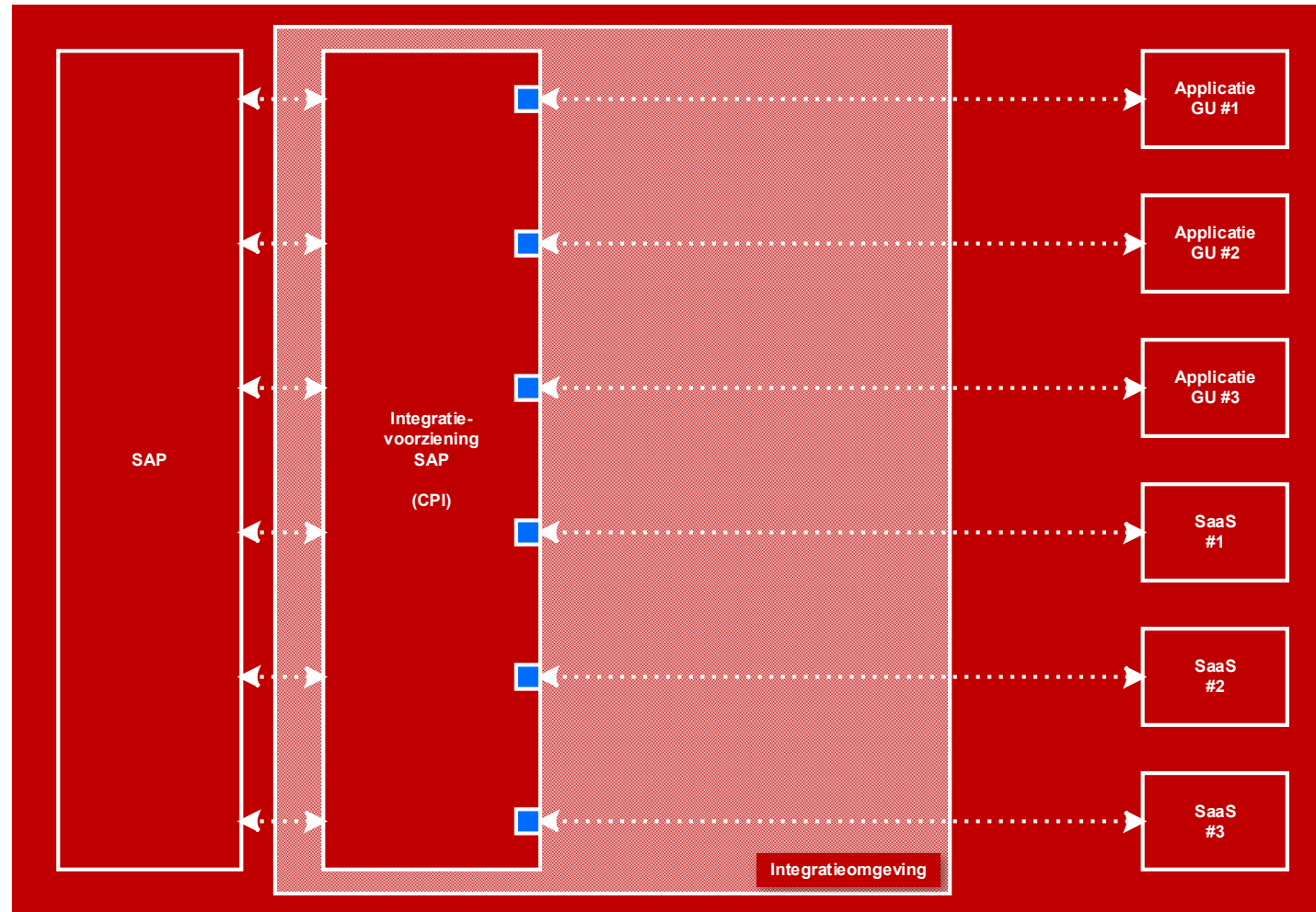


# Ontwerpkeuzes Web Services

Keuze	Rationale	Implicatie
Een Canonical Data Model (CDM) is niet noodzakelijk.	<p>Een CDM is niet noodzakelijk. Voor alleen een koppeling met SAP kan per koppeling een translatie plaatsvinden van het afnemende dialect naar het SAP dialect.</p> <p>Een Canonical Data Model verdient de voorkeur om gegevens entiteiten te standaardiseren binnen de Gemeente Utrecht en is van belang voor het gehele gegevenslandschap. De keuze voor een CDM is afhankelijk van de thema-architectuur integratie.</p>	<ul style="list-style-type: none"><li>• 'Data Version Transparency' kent een risico. Bij een wijziging in het SAP datamodel moeten in het ergste geval alle koppelingen veranderd worden.</li><li>• Er zijn 1:N aan combinatorische effecten.</li></ul>
Gegevenstransformatie tussen dialecten vindt alleen plaats op de integratievoorziening van SAP (CPI).	<ul style="list-style-type: none"><li>• De partij verantwoordelijk voor SAP (CPI) heeft de meeste kennis van het data model van SAP. Deze kennis is niet in diepgang aanwezig binnen de Gemeente Utrecht.</li><li>• Door gegevenstransformatie uit te voeren op de ESB is een wijziging op het data model binnen één oplossing benodigd. Dit heeft een positief effect op 'Data Version Transparency', 'Seperation of Concerns'.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Er ontstaat een afhankelijkheid met een derde partij voor implementatie en wijzigingen van koppelingen met de leverancier.</li></ul>
Het voorkeursformaat is iDOC.	<p>Met het gebruik van iDOC zijn berichttransformaties niet nodig. Dit verlaagd de complexiteit.</p>	<ul style="list-style-type: none"><li>• iDOC betreft niet een open standaard maar is een standaard in eigendom van SAP GMBH. Niet iedere applicatie of service ondersteund iDOC. Het bericht voor applicaties draaiend binnen de Gemeente Utrecht worden bij voorkeur getransformeerd door de integratievoorziening van Gemeente Utrecht. De kennis van de applicatie ligt hiervoor binnen gemeente Utrecht. Voor SaaS oplossingen welke iDOC niet ondersteunen wordt dit binnen SAP (CPI) getransformeerd.</li></ul>



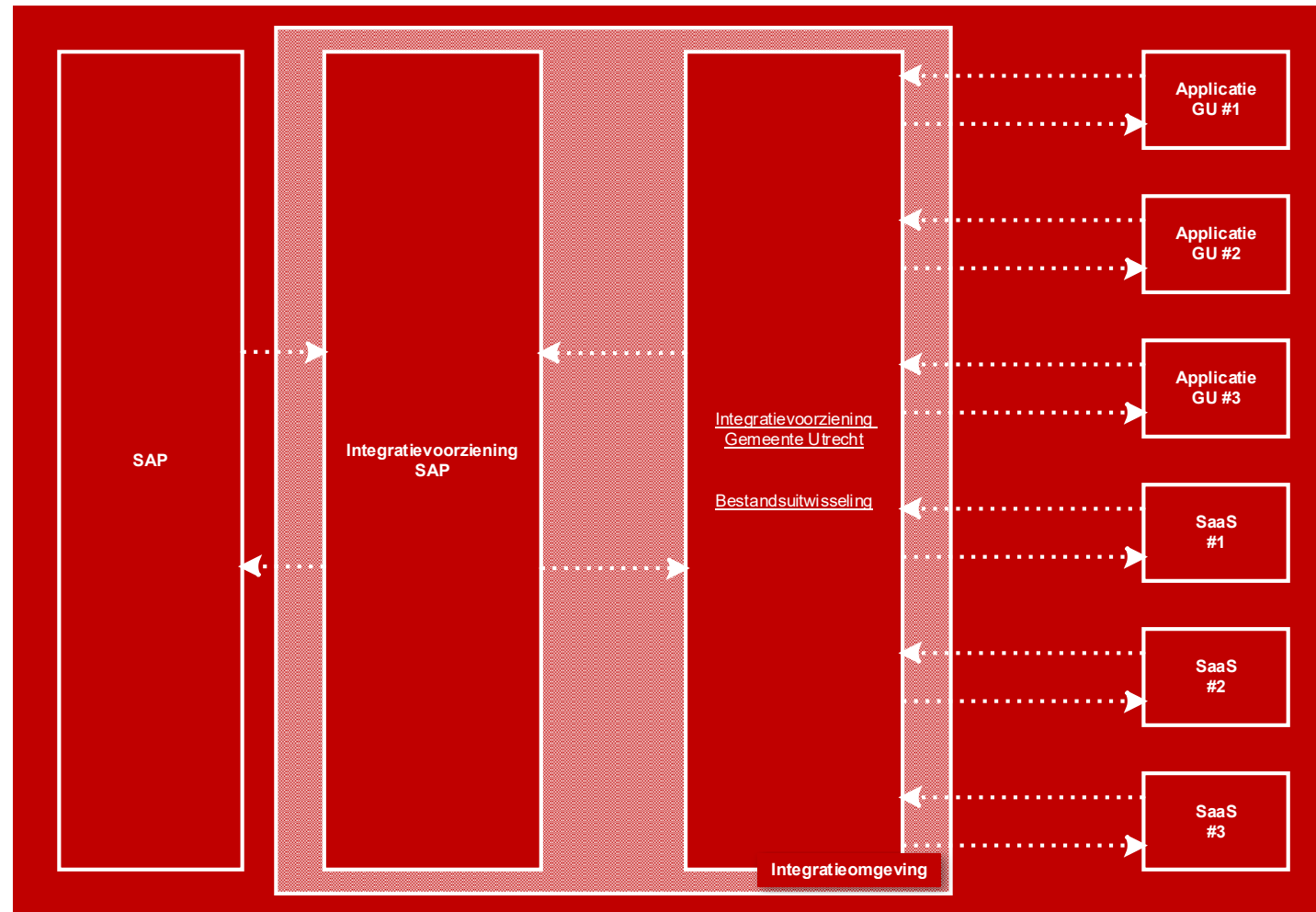
# Bestandsuitwisseling op basis van RESTful API's



# Ontwerpkeuzes bestandsuitwisseling op basis van RESTful API's

Keuze	Rationale	Implicatie
Een API endpoint per koppeling met een bijbehorend export bestand	'Action Version Transparency'. Een wijziging kan geleidelijk doorgevoerd worden. Er kunnen meerdere versies naast elkaar bestaan. Er ontstaat een 1:1 relatie tussen SAP en de afnemer voor deze gegevensuitwisseling.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Meerdere API end points met daarbij hogere kosten.</li><li>• Meerdere export bestanden met bijbehorend informatiebeheer.</li><li>• Een RESTful API voor bestandsuitwisseling betreft geen API voor informatiebevraging waar een RESTful API standaard voor gebruikt wordt. Gevolg hiervan is dat er per koppeling een 'maatwerk' RESTful API gemaakt moet worden waarbij kosten voor onderhoud toenemen.</li></ul>
Geen gebruik van de Integratievoorziening van Gemeente Utrecht en alleen de integratievoorziening van SAP (CPI)	Bestandsuitwisseling is synchroon. Met het gebruik van de integratievoorziening van Gemeente Utrecht voor de integratievoorziening van SAP is de aflevering van het bestand onvoorspelbaar vanwege asynchroniteit.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Gemeente Utrecht is niet in controle over de bestandsuitwisseling en is afhankelijk van een derde partij.</li></ul>
Automatische verwerking bestanden	Speerpunt koers bedrijfsvoering: Procesverbetering en automatiseren	<ul style="list-style-type: none"><li>• Geen handmatige acties meer mogelijk</li></ul>

# Bestandsuitwisseling



# Ontwerpkeuzes bestandsuitwisseling

Keuze	Rationale	Implicatie
Centrale voorziening voor bestandsuitwisseling	Rationalisatie van het applicatielandschap en standaard tenzij.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Afhankelijkheid van een voorziening.</li> <li>Geen eigen implementaties meer mogelijk.</li> <li>Standaard tenzij.</li> <li>Meer componenten, met bijhorende kosten, benodigd t.o.v. Bestandsuitwisseling op basis van een RESTful API.</li> </ul>
Bestanden worden opgeslagen zodat de afnemers deze kunnen benaderen. Hiervoor wordt binnen Gemeente Utrecht op dit moment (2024) de J: schijf gebruikt.	De integratievoorziening zelf dient geen bestanden op te slaan vanwege Separation of Concerns en Cross Cutting Concerns. Hierdoor worden de combinatorische effecten en ripple effecten geminimaliseerd.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Afhankelijkheid van een voorziening</li> <li>Een service voor het opslaan van bestanden is noodzakelijk</li> </ul>
Nieuwe versies van de bestanden worden gepland klaar gezet om door de bestandsuitwisselingsvoorziening getransporteerd te worden naar een locatie waar de afnemer het bestand kan gebruiken.	De bestanden betreffen vaak een volledige export van informatie. Als een bestand op afroep wordt gemaakt betekent dit over het algemeen een systeem belasting welke impact kan hebben op productie. Bij een ingeplande export kan de belasting buiten productie tijden plaatsvinden.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Bestanden bevatten geen real time informatie. De informatiewaarde is beperkt houdbaar.</li> <li>Er moet door Informatiebeheer per bestand bepaald worden wat de bewaartermijnen dienen te zijn voor de bestanden.</li> </ul>
De bestandsuitwisseling wordt zowel gebruikt door SAP om bestanden aan te bieden aan applicaties en services als ook visa versa.	Standaardisatie en centralisatie.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Standaard tenzij.</li> <li>Andere vormen aangedragen door leveranciers worden niet geaccepteerd.</li> </ul>
Alleen secure protocollen mogen gebruikt worden voor bestandsuitwisseling.	Veiligheid	<ul style="list-style-type: none"> <li>Toegestane protocollen zijn sFTP, SMB, CIFS en HTTPS inclusief authenticatie en autorisatie. sFTP heeft de voorkeur.</li> </ul>
Automatische verwerking bestanden	Speerpunt koers bedrijfsvoering: Procesverbetering en automatiseren	<ul style="list-style-type: none"> <li>Geen handmatige acties meer mogelijk</li> </ul>



# Benodigde technologieën en producten

Standaarden van Gemeente Utrecht (maart 2025)



# Benodigde technologieën

Techniek	Rationale
API Management	Action Version Transparancy / Seperation of Concerns
Bericht translatie	Action Version Transparancy / Seperation of Concerns
Bestandsuitwisseling	Seperation of Concerns
Data veld translate (en mogelijk een CDM*)	Data Version Transparancy / Seperation of Concerns
Enterprise Service Bus	Seperation of Concerns
Protocol conversie	Action Version Transparancy / Seperation of Concerns

# Technologie en standaard product Gemeente Utrecht (maart 2025)

Technologie	Product	Toepassingsgebied
Berichttranslatie	OpenTunnel Cloud	Translatie van en naar applicaties aangeboden door Gemeente Utrecht.
	SAP Cloud Platform Integration	Translaties welke SAP specifiek zijn.
Bestandsuitwisseling	MOVEit	Specifiek voor bestandstransport tussen Applicaties (GU en SaaS) met SAP Cloud Platform Integration (CPI).
	SAP Cloud Platform Integration	Specifiek voor bestand import, export en uitwisseling met en vanuit SAP.
Canonical Data Model*	SAP Cloud Platform Integration	Vertaling van en naar SAP data entiteiten op basis van het Canonical Data Model van Gemeente Utrecht.
Datamapping	OpenTunnel Cloud	Vertaling van en naar SAP data entiteiten.
Dataveldtranslatie	OpenTunnel Cloud	Specifiek voor communicatie van en naar applicaties gehost bij Gemeente Utrecht.
	SAP Cloud Platform Integration	Specifiek voor communicatie met en vanuit SAP.
Enterprise Service Bus	OpenTunnel Cloud	Specifiek voor communicatie met van vanuit SAP met applicaties aangeboden vanuit Gemeente Utrecht.
	SAP Cloud Platform Integration	Specifiek voor communicatie met en vanuit SAP met andere SaaS oplossingen en OpenTunnel Cloud van Gemeente Utrecht.
Protocoltranslatie	API Management	Specifiek voor API's welke aangeboden worden 'van SAP aan applicaties van Gemeente Utrecht
	SAP Cloud Platform Integration	Specifiek voor API's welke aangeboden worden aan zowel het API Mananagement platform van Gemeente Utrecht en SaaS applicaties.

# Functies integratievoorziening - ESB

Enterprise Service Bus met functies zoals:

- Routing van berichten tussen services
- Controls versioning van services (icm routing)
- Orchestratie
- Gebruik van redundante services
- Monitoring van berichtuitwisseling
- Datatransformaties en datamapping
- Protocolconversies

# Functies integratievoorziening – API Management

API Management voorziening met functies zoals:

- Management
- Gateway
- Routing
- Authenticatie & Autorisatie
- Protocol conversie



# Functies integratievoorziening - Bestandsuitwisseling

Bestandsuitwisseling met functies zoals:

- Ondersteuning file sharing protocols (sFTP/SMB/CIFS)
- Scheduling
- Bestandsopslag



# Afkortingen (1)

Afkorting	Uitleg
API	Application Programming Interface
CDM	Canonical Data Model
CIFS	Common Internet File System
DRA	Duidelijk, Resultaatgericht en Aanspreekbaar
EC	Employee Central
ESB	Enterprise Service Bus
HCM	Human Capital Management
OAS	Open API Specification



# Afkortingen (2)

Afkorting	Uitleg
SOAP	Simple Object Access Protocol
SF	Success Factors
sFTP	Secure File Transfer Protocol
SMB	Server Message Block
UDWH	Utrechts Datawarehouse



# Gebruikte bronnen

- *Lehman, M. M. (1980). Programs, life cycles, and laws of software evolution. Proceedings of the IEEE, 68(9), 1060-1076.*
- *Mannaert, H., Verelst, J., & De Bruyn, P. (2016). Normalized systems theory: from foundations for evolvable software toward a general theory for evolvable design.*
- [Niet Functionele Aansluitvoorwaarden](#). Gemeente Utrecht.
- [NL API Strategie](#). Geonovum.
- [Projecteindarchitectuur Personeels- en Salarisadministratie](#). Gemeente Utrecht.
- [Projectstartarchitectuur SAP S/4HANA](#). Gemeente Utrecht.
- [REST-API Design Rules](#). Logius.

