


Bouwstenen voor de archivering van het digitaal archief Maarten van Severen



Titel	Bouwstenen voor de archivering van het digitaal archief Maarten van Severen
Versie	1.0
Auteur	Wim Lowet, CVAa
Datum	2016-09-07
Opdrachtgever	VAi/CVAa (Antwerpen)
Auteursrechtverklaring	 Centrum Vlaamse Architectuurarchieven (CVAa)

Afbeelding 1: Collage voor de bookshop in het Van Abbemuseum, Eindhoven (c) The Maarten Van Severen Foundation

Inhoud

1	Over dit rapport.....	1
2	Inhoud en context van het onderzoek	2
2.1	Situering	2
2.2	Begrippen en kaders.....	2
2.2.1	SODA.....	2
2.2.2	ISO 15489	3
2.2.3	OAIS	3
2.3	Doelstellingen en scopebepaling.....	5
2.4	Methode en structuur van het rapport.....	7
2.5	Beschrijving van het archief Maarten Van Severen	8
3	De werkprocessen bij Maarten Van Severen en het gebruik van IT	9
4	Stakeholders en stakeholder requirements	10
4.1	Methodiek	10
4.2	Algemene bevindingen uit de stakeholdersbevraging	11
4.3	Oplijsting van Stakeholder requirements per categorie	13
4.3.1	De archiefvormer.....	13
4.3.2	Constructie en onderhoud	13
4.3.3	Design	15
4.3.4	Kunsten, erfgoed en creatieve sector	15
4.3.5	Recht.....	17
4.3.6	Historisch onderzoek.....	17
4.4	Overzicht van stakeholder requirements.....	19
5	Preservatie.....	20
5.1	Stakeholder Requirements.....	20
5.1.1	Requirements – niet van toepassing.....	20
5.1.2	Requirements – van toepassing	21
5.2	Scopebepaling: een preservatieplan voor 2D DWG-bestanden.....	24
5.3	Overzicht van bewaarstrategieën	26
5.4	Literatuur voor preservatie van 2D DWG-bestanden	26
5.4.1	Overzicht.....	26
5.4.2	Conclusies literatuuronderzoek.....	29
5.5	Preservation Planning volgens PLANETS	31
5.5.1	Defining the basis	31

5.5.2	Identify requirements.....	32
5.5.3	Define sample objects	33
5.5.4	Define alternatives	34
5.5.5	Develop experiments	40
5.5.6	Evaluate experiments.....	40
5.5.7	Transform measured values.....	56
5.5.8	Set importance factors	56
5.5.9	Analyse results.....	56
5.6	Naar een preservatiestrategie voor de DWG-files uit het Maarten Van Severenarchief	64
5.6.1	Preservatiestrategie vanuit het perspectief van de ontwerppraktijk van Van Severen	64
5.6.2	Preservatiestrategie vanuit het perspectief van stakeholder requirements	64
5.6.3	Slot: De bouwstenen voor het preservatieplan van 2D DWG-files	68
6	Fysieke overdracht	69
6.1	Literatuuronderzoek.....	69
6.1.1	Overzicht.....	69
6.1.2	Conclusies.....	70
6.2	Bespreking van de requirements	70
6.2.1	Requirements – niet van toepassing.....	70
6.2.2	Requirements – van toepassing	70
6.3	Analyse van de requirements m.b.t. fysieke overdracht	74
6.3.1	Geïdentificeerde acties.....	74
6.3.2	Gewenste situatie.....	74
6.4	Praktijktest.....	74
6.4.1	Opzet van de test.....	74
6.4.2	Verloop en resultaat.....	75
6.4.3	Bevindingen	77
6.5	Conclusies.....	78
7	Ordering en beschrijving.....	79
7.1	Literatuuronderzoek.....	79
7.1.1	Overzicht.....	79
7.1.2	Conclusies literatuuronderzoek.....	85
7.2	Bespreking van de requirements	86
7.2.1	Stakeholder requirements – niet van toepassing	86
7.2.2	Stakeholder requirements – van toepassing.....	87
7.3	Analyse van de requirements m.b.t. ordering en beschrijving.....	92
7.3.1	Geïdentificeerde acties.....	92

7.3.2	Gewenste resultaat	93
7.4	Praktijktest.....	95
7.4.1	Opzet van de test.....	95
7.4.2	Verloop en resultaat van de ordening en beschrijving volgens mappenstructuur	96
7.4.3	Verloop en resultaat van de classificatie volgens FACADE.....	96
7.4.4	Bevindingen	99
7.5	Aanbevelingen voor de beschrijving van digitaal architectuurarchief.....	102
8	Voorstel van een workflow voor de verwerking van digitale architectuurarchieven	107
8.1	Fase 1: Overdracht van het archief	107
8.1.1	Beschrijving van de fase	107
8.1.2	Stappen.....	107
8.1.3	Automatisering	108
8.2	Fase 2: Maak obsoleete bestanden weer bruikbaar	109
8.2.1	Beschrijving van de fase	109
8.3	Fase 3: Orden en beschrijf het archief tot op reeks- en dossierniveau	110
8.3.1	Doelstellingen.....	110
8.3.2	Stappen.....	110
8.3.3	Automatisering	110
8.4	Fase 4: Waardeer de archiefbestanddelen	111
8.4.1	Doelstellingen.....	111
8.4.2	Stappen.....	111
8.4.3	Automatisering	111
8.5	Fase 5: Optimaliseer de toegankelijkheid van bestanden binnen archiefbestanddelen	112
8.5.1	Beschrijving van de fase	112
8.5.2	Stappen.....	112
8.5.3	Automatisering	112
8.6	Fase 6: Schonen van archiefbestanddelen	114
8.6.1	Beschrijving van de fase	114
8.6.2	Stappen.....	114
8.6.3	Automatisering	114
8.7	Fase 7: Bepaal het bewaarbeleid en normaliseer indien nodig	115
8.7.1	Beschrijving van de fase	115
8.7.2	Stappen.....	115
8.7.3	Automatisering	115
8.8	Fase 8: Creëer een SIP	117
8.8.1	Beschrijving van de fase	117

8.8.2	Stappen.....	117
8.8.3	Automatisering.....	118
8.9	Fase 9: Voorzie in storage	120
8.10	Fase 10: Voorzie in een digitaal depot	120
8.11	Fase 11: Voorzie in toegang voor de gebruikers	120
9	Algemene conclusies en aanbevelingen.....	121
10	Bijlage 1: Overzicht en analyse van bewaarstrategieën.....	122
10.1	Strategieën m.b.t. bewaring van de bitstream	122
10.1.1	Bitstream copying.....	122
10.1.2	Replication.....	122
10.1.3	Refreshing.....	122
10.1.4	Durable/Persistent media	123
10.1.5	Technology Preservation.....	123
10.1.6	Digital Archaeology.....	123
10.2	Reliance on backward compatibility	124
10.3	Strategieën m.b.t. bewaring van de essentiële eigenschappen van het document	125
10.3.1	Analog backups.....	125
10.3.2	Migration	125
10.3.3	Reliance on standards	127
10.3.4	Normalization	128
10.3.5	Canonicalization	129
10.4	Strategieën m.b.t. de documentatie en preservatie/reconstructie van de oorspronkelijke computeromgeving	129
10.4.1	Emulation	129
10.4.2	Encapsulation	131
10.4.3	Universal Virtual Computer	132
11	Bijlage 2: Requirements tree	133
12	Bijlage 3: Scores.....	180
13	Bijlage 4: Develop experiments: instellingen	193
13.1	Algemene Instellingen.....	193
13.2	Instellingen per alternatief.....	193
13.2.1	Migratie naar DXF met native application AutoCAD	193
13.2.2	Migratie naar DXF met Teigha File Converter	193
13.2.3	Migratie naar DWG met Teigha File Converter	193
13.2.4	Migratie naar PDF/E-1 met Adobe Acrobat Reader	193
13.2.5	Migratie naar PDF via de Plotfunctie van DWG Trueview.....	194

13.2.6	Origineel bestandsformaat DWG als archiveringsformaat	194
14	Bijlage 5: Experiment met DATAEXTRACTION.....	195
14.1	Over DATAEXTRACTION	195
14.2	Opzet test	195
14.3	Resultaat.....	196
14.4	Conclusie	196
14.5	Tabel	197
15	Bijlage 6: Script voor het automatisch decomprimeren met 7-zip	201
16	Bijlage 7: Onderzoek naar standaardtermen voor bouwdoSSIers.....	202
16.1	Beschikbare termenlijsten.....	202
16.1.1	Archiefterminologie voor Nederland en Vlaanderen.....	202
16.1.2	AAT	202
16.1.3	Handleiding architectuurarchieven: Inventarisatie.....	203
16.1.4	UDS	203
16.1.5	AIA Cad Layer Guidelines.....	203
16.1.6	ISO 13567-1/3.....	203
16.1.7	BS 1192	204
16.1.8	BB/SfB.....	204
16.1.9	Uniclass2.....	204
16.1.10	OmniClass	205
16.1.11	CB-NL	205
16.2	Bruikbaarheid van termenlijsten.....	206
16.2.1	Beschrijvingselement redactionele vorm	206
16.2.2	Beschrijvingselement projectfase	207
16.2.3	Beschrijvingselement zone.....	208
17	Bijlage 8: Vragenlijst voor de stakeholdersbevraging	209

1 Over dit rapport

Dit rapport is het resultaat van een onderzoek dat in 2014 tot 2015 werd gevoerd in opdracht van het Centrum Vlaamse Architectuurarchieven, met de goedkeuring van The Maarten Van Severen Foundation.

Een belangrijk deel van dit onderzoek kon niet worden uitgevoerd zonder de medewerking van een aantal personen die bereid waren zich te laten interviewen. Daarom willen we ook onze dank uitdrukken aan Caroline Lateur (doorzon interieur architecten), Paul Vermeir (deSingel), Nathalie Van Roy (KULeuven), Lionel Devlieger (Rotor), Bernard Gravez (iFORi), Kristof Uytterhoeven (Caluwaerts Uytterhoeven + KULeuven) en Katarina Serulus (Universiteit Antwerpen).

2 Inhoud en context van het onderzoek

2.1 Situering

De problematiek van de bewaring van digitale archiefdocumenten is al lange tijd voorwerp van internationaal onderzoek. Specifiek voor de privéarchieven van architecten heeft het CVAA hier reeds in drie vorige projectfasen aandacht aan besteed. Deze projectfasen boden inzicht in de opbouw van digitale depots, de huidige stand van zaken van het digitaal archiefbeheer bij Vlaamse architectenbureaus en de moeilijkheden en opties voor opname en preservatie van CAD-bestanden, veel voorkomende bestandstypes in architectenbureaus.¹

Ondanks deze onderzoeken bestaat er nog maar weinig praktische ervaring over de verwerking van digitale architectuurarchieven. Wat betekent het voor een archief- of erfgoedinstelling om de digitale bestanden van een architectenbureau op te nemen? Hoe kunnen de noodzakelijke processen van overdracht, ordening, beschrijving, schoning, selectie, ingest, preservatie en terbeschikkingstelling praktisch worden uitgevoerd? Aangezien het aantal digitale overdrachten in de toekomst alleen maar zal toenemen, dienen deze processen in kaart te worden gebracht.

Met de steun van The Maarten Van Severen Foundation wil het CVAA aan de hand van het digitaal archief van Maarten Van Severen internationaal onderzoek en bestaande best practices toetsen aan de praktijk.

2.2 Begrippen en kaders

2.2.1 SODA

Algemeen kader voor dit onderzoek is het SODA-project, dat liep van 2012 tot 2013 en een workflow uitstekende voor de overdracht en opname van digitalearchieven.² Doel van het SODA-project was het realiseren van een model om aangeboden digitale bestanden op een gecontroleerde en gedocumenteerde manier op te nemen in het archief.

Een van de doelstellingen van dit rapport is het onderzoeken van de praktische implicaties van het toepassen van het SODA-stappenplan, specifiek voor digitale architectuurarchieven.

SODA onderscheidt volgende stappen:

1. Beleid
2. Zelfevaluatie
3. Aanbod
4. Prospectie
5. Overeenkomst
6. Overdracht
 - a. Administratief
 - b. Fysiek
7. Schonen
8. Formalisering
9. Containerbestand

¹ Zie hiervoor: Annelies Nevejans i.s.m. Jeroen Bekaert, *Een Fedora-depot voor architectuurarchieven, Rapportering resultaten 1^e fase*, 2010; Henk Vanstappen, *Het geheugen van de architect. Creatie en bewaring van digitale objecten in Vlaamse architectenbureaus*, 2011 en Henk Vanstappen, *Opname en verwerking van born digital objecten uit een architectuurarchief*, 2013.

² http://www.projectcest.be/wiki/Over_SODA, laatst geraadpleegd op 2015-12-11.

10. Opslag

In dit onderzoek zal vooral ingegaan worden op de stappen ‘fysieke overdracht’ en ‘schoning’, omdat de overige stappen generiek zijn en geen handelingen behoeven die specifiek zijn voor architectuurarchieven.

SODA heeft noch ordening, noch beschrijving opgenomen in het stappenplan. Dit zijn nochtans courante processen in de analoge archiefverwerking. Het SODA-stappenplan gaat ervan uit dat de archiefinstelling voor overdracht advies geeft aan de archiefvormer om een goede ordening in het archief aan te brengen.³ Hoewel dit zeker belangrijk is, zal het in de praktijk nog vaak gebeuren dat de archiefinstelling de bestaande ordening moet optimaliseren voor opname in een digitaal depot.⁴

2.2.2 ISO 15489

ISO 15489 is de internationale standaard voor records management en geeft in algemene termen de doelstellingen, finaliteit en onderdelen van records management weer. In dit rapport wordt de standaard gebruikt voor de eigenschappen die de standaard stelt aan archiefbescheiden:

- Authenticiteit (authenticity): Het archiefstuk is een stuk waarvan kan worden bewezen dat het:
 - is wat het beweert te zijn;
 - is opgemaakt of verzonden door de persoon die beweert het te hebben opgemaakt of verzonden;
 - is opgemaakt of verzonden op het tijdstip als aangegeven.
- Betrouwbaarheid (reliability): Het archiefstuk vermeldt alle feiten en deze feiten zijn een juiste en accurate weergave van de realiteit.
- Integriteit (integrity): Veranderingen aan het archiefstuk gebeuren enkel gecontroleerd en deze veranderingen worden duidelijk aangegeven.
- Bruikbaarheid (useability): De vindplaats van het archiefstuk is bekend en het stuk kan worden teruggevonden, weergegeven en geïnterpreteerd.

2.2.3 OAIS

Open Archival Information System (OAIS) is een referentiemodel voor de uitbouw van digitale depots. De meest recente versie dateert van 2012 en is gestandaardiseerd als ISO 14721:2012.

OAIS definieert een open archival information system als “an archive, consisting of an organization, which may be part of a larger organization, of people and systems, that has accepted the responsibility to preserve information and make it available for a Designated Community.”⁵

Deze definitie vereist een uitleg over de Designated Community. OAIS definieert: “An identified group of potential Consumers who should be able to understand a particular set of information. The Designated Community may be composed of multiple user communities. A Designated Community is defined by the Archive and this definition may change over time.”⁶

OAIS onderscheidt 6 functionele entiteiten⁷:

³ <https://www.projectcest.be/wiki/SODA:Orderingsplannen>, laatst geraadpleegd op 2016-08-08.

⁴ Zie onder andere: WEYNS, K., “Textura, een case over duurzame & gemengde archieven”, in *Libis aan Zee, een speciale editie van Libiszine*, september 2013, blz. 27.

⁵ REFERENCE MODEL FOR AN OPEN ARCHIVAL INFORMATION SYSTEM (OAIS), Magenta book, 2012, blz. 1-13.

⁶ REFERENCE MODEL FOR AN OPEN ARCHIVAL INFORMATION SYSTEM (OAIS), Magenta book, 2012, blz. 1-11.

⁷ REFERENCE MODEL FOR AN OPEN ARCHIVAL INFORMATION SYSTEM (OAIS), Magenta book, 2012, blz. 4-1 – 4-3.

- Ingest: De opname van een IP (Information Package) in het OAIS
- Archival storage: Langetermijnbewaring van de IP's, waarbij de 4 vereisten van ISO 15489 worden verzekerd
- Preservation planning: Monitort de computeromgeving van het OAIS en levert preservatieplannen om de bruikbaarheid van de IP's op lange termijn voor de Designated Community te verzekeren.
- Data management: Het beheer van beschrijvende metadata over de IP's en administratieve metadata voor het OAIS.
- Administration: Het dagelijkse beheer van het OAIS
- Access: Het voorzien van een gebruikersinterface zodat gebruikers informatie kunnen opvragen uit het systeem

Het is duidelijk dat het Information Package het centrale voorwerp is binnen een OAIS. Het model definieert een Information Package als "A logical container composed of optional Content Information and optional associated Preservation Description Information. Associated with this Information Package is Packaging Information used to delimit and identify the Content Information and Package Description information used to facilitate searches for the Content Information."⁸

In theorie kan een Information Package voor archiefinformatie zowel het volledige archief, als een archiefbestanddeel als een archiefstuk uitmaken. Belangrijk is dat er in een Information Package een onderscheid wordt gemaakt tussen Content Information en Preservation Description Information:

Content Information⁹ maakt het initiële voorwerp van de preservatie uit. Het bestaat uit het Content Data Object en uit Representation Information. Het Content Data Object is de informatie die wordt gepreserveerd en de Representation Information dient om die informatie te interpreteren. Een PDF-bestand is bijvoorbeeld het Content Data Object, terwijl de PDF-specificatie, nodig voor software om het PDF-bestand te interpreteren, de representation information uitmaakt.¹⁰

De Preservation Description Information is de informatie nodig voor de adequate preservatie van de Content Information.¹¹ OAIS onderscheidt daarin:

- Provenance Information: documenteert de geschiedenis van de Content Information, belangrijk voor de garantie van de authenticiteit.
- Reference Information: Informatie om eenduidig te refereren naar de Content Information, zoals een ISBN-nummer voor publicaties.
- Context Information: Documenteert de relaties die de Content Information verbinden met zijn omgeving. Bijv. de functies waarvoor de Content Information werd gecreëerd.
- Fixity Information: Bevat de informatie die moet verzekeren dat de Content Information niet gewijzigd is op een ongedocumenteerde manier, van belang voor de integriteit. In de praktijk gaat het meestal om een checksum.¹²

⁸ REFERENCE MODEL FOR AN OPEN ARCHIVAL INFORMATION SYSTEM (OAIS), Magenta book, 2012, blz. 1-12

⁹ REFERENCE MODEL FOR AN OPEN ARCHIVAL INFORMATION SYSTEM (OAIS), Magenta book, 2012, blz. 1-10

¹⁰ Naar analogie kan men stellen dat de Aeneïs van Vergilius het content data object is, terwijl een Latijnse woordenschat en grammatica de representation information is.

¹¹ REFERENCE MODEL FOR AN OPEN ARCHIVAL INFORMATION SYSTEM (OAIS), Magenta book, 2012, blz. 1-14

¹² Een checksum is een getal dat door een algoritme wordt berekend op basis van de bitsequentie van een digitaal bestand en dat gebruikt wordt om te controleren of een bestand niet beschadigd is tijdens bewaring of transport over een netwerk, <https://www.projectceest.be/wiki/Glossarium:Checksum>, laatst geraadpleegd op 2016-06-09.

- Access Rights Information: Bevat de informatie over de beperkingen die berusten op de toegang tot de Content Information.

Tot slot maakt OAIS een onderscheid tussen verschillende IP-varianten: SIP, AIP en DIP.

Een SIP (Submission Information Package) is een IP dat aan een OAIS aangeboden wordt ter verwerking. Een AIP (Archival Information Package) is een Information Package zoals dat wordt bewaard door het OAIS. Een DIP (Dissemination Information Package) is tot slot een Information Package zoals dat zal aangeboden worden aan een gebruiker van het archief.¹³

Hoewel de architectuur van een digitaal depot niet het voorwerp uitmaakt van dit onderzoek, zijn de kaders van OAIS niettemin belangrijk. De onderdelen van een Information Package die OAIS definieert geven immers aan welke metadata er in de pre-ingestfase moeten worden gegenereerd. Daarnaast is er het principe van de Designated Community, met wiens noden men rekening moet houden, reeds voor de fase van ingest.

2.3 Doelstellingen en scopebepaling

Dit rapport heeft als doel om de bouwstenen van een workflow aan te reiken om het archief van Maarten Van Severen klaar te maken voor ingest in een digitaal depot.

Dit project wil een antwoord bieden op volgende vragen:

- Hoe kan een digitaal architectuur- of designarchief worden verwerkt zodat het authentiek, betrouwbaar, integer en bruikbaar is?
- Hoe kan de bruikbaarheid van het archief worden verzekerd in de toekomst?

Het project wil voornamelijk een antwoord geven op de case van het Maarten Van Severen-archief, maar heeft als expliciete doelstelling om een generieke workflow uit te tekenen voor de verwerking van architectuur- en vormgevingsarchieven, bruikbaar voor zowel kleinere als grotere instellingen die het beheer van dit materiaal als doelstelling hebben. Bij het uittekenen van de workflow richten we ons voornamelijk op:

- Elementen die specifiek zijn voor architectuur- en vormgevingsarchieven.
- De pre-ingestfase, dit wil zeggen de processen die moeten worden doorlopen vooraleer een SIP kan worden aangeboden aan het digitaal depot.

Worden daarom niet onderzocht:

- **Onderwerpen niet specifiek voor architectuurarchief**

Het onderzoek concentreerde zich op de elementen die specifiek zijn voor architectuurarchieven. Er wordt immers van uitgegaan dat generieke elementen m.b.t. preservatie en verwerking van digitaal archief door de bredere Vlaamse archiefgemeenschap worden opgenomen.

Concreet wil dit zeggen dat we voornamelijk focussen op de projectdossiers, en niet de andere archiefbestanddelen, omdat vooral deze bestanddelen materiaal bevatten dat specifiek is voor architectuurarchieven. Wat preservatie betreft, zal de focus voornamelijk worden gelegd op de bestanden die worden aangemaakt door CAD-applicaties, die veelvuldig worden gebruikt binnen architectenbureaus.

¹³ REFERENCE MODEL FOR AN OPEN ARCHIVAL INFORMATION SYSTEM (OAIS), Magenta book, 2012, blz. 2-7 – 2-8.

Tot slot worden de meeste functies die door het project SODA zijn onderscheiden (Beleid, Zelfevaluatie, Aanbod, Prospectie, Overeenkomst, Overdracht, Schonen, Formalisering, Containerbestand en Opslag) niet in detail onderzocht, omdat deze dermate generiek zijn dat er geen groot verschil van aanpak is voor architectuurarchieven.

- **De concrete uitwerking van een OAIS-conform digitaal depot**

De focus van dit onderzoek ligt op de processen die moeten gebeuren vooraleer een digitaal archief(bestanddeel) wordt opgenomen in een digitaal depot. We richten ons met andere woorden op het digitale equivalent van een archiefverwerkingsruimte. Hoe archief overdragen en archiefklaar maken? Deze fase wordt in het rapport consequent de pre-ingestfase genoemd, waarbij we met “ingest” de opname van het archief in een digitaal depot bedoelen.

Dit wil niet zeggen dat een digitaal depot totaal afwezig is in dit onderzoek. De manier waarop een digitaal depot is opgebouwd bepaalt immers de gewenste uitkomst van de pre-ingestfase. Dankzij OAIS kennen we de generieke processen waaraan een digitaal depot moet voldoen. Met deze processen dient dan ook rekening te worden gehouden bij de uitwerking van een pre-ingest workflow.

Bovenstaande betekent dat het eindresultaat van het rapport een generieke workflow zal zijn, aangezien een praktische workflow steeds moet afgestemd worden op het digitaal depot in werking. Wel zullen we voor generieke stappen concrete, praktische voorstellen doen.

Verder geeft het rapport belangrijke bevindingen m.b.t. de OAIS-functie preservation planning, omdat deze idealiter start in de pre-ingestfase. Ook geeft het rapport een belangrijke inzicht op de beschrijvende, administratieve en technische metadata die nodig zijn om het archief authentiek, betrouwbaar, integer en bruikbaar te houden.

De terbeschikkingstelling van het digitaal archief (access) wordt tot slot enkel onderzocht vanuit dit perspectief van pre-ingest. Welke stappen moeten er tijdens de pre-ingest worden gezet opdat het archief in de toekomst vlot ter beschikking kan worden gesteld aan de gebruikers?

2.4 Methode en structuur van het rapport

Om de pre-ingest voor een architectuurarchief in een digitaal depot te onderzoeken werd ervoor gekozen om de pre-ingest op te delen in 3 hoofdprocessen:

- Fysieke overdracht: Hiermee wordt de overdracht bedoeld van de digitale objecten uit hun oorspronkelijke computeromgeving naar de computeromgeving van de archiefinstelling. Hier worden voornamelijk stappen ondernomen om de authenticiteit en integriteit tijdens overdracht te verzekeren.
- Ordening en beschrijving: Hier worden stappen ondernomen om het archief bruikbaar te maken, met behoud van authenticiteit en integriteit.
- Preservatieplanning: Hier wordt vastgelegd welke acties nodig zijn om de bruikbaarheid van het archief in de toekomst te verzekeren.

Het onderzoek verliep vervolgens in een aantal fases, die de structuur van het rapport bepalen:

In een **eerste fase** werden de werkprocessen binnen het bureau van Maarten Van Severen onderzocht, specifiek m.b.t. tot het digitaal archief. Deze werkprocessen geven mee inzicht in de authenticiteit, betrouwbaarheid en bruikbaarheid van de digitale archiefstukken.

In een **tweede fase** is, om een goed zicht te krijgen op de vereisten waaraan de archiefverwerking dient te voldoen, een onderzoek uitgevoerd naar de betrokken stakeholders van het archief van Maarten Van Severen. Deze stakeholders vallen samen met de Designated Community uit het OAIS-model. De stakeholders werden geïnterviewd en hun noden opgesteld in de vorm van stakeholder requirements.

In een **derde fase** werd een preservatieplan opgesteld voor de DWG-bestanden in het archief van Maarten Van Severen. DWG is daarnaast het meest voorkomende bestandsformaat voor CAD-bestanden in architectuurarchieven en er was daarom meer nood aan duidelijkheid over de preservatie ervan. Er werd een studie uitgevoerd van de beschikbare literatuur en er werden verschillende alternatieven uitgetest aan de hand van de Preservation Planning Methode van Plato.¹⁴

In een **vierde fase** werd de fysieke overdracht van digitale archiefbestanddelen onderzocht. Hoe kunnen de authenticiteit en integriteit tijdens de overdracht worden behouden en het archief tegelijkertijd worden klaargemaakt voor de volgende stappen, met name de ordening en beschrijving en het uitvoeren van preservatieacties? Voor deze fase werd er voornamelijk gesteund op de verwezenlijkingen van het SODA-project.

In een **vijfde fase** werd onderzoek gedaan naar manieren om de bruikbaarheid van het archief voor de bewaaringstelling en de stakeholders te verhogen. De focus lag hierbij op het verhogen van de vindbaarheid door het ordenen van het archief en het toevoegen van beschrijvingen en ontsluitingsmetadata. De beschikbare literatuur hierover werd onderzocht en enkele mogelijke workflows voor ordening en beschrijving werden uitgetest.

Het rapport **besluit** met een generiek voorstel van workflow.

Voor de praktijktests uit fase 3 en 5 was het niet mogelijk en niet nodig om het gehele archief als testcase te nemen. Nadruk lag op de processen en op de beschrijvende, technische en administratieve metadata die nodig zijn om een goede archivering te verzekeren.

¹⁴ <http://www.ifs.tuwien.ac.at/dp/plato/intro/>, laatst geraadpleegd op 2016-04-20.

Als testcase werd voor een projectdossier gekozen. Projectdossiers zijn het meest aangevraagde archiefbestanddeel in architectuurarchieven en bevatten het meeste materiaal dat specifiek is voor architectuurarchieven. Om zoveel mogelijk onvoorziene moeilijkheden te “ontdekken”, werd hierbij gekozen voor het meest complexe projectdossier, m.n. dat van de inrichting van het Van Abbemuseum, Maarten Van Severens grootste project.¹⁵

2.5 Beschrijving van het archief Maarten Van Severen

Ontwerper en interieurarchitect Maarten Van Severen (BE) werd geboren in Antwerpen op 5 juni 1956 en overleed in Gent op 21 februari 2005. Van Severen is een van de belangrijkste ontwerpers van zijn generatie en een van de weinige ontwerpers in Vlaanderen wiens werk een grote weerklank heeft in binnen- en buitenland. Zijn archief is daar de neerslag van.

Het archief van Maarten Van Severen wordt bewaard in het Stadsarchief van Gent (De Zwarte Doos). Het overspant een periode van 42 jaar (1962-2005) en bestaat grotendeels uit projectdossiers (ca. 45 lopende meter, zonder de driedimensionale stukken), administratie, boekhouding, dossiers in verband met de promotie van het bedrijf, dossiers in verband met tentoonstellingen en publicaties, een bibliotheek en een beperkt aantal persoonlijke documenten. De projectdossiers bestaan deels uit objecten, waaronder materiaalstudies en prototypes van meubels, schaalmodellen en twee persoonlijke verzamelingen, namelijk 'tools for food' en 'vondsten'. Een deel van het archief bevindt zich op digitale dragers, zoals harde schijven, diskettes en cd-roms.

Het archief werd geordend en beschreven in het kader van het project Inventarisatie en ontsluiting van het archief Maarten Van Severen (2009-2013), dat met ondersteuning van de Vlaamse Overheid werd uitgevoerd.

De beschrijving van het archief van Maarten Van Severen gebeurt met behulp van de internationaal erkende standaard ISAD(G).¹⁶ Aan de velden gesuggereerd door ISAD(G) zijn in het kader van deze inventarisatie een aantal bijkomende velden toegevoegd, zoals producent, samenwerkingsverband en materialen / technieken, zodat de databank maximaal doorzoekbaar is voor zijn gebruikers.

Het beschrijven van het archief van Maarten Van Severen gebeurt in eerste instantie op dossierniveau. Naast de groep projectdossiers zijn er nog de administratieve dossiers, de dossiers in verband met tentoonstellingen en publicaties, de boekhouding en de persoonlijke dossiers.

Voor meer info over de inhoud van het archief verwijzen we naar de tekst *The Maarten van Severen Foundation: preserveringsplan born digital archief* van Henk Vanstappen uit 2013. De tekst biedt reeds een eerste inblik in het digitaal archief, lijst de bestandsformaten op met het grootste risico en stelt preservatieacties voor, voor alle bestandsformaten.

¹⁵ Referentiecode in de inventaris: 1.2.1.1.2 / 99 / 85

¹⁶ General International Standard Archival Description, zie <http://www.ica.org/10207/standards/isadg-general-international-standard-archival-description-second-edition.html>

3 De werkprocessen bij Maarten Van Severen en het gebruik van IT

Archief is procesgebonden informatie. Inzicht in de werkprocessen bij Maarten Van Severen is daarom belangrijke informatie om de archiefdocumenten te contextualiseren en correct te interpreteren. Om de bestanden nauwkeurig te beschrijven en te preserven is daarom kennis vereist van de werkprocessen bij het Bureau Maarten Van Severen.

De belangrijkste bron hiervoor was Caroline Lateur, van 2001 tot 2005 medewerker bij Maarten Van Severen.¹⁷ Hoewel zij enkel de laatste 4 jaar van het bureau in dienst was, was dit de periode waarin de meeste grote architectuurprojecten werden uitgevoerd. Zij stond als CAD-tekenaar in voor een groot deel van de productie van de digitale documenten.

Het onderzoek leidde tot volgende vaststellingen:

- AutoCAD was het belangrijkste werkmiddel in het bureau. Met AutoCAD werden ideeën uitgewerkt. Werken met AutoCAD begon vanaf de fase van het voorontwerp. Maarten Van Severen zelf ontwierp nooit op de computer.
- De medewerkers hadden een grote inbreng in het ontwerp.
- Een typische activiteit binnen het bureau was de aanmaak van een grote hoeveelheid van collages en boekjes die als presentatiedocumenten dienden. Voor de aanmaak van deze documenten werd gebruik gemaakt van Photoshop. In Photoshop werden de presentaties gemaakt op basis van AutoCAD-modellen, scans van schetsen, foto's van maquettes en andere beelden. De aanmaak van dergelijke presentaties gebeurde voornamelijk in de fase van het voorontwerp en definitief ontwerp.
- 3D-visualisaties of -modellen werden binnen het bureau niet of nauwelijks gemaakt.
- AutoCAD DWG-bestanden waren niet het voornaamste communicatiemiddel binnen het bureau. In het bureau gebeurden de belangrijkste ontwerpbeslissingen door Maarten Van Severen voornamelijk op de geplotte tekeningen. Nieuwe ideeën werden vervolgens weer in AutoCAD uitgewerkt.
- DWG-bestanden werden nooit extern gecommuniceerd. Daarvoor werden steeds geplotte tekeningen gebruikt.
- Het ontwerp- en constructieproces verliepen organisch. Een vastgelegde projectworkflow was er binnen het bureau van Maarten Van Severen niet. Zo was er bijv. geen strakke opdeling tussen projectfases.

¹⁷ De werkprocessen op het bureau van Maarten Van Severen werden besproken in een telefoongesprek op 11 februari 2016.

4 Stakeholders en stakeholder requirements

Een archiefinstelling bewaart en beheert een archief steeds in dienst van zijn stakeholders. Om het archiefbeheer adequaat te organiseren, moet dit steeds in functie gebeuren van het gebruik van het archief door de stakeholders. Het is daarom van belang om de stakeholder requirements in kaart te brengen.

4.1 Methodiek

Bij opstart van het onderzoek werd besloten om uit te gaan van algemene categorieën van actoren die mogelijk stakeholders kunnen zijn van een bewaarinstelling dat digitaal architectuurarchief beheert. De afbakening van de verschillende categorieën is voornamelijk gebaseerd op functies, aangezien de functie bepaalt hoe archiefmateriaal wordt gebruikt.

Volgende categorieën/functies werden onderscheiden:

- De archiefvormer: Met deze categorie worden de organisaties bedoeld die het (digitaal) archief aanmaken en dit vervolgens overdragen aan bewaarinstellingen.
- Constructie en onderhoud: Met deze categorie worden de actoren bedoeld die instaan voor het onderhoud, de verbouwing of renovatie van gebouwen. Ook restauratie van een gebouw wordt tot deze categorie gerekend.
- Design: Tot deze categorie worden de actoren gerekend die digitaal archief hergebruiken om nieuwe ontwerpen te creëren.
- Kunsten, erfgoed en creatieve sector: Tot deze categorie behoren de actoren die een culturele werking of erfgoedwerking willen opzetten rond of met het archief. Het gaat hierbij om de creatie van tentoonstellingen, publicaties...
- Recht: De categorie die archiefmateriaal aanwendt als bewijsstukken om een zeker recht te doen gelden.
- Historisch onderzoek: Deze categorie wendt archiefmateriaal aan als informatiebron voor de beantwoording van een historische vraagstelling.

Eén actor kan verschillende functies combineren. Een renovatiearchitect zal bijvoorbeeld op zoek gaan naar technische informatie over de constructie (Constructie en onderhoud), maar zal in sommige gevallen ook verplicht zijn de historische context van het gebouw te bestuderen (Historisch onderzoek). Daarnaast is het mogelijk dat hij of zij zich voor het ontwerp van de nieuwe gedeeltes wil inspireren op oorspronkelijke ontwerpen (Design).

Het onderzoek naar de stakeholder requirements verliep door een combinatie van desk research en interviews. De vragenlijst die werd gebruikt tijdens de interviews staat in **bijlage 8**. Volgende personen werden bevraagd:

- Paul Vermeir: Technisch directeur deSingel (Constructie en onderhoud)
- Nathalie Van Roy: Onderzoeker aan de KU Leuven, afdeling Bouwmaterialen en Bouwtechnieken (Constructie en onderhoud; Historisch onderzoek)
- Lionel Devlieger: Lid van architectencollectief Rotor, dat in 2011/2012 de tentoonstelling OMA/Progress cureerde (Kunsten, erfgoed en creatieve sector)
- Bernard Gravez: Advocaat gespecialiseerd in auteursrecht (Recht)
- Kristof Uytterhoeven: Advocaat gespecialiseerd in bouwrecht en verbonden aan de Faculteit Architectuur van de KU Leuven (Recht)
- Katarina Serulus: Onderzoekster designgeschiedenis aan de Universiteit Antwerpen (Historisch onderzoek)

4.2 Algemene bevindingen uit de stakeholdersbevraging

De bevindingen worden opgelijst volgens de structuur van de vragenlijst (zie bijlage 8):

- Belang van digitaal architectuur- of vormgevingsarchief voor de eigen werking

Bij de meeste ondervraagden was er weinig ervaring in de omgang met digitaal architectuur- of vormgevingsarchief. Meestal werd gedacht vanuit referenties met papieren archieven. Dit wil zeggen dat de stakeholder requirements niet bijzonder precies konden worden opgesteld.

- Zoekstrategieën

De meeste ondervraagden gaven aan slechts uitzonderlijk onderzoek te doen in architectuur- of vormgevingsarchieven. Meestal start men vanuit de archivalische context, om daarna intuïtief te zoeken. Historici gaven aan dat gestructureerd zoeken interessant was, maar wel van secundair belang t.o.v. de archiefcontext.

Volgende zoekvelden werden daarbij opgegeven:

- Zoeken op redactionele vorm
- Zoeken op projectfase
- Zoeken op discipline (voor tekeningen)
- Zoeken op zone (voor tekeningen)
- Zoeken op functie (ontwerp of presentatie) (voor tekeningen)
- Zoeken op chronologie

- Belangrijkste documenttypes in een architectuur- of vormgevingsarchief

Er was een duidelijke voorkeur voor beeldmateriaal: foto's en tekeningen. Geannoteerde tekeningen, of tekeningen met een duidelijke tekstuele context (bv. als bijlage in een mail) hebben daarbij een hoge informatieve waarde.

Daarnaast werd vooral correspondentie genoemd, lastenboeken + materiaalspecificaties voor de technische informatie en de werfverslagen.

- Acties met de documenten

Het verschilt van stakeholder tot stakeholder of men de documenten enkel wil raadplegen, reproduceren of bewerken.

- Essentiële eigenschappen van documenten

Het belangrijkste is steeds de inhoud van het document, gecombineerd met zijn structuur. Voor de categorie "kunsten, erfgoed en creatieve sector" en "design" was ook lay-out en gedrag vaak belangrijk.

Een belangrijke vaststelling was dat de meeste categorieën naar het archief keken als geheel. Dit betekende ook dat er niet zo'n grote eisen werden gesteld m.b.t. de essentiële eigenschappen van één uniek document. Verregaande wijzigingen aan bestanden werden niet als bijzonder grote ramp werden beoordeeld, aangezien dit kan worden opgevangen "via andere, verwante documenten in het archief". Eén geïnterviewde sprak aldus: "Een gewijzigd bestand dat je kunt openen is beter dan een ongewijzigd bestand dat je niet kunt openen."

Uitzondering was de groep "Constructie en onderhoud", die wel altijd precieze en accurate informatie nodig hadden uit tekeningen.

- **Belangrijkste documentmetadata**

Er keerde slechts één metadata-element steeds terug, nl. de datum.

- **Ondervonden gebruiksproblemen met digitaal archief**

Veel problemen met het openen van documenten heeft men niet ondervonden. Men heeft wel problemen ondervonden met chaotische archieven, of een archief dat zich op een PC bevond die niet meer werkte.

De authenticiteit van digitale documenten was voorlopig niet echt een zorgenkind, ook niet voor de juristen.

- **Verhouding tussen digitaal en papieren archief**

Hier heeft men zelden een mening over. Voor makers van tentoonstellingen is er wel duidelijk een voorkeur voor analoge documenten.

- **Belangrijkste voordelen van digitaal archief**

Volgende voordelen werden vernoemd:

- Documenten kunnen eenvoudiger worden gedeeld en gekopieerd
- Documenten kunnen eenvoudiger worden geraadpleegd
- Documenten kunnen eenvoudiger worden ontsloten
- Foto's zijn belangrijke informatieve documenten die nogal eens ontbreken in papieren archieven. Digitale archieven zijn daarentegen net zeer rijk aan fotomateriaal.

- **Belangrijkste nadelen van digitaal archief**

Volgende nadelen/bedreigingen werden vernoemd:

- Er is vaak teveel informatie. Omdat het voor archiefvormers zelden nodig was om zaken weg te gooien, werd er ook nooit opgeruimd. Men verwacht daarom meer rommelige archieven tegen te komen in de digitale realiteit.
- Ook bestanden zelf kunnen veel onoverzichtelijker worden door de veelheid aan opties. Eén geïnterviewde haalde de meetstaten aan die architecten opmaken in Excel. Deze bevatten vaak zoveel kolommen met opties en doorverwijzingen dat de inhoud en structuur niet meer duidelijk zijn.
- Doordat steeds software nodig is om bestanden te openen, worden documenten niet bekeken indien de software niet voorhanden is. Dit speelt vooral bij exotische, niet wijdverspreide software.
- Eén geïnterviewde gaf aan dat digitale documenten mogelijk minder authentiek zijn dan papieren.
- Een digitaal document is minder eenvoudig te raadplegen omdat dit steeds op een scherm moet gebeuren. Zeker voor tekeningen is een scherm vaak te klein.

4.3 Oplijsting van Stakeholder requirements per categorie

4.3.1 De archiefvormer

4.3.1.1 Over wie gaat het?

De partij die het archief formeel overdraagt aan de bewaarinstelling, in dit geval de architect, zijn/haar rechtsopvolger of erfgenaam.

4.3.1.2 Kort overzicht van context en objectieven

De requirements van deze groep variëren naargelang de overdrachtsovereenkomst die gesloten wordt. We verkiezen daarom om geen oplijsting te geven van hun requirements. Wel zullen we ingaan op de motivaties die architecten hebben om archief bij te houden.

De CVAa-studie die uitmondde in de publicatie ‘Het geheugen van de architect’ in 2011, onderzocht onder meer de motivaties van archiefbewaring bij architecten.¹⁸ Volgende motivaties worden vernoemd:

1. Juridische bewijsfunctie: Architecten zijn gedurende tien jaar aansprakelijk tegenover de opdrachtgevers.
2. Archief als praktisch instrument: In een meerderheid van bureaus werd archief beschouwd als gebruiksinstrument dat gebruikt wordt in de ontwerpactiviteit zelf. Onderdelen van ontwerpen worden gerecupereerd in andere ontwerpen. Oplossingen in oudere projecten worden opnieuw toegepast in een nieuw ontwerp.
3. Archief als instrument voor communicatie en promotie.
4. ‘Historische waarde’ van het archief, ingegeven omwille van verschillende redenen (die niet meteen een ‘gebruik’ door de architect zelf veronderstellen):
 - a. Historisch onderzoek in de toekomst mogelijk maken;
 - b. Emotionele band;
 - c. Esthetische waarde;
 - d. Symboolwaarde.
5. Verlenen van nazorg of heractiveren van een dossier.
6. Het behalen van kwaliteitslabels. Het behalen van een ISO 9000-certificaat vereist dat informatie moet worden bewaard volgens een systematiek.

De archiefvormer is een “tijdelijke” stakeholder. De tijdelijkheid van de categorie kan zijn implicaties hebben voor het gekozen bewaarbeleid. In het geval van het Archief van Maarten Van Severen is de Maarten Van Severen Foundation de rechtsopvolger van de archiefvormer.

4.3.2 Constructie en onderhoud

4.3.2.1 Over wie gaat het?

Deze categorie herbergt verschillende types actoren. We kunnen een onderscheid maken tussen:

- Actoren die instaan voor het beheer en onderhoud van gebouwen, vaak aangeduid met het overkoepelende begrip facility managers.
- Overheden die instaan voor het beheer van het gebouwd patrimonium
- Renovatie- en restauratiearchitecten.

¹⁸ Henk Vanstappen, *Het geheugen van de architect*, 2011, blz. 11-14.

(http://www.cvaa.be/sites/default/files/publicaties/cvaasurveyeindrapport_2011.pdf)

4.3.2.2 Kort overzicht van context en objectieven

Overheden en facility managers dienen, naast het dagelijkse onderhoud en beheer van het gebouw, projectaanvragen uit te schrijven voor verbouwingen (of sloop).

Renovatie- en restauratiearchitecten hebben informatie nodig over de huidige toestand van het gebouw. Hoe zit de structuur in elkaar? Waar zitten verborgen leidingen? Welke materiaalsoorten zijn er gebruikt?

De belangrijkste bron van informatie voor deze cases is uiteraard het gebouw zelf. Het archief vormt daarop zijdelingse documentatie, die echter een belangrijke rol kan spelen. In het merendeel van de gevallen beschikken facility managers zelf over voldoende documentatie, maar vaak komt het voor dat toch extra informatie zal worden gezocht in een bewaarplaats voor architectuurarchieven.

Een uitzonderlijk geval waarin haast uitsluitend informatie kan worden gevonden in een bewaarplaats voor architectuurarchieven, zijn projecten waarbij een verdwenen gebouw wordt gereconstrueerd, in het echt, als maquette of als virtueel model.

Het meest voorkomende geval waarin het archief wel een belangrijke rol zal spelen, is wanneer er een herbestemmingsonderzoek moet worden uitgevoerd omwille van de erfgoedwaarde van een gebouw. Zo'n herbestemmingsonderzoek bestaat uit een technische analyse en een analyse van de erfgoedwaarde.¹⁹

Hieronder worden de requirements voor zulk een **technische analyse** worden opgesteld. Deze analyse gaat over de bouwtechnische realisatie van het gebouw en focust op materialen en constructietechnieken. Daarmee veronderstellen we dat de meest strenge eisen voor deze categorie zijn geïdentificeerd.

De **analyse voor de erfgoedwaarde** valt samen met de requirements voor historisch onderzoekers. Hierbij gaat het vaak om het achterhalen van bepaalde ontwerpkeuzes en de intenties van de architect.

4.3.2.3 Requirements

- De stakeholder heeft toegang tot zoveel mogelijk bouwtechnische informatie over de toestand van het gebouw, zoals het is opgeleverd en de toestand zoals het op dit moment is. Van alle informatie is de volgende prioritair:
 - De geometrie (afmetingen) van het gebouw;
 - De materiaalspecificaties van het gebouw;
- De stakeholder kan de informatie over de AS IS- en AS BUILT-toestand hergebruiken in velerlei toepassingen, zoals het plotten van bouwtekeningen, de creatie van 3D-geprinte modellen;
- De stakeholder kan geraadpleegde documenten opslaan of registreren en hergebruiken voor eigen verwerking;
- De stakeholder heeft toegang tot zoveel mogelijk beeldinformatie;
- De stakeholder heeft duidelijkheid over de periode en het onderwerp van de documenten;
- De stakeholder heeft duidelijkheid over de chronologie waarin de documenten werden gecreëerd;

¹⁹ Nathalie Van Roy en Sara Vermeulen, *Eerst onderzoeken dan herbestemmen. Een herbestemmingsonderzoek, hoe doe je dat?*, 2014.

- De stakeholder kan tekstmateriaal raadplegen en tevens gebruiken als contextinformatie voor het beeldmateriaal. Ook annotaties en andere contextinformatie bij afbeeldingen dienen raadpleegbaar te zijn;
- De stakeholder kan aantonen dat het archiefstuk authentiek, integer en betrouwbaar is.

4.3.3 Design

4.3.3.1 Over wie gaat het?

Deze categorie bestaat uit architecten of andere creatieve actoren. (designers, kunstenaars, architectuurstudenten en -docenten...)

4.3.3.2 Kort overzicht van context en objectieven

Voor deze functie wil men archief aanwenden als inspiratie of (in mindere mate) hergebruiken in een nieuw ontwerp. Men wilt m.a.w. aan de hand van het archief ontwerpkeuzes maken. Architecten die op deze manier te werk gaan werden niet geïnterviewd. Aan de hand van het DYNAMO-project van de KU Leuven konden wel requirements worden afgeleid.²⁰

4.3.3.3 Requirements

- De stakeholder kan grote hoeveelheden documenten in het archief vlot raadplegen en reproduceren;
- De stakeholder kan het archief op een gestructureerde en intuïtieve manier onderzoeken;
- De stakeholder heeft toegang tot zoveel mogelijk beeldinformatie;
- De stakeholder kan tekstmateriaal raadplegen en tevens gebruiken als contextinformatie voor het beeldmateriaal. Ook annotaties en andere contextinformatie bij afbeeldingen dienen raadpleegbaar te zijn;
- De stakeholder heeft duidelijkheid over de periode en het onderwerp van de documenten;
- De stakeholder heeft voldoende informatie over de auteursrechtelijke status van archiefstukken;
- De stakeholder kan geraadpleegde documenten opslaan of registreren en hergebruiken voor eigen verwerking;
- De stakeholder kan aantonen dat het stuk authentiek en integer is.

4.3.4 Kunsten, erfgoed en creatieve sector

4.3.4.1 Over wie gaat het?

Deze categorie bevat actoren die het materiaal uit een architectuurarchief willen hergebruiken in een erfgoed- of kunstcontext. Beleving of illustratie staan hierbij centraal. Het archief dient om een stelling te illustreren of wordt getoond om een reactie bij de toeschouwer te bewerkstelligen. Voorbeelden zijn archiefstukken die worden getoond op een tentoonstelling of waarvan reproducties worden gepubliceerd in een boekuitgave. In veel gevallen behoort ook de archiefbewaarpplaats zelf tot deze groep.

Tot slot worden grote instellingen zoals data-aggregatoren (Google, Europeana...) of andere commerciële instellingen die om een zekere reden gebruik willen maken van beeld- en

²⁰ DYNAMO was een web-based design assistant voor studenten en professionele designers in de architectuurwereld. Doel was om deze groepen een digitaal referentiekader te bieden en hen zo te inspireren voor nieuwe ontwerpen. Het denkproces dat voorafging aan de ontwikkeling van het datamodel van de database is na te lezen in: Ann Heylighen en Herman Neuckermans, *DYNAMO: A Dynamic Architectural Memory On-line*, in *Educational Technology & Society* 3(2), 2000.

tekstmateriaal uit het archief tot deze categorie gerekend, omdat aanbieden van content deel uitmaakt van hun business model.

4.3.4.2 Kort overzicht van context en objectieven

De noden voor deze categorie worden voornamelijk bepaald door de insteek die wordt gekozen. Deze kan zeer creatief zijn, zodat er geen duidelijke use cases kunnen afgebakend worden. De oplijsting van de stakeholder requirements is dan ook niet exhaustief. Wel worden een aantal prioritaire requirements afgebakend.

Een specifiek geval vormen de makers van (erfgoed)tentoonstellingen. Een belangrijke voorwaarde daarbij is vaak de beleving en zeggenskracht van een archiefstuk. Het gaat om de mate waarmee er aan stukken een verhaal kan worden vastgeknoopt. Het terugvinden van stukken met een dergelijke zeggenskracht is niet meteen te structureren, al is er wel een duidelijke voorkeur voor bepaalde documenttypes: correspondentie, (geannoteerde) tekeningen, maquettes en foto's.

Een ander belangrijk criterium voor archiefstukken is de mate waarin het publiek het gevoel heeft een uniek archiefstuk te aanschouwen, de zogenaamde "authentieke sensatie". Uit de uitgangspunten van het Europese meSch-project valt echter af te leiden dat deze "authentieke sensatie" net een probleem is bij digitale gegevens, ook al zijn ze authentiek volgens de definitie van ISO 15489-standaard.²¹

De authentieke sensatie is dan ook niet gebaseerd op het al dan niet authentiek zijn, maar wel op de uniciteit van het archiefstuk. Een digitaal document, dat in het oneindige kan worden gekopieerd, heeft dit unieke karakter verloren. Specifiek voor de makers van erfgoedtentoonstellingen zal de voorkeur voor analogo archief nog wel een tijdje blijven aanhouden.

4.3.4.3 Requirements

- De stakeholder kan het archief zo exact mogelijk gelijk reproduceren als het verscheen aan de archiefvormer;
- De stakeholder kan documenten tonen en weergeven waarbij er zo weinig mogelijk verschil is met de look-and-feel en functies zoals die voor de archiefvormer verschenen
- De stakeholder kan bladeren door het archief, zodat verhalen kunnen worden gereconstrueerd;
- De stakeholder kan tekstmateriaal raadplegen en tevens gebruiken als contextinformatie voor het beeldmateriaal. Ook annotaties en andere contextinformatie bij afbeeldingen dienen raadpleegbaar te zijn;
- De stakeholder heeft voldoende informatie over de rechtenstatus van archiefstukken (auteursrecht, privacy enz.);
- De stakeholder kan geraadpleegde documenten opslaan of registreren en hergebruiken voor eigen verwerking;
- De stakeholder kan aantonen dat het archiefstuk authentiek en integer is.

²¹ Daniela Petrelli en Monika Lechner, *meSch – material encounters with digital cultural heritage: Reusing existing digital resources in the creation of novel forms of visitor's experiences*, 2014, blz. 1.

4.3.5 Recht

4.3.5.1 *Over wie gaat het?*

Tot deze categorie worden archiefvormers, erven of juristen gerekend die bewijsstukken zoeken om een bepaald recht te doen gelden. Het gaat hier om een specifieke, goed af te bakenen groep.

4.3.5.2 *Kort overzicht van context en objectieven*

Tijdens de interviews kwamen vier belangrijke cases naar voor waarin juristen architectuurdocumentatie zullen aanwenden:

1. Stedenbouwkundige geschillen;
2. Burgerrechtelijke zaken, voornamelijk in geval van geschillen rond erfdiensbaarheden;²²
3. Geschillen i.v.m. problemen in de constructie (aansprakelijkheid);
4. Geschillen i.v.m. auteursrecht;

Uit de interviews is gebleken dat een architectuurarchief voornamelijk interessant is in case 3 en case 4, waarbij de derde case zich slechts kan voordoen binnen een termijn van 10 jaar na oplevering van het project, gelet enkele uitzonderingen. Voor cases 1 en 2 wordt zo goed als altijd teruggegrepen naar het bouwvergunningdossier dat bewaard wordt door de gemeente.

Onderstaande requirements hebben daarom voornamelijk betrekking op geschillen m.b.t. auteursrecht. Hier gaat het er vooral om dat bewezen moet worden dat een bepaald ontwerp op een bepaald tijdstip door een bepaalde rechthebbende is gecreëerd. De eisen zijn niet heel hoog, aangezien één beeld al als voldoende bewijs kan worden beschouwd. Van dit beeld dient het auteurschap en de datering uiteraard bewezen te zijn.

4.3.5.3 *Requirements*

- De stakeholder kan foto-, schets- en beeldmateriaal vlot doorzoeken en raadplegen, zodat een ontwerp snel kan worden geïdentificeerd;
- De stakeholder kan documenten reproduceren om te dienen als bewijs;
- De stakeholder kan aantonen dat een archiefstuk authentiek en integer is.

4.3.6 Historisch onderzoek

4.3.6.1 *Over wie gaat het?*

Deze categorie wendt archiefmateriaal aan als informatiebron voor een historische vraag. De cases waarin een architectuurarchief zal worden gebruikt, variëren dan ook per type historicus en verder nog per onderzoeksvraag. Historisch onderzoekers kunnen academici, studenten of amateur-historici zijn. Verder kunnen ook erfgoedwerkers, of restauratoren de rol van historicus op zich nemen. Ook de groep van architectuur- en ontwerpcritici rekenen we tot deze categorie.

4.3.6.2 *Kort overzicht van context en objectieven*

De cases waarin een architectuurarchief door deze groep wordt gebruikt, varieert per type historicus en verder nog per onderzoeksvraag. Historici kunnen:

- Retrospectief onderzoek doen naar het werk en leven van één architect
- Ontwerpkritisch onderzoek doen naar een specifiek design of bouwproject
- Geïnteresseerd zijn in een bepaald materiaal en hoe het gebruik werkt

²² Voor meer info over erfdiensbaarheden:

http://binnenland.vlaanderen.be/sites/default/files/Erfdiensbaarheden_informatie.pdf

- De evolutie van bouwtechnieken onderzoeken
- De evolutie van een architectuurtypologie doorheen de tijd onderzoeken
- Economische tendenzen in de bouwsector onderzoeken
- Enz.

Het enige gemeenschappelijke element tussen deze verschillende cases is dat het historici voornamelijk om de inhoud en context van archiefstukken te doen is, en niet zozeer om het archiefstuk zelf als materieel of digitaal object. Uitzonderingen zijn natuurlijk de historici die geïnteresseerd zijn in de geschiedenis van de ontwerppraktijk van architecten en de geschiedenis van de tekensoftware waarmee ze werkten.

Door de eindeloze variëteit in benaderingen van het archief, kunnen de requirements enkel algemeen worden opgesteld. Verder werden er in de periode van deze stakeholdersbevraging maar weinig digitale architectuurarchieven in bewaarplaatsen bewaard en is er dus ook maar weinig ervaring met onderzoek in dergelijke archieven. De voorgestelde requirements komen daarom voornamelijk voort uit een papieren logica.

Voor de groep van architectuur- en ontwerpcritici, een prioritaire categorie voor bewaarinstellingen van architectuurarchieven, geldt één belangrijk objectief: het archief moet inzage verschaffen in de keuzes van de architect. De ontwerp- of architectuurcriticus zal daarvoor voornamelijk op zoek gaan naar beeldmateriaal. Annotaties, tekstmateriaal of de archiefcontext bieden daarvoor de noodzakelijke contextinformatie, maar het zijn voornamelijk beelden waarmee architectuur of design worden gecommuniceerd.

4.3.6.3 Requirements

- De stakeholder kan grote hoeveelheden documenten in het archief vlot raadplegen en reproduceren;
- De stakeholder kan het archief zo exact mogelijk gelijk reproduceren als het verscheen aan de archiefvormer
- De stakeholder kan het archief op een gestructureerde manier onderzoeken;
- De stakeholder heeft toegang tot zoveel mogelijk beeld- en contextinformatie;
- De stakeholder heeft duidelijkheid over de chronologie waarin de documenten werden gecreëerd;
- De stakeholder kan tekstmateriaal raadplegen en tevens gebruiken als contextinformatie voor het beeldmateriaal. Ook annotaties en andere contextinformatie bij afbeeldingen dienen raadpleegbaar te zijn;
- De stakeholder heeft duidelijkheid over de periode en het onderwerp van de documenten;
- De stakeholder kan geraadpleegde documenten opslaan of registreren en hergebruiken voor eigen verwerking;
- De stakeholder kan aantonen dat het stuk, dossier of archief authentiek, betrouwbaar en integer is.

4.4 Overzicht van stakeholder requirements

Onderstaande tabel geeft een oplistijng van alle stakeholder requirements.

Nr.	Stakeholder requirement
1	De stakeholder heeft toegang tot zoveel mogelijk bouwtechnische informatie over de toestand van het gebouw, zoals het is opgeleverd en de toestand zoals het op dit moment is. Van alle informatie is de volgende prioritair: De geometrie (afmetingen) van het gebouw; De materiaalspecificaties van het gebouw.
2	De stakeholder kan de informatie over de AS IS- en AS BUILT-toestand hergebruiken in velerlei toepassingen, zoals het plotten van bouwtekeningen, de creatie van 3D-geprinte modellen.
3	De stakeholder heeft toegang tot zoveel mogelijk beeldinformatie van alle projectfasen.
4	De stakeholder heeft duidelijkheid over de periode en het onderwerp van de documenten.
5	De stakeholder heeft duidelijkheid over de chronologie waarin de documenten werden gecreëerd.
6	De stakeholder kan tekstmateriaal raadplegen en tevens gebruiken als contextinformatie voor het beeldmateriaal. Ook annotaties en andere contextinformatie bij afbeeldingen dienen raadpleegbaar te zijn.
7	De stakeholder kan geraadpleegde documenten opslaan of registreren en hergebruiken voor eigen verwerking.
8	De stakeholder kan grote hoeveelheden documenten in het archief vlot raadplegen en reproduceren.
9	De stakeholder kan het archief op een gestructureerde wijze onderzoeken.
10	De stakeholder kan bladeren door het archief.
11	De stakeholder kan aantonen dat het stuk, dossier of archief authentiek, integer en betrouwbaar is.
12	De stakeholder kan documenten tonen en weergeven waarbij er zo weinig mogelijk verschil is met de look-and-feel en functies zoals die voor de archiefvormer verschenen.
13	De stakeholder kan het archief zo exact mogelijk gelijk reproduceren als het verscheen aan de archiefvormer.
14	De stakeholder heeft voldoende informatie over de rechtenstatus van archiefstukken (auteursrecht, privacy enz.).

5 Preservatie

In dit gedeelte wordt de preservatie van het archief onderzocht om de bruikbaarheid ervan in de toekomst te verzekeren. In een eerste fase worden de betrokken stakeholder requirements opgesteld en besproken. Tot slot wordt een oplisting gegeven van de doorgenomen literatuur.

In een tweede fase worden mogelijke acties als alternatieven onderzocht binnen de Plato Preservation Planning methode. Dit houdt in dat de te bewaren karakteristieken worden vastgesteld, alternatieven worden bepaald, onderzocht en afgewogen.

Overeenkomstig de scope van dit onderzoek, m.n. dat enkel elementen specifiek voor architectuurarchief worden onderzocht, zal voornamelijk de preservatie van de talrijke DWG-bestanden in het archief worden onderzocht. Deze DWG-bestanden bevatten veel van het beeldmateriaal dat uit het stakeholdersonderzoek als belangrijk naar voren kwam. Ander beeldmateriaal zijn voornamelijk raster images en daar zijn binnen de archiefsector ondertussen reeds best practices voor ontwikkeld.

5.1 Stakeholder Requirements

In dit gedeelte wordt het belang van de stakeholder requirements besproken met betrekking tot preservatie.

5.1.1 Requirements – niet van toepassing

Volgende requirements worden beschouwd als niet van toepassing voor preservatie. Ze worden in dit gedeelte dan ook niet verder besproken.

Stakeholder requirement	Nr.
De stakeholder heeft duidelijkheid over de periode en het onderwerp van de documenten;	4
De stakeholder heeft duidelijkheid over de chronologie waarin de documenten werden gecreëerd;	5
De stakeholder kan geraadpleegde documenten opslaan of registreren en hergebruiken voor eigen verwerking.	7
De stakeholder kan grote hoeveelheden documenten in het archief vlot raadplegen en reproduceren;	8
De stakeholder kan het archief op een gestructureerde wijze onderzoeken;	9
De stakeholder kan bladeren door het archief;	10
De stakeholder heeft voldoende informatie over de rechtenstatus van archiefstukken (auteursrecht, privacy enz.);	14

5.1.2 Requirements – van toepassing

Ieder requirement dat van toepassing is, wordt verduidelijkt door een korte beschrijving. Ook worden de betrokken stakeholders en prioritaire documenttypes geïdentificeerd die op het requirement van toepassing zijn.

Requirement 1	De stakeholder heeft toegang tot zoveel mogelijk bouwtechnische informatie over de toestand van het gebouw, zoals het is opgeleverd en de toestand zoals het op dit moment is. Van alle informatie is de volgende prioritair: De geometrie (afmetingen) van het gebouw; De materiaalspecificaties van het gebouw;
Beschrijving m.b.t. preservatie	Voor dit requirement moet de stakeholder technische bouwtekeningen en materiaallijsten kunnen produceren van de AS IS en AS BUILT toestand van het gebouw.
Betrokken stakeholder	<ul style="list-style-type: none"> • Constructie en onderhoud
Prioritaire archiefstukken	<ul style="list-style-type: none"> • Tekeningen (raster en vector) uit het AS BUILT- of nazorgdossier. • Foto's uit het AS BUILT- of nazorgdossier. • Materiaalstaten uit het AS BUILT- of nazorgdossier

Requirement 2	De stakeholder kan de informatie over de AS IS- en AS BUILT-toestand hergebruiken in velerlei toepassingen, zoals het plotten van bouwtekeningen, de creatie van 3D-geprinte modellen
Beschrijving m.b.t. preservatie	<p>CAD-informatie wordt vaak gegenereerd om later op papier of in PDF te plotten. Naast creatie van originele plots door de archiefvormer moet het mogelijk zijn nieuwe plots te genereren die voldoen aan nieuwe normen en regelgeving.</p> <p>Vraag blijft wel hoelang de traditionele bouwtekening als belangrijkste communicatiemiddel in de architectuur nog zal meegaan. Opties dienen daarom zoveel mogelijk te worden opgehouden.</p>
Betrokken stakeholder	<ul style="list-style-type: none"> • Constructie en onderhoud
Prioritaire archiefstukken	<ul style="list-style-type: none"> • Tekeningen (vector) uit het AS BUILT- of nazorgdossier. • Foto's uit het AS BUILT- of nazorgdossier. • Materiaalstaten uit het AS BUILT- of nazorgdossier

Requirement 3	De stakeholder heeft toegang tot zoveel mogelijk beeldinformatie over alle projectfases
Beschrijving m.b.t. preservatie	Beelden vormen het voornaamste communicatiemiddel van de architectuur. Beeldmateriaal moet daarom zoveel mogelijk worden gevrijwaard.
Betrokken stakeholder	<ul style="list-style-type: none"> • Constructie en onderhoud • Design • Kunsten, erfgoed en creatieve sector • Recht • Historisch onderzoek
Prioritaire archiefstukken	<ul style="list-style-type: none"> • Tekeningen (raster en vector) • Foto's

Requirement 6	De stakeholder kan tekstmateriaal raadplegen en tevens gebruiken als contextinformatie voor het beeldmateriaal. Ook annotaties en andere contextinformatie bij afbeeldingen dienen raadpleegbaar te zijn
Beschrijving m.b.t. preservatie	Beelden kunnen enkel correct worden geïnterpreteerd wanneer de bedoeling en betekenis ervan duidelijk is, door hun relatie met andere beelden (archiefcontext), tekstdocumenten, annotaties op het beeld, parameters, features of constraints in CAD-bestanden enz.
Betrokken stakeholder	<ul style="list-style-type: none"> • Constructie en onderhoud • Design • Kunsten, erfgoed en creatieve sector • Recht • Historisch onderzoek
Prioritaire archiefstukken	<ul style="list-style-type: none"> • Alle archiefstukken kunnen bijdrage tot de contextualisering van het beeldmateriaal.

Requirement 11	De stakeholder kan aantonen dat het stuk, dossier of archief authentiek, integer en betrouwbaar is
Beschrijving m.b.t. preservatie	<p>Authenticiteit wordt verkregen als onweerlegbaar kan worden aangetoond wat de creatiedatum, verzenddatum en auteur van het bestand is. In de analoge wereld wordt dit meestal verkregen door de archiefcontext en metadata in het archiefstuk zelf. In de digitale wereld vormen naast archiefcontext ook ingebedde metadata interessante informatie ter bewijs van authenticiteit.</p> <p>Integriteit wordt verkregen door wijzigingen alleen maar gecontroleerd toe te laten. Dit moet eveneens bewezen worden aan de hand van bijvoorbeeld checksumcontroles. Checksumcontroles alleen zijn echter niet genoeg omdat deze enkel computerbestanden controleren, maar niet archiefdocumenten.</p> <p>Een bestand kan bijvoorbeeld perfect integer zijn, maar geopend in een ander softwareprogramma kan het archiefdocument er anders uitzien. Dit laatste hoeft geen probleem te zijn, indien deze wijzigingen worden gedocumenteerd en verantwoord.</p> <p>De eigenschap van betrouwbaarheid is afhankelijk van de archiefvormer. Achterhalen of een archiefstuk al dan niet betrouwbaar is, wordt beschouwd als een taak van de gebruiker.</p>
Betrokken stakeholder	<ul style="list-style-type: none"> • Constructie en onderhoud • Design (in mindere mate) • Kunsten, erfgoed en creatieve sector • Recht • Historisch onderzoek
archiefstukken	<ul style="list-style-type: none"> • Alle

Requirement 12	De stakeholder kan documenten tonen en weergeven waarbij er zo weinig mogelijk verschil is met de look-and-feel en de functies zoals die voor de archiefvormer verschenen
Beschrijving m.b.t. preservatie	<p>Dit houdt in dat alle eigenschappen van documenten kunnen worden gereproduceerd. Specifiek wordt met deze requirement bedoeld dat niet alleen de eigenschappen worden bewaard die essentieel zijn voor de interpretatie van het archiefstuk als informatiedrager van een proces.</p> <p>Ook eigenschappen die niet essentieel zijn voor het oorspronkelijke proces, in veel gevallen kleur, lettertype enz. dienen te worden bewaard. Dit is voornamelijk van belang voor archiefstukken die een "museale status" krijgen toegedicht.</p>

Betrokken stakeholder	<ul style="list-style-type: none"> • Historisch onderzoek • Design • Kunsten, erfgoed en creatieve sector
Prioritaire archiefstukken	<ul style="list-style-type: none"> • Presentatietekeningen • Presentatiemodellen

Requirement 13	De stakeholder kan het archief zo exact mogelijk gelijk reproduceren als het verscheen aan de archiefvormer
Beschrijving m.b.t. preservatie	Dit houdt in dat er zo weinig mogelijk verschillen zijn, niet alleen op niveau van archiefstuk, maar ook op het niveau van archief. De mappenstructuren dienen bv. exact zo te verschijnen als ze verschenen voor de archiefvormer.
Betrokken stakeholder	<ul style="list-style-type: none"> • Kunsten, erfgoed en creatieve sector • Historisch onderzoek
Prioritaire archiefstukken	<ul style="list-style-type: none"> • Alle

5.2 Scopebepaling: een preservatieplan voor 2D DWG-bestanden

Uit het onderzoek uitgevoerd door Henk Vanstappen in opdracht van The Maarten Van Severen Foundation, bleken zich volgende types bestanden in het archief te bevinden. Aan de bestandstypes werden tevens aanbevelingen gekoppeld voor de preservatie ervan.²³

Type	Te nemen acties voor preservatie	Voorbeelden
Archiefbestanden	Uitpakken	GZIP, MS DOS Compression Format...
Audio	Migreren naar archiefformaat	WAV
Data	Migreren naar archiefformaat	Microsoft Excel 4.0 Worksheet, Microsoft Excel 97 Workbook
E-mail	Migreren naar archiefformaat	Internet Message Format, Microsoft Outlook Personal Folders
Rasterafbeeldingen	Migreren naar archiefformaat	Jpeg, PSD, Windows Bitmap
Tekst	Migreren naar archiefformaat	Microsoft Word, WordPerfect

²³ Henk Vanstappen, *The Maarten van Severen Foundation: preserveringsplan born digital archief, Versie 0.2*, 2013, blz. 21-23. De tabel is een verwerking van de tekst.

CAD	Migreren naar archiefformaat	DWG, DXF, VRML
Video	Migreren naar archiefformaat	MPEG-1 Video Format

Voor archiefbestanden, databestanden, rasterafbeeldingen en tekstbestanden heeft de archiefgemeenschap reeds afdoende strategieën ontwikkeld om de langetermijnbewaring van deze bestanden te verzekeren. Deze zijn ook reeds beschreven in het conserveringsplan opgesteld voor The Maarten Van Severen Foundation.

Audiobestanden, e-mailbestanden en videobestanden stellen grotere problemen, maar er zijn wel reeds best practices voor uitgewerkt. Een tool als Archivemata biedt geautomatiseerde workflows aan om dit type van bestanden te migreren.²⁴ Onderzoek naar preservatiemethoden voor dit type van bestanden behoren dan ook niet tot deze paper.

Voor CAD-bestanden biedt Archivemata deze functionaliteit niet aan. Er zijn reeds preservatiestrategieën voor ontwikkeld, maar de praktische haalbaarheid ervan moet nog bewezen worden. Het onderzoek dat Henk Vanstappen uitvoerde voor het CVAA in 2013 wees op belangrijke problemen m.b.t. de verwerking van deze bestanden.²⁵ Nochtans vormen CAD-bestanden, naast beeldbestanden en pdf-bestanden, de ruggengraat van dit digitaal archief. Uit de stakeholder requirements kwam ook naar voren dat beelden en meer bepaald tekeningen, één van de belangrijkste informatiebronnen zijn voor stakeholders.

De normalisering van het archief van Maarten Van Severen houdt dus in dat de langetermijnbewaring van deze CAD-bestanden moet worden onderzocht en dat een workflow moet worden uitgetekend.

Na een steekproefsgewijs onderzoek, bleken de CAD-bestanden in het Maarten Van Severen-archief de volgende eigenschappen te hebben:

- Op enkele uitzonderingen na zijn ze nagenoeg allemaal afkomstig uit het CAD-programma AutoCAD. Het gaat met andere woorden om DWG-files en afgeleiden (DWF en DXF).
- Deze bestanden bevatten enkel 2D-data.
- De CAD-bestanden waren werkbestanden en geen definitieve documenten. Aan de hand van de CAD-bestanden werden later de tekeningen op papier geplot. Hieronder zal verder het onderzoek worden uiteengezet naar de preservatie van 2D DWG-bestanden.

²⁴ <https://www.archivemata.org/en/>, laatst geraadpleegd op 2016-04-20.

²⁵ Henk Vanstappen, *Opname en verwerking van born digital objecten uit een architectuurarchief*, 2013.

5.3 Overzicht van bewaarstrategieën

Naast bovenstaand literatuuronderzoek is een grondige analyse van de mogelijke preservatiestrategieën nodig, om een goede afweging te kunnen maken. We hebben ervoor gekozen om deze analyse op te nemen in **bijlage 1**.

Hier zullen we ons beperken tot een oplistings van de strategieën die valabel werden bevonden om verder te onderzoeken voor 2D DWG-bestanden:

1. Reliance on backward compatibility: vertrouwen dat de softwareleverancier zal blijven voorzien in backward compatibility van zijn producten.
2. Migration: het kopiëren of converteren van data van de ene technologie naar de andere, met behoud van essentiële eigenschappen.
3. Reliance on standards: Migratie naar een standaardtechnologie, die duurzamer moet zijn.
4. Normalization: Migratiestrategie waarbij zoveel mogelijk wordt gestreefd naar uniformiteit en schaalbaarheid op lange termijn, door het aantal archiveringsformaten te beperken.
5. Emulation: De oorspronkelijke computeromgeving recreëren op een hedendaagse computeromgeving, zodat oude data kunnen worden geopend.

5.4 Literatuur voor preservatie van 2D DWG-bestanden

Er zijn nog niet zoveel studies verschenen m.b.t. mogelijk pistes voor de langetermijnbewaring van DWG-bestanden. Hieronder wordt een kort, niet exhaustief overzicht gegeven:

5.4.1 Overzicht

Fallon, K., *Collecting, Archiving and Exhibiting Digital Design Data. Section 2: Archiving Digital Design Data: Practices and Technology, 2007.*

Inhoud:

Kristine Fallon leidde vanaf 2003 een onderzoek naar aanbevelingen voor een verantwoord beheer van digitale architectuurdata in opdracht van het Department of Architecture at the Art Institute of Chicago. De volledige levenscyclus van de digitale data werd hierbij onderzocht, inclusief de totstandkoming van de objecten bij architectenbureaus, het beheer door musea en de ontsluiting naar het publiek.

Fallon maakt een belangrijk onderscheid tussen de native data en de output data binnen de digitale documenten van een architecturaal projectdossier.

De native data zijn de gegevens die tot stand komen binnen de softwarepakketten, gebruikt om te ontwerpen of te tekenen, zijnde beeldverwerking-, CAD-, BIM- of 3D modeling-software. Ze vereisen daarom gespecialiseerde tools om de bestanden te bekijken. Outputgegevens zijn de bestanden die een architect uit de native gegevens trekt om te presenteren aan klant, publiek, ingenieur, aannemer enz. Dit zijn meestal formaten die kunnen worden geopend met eenvoudig verkrijgbare tools. Per “project milestone” zou een architectuurbureau volgens Fallon die outputdocumenten moeten verzamelen die het best de ontwerpbedoeling weergeven.²⁶

PDF-exports, raster-images zijn in die zin meestal output-bestanden en hebben volgens Fallon een belangrijkere waarde als archiefdocument omdat ze het eindproduct van een bepaalde tekenactiviteit veronderstellen.

²⁶ Fallon, K., *Collecting, Archiving and Exhibiting Digital Design Data. Section 2: Archiving Digital Design Data: Practices and Technology, 2007*, blz. 8

Aanbevelingen m.b.t. bewaring:

- Output data moeten worden gemigreerd naar formaten als PDF en TIFF
- Voor native data is geen goed formaat voorhanden. Hier moet het origineel formaat bewaard worden en naar emulatieoplossingen worden gekeken. Voor DWG-bestanden kan DXF wel een goed alternatief zijn.
- Maak van één meervoudig bestand (bv. referenced CAD-files) één bestand. Indien niet mogelijk, documenteer de gerefereerde bestanden.²⁷

Hierbij dient te worden opgemerkt dat architecten vandaag steeds meer bestandsformaten gebruiken als communicatiemiddel die Fallon in 2007 als “native” bestempelde. Het is dus niet meer noodzakelijk zo dat native documenten altijd worden geëxporteerd naar andere formaten. Maar zoals het onderzoek naar de werkprocessen binnen het bureau van Maarten Van Severen aangeeft, is deze kijk wel heel goed toepasbaar op het archief van deze vormgever.

Bij Fallon's klemtoon op de output-data dient te worden opgemerkt dat uit het stakeholdersonderzoek net naar voren is gekomen dat voorlopige, tussentijdse versies in architectuurarchieven vaak meer waarde hebben dan een definitief document, omdat de ontwikkeling van een ontwerp ermee wordt geïllustreerd.

Smith, M., *Final Report for the MIT FACADE Project: October 2006 – August 2009, 2009.*²⁸

Inhoud:

Breder project van MIT waarbij voornamelijk werd gefocust op de preservatie van architecturale 3D-modellen. Een belangrijke bevinding is dat het overzetten van 3D-informatie naar een ander formaat steeds met enorm veel informatieverlies gepaard gaat, niet alleen voor secundaire eigenschappen, maar zelfs voor absolute basiseigenschappen zoals de geometrie van het bestand.

Aanbevelingen m.b.t. bewaring²⁹:

- Behoud van het origineel formaat
- Migratie naar een volwaardig archiefformaat: STEP of IFC, uitgevoerd door een CAD-specialist.
- Migratie naar een eenvoudiger en robuuster archiefformaat, met focus op de geometrie: IGES, uitgevoerd door een CAD-specialist.
- Creatie van een raadpleegformaat, namelijk 3D PDF (PDF/E)

Deze aanbevelingen hebben enkel betrekking op 3D-data. FACADE voorziet in een gedetailleerde beschrijving van de migraties.³⁰

²⁷ Fallon, K., *Collecting, Archiving and Exhibiting Digital Design Data. Section 2: Archiving Digital Design Data: Practices and Technology*, 2007, blz. 16-17.

²⁸ De website van het project staat niet meer online. De website en het rapport kunnen wel nog worden teruggevonden via waybackmachine van archive.org, met de link facade.mit.edu.

²⁹ Mckenzie Smith, *Final Report for the MIT FACADE Project*, 2009, blz. 24-25.

³⁰ <https://web.archive.org/web/20100607184133/http://facade.mit.edu/topics/EmulationCaseStudy.pdf>, laatst geraadpleegd op 2016-04-21.

Vanstappen, H., *Opname en verwerking van born digital objecten uit een architectuurarchief*, 2013

Inhoud:

Onderzoek waarbij consequenties van opname en verwerking van CAD-bestanden in de praktijk werden onderzocht. M.n. enkele migratietrajecten voor CAD-bestanden (2D en 3D) werden onderzocht.

Aanbevelingen m.b.t. bewaring:

- (ASCII) DXF en DWG kunnen dienst doen als archiveringsformaat voor 2D-CAD bestanden.
- SVG kan dienen als archiveringsformaat voor eenvoudige 2D-CAD-bestanden
- PDF/A-2 en PDF/E (en in iets mindere mate PDF/A-3) kunnen voldoen als archiveringsformaat voor 2D-CAD bestanden.
- De preservatie van 3D-bestanden is erg moeilijk en dient per formaat en versie te worden bekeken. Voor 3D-data in Autodesk-formaten blijven DXF en DWG valabele kandidaten. Voor SketchUp-files lijkt Collada dan weer meer geschikt.
- Preservatiestrategieën moeten worden herbekeken per archief aangezien de werk- en ontwerpprocessen mee de essentiële eigenschappen bepalen.

Ball, A., *Preserving Computer-Aided Design, (CAD)*, (DPC Technology Watch Report 13-02 April 2013)

Inhoud:

Onderzoek naar de geschiedenis en ontwikkeling van CAD-bestanden en de consequenties voor bewaring. Zijn onderzoek richtte zich op toepassingen van CAD in alle domeinen, niet enkel architectuur maar ook ingenieurskunde, archeologie enz.

Aanbevelingen m.b.t. bewaring:³¹

- Bepaal doelgroepen en use cases en leidt daaruit essentiële eigenschappen af.
- Bepaal hoe deze eigenschappen na migraties formeel kunnen worden gevalideerd.³²
- Behoud het origineel bestand zolang als het kan worden gelezen. Migreer naar minstens één archiefformaat. De formaten binnen de STEP-familie zijn ideaal.
- Bewaar meerdere bestanden die één ingewikkeld CAD-model vormen als aparte bestanden, maar registreer de verbanden en bewaar informatie over de reconstructie van de verbanden.
- Werk goed samen met architecten en archiveer alle mogelijke contextinformatie die moet helpen bij de interpretatie van het bestand, zoals huisstijlen, procesflows, materiaalsheets enz.
- Referenties tussen bestanden dienen zoveel mogelijk relatief i.p.v. absoluut te worden geformuleerd.

³¹ A. BALL, *Preserving Computer-Aided Design, (CAD)*, 2013, blz. 29-30.

³² Ball geeft aan dat wijzigingen in bv. de geometrie zo goed als onmogelijk vast te stellen zijn met het blote oog. Als controlemiddel geeft hij de mogelijkheid van point-clouds gemaakt op basis van het oorspronkelijk model. Na migratie kan de gemigreerde geometrie worden gecontroleerd op afwijkingen aan de hand van de point-clouds. Dergelijke point-clouds dienen echter reeds door de archiefvormer te worden voorzien. Dit is in de casus van Maarten Van Severen, zoals in veel casussen, onmogelijk. Voor de validatie van andere eigenschappen geeft hij geen voorstellen, zie *Preserving Computer-Aided Design, (CAD)*, blz. 26-27.

Cocciolo, A., *Digitally Archiving Architectural Models and Exhibition Designs: The Case of an Art Museum*, 2015.

Inhoud:

Onderzoek naar migratiestrategieën voor de preservatie van AutoCAD, Vectorworks (en voorloper MiniCAD) en Rhinoceros-modellen in 2D en 3D, met als context een klein museum in de VS.

Aanbevelingen m.b.t. bewaring:³³

- Gebruik DWG als het archiefformaat voor DWG, aangezien migraties naar DXF blijken te leiden tot informatieverlies, voornamelijk m.b.t. ingebedde raster images.
- Migreer VWX-files en Rhinoceros-files naar DWG met native applications
- Behoud DXF als DXF-files
- Behoud de verschillende versies van DWG Trueview om evoluties in het DWG-formaat op te vangen.

5.4.2 Conclusies literatuuronderzoek

Uit het literatuuronderzoek blijkt dat de meeste projecten inzetten op een normalisatiestrategie. Emulatiestrategieën worden hierbij voornamelijk als noodoplossingen gezien. Er wordt steeds benadrukt dat het origineel bestand bewaard moet worden, tenminste zolang het nog raadpleegbaar is.

Rapporten die voortkomen uit grote projecten als FACADE van MIT en het Preservation Watch Report van Alexander Ball raden STEP (of verwant formaat IFC) aan als ideaal archiveringsformaat voor CAD-data, zowel 2D als 3D.

Kleinschaligere studies (Vanstappen en Cocciolo) die dergelijke aanbevelingen aan de praktijk toetsen, moeten echter vaststellen dat STEP nauwelijks door de CAD-industrie wordt ondersteund. Er is dus geen goedkope, wijd verspreide software voorhanden die migraties naar STEP toelaat. Zij raden daarom meer eenvoudige migratietrajecten aan, zoals migraties naar DXF of DWG (wel wijd ondersteund binnen de CAD-sector) of PDF, dat zeker als raadpleegformaat uitstekend kan werken.

Voor 2D-data lijken er op dit moment (nog) niet zoveel moeilijkheden te zijn voor preservatie. Dit geldt des te meer voor Autodesk-producten, door de grote verspreiding van deze software, de aanwezigheid van free viewers, de aanwezigheid van open specificaties (DXF en Teigha DWG) en de grote backward compatibility van DWG.³⁴

Enkel het FACADE-project bespreekt een mogelijke emulatiestrategie. FACADE van MIT heeft de strategie succesvol getest. Volgens FACADE is het beter om computerplatformen en niet CAD-software te emuleren, omdat CAD-software meestal gesloten is. Wel wordt benadrukt dat het hier enkel om een technologische oplossing gaat. M.b.t. licenties blijven er problemen bestaan.³⁵ Op de website van het project (nu te raadplegen via archive.org) is de gevalstudie raadpleegbaar.³⁶ De resultaten zijn echter niet verwerkt in het eindrapport.

³³ A. Cocciolo, *Digitally Archiving Architectural Models and Exhibition Designs: The Case of an Art Museum*, blz. 11-12.

³⁴ Al heeft Vanstappen enkele onvolkomenheden in die compatibiliteit vastgesteld: Zie Vanstappen, H., blz. 74.

³⁵ Mckenzie Smith, *Final Report fort he MIT FACADE Project*, 2009, blz. 25.

³⁶ <https://web.archive.org/web/20100607184133/http://facade.mit.edu/topics/EmulationCaseStudy.pdf>, laatst geraadpleegd op 2016-04-21.

Samengevat kan uit het literatuuronderzoek volgende conserveringsworkflow worden afgeleid, gebaseerd op normalisering van de digitale objecten:

1. Bepaal doelgroepen en use cases en leid daaruit essentiële eigenschappen af (Vanstappen, Ball)
2. Leg de archiefcontext (ontwerpprocessen, de manier waarop bestanden werden gebruikt...) van de CAD-bestanden vast en leid daaruit de essentiële eigenschappen af (Vanstappen)
3. Werk goed samen met architecten en archiveer alle mogelijke contextinformatie die moet helpen bij de interpretatie van het bestand, zoals huisstijlen, procesflows, materiaalsheets enz. (Ball)
4. Bewaar meerdere bestanden die één ingewikkeld CAD-model vormen als aparte bestanden, maar registreer de verbanden en bewaar informatie over de reconstructie van de verbanden (Ball)
5. Behoud het origineel formaat, tenminste zolang het kan worden gelezen (Alle)
6. Bewaar de native software zo die bewaard is gebleven (Vanstappen)
7. Formuleer referenties tussen CAD-bestanden zoveel mogelijk relatief i.p.v. absoluut. (Ball)
8. Leg de eigenschappen vast waarmee CAD-bestanden formeel kunnen worden gevalideerd (Ball)
9. Migreer naar minstens één archiveringsformaat (Ball, Facade)
 - a. Formaten van de STEP-familie (Ball, Facade)
 - b. Autodeskformaat DXF (Vanstappen)³⁷
 - c. Autodeskformaat DWG (Vanstappen, Cocciolo)
 - i. Bewaar in dit geval verschillende versies van Autodesk Trueview (Cocciolo)
 - d. SVG, in specifieke gevallen (Vanstappen)
 - e. ISO-subsets van de PDF-familie, in specifieke gevallen (Vanstappen)
10. Voor 3D-CAD: Vul archiveringsformaten aan met IGES als robuust archiveringsformaat voor de geometrie (Facade)
11. Controleer en valideer de resulterende archiveringsformaten (Ball, Vanstappen)
12. Creëer een raadpleegformaat in PDF of 3D-PDF (Cocciolo, FACADE)

Het moge duidelijk zijn dat enkele stappen, zoals 2, 3, 6 en 8, in grote mate samenwerking met de archiefvormer behoeven. Dit zal niet altijd mogelijk zijn, bijvoorbeeld in deze case met het archief van Maarten Van Severen. Het verdient sowieso de aanbeveling dat bewaarplaatsen die de archieven van architecten willen bewaren, reeds samenwerkingen opzetten met de architect wanneer deze nog actief is.

³⁷ Ook DANS vraagt DXF R12 als archiveringsformaat voor CAD-bestanden. Andere DXF- en DWG-versies zijn daarbij acceptabel. DANS beschouwt versie R12 als de best ondersteunde voor data-uitwisseling. Indien de DWG functies bevat die niet meer door DXF worden ondersteund, dient DWG als archiveringsformaat te worden behouden. Zie <http://www.dans.knaw.nl/en/deposit/information-about-depositing-data/DANSpreferredformatsUK.pdf>, laatst geraadpleegd op 2016-04-21, blz. 14. DANS (Data Archiving and Networked Services) is een samenwerkingsverband tussen verschillende Nederlandse instellingen dat het delen en hergebruiken van onderzoeksdata wil mogelijk maken ter bevordering van de wetenschap.

5.5 Preservation Planning volgens PLANETS

Bovenstaand literatuuronderzoek maakt duidelijk welke generieke stappen nodig zijn om 2D DWG-bestanden te preserveren. Maar hieruit blijkt nog niet hoe een preservatieplan praktisch kan worden uitgevoerd.

Om dit te bepalen zullen we gebruikmaken van de Plato planning tool. Meer info hierover is te vinden op <http://ifs.tuwien.ac.at/dp/plato/documentation/>. De PLANETS-procedure voor preservation planning volgt volgende stappen:

1. Defining the Basis: Het vastleggen van de functionele en niet-functionele requirements + een beschrijving van de collectie.
2. Selecting Sample Records: Het selecteren van een representatieve steekproef van digitale objecten, die voorwerp zullen uitmaken van de experimenten.
3. Identify Requirements: Het bepalen van de essential characteristics van de digitale objecten aan de ene kant en van de procesvoorwaarden aan de andere kant (kost, performantie, controle etc.)
4. Define Alternatives: Het analyseren van bewaarstrategieën voor de digitale objecten.
5. Go/No-Go: Een gefundeerde beslissing of er al dan niet een experiment wordt opgezet met het alternatief.
6. Developing the Experiments: Beschrijving van de experimenten.
7. Running the Experiments: Uitvoeren van de experimenten.
8. Evaluating the Experiments: De experimenten (kwalitatief) evalueren aan de hand van de geïdentificeerde requirements.
9. Transforming Measured Values: De kwalitatieve scores vertalen naar een numerieke schaal.
10. Setting Importance Factors: De geïdentificeerde requirements krijgen een weging in procentpunten, naargelang hun belang.
11. Analyzing Results: De kwantitatieve scores aanpassen afhankelijk van hun weging.

Naast dit kader, voorziet Planets ook in een online tool om de preservation planning uit te voeren en te registreren. Tijdens dit onderzoek werd geen gebruik gemaakt van de tool, maar van Excel. Dit bleek eenvoudiger.

5.5.1 Defining the basis

De eerste stap volgens de PLANETS preservation planning approach is het vastleggen van de basis. Dit komt neer op het vastleggen van de requirements, waarbij een onderscheid kan worden gemaakt tussen de functionele en niet-functionele requirements.

De functionele requirements kunnen hierboven nagelezen worden in de stakeholder requirements.

Als niet-functionele requirements kunnen worden onderscheiden:

- Langetermijnbewaring: De strategie moet verzekeren dat de stakeholder requirements ook kunnen worden bediend bij toekomstige generaties. Idealiter worden zoveel mogelijk opties open gelaten, zodat ook aan nieuwe requirements wordt tegemoet gekomen.
- Kosten: De strategie moet haalbaar zijn binnen de middelen van de archiefinstelling.

5.5.2 Identify requirements

Een uitstekende basis voor het vastleggen van de (essential) requirements vormde het rapport *Opname en verwerking van born-digital objecten uit een architectuurarchief*, van Henk Vanstappen uit 2013. Een andere leidraad werd gevonden bij de documentatie bij de Preservation Planning tool, met de thesis *Digital Preservation of Console Video Games* van Mark Gутtenbrunner uit 2007.

Specifiek voor DWG was de open specificatie van DXF een belangrijke bron.³⁸ Tot slot bood een testvestie van de software BricsCAD een goed inzicht in de elementen die van belang zijn binnen een DWG-CAD-bestand. De functie Drawing Explorer van het programma werd hiervoor gebruikt.³⁹

Om de requirements te definiëren werd gebruikgemaakt van de Mindmapping-tool Freemind. Een volledig overzicht van de vastgestelde requirements zijn te vinden in **bijlage 2**. Deze requirements zijn zeker geen overzicht dat vastligt. Andere eigenschappen kunnen nog worden toegevoegd vanuit andere bronnen, ook naarmate het DWG-formaat verder evolueert of er nieuwe bevindingen komen.

Tijdens het vastleggen van de requirements werd een onderscheid gemaakt tussen object characteristics en infrastructure characteristics. Object characteristics zijn de essentiële eigenschappen van het bestand die bewaard moeten worden. Infrastructure characteristics zijn de noodzakelijke eigenschappen van het proces waarmee de bestanden worden gepreserveerd.

Object characteristics verdelen we onder in:

Geometrie	Hieronder verstaan we de punten, lijnen en geometrische vormen waarmee de tekening is geconstrueerd, alsmede hun posities en afmetingen.
Afhankelijke bestanden	Hieronder verstaan we bestanden die op een of andere manier verbonden zijn met het bestand dat moet worden gepreserveerd. Vaak vormen ze samen de representatie van het archiefdocument. Het kan gaan om bestanden met informatie over de gebruikte lettertypes, bestanden met informatie over de wijze waarop de tekening moet worden geplot, tot DWG-bestanden waarnaar wordt verwezen. (XREF's)
Embedded files	Hieronder verstaan we bestanden die zijn ingebed in het bestand dat moet worden gepreserveerd. Vaak gaat het om PDF's of rasterafbeeldingen die als onderlaag worden gebruikt voor de tekening.
Look & feel	Hieronder verstaan we alle informatie die niet essentieel is voor de interpretatie ervan, maar enkel wordt toegevoegd omwille van het design, of om een aangename leeservaring te creëren.
Intelligentie	Hieronder verstaan we alle niet-geometrische eigenschappen die RECHTSTREEKS aan een geometrisch object (punt, lijn, vorm...) zijn verbonden. Het gaat hier meestal om de kleur (indien belangrijk voor interpretatie), lijndikte, lijntype, het al dan niet behoren tot een laag...
Structuur	Hieronder verstaan we alle eigenschappen die de algehele structuur van de tekening bepalen, zoals de lagen en hun eigenschappen, de blocks en hun eigenschappen, de gebruikte coördinatenstelsels, de gebruikte eenheden, het onderscheidt tussen model spaces en lay-outs enz.
Gedrag	Hieronder verstaan we alle interactieve eigenschappen van het document. Manipulatie zoals zoomen en roteren, printeigenschappen, het tonen en verbergen van onderdelen, het bewerken van onderdelen

³⁸ http://images.autodesk.com/adsk/files/autocad_2012_pdf_dxf-reference_enu.pdf

³⁹

https://www.bricsys.com/bricscad/help/en_US/V12/UsrGui/source/20_Managing_Drawings/00_02_Drawing_Explorer.htm, laatst geraadpleegd op 2016-06-14

Infrastructure Characteristics delen we onder in:

Archiefformaat	Hieronder verstaan we alle eigenschappen waaraan het bestandsformaat moet voldoen. Het draait hierbij om stabiliteit, standaardisering, open documentatie, maar ook om bestandsgrootte.
Migration tool	Hieronder verstaan we alle eigenschappen waaraan de migration tool moet voldoen. De mogelijkheden van de batchverwerking, de mate van rapportering, de performantie en de kosten...

5.5.3 Define sample objects

Volgens de PLANETS preservation planning approach dient de identificatie van de sample objects te gebeuren vooraleer de requirements worden gedefinieerd. Tijdens dit project leek het meer passend om eerst de requirements te definiëren a.h.v. collectiedata en desk research om daarna aan de hand van de requirements de sample objects te kiezen.

Dit om uit de grote hoeveelheid CAD-bestanden een representatief sample te kiezen waarbij alle geïdentificeerde requirements konden worden getest. De keuze viel op:

- Een DWG-bestand zonder externe afhankelijkheden, maar met modelspace en paperspace:⁴⁰ Dit representeert het overgrote deel van de bestanden binnen het projectdossier van het Van Abbemuseum.
- Een DWG-bestand met modelspace en paperspace en een XREF. XREFs zijn erg belangrijke externe verwijzingen naar andere CAD-bestanden die behouden dienen te blijven.
- Een DWG-bestand met bijbehorende .pcp- of .pc2-bestand, omwille van de plotstyle-info.

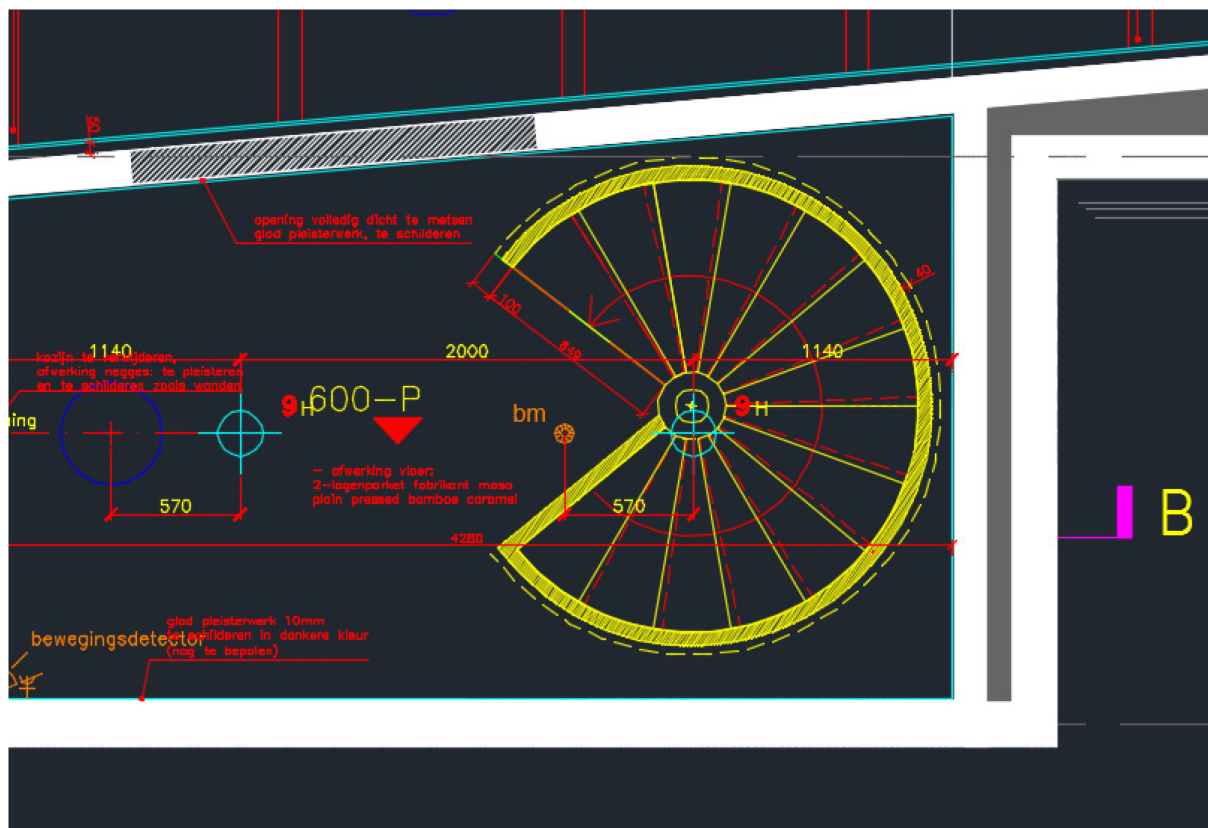
Daarnaast werden nog 5 andere willekeurige DWG-bestanden gekozen, om batchmogelijkheden uit te testen.

Overzicht van samplefiles uit het projectdossier van het Van Abbemuseum

Filenames	Versie DWG	Reden van selectie
auditorium_plot_150102.dwg; auditorium_plot_150102.pcp; auditorium_plot_150102.pc2	R14	Modelspace + Paperspace; pcp- en pc2- file
auditorium_uitvoering.dwg		Batchverwerking
bibliotheek-def-invullingen- TREKLEGBORDEN_211002.dwg	R14	Batchverwerking
bibliotheekgrondplannen.dwg	R14	Batchverwerking
bookshop_uitvoering.dwg	R14	Batchverwerking
det-36_en_37.dwg det-36_en_37.pc2	R14	Modelspace + Paperspace; pcp- en pc2- file
rug.dwg	R13	Eenvoudig DWG- bestand

⁴⁰ Voor het onderscheid tussen modelspace en paperspace, zie <https://knowledge.autodesk.com/support/autocad/learn-explore/caas/CloudHelp/cloudhelp/2016/ENU/AutoCAD-Core/files/GUID-990538B6-DDA1-4190-BCC0-BB5BA94C9879-htm.html>, laatst geraadpleegd op 2016-06-14.

T88-OAKb-v12.dwg	R11/12	Batchverwerking
uitgiftebalie_details_250902.dwg	2000	Batchverwerking
A553AB-01.dwg xrefA553AB-01.dwg	R14	DWG met DWG als XREF



Afbeelding 2: Screenshot van een onderdeel van *auditorium_plot_150102.dwg*, zoals weergegeven door DWG Trueview.

5.5.4 Define alternatives

Voor het uitzoeken van meerdere bewaarialternatieven werd de bestaande literatuur onderzocht. Zo kon in grote mate gesteund worden op het onderzoek dat het CVAa in 2013 liet uitvoeren en uitmondde in het rapport *Opname en verwerking van born-digital objecten uit een architectuurarchief*.

Om migratie- en normalisatiestrategieën te onderzoeken werd er gezocht naar migratietools die DWG-bestanden kunnen omzetten naar de archiveringsformaten DWG, DXF en PDF/E. STEP en IGES werden op basis van het literatuuronderzoek op voorhand uitgesloten als archiveringsformaten. De requirements zijn zo opgesteld dat een archiveringsformaat dat beter voldoet aan normalisatievereisten, ook hoger zal scoren.

Het is in het kader van dit onderzoek niet mogelijk geweest om een emulatiestrategie uit te testen.

Hieronder wordt een overzicht gegeven van de geïdentificeerde alternatieven. Het archiveringsformaat en de migratietool worden besproken, met hun voor- en nadelen.

5.5.4.1 Migratie naar DXF met native application AutoCAD

Archiefformaat

Voordelen:

Het bestandsformaat DXF is open gespecificeerd en is tevens een veel gebruikt uitwisselingsformaat in de sector van CAD-software. Daarnaast is het expliciet door AutoCAD ontwikkeld om informatie die in een DWG-bestand zit, uit te wisselen. DXF is erg transparant en robuust omdat het in ASCII gecodeerd is. Sinds versie 10 wordt ook een binaire versie ontwikkeld omdat deze compacter is en een snellere laadtijd heeft. Omwille van redenen van preservatie op lange termijn is echter de ASCII-variant te verkiezen.⁴¹

Nadelen:

De laatste versie die is verschenen is DXF 2013, terwijl het DWG-formaat reeds aan versie 2016 zit. DXF volgt dus de ontwikkelingen van DWG niet voortdurend, zodat er voor recentere DWG-bestanden problemen kunnen rijzen.

In een artikel van Anthony Cocciolo waarin migratiestrategieën uitgetest werden op CAD-files, bleek dat DXF minder goed scoorde op het overnemen van ingebedde raster images.⁴² Dit ligt wellicht aan de gebruikte tool. Wikipedia vermeldt daarnaast dat DXF minder goed nieuwe DWG-functionaliteiten ondersteunt, zoals ACIS-objecttypes. Erger is dat de dimensies van de geometrie niet door DXF worden ondersteund.⁴³ Dit lijkt echter te worden tegengesproken in de DXF-specificatie, waar wel degelijk ruimte is voor het registreren van eenheden.⁴⁴ Wel is het zo dat (ASCII) DXF niet dezelfde accuraatheid in afmetingen kan opslaan als DWG.⁴⁵

Een laatste belangrijk nadeel is dat volgens Vanstappen een ASCII DXF-bestand in de regel 5 tot 8 keer groter is dan een overeenkomstig DWG-bestand.⁴⁶

Migratietool

Als migratietool werd, om praktische redenen, gekozen voor de recentste versie van AutoCAD, m.n. AutoCAD 2016. Idealiter is dit natuurlijk de oorspronkelijke versie – voor het grootste deel van de bestanden is dit AutoCAD R 14, maar een dergelijke versie kon niet meteen worden bekomen. Werken met oudere programmaversies past ook niet binnen de huidige opzet van het onderzoek, waar vooral naar praktische oplossingen wordt gekeken, zonder de noodzaak voor digitale archeologie.

Voordelen

AutoCAD is de native application en kan daarom de DWG's inlezen volgens de DWG-specificatie van Autodesk, dit ten minste indien de backward compatibility van de software goed is geregeld.

⁴¹ http://images.autodesk.com/adsk/files/autocad_2012_pdf_dxf-reference_enu.pdf, blz. 234

⁴² Cocciolo, A., blz. 10.

⁴³ https://en.wikipedia.org/wiki/AutoCAD_DXF

⁴⁴ http://images.autodesk.com/adsk/files/autocad_2012_pdf_dxf-reference_enu.pdf

⁴⁵ http://images.autodesk.com/adsk/files/autocad_2012_pdf_dxf-reference_enu.pdf, blz. 234

⁴⁶ Vanstappen, H., blz. 50.

Nadelen

AutoCAD komt als enige van de onderzochte tools met een jaarlijkse licentiekost. Batch-migratie van DWG naar DXF wordt ondersteund, maar dit dient te gebeuren aan de hand van een script.⁴⁷

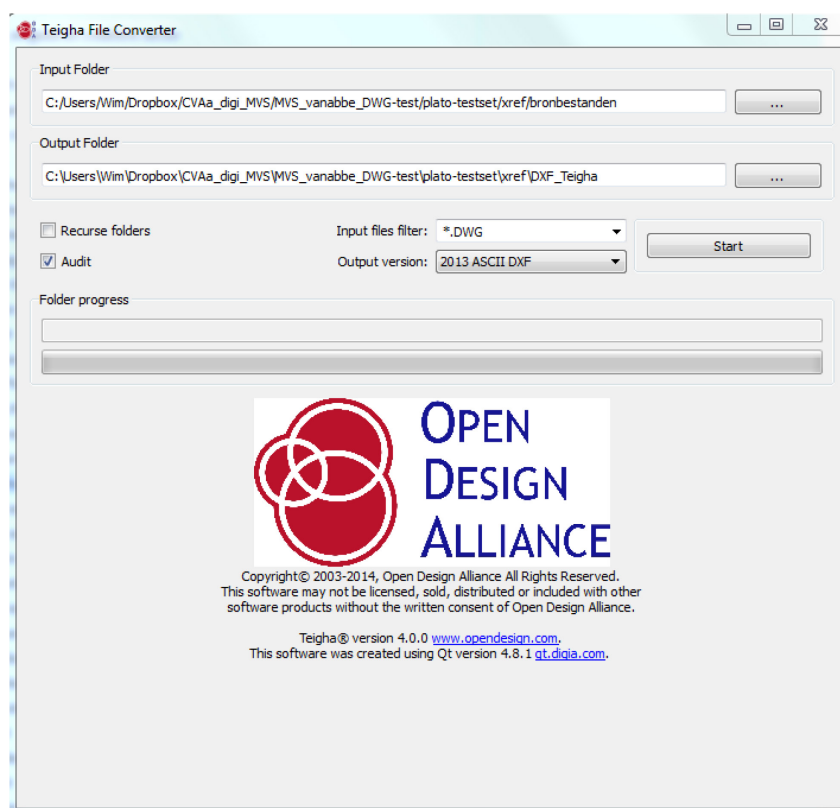
5.5.4.2 Migratie naar DXF met Teigha File Converter

Archiefformaat

Zie bespreking van DXF bij “Migratie naar DXF met native application AutoCAD”

Migratietool

Teigha File Converter draait op de Teigha Softwarebibliotheek en wordt als Freeware verspreid door de Open Design Alliance. De Teigha-bibliotheek is ontwikkeld door de Open Design Alliance om met DWG-bestanden te kunnen werken zonder dat licenties aangekocht hoeven te worden bij Autodesk.⁴⁸



Afbeelding 3: De eenvoudige interface van Teigha File Converter

Voordelen

Het belangrijkste voordeel van Teigha File Converter t.o.v. AutoCAD is dat de tool batchverwerking ondersteund. De tool is bovendien performanter en daarenboven gratis. Daarnaast is er een command line interface, zodat de tool in principe kan ingebouwd worden in geautomatiseerde workflows. Niet onbelangrijk is dat de tool draait op alle dominante platformen, m.n. Windows, Mac en Linux.

⁴⁷ <https://forums.autodesk.com/t5/autocad-lt-general-discussion/batch-convert-multiple-dwg-to-dxf-files/td-p/368788>, blz. 2016-04-21.

⁴⁸ Vanstappen, H., 2013, blz. 45-50.

Nadelen

De Teigha-bibliotheek is gebouwd met reverse engineering en niet met kennis van de specificaties van Autodesk. Hoewel de interpretatie van DWG-files door Teigha bijzonder goede resultaten oplevert, kan echter niet worden gegarandeerd dat de DWG-bestanden 100 % correct worden geïnterpreteerd.

5.5.4.3 Migratie naar TEIGHA DWG met Teigha File Converter

Archiveringsformaat

Voordelen:

De DWG-specificatie van Teigha is open gedocumenteerd, waardoor het beter geschikt is als archiveringsformaat dan AutoCAD DWG. De bestandsgrootte is veel kleiner dan DXF. Er is bovendien een validator beschikbaar voor Teigha DWG, Sniffer.⁴⁹ Uit tests bleek deze wel niet goed te werken, aangezien hij veel DWG's ten onrechte herkende als pre-R11.

Nadelen:

Teigha DWG kan niet worden aangemaakt via programma's die de softwarebibliotheek Real DWG ondersteunen en dus zicht hebben op de originele DWG-specificatie. Het voornaamste nadeel ligt dan ook in de migratietool, zie onder. Verder is Teigha DWG minder transparant dan DXF. Een tekstverwerker kan het bestand niet openen, omdat het een binair formaat is, en ook de specificatie⁵⁰ is veel moeilijker te interpreteren.

Migratietool

Zie de bespreking bij "Migratie naar DXF met Teigha File Converter"

5.5.4.4 Migratie naar PDF/E-1 met Adobe Acrobat X

Het rapport van Henk Vanstappen wees Engineering PDF aan als een erg interessant alternatief voor de bewaring van 2D-CAD informatie, naast PDF/A-2. PDF/E bleek echter om verschillende redenen interessanter dan PDF/A-2 aangezien PDF/A-bestanden niet rechtstreeks door AutoCAD kunnen worden gecreëerd. Dit vereist steeds een extra tussenstap via andere software.⁵¹

Op PDF/E-2, een ISO-subset expliciet voor de archivering van bouwdata in PDF, blijft het wachten.⁵²

Archiveringsformaat

Deze standaard definieert een formaat voor het vervaardigen van documenten die in bouwkunde en machinebouw worden gebruikt. Het is gebaseerd op PDF versie 1.6. PDF/E is dus een subset van deze PDF-versie, ontwikkeld met het oog op neutrale uitwisseling van technische documentatie.⁵³

De eerste bedoeling van PDF/E was voornamelijk om ervoor te zorgen dat technische documentatie correct kon worden geplot, onafhankelijk van besturingssysteem en applicaties. Dit maakt PDF/E een valabel archiefformaat, aangezien plotten ook de belangrijkste functie was van de CAD-bestanden uit het archief van Maarten Van Severen.

⁴⁹ Downloadbaar op: <https://www.opendesign.com/guestfiles>, laatst geraadpleegd op 2016-04-21.

⁵⁰ https://www.opendesign.com/files/guestdownloads/OpenDesign_Specification_for_.dwg_files.pdf, laatst geraadpleegd op 2016-04-21.

⁵¹ Vanstappen, H., 2013, blz. 94-95.

⁵² http://www.iso.org/iso/catalogue_detail.htm?csnumber=68454, laatst geraadpleegd op 2016-04-21.

⁵³ Vanstappen, H., 2013, blz. 58-59.

Voordelen:

PDF/E-1 is open gedocumenteerd als een ISO-standaard. Dit maakt dat het door een enorm aantal programma's, waaronder niet in de laatste plaats browsers, wordt ondersteund. Het gebruik van het formaat is daarmee erg hoog. Daarnaast wordt het rechtstreeks door AutoCAD ondersteund. Voor PDF/E-1 zijn verscheidene betrouwbare validatietools beschikbaar.

Nadelen:

PDF blijft voornamelijk een raadpleegformaat, dat bewerkingen enkel via omwegen toelaat, al hoeft dit naargelang de requirements geen probleem te zijn. Wel is het zo dat PDF over het algemeen weinig geschikt is gebleken om gegevens weer om te zetten naar andere formaten.

MigratietoolVoordelen:

Adobe heeft een overeenkomst met Autodesk en kan de softwarebibliotheek Real DWG gebruiken voor de creatie van PDF's. Adobe kan dus in principe de DWG's 100% correct interpreteren. Omgekeerd is PDF ontwikkeld door Adobe, wat ook een 100 % correcte interpretatie van het PDF-formaat garandeert. Adobe Acrobat komt met validatiemogelijkheden.

Adobe Acrobat is goedkoper dan AutoCAD 2016, zonder jaarlijkse licentiekost. Daarenboven zijn de mogelijkheden voor batchverwerking beter ontwikkeld.

Nadelen:

Geen nadelen.

5.5.4.5 Migratie naar PDF via de Plotfunctie van DWG Trueview

Een belangrijke functie van de CAD's was de creatie van plots, die het eindproduct vormden van het ontwerpproces in AutoCAD. Dit maakt het zeker mogelijk dat een PDF aan alle essentiële requirements voldoet indien de plotinstellingen kunnen worden achterhaald. De aanwezigheid van pcp- en pc2-files, de vroegere plotstyle tables van AutoCAD, bevestigt de mogelijkheid hiervan.

ArchiveringsformaatVoordelen:

Een migratie naar het "eindproduct" bereikt mogelijk meer doelgroepen dan een bewaring van het DWG-bestand met alle afhankelijke bestanden. Bovendien is het onduidelijk hoelang pc2- en pcp-bestanden nog terugwaarts zullen worden ondersteund door AutoCAD. De informatie in deze hulpbestanden kan langs deze weg dus afdoende worden gepreserveerd.

Verder blijven dezelfde voordelen spelen als bij PDF/E-1. De stabiliteit is wel minder gegarandeerd omdat het niet om een ISO-standaard gaat.

Nadelen:

Ook hier gelden dezelfde problemen als bij PDF/E. Bovendien gaat veel van de look & feel van het DWG-bestand, zoals de kleuren, verloren. Aangezien het hier ook niet om een ISO-standaard gaat, maar om een niet gestandaardiseerde PDF 1.6-versie, is de waarde van validatie hier minder sterk.

Migratietool

Voordelen:

DWG Trueview is de gratis viewer van Autodesk voor DWG-files en kan daarom de DWG's inlezen volgens de DWG-specificatie van Autodesk, dit tenminste indien de backward compatibility goed is geregeld. De PUBLISHER-functie maakt dat DWG-bestanden naar PDF kunnen worden omgezet. DWG-bestanden kunnen door de tool "in batch" worden geplot.

Nadelen:

In het consulteren van DWG-bestanden vertoont DWG Trueview duidelijk minder performantie dan AutoCAD. Mogelijk is dit ook het geval bij de PUBLISHER-functie.

5.5.4.6 Origineel bestandsformaat DWG als archiefformaat

Deze strategie houdt in dat het originele DWG-bestand als archiefformaat wordt gebruikt. Dit is ook de strategie die Cocciolo voorstelt.⁵⁴ Dit alternatief houdt in dat er wordt vertrouwd op backward compatibility of emulatieoplossingen.

Archiveringsformaat

Voordelen:

AutoCAD DWG is een standaard die niet open is gepubliceerd, maar wel een enorm hoge graad van adoptie kent, zodat ze een de facto uitwisselingsstandaard is geworden, te vergelijken met Microsoft Word. Daarnaast is er de Teigha software bibliotheek, die ook buiten Autodesk om een DWG-bestand kan interpreteren.

Nadelen:

DWG is een gesloten, commercieel formaat. Er is ook geen validator beschikbaar. DWG komt voor in verschillende versies. Al deze versies beheren betekent een toename van complexiteit voor het digitaal depot. Door de goede backward compatibility van AutoCAD blijft deze complexiteit wel enigszins beperkt.

Migratietool

Voordelen:

Geen migratietool nodig, dus geen kosten, geen verwerkingstijd en geen risico op informatieverlies.

Nadelen:

Geen

⁵⁴ Cocciolo, A., blz. 10-11.

5.5.5 Develop experiments

De voorgestelde alternatieven dienen te worden getest op het behoud van de requirements. Hiervoor dienen voor ieder alternatief experimenten te worden opgezet. De ontwikkeling van deze experimenten wordt hier beschreven. Een aantal instellingen verschillen per experiment, maar voor het overgrote deel werd dezelfde werkwijze toegepast.

Volgende stappen werden gezet voor de uitvoering van de experimenten:

- **Batchverwerking:** Waar de tool batchverwerking toelaat, werd ook de batchverwerking getest. Enkel wanneer deze tegenvallende resultaten had, of niet mogelijk was, werd ook een manuele migratie getest.
- **Instellingen archiefformaat:** Voor archiveringsformaten van het Autodesk-type, werd steeds de meest recente versie gekozen (2013). Onderliggende redenering is dat daarmee een normaliseringsstrategie wordt onderzocht. In een dergelijke strategie zal het digitaal depot het aantal bestandsformaten en versies zoveel mogelijk willen beperken.⁵⁵
- **Ondersteuning door betrouwbare viewer:** Wanneer als archiveringsformaat Autodeskformaten werden getest (lees: DXF of DWG) werd DWG Trueview als meest betrouwbare viewer gebruikt om de resultaten te controleren. Wanneer als archiveringsformaat een PDF-variant werd gespecificeerd, werd dit geopend in Adobe Acrobat of Adobe Reader.
- **Ondersteuning door third party software:** De mate waarin het archiefformaat door andere software wordt ondersteund, werd onderzocht voor de Autodesk-files, aangezien PDF reeds genoegzaam bewezen heeft uitgebreid ondersteund te worden. Programma's die werden gebruikt zijn BricsCAD, LibreCAD, GoogleSketchup (als test voor de import) en TeighaViewer. Hierbij werd de reproductie van alle object characteristics visueel gecontroleerd. Conform de requirements tree werd er gekeken naar in welke mate third party software:
 - Weergave ondersteunt
 - Import ondersteunt
 - Bewerken ondersteunt
- **Validatie:** Er werd gekeken of er validators beschikbaar zijn voor het archiveringsformaat.
- **Rapportering:** Er werd gekeken naar de rapporteringsfunctionaliteiten van de tool.

De instellingen en systeemvariabelen die tijdens de experimenten werden gekozen zijn gedocumenteerd in **bijlage 4**.

5.5.6 Evaluate experiments

Eenmaal de experimenten doorlopen, dienen de resultaten te worden geëvalueerd aan de hand van de vastgelegde requirements. Hier worden globaal de bevindingen weergegeven. De waardes die worden gegeven zijn te vinden in de requirements tree in **bijlage 2**.

Hier dient te worden gesteld dat evaluatie van de resultaten bijzonder moeilijk is, aangezien het om complexe files gaat, met zeer veel details. Dit wil zeggen dat het onmogelijk is om van alle elementen na te gaan of alle eigenschappen correct zijn overgenomen. Dat controles momenteel enkel visueel kunnen gebeuren, vormt dan ook een belangrijk probleem.

Daarenboven wordt erg veel bepaald door de viewer. Elementen die aanvankelijk niet goed waren overgenomen, bleken achteraf door een andere instelling in de viewer te worden opgelost.

⁵⁵ DANS raadt DXF R12 aan als meest duurzame versie voor DXF. (Zie boven) De test waren echter al aan de gang toen dit werd vernomen.

Na de experimenten werd een methode gevonden om de resultaten ook op een andere manier te controleren dan visueel, via de DATAEXTRACTION-functie van AutoCAD. Dit werd met één testbestand uitgetest. Zie **bijlage 5** voor de bevindingen.

Hieronder volgt een kwalitatieve evaluatie per alternatief.

5.5.6.1 Migratie naar DXF met native application AutoCAD

5.5.6.1.1 Batchverwerking

Het is tijdens de experimenten niet gelukt om via AutoCAD DWG's in batch om te zetten naar DXF. Dit zou mogelijk zijn via een script, maar mogelijke scripts die via het web werden voorgesteld, bleken niet te werken.⁵⁶

Ook als DWG's wel via scripts kunnen worden omgezet naar DXF, betekent dit in ieder geval een verhoogde complexiteit.

Voor deze test werd alles verder manueel omgezet.

5.5.6.1.2 Instellingen archiefformaat

AutoCAD 2016 liet niet veel opties om instellingen te doen voor het archiefformaat. De versie kon worden bepaald, maar niet of het om de ASCII of binaire variant ging. De resulterende DXF bleek wel het ASCII-formaat te zijn.

5.5.6.1.3 Ondersteuning door betrouwbare viewer

DWG Trueview (maar ook AutoCAD) bleek verbazend vaak vast te lopen op verschillende DXF-files. Een verklaring hiervoor is niet meteen te vinden. Dit was bv. het geval bij het bestand auditorium_plot_150102. Wanneer het programma erin slaagde om het bestand te openen, bleek de DXF wel 100 % correct te worden weergegeven.

Geometrie	Geen wijzigingen vastgesteld
Afhankelijke bestanden	Een XREF-DWG, gemigreerd naar DXF, kan niet worden weergegeven. De link naar het bestand blijft wel behouden. Plot style tables kunnen op dezelfde manier worden gebruikt (zie onder bij gedrag)
Embedded files	Afbeeldingen zaten niet in de testset.
Look & feel	Look & feel worden perfect weergegeven.
Intelligentie	Visueel geen wijzigingen vastgesteld.
Structuur	Visueel geen wijzigingen worden vastgesteld.
Gedrag	Belangrijk probleem is dat de DXF erg vaak crashte wanneer hij moest geopend worden met DWG Trueview. DWG TrueView laat standaardmanipulatie toe + laat toe om oude pc2- en pcp-files te gebruiken voor print, door deze om te zetten naar color dependent plotstyle tables (ctb) Voor de andere requirements m.b.t. bewerken werd het bestand geopend in AutoCAD en third party software BricsCAD. Bewerken van zowel model- als paperspace bleek in AutoCAD onproblematisch.

⁵⁶ Bv. een voorstel op het Autodesk-forum: <https://forums.autodesk.com/t5/autocad-lt-general-discussion/batch-convert-multiple-dwg-to-dxf-files/td-p/368788>, laatst geraadpleegd op 2015-11-16.

5.5.6.1.4 Ondersteuning door third party software

In de third party software die gebruik maakt van de Teigha bibliotheek om DWG-bestanden weer te geven (BricsCAD, Teigha Viewer en LibreCAD), konden aanvankelijk enkel wijzigingen worden vastgesteld op vlak van look & feel. Achteraf diende echter een viewinstelling te worden aangepast, om te bekomen dat Teigha Viewer en BricsCAD de DXF's correct weergaf. (Van 2D wireframe naar realistic)

Een uitzondering is LibreCAD. LibreCAD kon enkel geometrie weergeven en ook structurele elementen als lagen en kleur, maar ging volledig de mist in bij het weergeven van tekstuele informatie.

BricsCAD kon van het bestand "auditorium_plot_150102" wel de modelspace, maar niet de paperspace bewerken. Er kon ook niet worden ingezoomd in de lay-outs.

De importtool Sketchup kon enkel de geometrie (correct) overnemen. Al de rest (kleuren, lagen enz.) ging daarbij verloren.

Adobe Acrobat X slaagde er niet in om uit de DXF-bestanden PDF's te genereren. Uiteindelijk bleek dit aan de versie van de DXF te liggen. Klaarblijkelijk is de PDF-maker functie vanaf DXF 2010 gestopt met de ondersteuning van Autodesk-bestanden. De maximumversie die wordt ondersteund is DXF 2007.

5.5.6.1.5 Validatie

Een validatiemethode voor DXF is niet voorhanden. Dit kon dan ook niet worden uitgetest.

5.5.6.1.6 Rapportering

AutoCAD gaf aan of een migratie al dan niet geslaagd was. Verder was er geen rapportering.

5.5.6.1.7 Conclusie

Verrassend genoeg bleek de omzetting van DWG naar DXF met AutoCAD (althans de trialversie van 2016) geen betrouwbaar alternatief. DXF-bestanden konden vaak door AutoDesk-applicaties zelf niet correct worden weergegeven. Ook third party tools konden niet alle functionaliteiten waarmaken die men zou verwachten, zoals het bewerken van de paperspace. Dit hoewel het om een open gespecificeerd uitwisselingsformaat gaat.

DXF 2013 blijkt minder goed te worden ondersteund door third party software dan oudere versies. Het is dus inderdaad aangeraden om een oudere versie van DXF te gebruiken, zoals R12.

Praktisch werkt AutoCAD 2016 onhandig omdat batchverwerkingen enkel via script kunnen gebeuren.

5.5.6.2 Migratie naar DXF met Teigha File Converter

5.5.6.2.1 Batchverwerking

De hoofdfunctionaliteit is conversie en daarmee is dan ook batchconversie mogelijk en dit op een zeer heldere manier. De tool bleek bovendien erg performant.

5.5.6.2.2 Instellingen archiefformaat

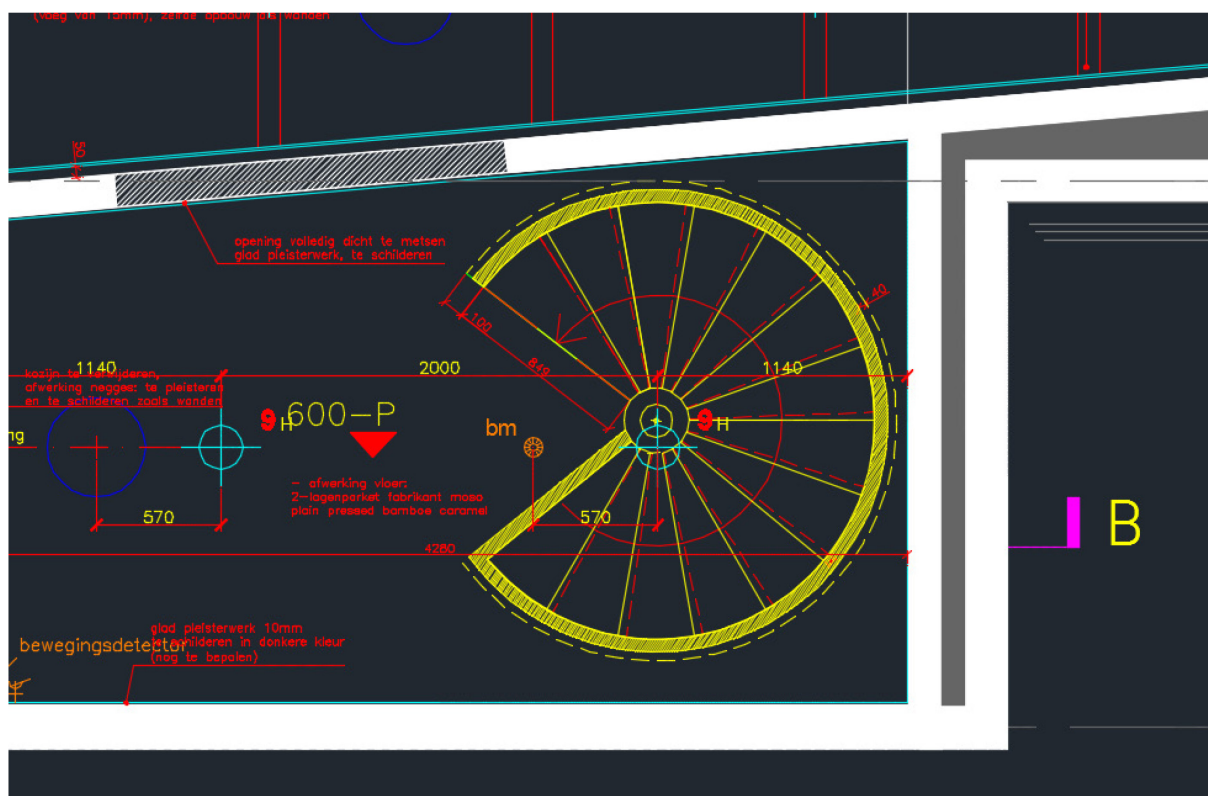
Het was mogelijk om verschillende versies van DWG of DXF te kiezen. Voor DXF kon worden gekozen tussen de ASCII- en binaire versie. Het bleek niet mogelijk in te stellen dat Teigha File Converter de verschillende DWG-versies omzet naar de corresponderende DXF-versies. Teigha kan dus enkel DWG-files omzette naar één gespecificeerd formaat.⁵⁷

5.5.6.2.3 Ondersteuning door betrouwbare viewer

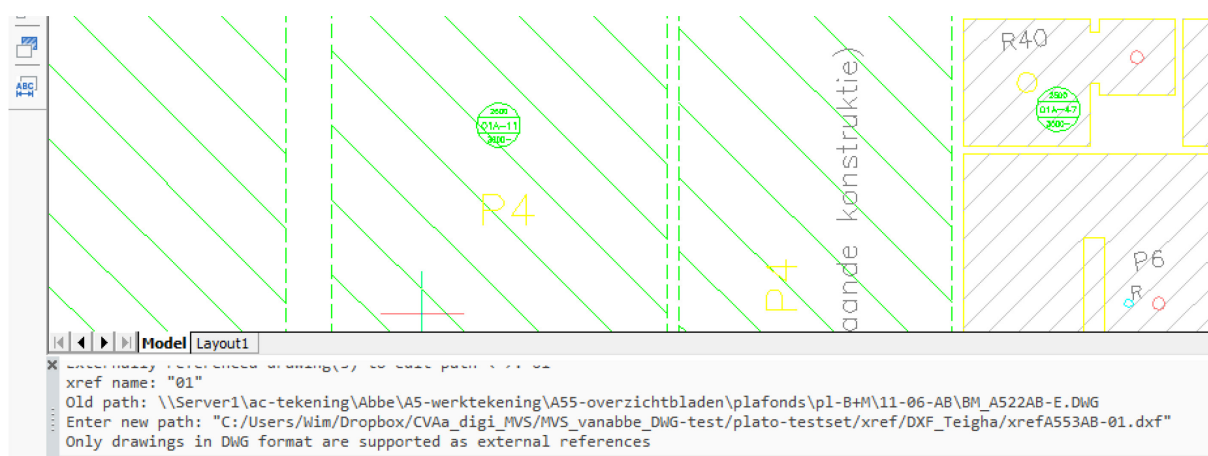
DWG Trueview geeft de DXF's zonder problemen weer. Opvallend genoeg zijn er hier geen problemen met het vastlopen van software, in tegenstelling tot de DXF's die werden gecreëerd met AutoCAD 2016. (Dit wijst er tevens op dat het vastlopen van de AutoCAD DXF's niet wordt veroorzaakt door de DXF-versie)

Geometrie	Geen wijzigingen vastgesteld.
Afhankelijke bestanden	Een XREF-DWG, gemigreerd naar DXF, kan niet worden weergegeven. De link naar het bestand blijft wel behouden. Plot style tables kunnen op dezelfde manier worden gebruikt (zie onder bij gedrag)
Embedded files	Ingebedde bestanden zoals afbeeldingen waren niet opgenomen in de testset
Look & feel	Geen wijzigingen vastgesteld
Intelligentie	Geen wijzigingen vastgesteld
Structuur	Geen wijzigingen vastgesteld
Gedrag	Geen wijzigingen vastgesteld. Bewerken van modelspace en paperspace bleek mogelijk te zijn in AutoCAD en andere programma's zoals BricsCAD. De DXF bleek stabiel te zijn om te openen dan de DXF gegenereerd met AutoCAD, dat vaak crashte.

⁵⁷ Teigha File Converter beschikt wel over een command line, zodat dit mogelijk via scripts kan worden opgelost.



Afbeelding 4: Screenshot van een gedeelte van *auditorium_plot_150102.dwg* in DWG Trueview, na migratie door Teigha File Converter



Afbeelding 5: Screenshot van de command line van CAD-software BricsCAD. Het bestand met XREF (*A553AB-01.dwg*) is hier geopend. Wanneer werd gepoogd een koppeling te leggen met het XREF-bestand (dat nu ook was omgezet in DXF), verscheen de melding dat enkel DWG's als XREF werden ondersteund. Toen de koppeling werd gelegd naar het oorspronkelijke DWG-bestand, werd dit probleemloos weergegeven.

5.5.6.2.4 Ondersteuning door third party software

De bevindingen waren volledig gelijk met de DXF afkomstig van AutoCAD, met als uitzondering dat BricsCAD beter bleek te kunnen omgaan met deze DXF, wat betreft bewerken van de paperspace.

5.5.6.2.5 Validatie

Er zijn geen validators beschikbaar voor DXF. Validatie is hier dan ook niet onderzocht.

5.5.6.2.6 Rapportering

Teigha File Converter geeft geen rapportering van de acties.

5.5.6.2.7 Conclusies

Ondanks het feit dat Teigha File Converter niet beschikt over de volledige DWG-specificatie, blijken de DXF's die door deze software worden geproduceerd stabiel te zijn dan de DXF's van AutoCAD. Voor de weergave van de bestandsformaten door AutoCAD-producten konden er bovendien geen verschillen worden vastgesteld.

Hoewel migratie van DWG naar DXF bij voorkeur altijd verloopt via de native tool, AutoCAD, kan gebruik van Teigha File Converter zeker overwogen worden, omdat:

- Het batch-conversie beter ondersteunt.
- Er geen fouten zijn vastgesteld bij het openen met Autodesk-producten.
- De DXF's die door AutoCAD 2016 zelf werden gecreëerd, vaak niet kunnen worden geopend in AutoCAD of DWG Trueview.

De DXF's die voortkomen uit Teigha File Converter hebben een andere bestandsgrootte dan die van AutoCAD. Het verschil is echter verwaarloosbaar met oog op de opslagcapaciteit.

5.5.6.3 Migratie naar TEIGHA DWG met Teigha File Converter

Voor dit alternatief vormt de DWG Convertfunctie van DWG TrueView een interessant referentiepunt. De mogelijkheden van de DWG Convertfunctie wordt verder besproken bij het alternatief "Origineel bestandsformaat DWG als archiefformaat".

5.5.6.3.1 Batchverwerking

Zie migratie DXF met Teigha File Converter

5.5.6.3.2 Instellingen archiveringsformaat

In vergelijking met de DWG Convert optie van DWG TrueView, zijn er met Teigha File Converter bijzonder weinig opties voorhanden. Enkel de DWG-versie kan worden bepaald.

Met DWG Trueview kan echter ook naast de versie bepaald worden of een tekening gepurged kan worden. (Dit houdt in dat een tekening wordt gezuiverd van ongebruikte lagen en andere rommel die de interpretatie ervan bemoeilijken). Het programma kan tevens tekeningen nagaan op fouten, instellingen kunnen worden ingesteld wat external references betreft en bestandsnamen kunnen worden ingesteld. Teigha File Converter biedt al deze mogelijkheden niet.

5.5.6.3.3 Ondersteuning door betrouwbare viewer

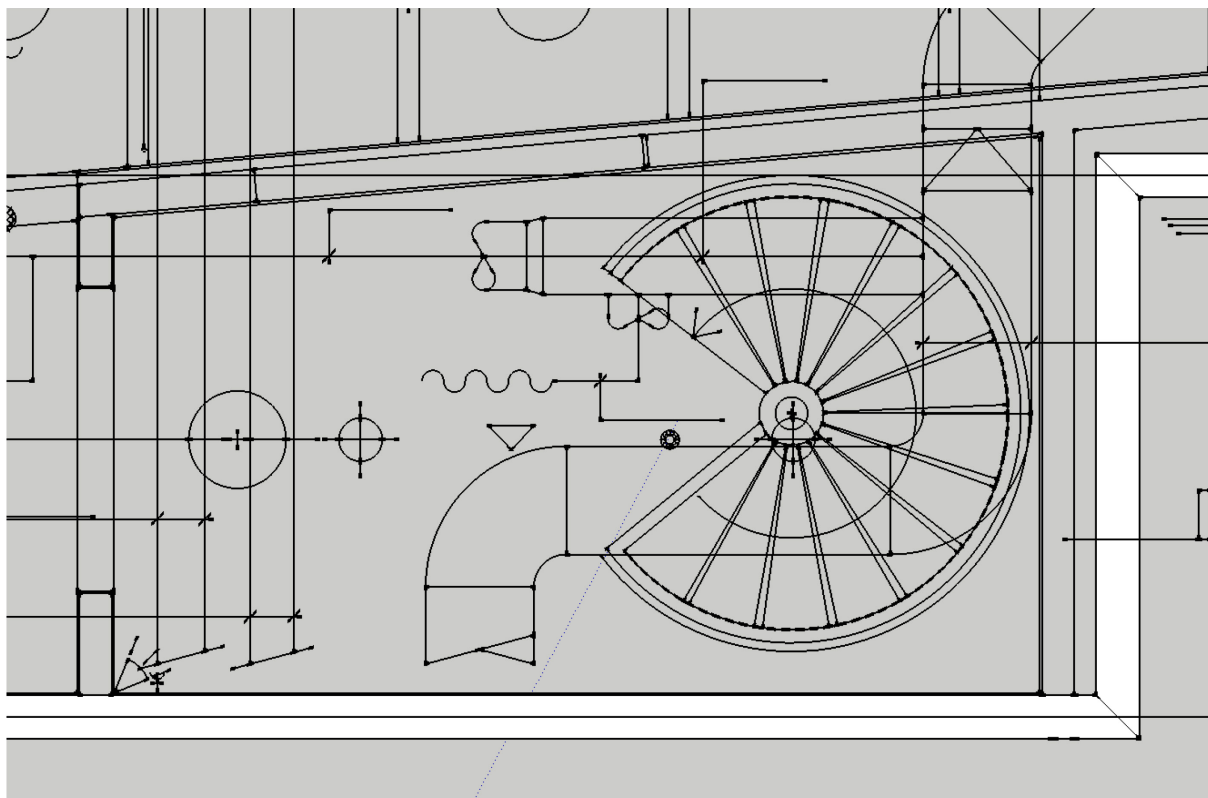
DWG Trueview geeft de DWG's zonder problemen weer.

Geometrie	Geen wijzigingen vastgesteld.
Afhankelijke bestanden	Geen wijzigingen vastgesteld.
Embedded files	Ingebedde bestanden zoals afbeeldingen waren niet opgenomen in de testset
Look & feel	Geen wijzigingen vastgesteld
Intelligentie	Geen wijzigingen vastgesteld
Structuur	Geen wijzigingen vastgesteld
Gedrag	Geen wijzigingen vastgesteld. Bewerken van modelspace en paperspace bleek mogelijk te zijn in AutoCAD en andere programma's zoals BricsCAD.

5.5.6.3.4 Ondersteuning door third party software

De bevindingen kwamen volledig overeen met wat werd vastgesteld bij de DXF-files die door Teigha File Converter waren gecreëerd.

Ook hier viel op dat Adobe Acrobat net als bij DXF de recentere versies niet ondersteund. Er moest teruggegaan worden naar versie DWG 2007 om ervoor te zorgen dat Adobe Acrobat PDF's kon aanmaken.



Afbeelding 6: Resultaat van import van de Teigha-DWG in Sketchup. De resultaten zijn gelijk aan die van de oorspronkelijke DWG.

5.5.6.3.5 Validatie

Met Sniffer stelt de Open Design Alliance een validator ter beschikking. Er is echter nauwelijks documentatie beschikbaar over de ontwikkeling en werking van de validator.

Bestanden die naar 2013 DWG waren gemigreerd werden aangeduid met "Drawing is pre R11, not checked". Dit wil zeggen dat de DWG 2013-specificatie nog niet is verwerkt in Sniffer. Vermoedelijk worden alle bestanden die niet worden herkend, aangeduid als pre R11. Dit geeft aan hoe moeilijk validatie is met een voortdurend evoluerend bestandsformaat.

5.5.6.3.6 Rapportering

Teigha File Converter geeft geen rapportering van de acties, dit in tegenstelling tot DWG Convert van DWG Trueview.

5.5.6.3.7 Conclusies

De conversie naar Teigha DWG verloopt bijzonder vlot. Uit de test blijkt dat bijna alle essentiële informatie kan worden overgenomen. Aangezien Teigha DWG open is gespecificeerd, heeft het door de kleinere bestands grootte een belangrijk voordeel t.o.v. DXF. Daarenboven kan DWG informatie bewaren die DXF niet kan bewaren.

5.5.6.4 Migratie naar PDF/E-1 met Adobe Acrobat pro.

5.5.6.4.1 Batchverwerking

Adobe Acrobat 9 heeft een zeer heldere batchverwerkingsmodule, met bovendien veel meer instellingsmogelijkheden dan Teigha File Converter, zoals verschillende opties voor naamgeving.

5.5.6.4.2 Instellingen archiveringsformaat

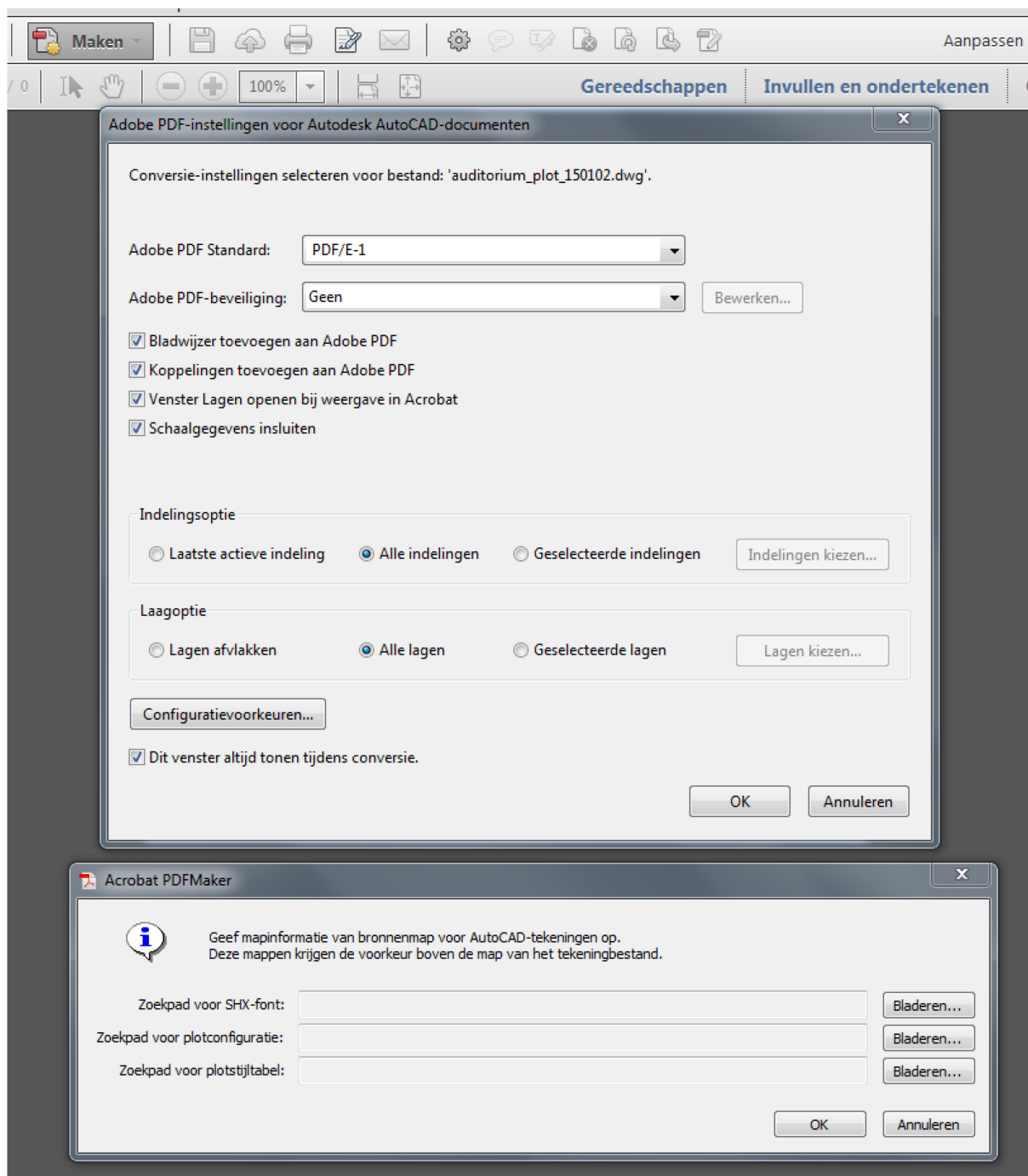
Adobe Acrobat laat heel wat mogelijkheden voor instellingen toe die ook mogelijk zijn in AutoCAD 2016. Zo kan ervoor gekozen worden om enkel zichtbaar gemaakte lagen te laten overzetten, of dat enkel de paperspace moet worden overgezet.

In de geavanceerde opties kan worden verwezen naar externe informatie zoals:

- Fontsheets (SHX-bestanden)
- Plotterconfiguratiebestanden (pc3-bestanden): Dit wil zeggen dat de plotterinstellingen die in AutoCAD kunnen worden ingesteld, opgeslagen kunnen worden in een pc3-bestand en vervolgens door Adobe Acrobat worden gebruikt.
- Plotstyletables: Dit wil zeggen dat ctb-bestanden of stb-bestanden door Adobe Acrobat kunnen worden verwerkt zodat pdf's kunnen worden gecreëerd die overeenkomen met de geprinte versies. In de praktijk betekent dit dat pc2- en pcp-bestanden, de plotterconfiguratiefiles van oudere AutoCAD-edities, dienen te worden omgezet naar ctb-bestanden.⁵⁸

In de praktijk bleken tests met deze geavanceerde opties niet te lukken. Er kon enkel worden verwezen naar een map met de betrokken bestanden, maar dit had geen effect. De facto werden de CAD-files daarom altijd verwerkt met de standaard acad plotstyle.

⁵⁸ Voor meer informatie over plot style tables, zie <https://knowledge.autodesk.com/support/autocad/troubleshooting/caas/sfdcarticles/sfdcarticles/Use-plot-style-tables.html>, laatst geraadpleegd op 2016-04-27.



Afbeelding 7: Screenshot van de interface van Adobe Acrobat Pro voor conversie naar PDF. De kader onderaan zijn de "Configuratievoorkeuren..." uit de kader bovenaan.

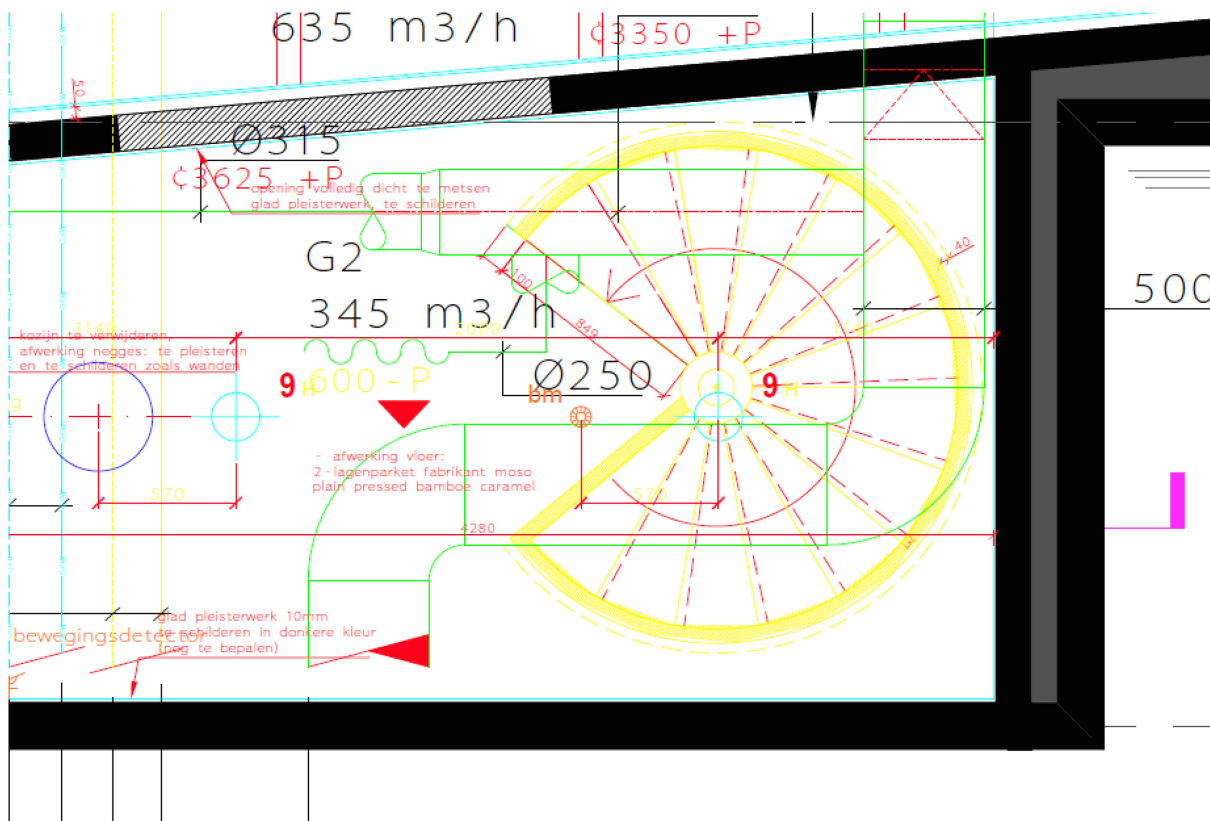
5.5.6.4.3 Ondersteuning door betrouwbare viewer⁵⁹

Geometrie	Geen wijzigingen vastgesteld
Afhankelijke bestanden	Het bleek niet mogelijk om info uit afhankelijke bestanden mee op te slaan in de PDF. De informatie uit XREFS worden wel mee opgenomen in de PDF, maar daarvoor dienen de koppelingen up-to-date zijn. Dit betekent steeds een handmatige interventie in AutoCAD.
Embedded files	Ingebedde bestanden zoals afbeeldingen waren niet opgenomen in de testset
Look & feel	Aanvankelijk leken de lijndiktes verkeerd te worden weergegeven. Een simpele viewerinstelling (lijndiktes uit) kon dit echter verhelpen.
Intelligentie	Intelligentie zoals eenheden en afmetingen zijn niet meer raadpleegbaar
Structuur	De voornaamste verrassende vaststelling was dat bij de meeste pdf's de paperspace niet was overgezet, hoewel dit in de instellingen uitdrukkelijk was gevraagd. Er kon geen oorzaak worden aangegeven waarom voor de ene pdf wel en voor de andere pdf niet een paperspace opgenomen werd. Daar waar de paperspace niet was overgenomen, kwam een wit blad in de plaats. Verder werden alle lagen wel degelijk overgenomen. De organisatie van geometrische elementen in objecten, was echter wel verloren geraakt.
Gedrag	Alle standaard functionaliteiten kunnen worden uitgevoerd. PDF komt echter met verschillende – voorheen bekende – beperkingen: <ul style="list-style-type: none"> • Geen modificatiemogelijkheid • Geen uitgebreide printmogelijkheden. Om plot style tables te kunnen inpassen dient de PDF terug te worden geïmporteerd in AutoCAD.

⁵⁹ Veel tools, zoals browsers of viewers als Irfanview, kunnen niet alle eigenschappen van een PDF/E weergeven, zoals lagen en instellingen rond lijndiktes. PDF/E's moeten dus worden geopend met goede viewers als Adobe Acrobat en Adobe Reader.



Afbeelding 8: Screenshot van de eerste weergave door PDF Reader van een gedeelte van auditorium_plot_150102.pdf



Afbeelding 9: Na het uitzetten van de optie "Lijndikte" in Adobe Reader, kwam een weergave tevoorschijn die erg gelijkend was met het bronbestand.

5.5.6.4.4 Ondersteuning door third party software

Bij CAD-pakketten is er zoals te verwachten een beperkte importfunctionaliteit. Een tool als Sketchup slaagt er bijvoorbeeld niet in om standaard geometrie uit PDF/E te importeren. Ook BricsCAD, LibreCAD of Teigha Viewer slagen hier niet in. Dit wil zeggen dat PDF/E-1, in tegenstelling tot DXF en DWG, niet kan worden beschouwd als uitwisselingsformaat tussen applicaties. Hierdoor is hergebruik, een eis voor de stakeholderscategorie “constructie en onderhoud”, van de informatie enkel mogelijk door de PDF via een tool om te zetten naar DWG.⁶⁰

5.5.6.4.5 Validatie

Met Adobe Acrobat pro kan worden verondersteld dat er een betrouwbare validator beschikbaar is, die bovendien wordt doorontwikkeld.⁶¹

5.5.6.4.6 Rapportering

Adobe Acrobat geeft geen rapportering van de acties.

5.5.6.4.7 Conclusies

Ondanks de verschillende voordelen van PDF/E als archiveringsformaat, waarbij de self-containedness en validatieopties de belangrijkste zijn, zijn er uit de tests toch verschillende negatieve bevindingen naar voren gekomen, die het volledig ongeschikt maken als archiveringsformaat:

- Bewerken is niet meer mogelijk, net als verschillende printopties.
- PDF/E-1 wordt niet gebruikt als uitwisselingsformaat tussen CAD-applicaties. De mogelijkheden tot hergebruik zijn dus beperkt.
- Paperspaces worden niet altijd overgezet. Mogelijk ligt dit aan een verkeerde instelling, maar wellicht speelt hier dezelfde bug als bij DWG Trueview (zie onder). In ieder geval wijst dit weer op de grote complexiteit en de mogelijkheid tot fouten. Deze tekortkoming heeft ook consequenties voor de bruikbaarheid van PDF/E-1 als raadpleegformaat.

Indien PDF/E-1 als archiveringsformaat wordt gekozen, wat een valabele keuze kan zijn vanuit de stakeholder requirements, moet er rekening mee worden gehouden dat veel opties worden uitgesloten.

5.5.6.5 Migratie naar PDF met DWG TrueView

5.5.6.5.1 Batchverwerking

DWG TrueView beschikt over een functie Batch Plot. Na wat testen bleek deze functie echter niet naar behoren te werken. De foutmelding “Layout not initialized” werd gegeven. Deze fout wordt besproken op een officieel Autodesk-forum.⁶² Layouts die niet zijn geïnitieerd zijn layouts (in de paperspace) die nooit door de creator van het DWG-bestand geopend zijn geweest. Bij de gekozen sample files is dit nochtans zeker het geval, aangezien er duidelijk instellingen door de oorspronkelijke creator zijn gewijzigd.

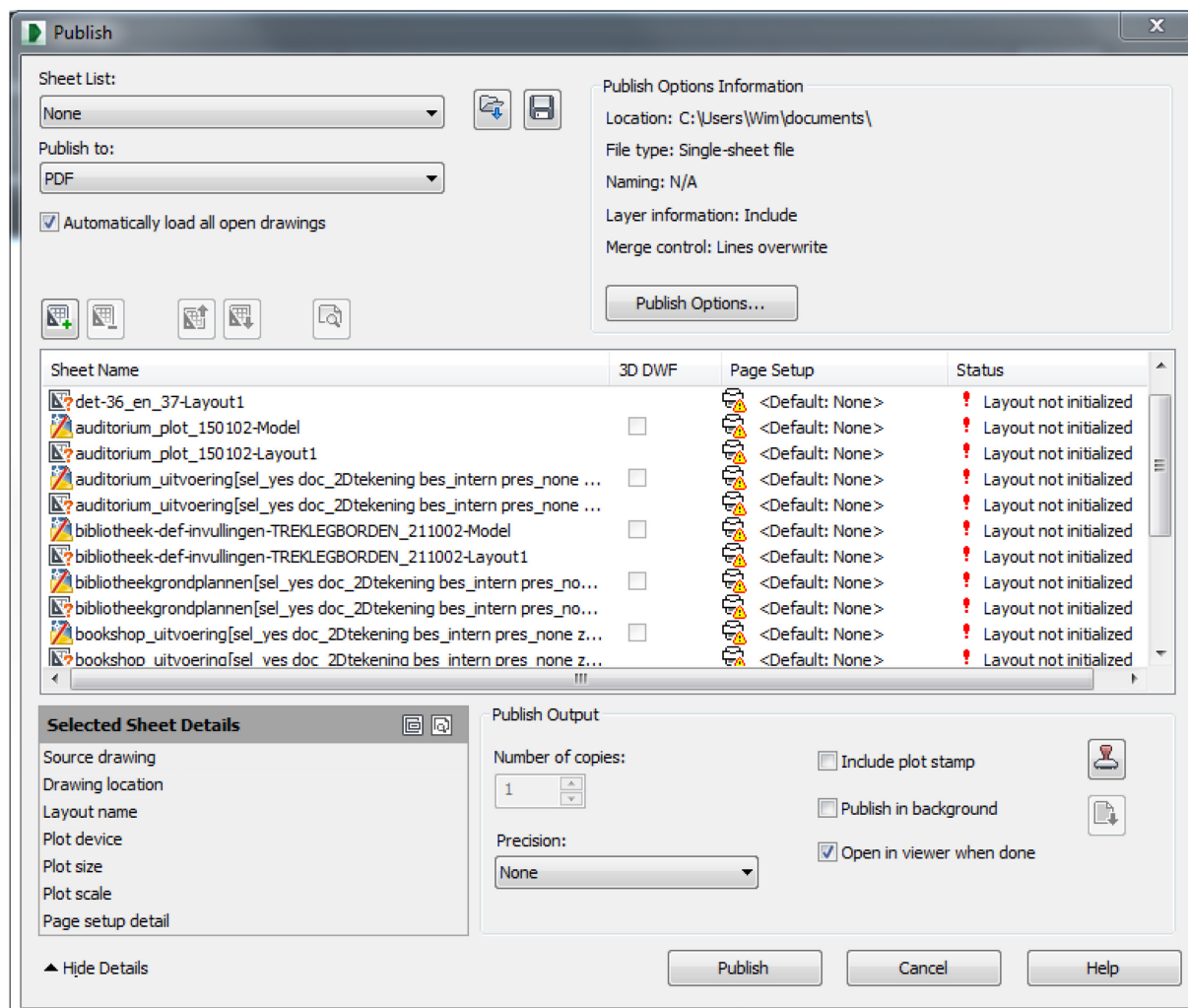
De voorgestelde oplossing, “niet-geïnitieerde layouts verwijderen of een aanpassing doen in de layout”, blijkt wel degelijk te werken. Dat DWG TrueView de layouts als niet-geïnitieerd herkend, moet het resultaat zijn van fouten in de backward compatibility. Dit beperkt in belangrijke mate de

⁶⁰ Bijvoorbeeld PDF to DWG Converter, <http://www.autodwg.com/pdf-to-dwg-converter/>, laatst geraadpleegd op 2016-04-22.

⁶¹ Een goed alternatief is Callas, <https://www.callassoftware.com/en/preflight-pdf-files>, laatst geraadpleegd op 2016-04-22.

⁶² <https://forums.autodesk.com/t5/design-review/layout-not-initialized/td-p/1338747>, laatst geraadpleegd op 2015-11-16.

waarde van de batchverwerking aangezien ieder bestand moet worden geopend en bewerkt. Dit heeft bovendien ook consequenties voor de authenticiteit.



Afbeelding 10: Screenshot van de batchplot-interface van DWG Trueview. De functie blokkeert door "layoutproblemen".

DWG TrueView bleek beter te kunnen omgaan om DWG's van Teigha in batch te plotten dan de originele DWG's. De layouts worden nog steeds als niet-geïnitieerd aangegeven, maar de modelpaces kunnen dan wel worden geprint.⁶³

Wanneer de batch-plot functie werd onderzocht met de bekomen DXF-bestanden, bleek DWG TrueView opnieuw beter de DXF's van Teigha te kunnen plotten dan de DXF's die werden aangemaakt met AutoCAD, versie 2016.

Alle bronbestanden werden uiteindelijk apart manueel omgezet naar PDF. Hier stelde zich nooit het probleem van de niet-geïnitieerde layout.

⁶³ De Teigha DWG's waren van de 2013-versie, terwijl de bronbestanden voor het grootste deel R14 waren. Toch is dit geen louter probleem dat te maken heeft met backward compatibility. De bronbestanden werden met DWG Trueview geconverteerd naar 2013 DWG. Ook deze bestanden vertoonden dezelfde problemen. Noch modelpspace, noch paperspace kon worden geprint.

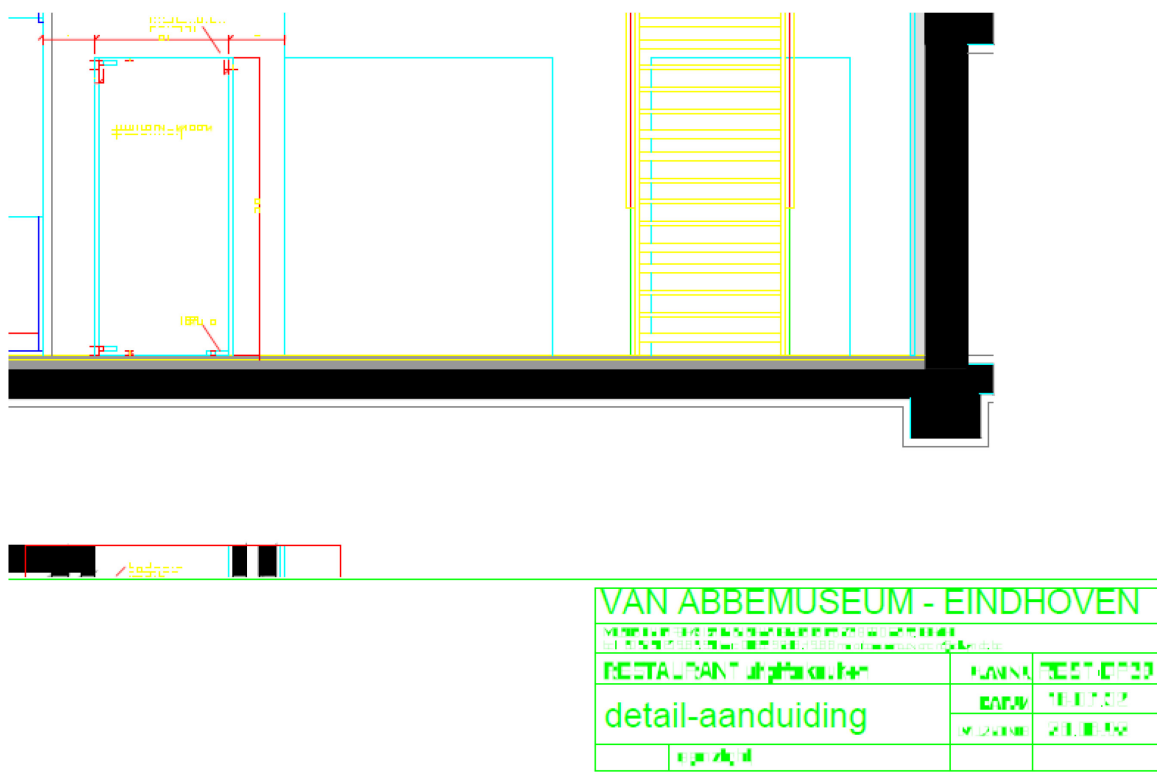
5.5.6.5.2 Instellingen archiveringsformaat

Deze instellingen komen overeen met de plotinstellingen, die in AutoCAD erg uitgebreid zijn. De papiergrootte, schaal, mate van detail, plotstijl, label... zeer veel parameters kunnen worden ingesteld. Dit heeft, naast zijn duidelijke voordelen, ook belangrijke nadelen:

- De resulterende PDF's komen voort uit keuzes van de archivarist, niet van de architect, tenzij de plotinstellingen van de architect kunnen achterhaald worden.
- De vele instellingen zijn tijdrovend en bemoeilijken batchverwerking
- Multipage-PDF leek niet mogelijk. Er wordt één pdf gecreëerd voor de modelspace en één pdf per layout.

5.5.6.5.3 Ondersteuning door betrouwbare viewer

Geometrie	Wat betreft geometrie konden geen wijzigingen worden vastgesteld.
Afhankelijke bestanden	Informatie uit afhankelijke bestanden, in het bijzonder plotfiles, wordt mee gepreserveerd, omdat ze worden geïmplementeerd tijdens de creatie van de PDF. Ook XREF's worden mee opgenomen in de PDF.
Embedded files	Ingebedde bestanden zoals afbeeldingen waren niet opgenomen in de testset.
Look & feel	Bij de batchverwerking met de 2013 DWG-files, werd bij het bestand uitgiftebalie_details_250902 (enkel de layout geprint) een afwijking in de tekst vastgesteld, zie afbeelding, die niet voorkomt in de DWG zelf. (Zie screenshot) Aanvankelijk leken de lijndiktes verkeerd te worden weergegeven. Een simpele viewerinstelling (lijndiktes uit) kon dit echter verhelpen. Met de acad plotstyle was er geen verschil in de look & feel. Wanneer met een andere plotstyle werd geprint, waren er natuurlijk wel verschillen.
Intelligentie	Intelligentie zoals eenheden en afmetingen zijn niet meer raadpleegbaar
Structuur	De organisatie van geometrische elementen in objecten, is wel verloren geraakt.
Gedrag	Alle standaard functionaliteiten kunnen worden uitgevoerd. PDF komt echter met verschillende – voorheen bekende – beperkingen, zoals beperkte import in CAD-applicaties en het feit dat de bestanden niet meer kunnen worden bewerkt.



Afbeelding 11: Tekstvervorming na het "printen". Ter verduidelijking: niet een bronbestand is hier geprint, maar wel een DWG die met DWG Trueview is omgezet naar DWG 2013.

5.5.6.5.4 Ondersteuning door third party software

Zie de conclusies bij PDF/E-1

5.5.6.5.5 Validatie

Met Adobe Acrobat pro werd gepoogd om de bekomen PDF's te valideren. Het ging niet om de PDF/E-1 variant, maar om PDF-versie 1.6. Adobe Acrobat voorziet geen validatieoptie van deze PDF's, aangezien deze niet door ISO is gespecificeerd.

5.5.6.5.6 Rapportering

DWG TrueView geeft vrij uitgebreide informatie over de uitvoerder, de datum, de status (gelukt of gefaald), de gebruikte printerinstellingen (pc3-file), de papiergrootte en het path van het oorspronkelijke DWG-bestand. Deze gegevens worden opgeslagen in een txt-bestand.

5.5.6.5.7 Conclusies

Dezelfde kritische bemerkingen gelden hier als de strategie met PDF/E. Voor bepaalde stakeholder requirements kan dit een goede aanpak zijn, maar er worden zo wel erg veel opties geëlimineerd.

Daarbij komt nog de beperkte waarde van de batchverwerking en de meer beperkte validatieopties aangezien de PDF-versie 1.6 niet ISO gestandaardiseerd is. Positief is wel dat de mogelijkheden uitgebreider zijn voor de toevoeging van plotstijltabellen, dan dat dit het geval is in Adobe Acrobat.

5.5.6.6 Origineel bestandsformaat DWG als archiveringsformaat

5.5.6.6.1 Batchverwerking

Niet meteen van toepassing. Het kan echter een valabele strategie zijn van het OAIS om het aantal versies in DWG-bestanden te beperken. Hiervoor kan de DWG Convertfunctie van DWG Trueview bekeken worden. Deze werkt erg performant. Verder moeten de DWG-bestanden natuurlijk in batch kunnen bewerkt worden zodra deze obsolete worden. Dit moet worden nagegaan tijdens het Technology Watch proces.

5.5.6.6.2 Instellingen archiveringsformaat

Niet meteen van toepassing. Indien de DWG Convertfunctie wordt gebruikt, beschikt deze over een groter aantal nuttige opties dan Teigha File Converter. Er kan bijvoorbeeld voor gekozen worden om de bestanden te purgen, d.w.z. het ontdoen van DWG-files van ongebruikte blocks, lagen of andere elementen.⁶⁴

5.5.6.6.3 Ondersteuning door de 'native' viewer

De bestanden worden goed weergegeven in DWG TrueView, maar er treden wel problemen op met publicatieopties, zoals het plotten van de tekeningen. (zie ook boven) Er kan vanuitgegaan worden dat dit een bug is in DWG TrueView, maar toch is het verrassend dat DWG TrueView beter lijkt te kunnen omgaan met DWG's die door Teigha File Converter zijn gecreëerd.

5.5.6.6.4 Ondersteuning door third party software

Er kunnen niet meteen verschillen worden vastgesteld in vergelijking met de DWG's die met Teigha File Converter waren gecreëerd.

5.5.6.6.5 Validatie

Niet van toepassing.

5.5.6.6.6 Rapportering

In eerste instantie niet van toepassing. Bij gebruik van DWG Convertfunctie voorziet DWG TrueView wel in een rapport met bronbestanden en datum van conversie.

5.5.6.6.7 Conclusies

Omdat Autodesk een gratis viewer ter beschikking stelt die bovendien beschikt over uitgebreide conversie faciliteiten, is de archivering van DWG-bestanden in het oorspronkelijke formaat zeker een valabele strategie op de middellange termijn, mits er voldoende wordt geïnvesteerd in technology watch. Omwille van eenvoud van beheer kan een OAIS ervoor kiezen het aantal DWG-versies terug te dringen. In tegenstelling tot Teigha File Converter, krijgt de archiefinstelling bij deze actie een goede basisrapportering van de tool. Nadeel is dan weer dat DWG Trueview niet beschikt over een command line interface.

Wel dient nog eens te worden herhaald dat de bronbestanden of de DWG's die waren geconverteerd met behulp van Autodesk software, op bepaalde punten minder goed werden ondersteund door diezelfde software. Teigha DWG's boden betere resultaten.

⁶⁴ Zie voor meer informatie: <https://knowledge.autodesk.com/support/autocad-lt/learn-explore/caas/CloudHelp/cloudhelp/2016/ENU/AutoCAD-LT/files/GUID-D68BA47B-A79D-4F58-9715-0569CC24BCEF-htm.html>, laatst geraadpleegd op 2016-04-27.

5.5.7 Transform measured values

In deze sectie worden de gemeten waarnemingen overgezet naar numerieke waarden van een schaal van 1 – 5. Indien het gaat om een resultaat dat de hele strategie irrelevant maakt (een knock-out criterium), wordt een “0-waarde” gegeven. Voorbeelden van knock-outcriteria zijn grote fouten in de geometrie, of het niet meer ondersteund worden van een archiveringsformaat. De meegegeven waarden kunnen nagekeken worden in **bijlage 2**.

5.5.8 Set importance factors

In de sectie “Set importance factors” wordt de waarde van de verschillende requirements uiteengezet. Deze waarden werden bepaald door de stakeholder requirements en de wijze waarop AutoCAD werd toegepast binnen het archief Van Severen.

De importance factors kunnen nagekeken worden in **bijlage 2**.

5.5.9 Analyse results

5.5.9.1 Kwantitatieve beoordeling: Scores

Na analyse werden volgende totaalscores bekomen, gerangschikt van hoog naar laag op totaalscore. Naast de totaalscore is ook de opdeling van de score weergegeven m.b.t. “archiveringsformaat”, “migratietool” en “object characteristics”.

De volledige scores staan opgelijst in **bijlage 3**.

Strategie	Totaalscore	Score archiveringsformaat (24 %)	Score migratietool (16 %)	Score Object characteristics (60 %)
Origineel bestandsformaat DWG als archiveringsformaat	4,5521	0,7416	0,8	3,0105
Migratie DWG met Teigha File Converter	4,5201	0,8616	0,648	3,0105
Migratie DXF met Teigha File Converter	4,4841	0,8376	0,648	2,9985
Migratie DXF met recentste versie AutoCAD (2016)	4,3433	0,8376	0,5072	2,9985
PDF/E Acrobat X Pro	3,68246	0,9984	0,6584	2,02566
PDF plot DWG Trueview 2015	3,38726	0,9072	0,4544	2,02566

5.5.9.2 Kwalitatieve beoordeling

In de kwalitatieve beoordeling verklaren we de scores. Tevens worden nog eens de sterke punten opgelijst naast de zwakke punten. Wij lijsten ook de risico’s op waarbij in het bijzonder moet worden gelet tijdens het uitvoeren van een technology watch.

5.5.9.2.1 Geen actie ondernemen

Deze strategie scoort enkele procentpunten hoger dan de DWG 2013-conversie via Teigha File Converter. Redenen daarvoor zijn dat deze strategie de maximumscore haalt op Object Characteristics en Migration Tool, om de evidente reden dat er geen migratie dient te gebeuren, waardoor het risico op informatieverlies wordt gemedend.

Wie kijkt naar de score op het archiveringsformaat, kan echter vaststellen dat deze strategie het minst goed scoort. Nadeel dat het zwaarst doorweegt is de ontbrekende open specificatie. Een ander

nadeel, dat niet in de weging is opgenomen, is dat deze strategie inhoudt dat er verschillende versies van DWG in het digitaal depot worden opgenomen, wat het beheer ervan bemoeilijkt.

De slechte score van het archiveringsformaat rechtvaardigt daarom dat, naast behoud van het oorspronkelijk formaat, er een migratie gebeurt naar een bestandsformaat dat beter aan deze functies voldoet.

Sterke punten

- Behoud object characteristics 100 % zeker.
- Geen tijds- en geldinvestering in migraties.
- De facto uitwisselingsstandaard.
- Grote kans op veel opties bij veranderende technologische situatie, gezien het wijdverspreide gebruik.

Zwakke punten

- Geen validatiemogelijkheden.
- Binair bestand verhoogt de kans op fouten.
- Geen open disclosure.
- Veelheid aan DWG-versies in een OASIS bemoeilijken het beheer. (Bv. een technology watch voor 1 DWG-versie is eenvoudiger dan een technology watch voor 10 versies).
- Afhankelijkheid van één bedrijf indien Open Design Alliance stopt met support.
- Deze strategie biedt geen antwoord op afhankelijke bestanden die mee het archiefdocument kunnen uitmaken, zoals plotstijltabellen. Wanneer deze obsoleet worden, kunnen ze enkel in emulatieomgevingen worden gebruikt.

Risico's

- Door de snelle evolutie van DWG moeten de DWG's die dienen als archiveringsformaat regelmatig worden overgezet naar nieuwere versies. Dit maakt DWG minder geschikt voor een normalisatiestrategie.
- Autodesk stopt met uitgave van gratis viewers en converters. Oudere viewers moeten worden geëmuleerd.
- Emulatie wordt bemoeilijkt door problemen met Autodesk-licenties.
- Er zitten mogelijk bugs in de ondersteuning van de backward-compatibiliteit van DWG door zowel Open Design Alliance- als Autodesk-producten. Dit kan leiden tot informatieverlies.

Een blik op de risico's wijst uit dat een goede technology watch dus zeer belangrijk is bij het volgen van deze strategie.

5.5.9.2.2 Migratie DWG met Teigha File Converter

Het sterke punt van deze strategie is dat de maximumscore wordt behaald voor het behoud van de object characteristics. Bovendien is de score wat betreft het archiveringsformaat aanzienlijk hoger, omdat een bestandsformaat wordt bekomen met een open specificatie. Dat de Open Design Alliance een samenwerking vormt van alle belangrijke spelers binnen de CAD-industrie, met uitzondering van Autodesk, is een aanzienlijke garantie voor de stabiliteit van Teigha-DWG.

Het valt op dat dit bestandsformaat enkele procentpunten hoger scoort als archiveringsformaat dan DXF. Een meer grondige analyse maakt echter duidelijk dat dit voornamelijk komt door de kleinere bestandsgrootte. DXF scoort echter meer op transparantie, dankzij zijn bijzonder heldere specificatie

en mensleesbaarheid. De open specificatie van Teigha DWG vereist aanzienlijk meer expertise aangaande de interpretatie ervan.

Een zeer sterk punt van deze strategie is de bijzonder performante migratietool. Belangrijk pijnpunt is echter de afwezigheid van rapportering in deze tool.

Sterke punten

- Object characteristics maximaal behouden.
- De facto uitwisselingsstandaard.
- Open specificatie reduceert afhankelijkheid van Autodesk.
- Performante migratietool met goede batchverwerking en command line-interface.

Zwakke punten

- Geen (betrouwbare) validatiemogelijkheden.
- Binair bestand verhoogt de kans op fouten.
- Teigha heeft geen inzicht in de RealDWG-code: Er is dus minder zekerheid dat de Teigha File Converter de bestanden correct heeft geïnterpreteerd.⁶⁵
- Geen rapportering van de tool.
- Ingewikkelde specificatie verhoogt de kans op obsolescence.
- Het DWG-formaat evolueert snel: Door de snelle evolutie van DWG moeten de DWG's die dienen als archiveringsformaat regelmatig worden overgezet naar nieuwere versies. Dit maakt DWG minder geschikt voor een normalisatiestrategie.
- Deze strategie biedt geen antwoord op afhankelijke bestanden die mee het archiefdocument kunnen uitmaken, zoals plotstijltabellen. Wanneer deze obsoleet worden, kunnen ze enkel in emulatieomgevingen worden gebruikt.

Risico's

- Autodesk-producten blijven de voornaamste software waarmee DWG's worden bekeken en gebruikt. AutoCAD herkent DWG's die niet door Autodesk-producten zijn gemaakt. De kans bestaat dat Autodesk op termijn stopt met de ondersteuning van deze DWG's.
- Open Design Alliance stopt met uitgave van gratis viewers en converters.
- Er zitten mogelijk bugs in de ondersteuning van de backward-compatibiliteit van DWG door zowel Open Design Alliance- als Autodesk-producten. Dit kan leiden tot informatieverlies.

5.5.9.2.3 Migratie DXF met Teigha File Converter

Hoewel DXF vaak is aangewezen als een archiveringsformaat, scoort dit alternatief iets minder hoog dan het gebruik van Teigha DWG als archiveringsformaat. De voornaamste reden hiervoor is dat DXF minder goed scoort in het behoud van object characteristics en omdat DXF meer opslagruimte inneemt.

De mindere prestaties m.b.t. de object characteristics zijn minimaal. Het enige verschil dat kon worden vastgesteld is dat AutoCAD of BricsCAD DXF-bestanden niet kunnen gebruiken als External Reference. Om een DXF-bestand te laten opnemen als External Reference zou het weer moeten worden overgezet naar een DWG-bestand. Aangezien DXF heel goed scoort op reversibiliteit vormt dit geen echt probleem.

⁶⁵ Met het command DATAEXTRACTION kan er wel een goed beeld bekomen worden van objecten die wel of niet goed zijn overgenomen.

De grotere omvang van het DXF-bestand weegt bovendien op tegen de grotere transparantie van het bestand. Voor 2D-DWG bestanden, zonder 3D objecttypes, blijft DXF zeker een heel goed alternatief. Wanneer het aantal DWG-bestanden in een digitaal depot toeneemt, betekent migratie wel een grotere impact op de opslagcapaciteit. Hierbij dient te worden benadrukt dat de kosten voor opslag steeds dalen. Het probleem speelt dus enkel op de korte termijn.

Dit alternatief scoort hoger dan migratie naar DXF met AutoCAD 2016 omdat de tool performanter is.

Sterke punten:

- Minimale impact op object characteristics.
- De facto uitwisselingsstandaard.
- Open en heldere specificatie reduceert afhankelijkheid van Autodesk.
- ASCII-codering verhoogt transparantie en vermindert kans op fouten.
- Performante migratietool met goede batchverwerking en command-line interface.

Zwakke punten:

- Geen (betrouwbare) validatiemogelijkheden.
- Teigha heeft geen inzicht in de RealDWG-code: Er is dus minder zekerheid dat de Teigha File Converter de bestanden correct heeft geïnterpreteerd.
- Geen rapportering van de tool.
- Het DXF-formaat evolueert. Door deze evolutie is het mogelijk dat DXF's op gezette tijdstippen moeten worden overgezet naar nieuwe versies, wat het formaat minder geschikt maakt voor een normalisatiestrategie.
- Deze strategie biedt geen antwoord op afhankelijke bestanden die mee het archiefdocument kunnen uitmaken, zoals plotstijltabellen. Wanneer deze obsoleet worden, kunnen ze enkel in emulatieomgevingen worden gebruikt.

Risico's:

- Autodesk stopt met de ondersteuning van DXF.
- Open Design Alliance en Autodesk stoppen met uitgave van gratis viewers en converters.
- Er zitten mogelijk bugs in de ondersteuning van de backward-compatibiliteit van DWG door zowel Open Design Alliance- als Autodesk-producten. Dit kan leiden tot informatieverlies.

5.5.9.2.4 Migratie DXF met native tool AutoCAD 2016

Voor deze strategie gelden dezelfde bemerkingen als de migratie naar DXF met Teigha File Converter. De lagere score ligt volledig aan de migratietool. Er kan dan wel op gerekend worden dat AutoCAD de DWG's correct inleest, toch blijkt dat DWG Trueview de resulterende DXF-bestanden niet correct kan weergeven. Vaststelling is dus dat er op dit gebied niet 100 % op de backward compatibility van AutoCAD kan worden gerekend, ook al maakt het gebruik van RealDWG.

Daarnaast is er ook een praktische complicatie m.b.t. batchverwerking, waarvoor met scripts dient te worden gewerkt, waarvan het functioneren niet bewezen is.

Sterkte punten

- Nauwelijks negatieve impact op object characteristics
- De facto uitwisselingsstandaard
- Open en heldere specificatie reduceert afhankelijkheid van Autodesk
- Basic rapportering van de tool

Zwakke punten

- Onbetrouwbare tool. DXF's door AutoCAD geproduceerd, bleken niet door AutoCAD te kunnen worden geopend.
- Geen (betrouwbare) validatiemogelijkheden.
- Het DXF-formaat evolueert. Door deze evolutie is het mogelijk dat DXF's op gezette tijdstippen moeten worden overgezet naar nieuwe versies, wat het formaat minder geschikt maakt voor een normalisatiestrategie.
- Deze strategie biedt geen antwoord op afhankelijke bestanden die mee het archiefdocument kunnen uitmaken, zoals plotstijltabellen. Wanneer deze obsoleet worden, kunnen ze enkel in emulatieomgevingen worden gebruikt.

Risico's

- Autodesk stopt met de ondersteuning van DXF.
- Open Design Alliance en Autodesk stoppen met uitgave van gratis viewers en converters.
- Er zitten mogelijk bugs in de ondersteuning van de backward-compatibiliteit van DWG door zowel Open Design Alliance- als Autodesk-producten. Dit kan leiden tot informatieverlies.

5.5.9.2.5 Migratie naar PDF/E met Adobe Acrobat X Pro

De analyse wijst uit dat PDF/E naar boven komt als het archiveringsformaat met de beste score. Voornaamste reden hiervoor is de open specificatie, de compatibiliteit met een ISO-standaard en de aanwezigheid van betrouwbare validatietools. Daarnaast is PDF/E eenvoudig raadpleegbaar door meer dan 700 programma's⁶⁶ en neemt het minder opslagruimte in beslag dan de oorspronkelijke DWG-bestanden.

Een characteristic dat niet is opgenomen in de requirements tree, maar dat ook meespeelt is het wijdverspreide gebruik van PDF als archiveringsformaat binnen de erfgoedsector. M.b.t. transparantie haalt DXF een betere score, omwille van de ASCII-codering. Een ander nadeel van PDF m.b.t. de Autodesk-formaten is dat het nauwelijks ingang vindt als uitwisselingsformaat tussen CAD-softwarepakketten.

De tool Adobe Acrobat X scoort als migratietool het hoogst. Hoewel minder performant dan Teigha File Converter, presteert Adobe Acrobat beter m.b.t. rapportering.

De lagere klassering van de PDF-strategieën wordt echter voornamelijk veroorzaakt door de slechtere prestaties in het behoud van object characteristics. De score valt een vol punt lager uit. Dit komt omdat PDF/E vooral slecht scoort op het behoud van structuur. Het CAD-bestand zoals dit voor de eindgebruiker moest verschijnen wordt m.a.w. wel bewaard, maar het CAD-bestand zoals de architect ermee werkte, raakt verloren.

Telkens wanneer een DWG wordt omgezet naar PDF, wordt hij in feite klaargemaakt voor menselijke raadpleging. Dit wil zeggen dat deze strategie een mogelijkheid biedt om ook afhankelijke bestanden mee te archiveren. Dit 'plotklaar maken' van een DWG houdt keuzes en een handmatige interventie in. Het is bijvoorbeeld mogelijk om plot styles, printinstellingen en XREF's op te nemen in de migratie. Bij tests met Adobe Acrobat bleken deze echter geen effect te hebben. De tool past steeds de standaard acad-plotstyle toe. Afhankelijke bestanden worden daarmee niet mee gearhiveerd, meer zelfs, eenmaal de DWG in PDF is omgezet kunnen deze afhankelijke bestanden ook niet meer worden toegepast.

⁶⁶ Betsy A. Fanning, *Preserving the Data Explosion: Using PDF*, 2008, blz. 15.

Een ernstig verlies van informatie is het veelvuldige verdwijnen van de layouts van een CAD-document. PDF/E kan wel degelijk lay-outs opnemen, maar wellicht is er sprake van een bug in de migratietool. Dezelfde bug zien we ook terugkomen bij de onderstaande PDF-strategieën. Uit deze foutgevoeligheid valt af te leiden dat migratie naar PDF/E voorlopig enkel handmatig kan gebeuren.

Sterke punten:

- Sterk archiveringsformaat, toegepast door een grote hoeveelheid erfgoedinstellingen, met open specificatie, ISO gestandaardiseerd en met validatietools op de markt.
- Performante tool die toegang heeft tot de RealDWG-bibliotheek.
- Eenvoudige raadpleging, ook via webapplicaties.
- PDF/E is voor het grootste deel (maar niet verplicht) self-contained.
- Look-and-feel van de modelspace wordt perfect overgenomen.
- Basic rapportering van de tool.

Zwakke punten:

- Veel structurele elementen van het CAD-bestand verdwijnen, met het verdwijnen van de paperspace als meest ernstige verlies. Daarenboven kan slechts één weergave van het CAD-bestand worden bewaard. Deze weergave houdt vaak een keuze van de archivaris in. De “kijk van de architect”, de manier waarop een architect omging met het bestand, is verloren. Voor de stakeholder categorieën “design” en “historisch onderzoek” is dit een belangrijk requirement.
- Veel gedragseigenschappen van het CAD-bestand verdwijnen. Het is bovendien minder handig om een technische tekening te manipuleren met een PDF-reader dan met een CAD-applicatie.
- Geen uitwisselingsformaat tussen CAD-softwarepakketten.
- De PDF-specificatie is erg complex en dit verhoogt de kans op obsolescence.

Risico's:

- Wanneer PDF/E op de lange termijn obsoleet wordt, is het door de ingewikkelde specificatie mogelijk niet eenvoudig om de informatie om te zetten naar andere formaten.

5.5.9.2.6 Migratie naar PDF met DWG Trueview 2015

Dit alternatief scoort lager dan het alternatief met Adobe Acrobat, omdat er geen PDF's worden gecreëerd die voldoen aan een ISO-standaard. Daarnaast zien we dat batchverwerking wel mogelijk is, maar in de praktijk vaak volledig blokkeert. Dit kan worden opgelost door lay-outs te “initialiseren”. Dit is echter handmatig werk en vereist het gebruik van AutoCAD.

Sterke punten:

- Sterk archiveringsformaat, met wijde adoptie en open specificatie.
- Tool die toegang heeft tot de RealDWG-bibliotheek.
- Eenvoudige raadpleging, ook via webapplicaties
- PDF is voor het grootste deel (maar niet verplicht) self-contained
- Look-and-feel van de modelspace wordt perfect overgenomen
- De tool laat toe om informatie uit plotstijltabellen over te nemen
- Basic rapportering van de tool

Zwakke punten:

- Geen validatietool
- Veel structurele elementen van het CAD-bestand verdwijnen. Bij batchverwerking is het verlies van de paperspace het meest ernstige verlies. Daarenboven kan slechts één weergave van het CAD-bestand worden bewaard. Deze weergave houdt vaak een keuze van de archivaris in. De “kijk van de architect”, de manier waarop een architect omging met het bestand, is verloren. Voor de stakeholder categorieën “design” en “historisch onderzoek” is dit een belangrijk requirement.
- Veel gedragseigenschappen van het CAD-bestand verdwijnen. Het is bovendien minder handig om een technische tekening te manipuleren met een PDF-reader dan met een CAD-applicatie.
- Geen uitwisselingsformaat tussen CAD-softwarepakketten.
- De PDF-specificatie is erg complex en dit verhoogt de kans op obsolescence

Risico's:

- Wanneer PDF (DWG Trueview gebruikt versie 1.6) op de lange termijn obsoleet wordt, is het door de ingewikkelde specificatie mogelijk niet eenvoudig om de informatie om te zetten naar andere formaten.

5.5.9.3 *Algemene conclusies uit het PLATO-traject*

- **Niet alle aspecten kunnen worden meegenomen in PLATO Preservation Planning methode**

Kwantificering is zeker nuttig, net als de oefening om een requirements tree uit te werken veel inzicht geeft in de belangrijke aspecten van de digitale objecten die dienen te worden bewaard. Toch is het moeilijk om alle elementen mee te nemen. De PLATO Preservation Planning methode vormt daarom een bijzonder goede basis om een preservatiebeleid uit te werken, maar is zeker niet zaligmakend.

- **Migratietools, en niet archiefformaten, zijn het belangrijkste probleem**

Hoewel een archiveringsformaat heel goed in staat kan zijn om bepaalde info op te nemen, staat of valt alles met de gebruikte migratietool, die een praktische hindernis vormt voor een in theorie goed doordachte preservatiestrategie. Zo heeft PDF/E in bepaalde gevallen een enorm grote waarde als archiveringsformaat. Uit de tests bleek echter dat een goede omzetting van de informatie naar PDF/E verre van eenvoudig was.

- **Visuele controle is altijd bij benadering. Probeer de controles daarom uit te breiden.**

Door de complexiteit van CAD-files, waarbij lijnen tot op de millimeter correct moeten zijn en er een enorme hoeveelheid aan informatie is, kan visuele controle maar bij benadering gebeuren. Detailfouten na migraties worden mogelijk niet opgemerkt. Het origineel formaat moet daarom altijd worden bewaard.

De kwaliteit van de controles kan aanzienlijk worden verbeterd door het maken van exports van de objecten en lagen die het DWG-bestand uitmaken. AutoCAD voorziet daarvoor in het commando DATAEXTRACTION. Een kwaliteitscontrole m.b.v. dit commando werd uitgetest aan de hand van het DWG-bestand “auditorium_uitvoering.dwg”. Hierbij werden het originele bronbestand, de Teigha-DWG en de Teigha-DXF uitgetest.

Zie voor de beschrijving van de test **bijlage 5**. Specifiek voor het bestand “auditorium_uitvoering.dwg” is gebleken dat de interpretatie door Teigha weinig veranderingen onder de motorkap hebben gegeven, waaruit blijkt dat de Teigha-code vrij betrouwbaar is.

- **Er kan niet met zekerheid gerekend worden op AutoCAD’s backward compatibility- en exportfunctionaliteiten**

Het feit dat Autodesk-producten inzicht hebben in de broncode van AutoCAD en DWG, betekent niet dat correcte overzettingen naar andere formaten zijn gegarandeerd. Uit de tests is gebleken dat DWG’s en DXF’s die gemaakt zijn m.b.v. Teigha vaak stabiel zijn.

- **De verschillende DWG-versies zijn een belangrijke parameter**

De verschillende versies van DWG hebben wel degelijk hun consequenties m.b.t. ondersteuning door Autodesk-producten, laat staan third party software. Adobe Acrobat ondersteunt DWG bijvoorbeeld maar volledig tot versie 2007. Dit betekent dat het reduceren van de DWG-versies in een OAIS zeker geen overbodige luxe is om het toekomstige beheer van de bestanden schaalbaar te maken.

- **Volgende strategieën lijken na de tests valabel**

Korte termijn:

- Reliance on backward compatibility met het origineel DWG-bestand
- Normalisatiestrategie naar 1 DWG-versie met DWG Trueview of AutoCAD
- Normalisatiestrategie naar 1 DWG-versie met Teigha File Converter

Lange termijn:

- Normalisatiestrategie naar 1 DXF-versie met Teigha File Converter
- Normalisatiestrategie naar PDF/E of PDF/A-2 voor een beperkt aantal bestanden. (Migraties dienen manueel te gebeuren en per definitie op basis van een selectie)

Het is hierbij aan te raden om de eDAVID-strategie toe te passen. Dit is: Steeds behoud van het origineel bestand en voldoende metadata hierover om zo emulatieoplossingen mogelijk te maken. Voor DWG betekent dit in het bijzonder een beschrijving van de system requirements voor het draaien van DWG Trueview.

5.6 Naar een preservatiestrategie voor de DWG-files uit het Maarten Van Severenarchief

Met behulp van de resultaten van de PLATO Preservation Planning Methode, is alle nodige informatie voorhanden om een goed onderbouwd preservatieplan op te stellen. Hiervoor dienen de resultaten uit de experimenten te worden afgewogen, enerzijds aan de geïdentificeerde stakeholder requirements, anderzijds aan de eigenheid van het ontwerpproces binnen het bureau van Maarten Van Severen.

5.6.1 Preservatiestrategie vanuit het perspectief van de ontwerppraktijk van Van Severen

In het geval van Van Severen stelt zijn praktijk niet zoveel eisen aan de bewaring. Volgens oud-medewerkers van Van Severen werkte Maarten Van Severen zelf niet met AutoCAD. Dit gebeurde steeds door zijn medewerkers. Voornaamste eindproduct van de DWG-bestanden waren de geplotte tekeningen die op interne vergaderingen werden besproken en naar externen zoals de opdrachtgever en aannemers werden verzonden. De CAD-bestanden zijn m.a.w. werkbestanden, terwijl de geplotte tekeningen in het papieren archief de definitieve documenten zijn, aan de hand waarvan ook de belangrijkste beslissingen werden genomen.

Als juridisch en administratief archiefdocument zijn de DWG-bestanden daarom minder belangrijk, omdat ze niet de belangrijkste informatiemedia van het proces zijn. Het waren werkdocumenten, steeds gebruikt door één medewerker van Van Severen. Dit neemt niet weg dat ze erg interessant zijn als documentair materiaal, voornamelijk voor de stakeholderscategorieën “historisch onderzoek” en “design”.

Zeker historisch onderzoekers willen graag zoveel mogelijk informatie en contextinformatie bij een tekening. In de analoge wereld zijn de tekeningen met annotaties bijvoorbeeld erg waardevol onderzoeksmateriaal. DWG's zijn tekeningen die erg rijk zijn aan structurele informatie. Een keuze voor PDF zou zeer veel van die informatie onbruikbaar maken.

5.6.2 Preservatiestrategie vanuit het perspectief van stakeholder requirements

Hieronder wordt een overzicht gegeven van de verschillende bewaarstrategieën, afgewogen per requirement.

Uit deze analyse kan worden geconcludeerd dat PDF meestal niet de juiste oplossing is om DWG-bestanden te bewaren. Het sluit veel opties naar de toekomst toe en leidt tot het grootste verlies aan eigenschappen. Daarnaast is hierboven al duidelijk aangetoond dat migratie naar PDF complexer en tijdrovender is dan migratie naar andere DWG-versies of DXF.

PDF is enkel nuttig indien het om een definitief document gaat, waarvan geweten is hoe het er in geplotte toestand moet uitzien. Daarnaast is het natuurlijk ook een uitstekend raadpleegformaat.

De andere bewaarstrategieën zijn meestal toepasbaar. Aangezien de DWG-files in het archief voornamelijk nuttig zijn als documentair materiaal voor historici en designers, is emulatie een goede optie. Emulatie sluit de originele bestanden op in een geëmuleerde omgeving, maar dit hoeft niet zo'n probleem te zijn, aangezien ze voornamelijk een documentaire waarde hebben.

Indien voor een migratie- of normalisatiestrategie wordt gekozen, heeft DXF als archiveringsformaat de voorkeur boven DWG, maar tijdelijk kan wel voor DWG worden gekozen om problemen in opslagcapaciteit terug te dringen. Om bepaalde redenen, zoals het weergeven van XREF's, is het steeds nodig om naast het archiveringsformaat DXF ook het origineel bestand DWG te bewaren. Gezien de goede backward compatibility, zijn preservatieacties echter nog niet dringend.

Requirement 1	De stakeholder heeft toegang tot zoveel mogelijk bouwtechnische informatie over de toestand van het gebouw, zoals het is opgeleverd en de toestand zoals het op dit moment is. Van alle informatie is de volgende prioritair: De geometrie (afmetingen) van het gebouw; De materiaalspecificaties van het gebouw;
Geschikte bewaarstrategieën	<p>Korte termijn:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Reliance on backward compatibility • Normalisatie naar 1 DWG-versie met DWG Trueview of AutoCAD • Normalisatie naar 1 versie van Teigha-DWG met Teigha File Converter. <p>Lange termijn:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Normalisatie naar 1 DXF-versie met Teigha File Converter
Minder geschikte bewaarstrategieën	<ul style="list-style-type: none"> • Normalisatie naar PDF/E of PDF/A-2 (selectie, manueel) • Emulatie van DWG Trueview of andere software
Commentaar	Normalisatie naar PDF/E of PDF/A-2 betekent dat veel informatie die niet onmiddellijk zichtbaar is kan verdwijnen. Hoewel niet noodzakelijk essentieel, kan dergelijke informatie nuttig zijn voor deze groep. Emulatie van oorspronkelijke files is niet aan te raden, aangezien de files dan moeilijker te gebruiken zijn buiten de oorspronkelijke emulatieomgeving en bovendien verplichten tot hergebruik van verouderde software.

Requirement 2	De stakeholder kan de informatie over de AS IS- en AS BUILT-toestand hergebruiken in velerlei toepassingen, zoals het plotten van bouwtekeningen, de creatie van 3D-geprinte modellen
Geschikte bewaarstrategieën	<p>Korte termijn:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Reliance on backward compatibility • Normalisatie naar 1 DWG-versie met DWG Trueview of AutoCAD • Normalisatie naar 1 versie van Teigha-DWG met Teigha File Converter <p>Lange termijn:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Normalisatie naar 1 DXF-versie met Teigha File Converter
Minder geschikte bewaarstrategieën	<ul style="list-style-type: none"> • Normalisatie naar PDF/E of PDF/A-2 (selectie, manueel) • Emulatie van DWG Trueview of andere software
Commentaar	Een emulatiestrategie betekent dat de files opgesloten zitten in hun emulatieomgeving. Een keuze voor PDF betekent eveneens dat data

	opgesloten zitten in hun PDF-container. Data kunnen er wel worden uitgehaald, maar enkel via risicovolle migraties.
--	---

Requirement 3	De stakeholder heeft toegang tot zoveel mogelijk beeldinformatie over alle projectfasen
Geschikte bewaarstrategieën	<p>Korte termijn:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Reliance on backward compatibility • Normalisatie naar 1 DWG-versie met DWG Trueview of AutoCAD • Normalisatie naar 1 versie van Teigha-DWG met Teigha File Converter <p>Lange termijn:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Normalisatie naar 1 DXF-versie met Teigha File Converter • Normalisatie naar PDF/E of PDF/A-2 (selectie, manueel) • Emulatie van DWG Trueview of andere software
Minder geschikte bewaarstrategieën	Geen
Commentaar	Specifiek voor DWG's betekent dit dat de DWG aan de stakeholder moet verschijnen zoals die ook aan de architect en stakeholder verscheen. Als archiveringsformaat valt hier PDF/E of PDF/A-2 te verkiezen, maar omdat dit betekent dat er manueel moet worden tussengekomen, is het waarschijnlijker dat er voor andere strategieën zal worden gekozen.

Requirement 6	De stakeholder kan tekstmateriaal raadplegen en tevens gebruiken als contextinformatie voor het beeldmateriaal. Ook annotaties en andere contextinformatie bij afbeeldingen dienen raadpleegbaar te zijn
Geschikte bewaarstrategieën	<p>Korte termijn:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Reliance on backward compatibility • Normalisatie naar 1 DWG-versie met DWG Trueview of AutoCAD • Normalisatie naar 1 versie van Teigha-DWG met Teigha File Converter <p>Lange termijn:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Normalisatie naar 1 DXF-versie met Teigha File Converter • Emulatie van DWG Trueview of andere software
Minder geschikte bewaarstrategieën	<ul style="list-style-type: none"> • Normalisatie naar PDF/E of PDF/A-2 (selectie, manueel)
Commentaar	Een DWG-bestand bevat zeer veel informatie die niet binnen PDF kan worden opgenomen. PDF kan wel lagen bewaren, een zeer essentieel structureel element, maar de eigenschappen van de lagen zelf worden bijvoorbeeld niet

	bewaard. Verder wordt de indeling van geometrische elementen zoals blocks niet meegenomen. Al deze informatie kan interessant zijn voor historici of designers die de keuzes van architecten willen achterhalen.
--	--

Requirement 11	De stakeholder kan aantonen dat het stuk, dossier of archief authentiek is
Commentaar	Niet van toepassing op de strategie, aangezien dit om de documentatie van de strategie gaat.

Requirement 12	De stakeholder kan documenten tonen en weergeven waarbij er zo weinig mogelijk verschil is met de look-and-feel en de functies zoals die voor de archiefvormer verschenen
Geschikte bewaarstrategieën	<p>Korte termijn:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Reliance on backward compatibility • Normalisatie naar 1 DWG-versie met DWG Trueview of AutoCAD • Normalisatie naar 1 versie van Teigha-DWG met Teigha File Converter <p>Lange termijn:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Normalisatie naar 1 DXF-versie met Teigha File Converter • Emulatie van DWG Trueview of andere software
Minder geschikte bewaarstrategieën	<ul style="list-style-type: none"> • Normalisatie naar PDF/E of PDF/A-2 (selectie, manueel)
Commentaar	Hoewel PDF steeds goed de look-and-feel bewaart, is dit voor het gedrag, wellicht belangrijker dan look-and-feel, niet het geval. Dit vereist nog steeds het openen van bestanden in CAD-software. Voor deze stakeholder requirement is het aangewezen om emulatietoepassingen te gebruiken.

Requirement 13	De stakeholder kan het archief zo exact mogelijk gelijk reproduceren als het verscheen aan de archiefvormer
Geschikte bewaarstrategieën	Korte termijn: <ul style="list-style-type: none"> • Reliance on backward compatibility Lange termijn: <ul style="list-style-type: none"> • Emulatie van DWG Trueview of andere software
Minder geschikte bewaarstrategieën	<ul style="list-style-type: none"> • Normalisatie naar 1 DWG-versie met DWG Trueview of AutoCAD • Normalisatie naar 1 versie van Teigha-DWG met Teigha File Converter • Normalisatie naar 1 DXF-versie met Teigha File Converter
Commentaar	Een exacte reproductie van het archief kan op termijn enkel worden verwezenlijkt m.b.v. emulatie.

5.6.3 Slot: De bouwstenen voor het preservatieplan van 2D DWG-files

Voor de DWG-files in het Maarten Van Severen-archief kan volgend preservatieplan naar voren worden geschoven. Hierbij is rekening gehouden met de mogelijke alternatieven, de stakeholder requirements, de status van de DWG-bestanden in het archief van Van Severen en de praktische toepasbaarheid van de alternatieven.

- Verzamel zoveel mogelijk technische metadata van de DWG-bestanden.
- Bewaar de originele DWG-bestanden.
- Vertrouw in eerste instantie op backward compatibility van de DWG-bestanden.
 - Stel een technology watch in.
 - Bereid de normalisatie voor van de 2D DWG-bestanden. Kies voor DXF als archiveringsformaat. A.h.v. de tests kan worden gesteld dat Teigha File Converter de meest performante tool is, die tevens de beste resultaten geeft.
 - Volg de versies van Teigha File Converter op.
 - Bereid de emulatie voor van de oorspronkelijke 2D DWG-bestanden.
 - Bewaar op gezette tijden versies van DWG Trueview, Teigha Viewer en Teigha File Converter.
 - Documenteer de View Paths van de viewers.
- Pas normalisatie naar DXF zeker toe zodra backward compatibility wordt stopgezet en emulatiemogelijkheden onduidelijk zijn. Behoud het origineel bestand.
- Zet een emulatie-infrastructuur op zodra mogelijk en gewenst.
- Blijf de technology watch aanhouden en pas het preservatiebeleid aan indien nodig.

6 Fysieke overdracht

De authenticiteit, integriteit en bruikbaarheid van een archief zijn eigenschappen waaraan al tijdens de opname van digitale objecten aandacht moet worden besteed. Dit onderdeel start met een overzicht van doorgenomen literatuur, een bespreking van opname volgens de betrokken requirements en een testcase.

Met fysieke overdracht bedoelen we de opname van digitale objecten in een computeromgeving waar ze worden verwerkt. Eindresultaat moet zijn dat de bestanden van iedere originele drager zich in één folder bevinden op een centrale opslagruimte.

6.1 Literatuuronderzoek

6.1.1 Overzicht

SODA

SODA onderscheidt 2 manieren waarop de fysieke overdracht kan gebeuren. Ofwel via een netwerk, ofwel via draagbare media. SODA gaat ervan uit dat checksums van de originele bestanden worden gegenereerd in de prospectiefase. Eenmaal de bestanden op het eigen netwerk staan, dienen de checksums opnieuw te worden genomen en te worden vergeleken met de originele checksums.

Verder wordt benadrukt dat de antivirusprogramma's up to date moeten zijn, dit om de opname van virussen te vermijden.⁶⁷

Als stap die volgt op de fysieke overdracht onderscheidt SODA schoning. Schoning bestaat daarbij uit 10 stappen:⁶⁸

1. Controleer de integriteit
2. Decomprimeer gecomprimeerde bestanden
3. Verwijder versleutelingen
4. Verwijder geïnfecteerde bestanden
5. Verwijder dubbels
6. Verwijder lege mappen
7. Verwijder systeembestanden
8. Selectie
9. Uniformiseer de bestandsnamen
10. Veiligheidskopie

Vanstappen, H., *Opname en verwerking van born digital objecten uit een architectuurarchief*, 2013

Henk Vanstappen komt tot de conclusie dat er extra taken nodig zullen zijn bij opname:⁶⁹

- De kans is groot dat men te maken zal krijgen met obsoleete hardware
- Projectdossiers kunnen veel dubbele bestanden bevatten, zeker wanneer ze slecht zijn geordend.
- Verzamel bij opname zoveel mogelijk informatie over de gebruikte hardware, besturingssystemen, software, plug-ins, enz. Beperk je daarbij niet tot de huidige configuraties, maar tracht ook eerder gebruikte configuraties te documenteren.

⁶⁷ https://www.projectceest.be/wiki/SODA:Fysieke_overdracht, laatst geraadpleegd op 2016-05-01.

⁶⁸ <https://www.projectceest.be/wiki/SODA:Schonen>, laatst geraadpleegd op 2016-05-01

⁶⁹ Henk Vanstappen, *Opname en verwerking van born digital objecten uit een architectuurarchief*, 2013, blz. 20-21 en 118-119.

- Verzamel en archiveer ook de software zelf wanneer die bewaard gebleven is. Hou rekening met de mogelijkheid dat licenties op gearchiveerde software kunnen verlopen, waardoor de software niet meer kan of mag worden gebruikt.
- Niet alle formaten worden automatisch herkend door file identificatietools als DROID en FILE. Vertrouw niet uitsluitend op software gebaseerde identificatie:
 - Gebruik meer dan één identificatietool;
 - Open twijfelachtige of niet-geïdentificeerde bestanden met een teksteditor en bekijk de inhoud: dit leert vaak veel over de oorsprong van het bestand;
 - Test twijfelachtige identificaties steeds met (indien mogelijk native) software

6.1.2 Conclusies

Als belangrijke complicatie is gebleken dat veel van de CAD-bestanden van architecten niet door tools als DROID worden herkend. Ook betekent de grote impact van de software op de weergave van de archiefdocumenten dat er mogelijk stappen moeten worden gezet om mee de software te archiveren.

6.2 Bespreking van de requirements

In deze sectie wordt een overzicht gegeven van de stakeholder requirements die relevant zijn voor de opname van het archief.

6.2.1 Requirements – niet van toepassing

Onderstaande requirements worden beschouwd als niet van toepassing voor “fysieke overdracht”. Ze worden hier dan ook niet besproken:

Stakeholder requirement	Nr.
De stakeholder heeft toegang tot zoveel mogelijk bouwtechnische informatie over de toestand van het gebouw, zoals het is opgeleverd en de toestand zoals het op dit moment is. Van alle informatie is de volgende prioritair: De geometrie (afmetingen) van het gebouw; De materiaalspecificaties van het gebouw;	1
De stakeholder kan de informatie over de AS IS- en AS BUILT-toestand hergebruiken in velerlei toepassingen, zoals het plotten van bouwtekeningen, de creatie van 3D-geprinte modellen;	2
De stakeholder heeft toegang tot zoveel mogelijk beeldinformatie van alle projectfases;	3
De stakeholder kan geraadpleegde documenten opslaan of registreren en hergebruiken voor eigen verwerking.	7
De stakeholder kan grote hoeveelheden documenten in het archief vlot raadplegen en reproduceren;	8
De stakeholder kan documenten tonen en weergeven waarbij er zo weinig mogelijk verschil is met de look-and-feel en functies zoals die voor de archiefvormer verschenen;	12
De stakeholder heeft voldoende informatie over de rechtenstatus van archiefstukken (auteursrecht, privacy enz.);	14

6.2.2 Requirements – van toepassing

Ieder requirement dat van toepassing is, wordt verduidelijkt door een korte beschrijving. Vervolgens worden de acties beschreven die nodig zijn om aan de requirement tegemoet te komen. Deze acties zijn gebaseerd op gangbare archiefpraktijk, het literatuuronderzoek en op voorstellen van de geïnterviewde stakeholders.

Als laatste worden de betrokken stakeholders en prioritaire documenttypes geïdentificeerd die op het requirement van toepassing zijn.

Requirement 5	De stakeholder heeft duidelijkheid over de chronologie van de versies waarin de documenten werden gecreëerd
Beschrijving m.b.t. opname	De chronologie van documenten heeft voornamelijk betrekking op tekeningen, waarvan de opeenvolging van versies een zicht geeft op de ontwikkeling van een ontwerp. In geval van opname houdt dit voornamelijk in dat metadata m.b.t. datum dienen te worden gevrijwaard.
Acties	<ul style="list-style-type: none"> • Registreer en behoud de creation date en last modification date van een document
Betrokken stakeholder	<ul style="list-style-type: none"> • Historisch onderzoek • Design
Prioritaire documenttypes	<ul style="list-style-type: none"> • Tekeningen (raster en vector)

Requirement 6	De stakeholder kan tekstmateriaal raadplegen en tevens gebruiken als contextinformatie voor het beeldmateriaal. Ook annotaties en andere contextinformatie bij afbeeldingen dienen raadpleegbaar te zijn
Beschrijving m.b.t. opname	Met beeldmateriaal contextualiseren wordt bedoeld dat de stakeholder informatie over het beeld moeten kunnen halen uit tekst- en andere documenten, maar ook uit annotaties op documenten of uit lagen in een CAD-bestand. In verband met opname houdt dit in dat al het relevante tekstuele materiaal wordt gevrijwaard.
Acties	<ul style="list-style-type: none"> • Behoud de oorspronkelijke mappenstructuur • Zorg ervoor dat e-mails eveneens worden bewaard en overgedragen
Betrokken stakeholder	<ul style="list-style-type: none"> • Constructie en onderhoud • Design • Kunsten, erfgoed en creatieve sector • Historisch onderzoek
Prioritaire documenttypes	<ul style="list-style-type: none"> • Correspondentie • Nota's • Meetstaten

	<ul style="list-style-type: none"> • Vorderingsstaten • Lastenboeken • Planning • Werf- en ontwerpverslagen <p>(Niet exhaustieve lijst)</p>
--	---

Requirement 10	De stakeholder kan bladeren door het archief
Beschrijving m.b.t. opname	Deze requirement houdt in dat de stakeholder bladert in een mappenstructuur, of vrij zoekt in een tekstveld. Een belangrijke manier van intuïtief zoeken is via de originele mappenstructuur.
Acties	<ul style="list-style-type: none"> • Behoud de oorspronkelijke mappenstructuur, tenminste op virtueel niveau
Betrokken stakeholder	<ul style="list-style-type: none"> • Kunsten, erfgoed en creatieve sector • Historisch onderzoek
Prioritaire documenttypes	<ul style="list-style-type: none"> • Alle

Requirement 11	De stakeholder kan aantonen dat het stuk, dossier of archief authentiek, integer en betrouwbaar is
Beschrijving m.b.t. opname	De stakeholder heeft bewijs dat het stuk is wat het beweert te zijn. Bij opname dienen hiervoor de nodige metadata te worden verzameld die moeten bewijzen dat er sinds de opname in de archiefinstellingen zich geen (onverantwoorde) wijzigingen hebben voorgedaan. De maatregelen die hiervoor zijn genomen dienen zelf goed te worden gedocumenteerd.
Acties	<ul style="list-style-type: none"> • Registreer alle acties vanaf opname. Registreer ook de tools die daarvoor worden gebruikt • Neem checksums van de originele bestanden • Documenteer de procedure van opname en stel deze ter beschikking van de stakeholder • Bewaar documentmetadata, in het bijzonder creation date, last modified date en indien beschikbaar document creator • Behoud de mappenstructuur en alle documenten in origineel formaat, tenminste op virtueel niveau
Betrokken stakeholder	<ul style="list-style-type: none"> • Constructie en onderhoud • Kunsten, erfgoed en creatieve sector

	<ul style="list-style-type: none"> • Recht • Historisch onderzoek
Prioritaire documenttypes	<ul style="list-style-type: none"> • Alle

Requirement 13	De stakeholder kan het archief zo exact mogelijk gelijk reproduceren als het verscheen aan de archiefvormer
Beschrijving m.b.t. archiefverwerking	Om archief op een zo exact mogelijke wijze aan de gebruiker ter beschikking te stellen, dient aan emulatieoplossingen te worden gedacht. M.b.t. fysieke overdracht houdt dit in dat zoveel mogelijk onderdelen van het archief ongewijzigd worden opgenomen. Voor emulatie doeleinden dienen bij moment van overdracht de nodige metadata te worden verzameld m.b.t. de oorspronkelijke softwareomgeving.
Acties	<ul style="list-style-type: none"> • Documenteer de procedure van opname en stel deze ter beschikking van de stakeholder • Registreer alle acties vanaf opname. Registreer ook de tools die daarvoor worden gebruikt • Neem checksums van de originele bestanden • Bewaar documentmetadata, in het bijzonder creation date, last modified date en indien beschikbaar document creator • Behoud de mappenstructuur en alle documenten in origineel formaat, tenminste op virtueel niveau • Documenteer de oorspronkelijke hard- en softwareomgeving van de archiefvormer
Betrokken stakeholder	<ul style="list-style-type: none"> • Kunsten, erfgoed en creatieve sector
Prioritaire documenttypes	<ul style="list-style-type: none"> • Alle

6.3 Analyse van de requirements m.b.t. fysieke overdracht

6.3.1 Geïdentificeerde acties

Acties
Behoud de mappenstructuur en alle documenten in origineel formaat, tenminste op virtueel niveau.
Bewaar documentmetadata, in het bijzonder creation date, last modified date en indien beschikbaar document creator
Registreer alle acties vanaf opname. Registreer ook de tools die daarvoor worden gebruikt
Neem checksums van de originele bestanden
Documenteer de procedure van opname en stel deze ter beschikking van de stakeholder
Documenteer de oorspronkelijke hard- en softwareomgeving van de archiefvormer
Zorg ervoor dat e-mails eveneens worden bewaard

6.3.2 Gewenste situatie

M.b.t. opname zijn reeds vele antwoorden gegeven door het SODA-project, dat een overzicht geeft van de processen die voornamelijk in de pre-ingest fase dienen te gebeuren.

Alle digitale objecten dienen te worden overgezet, zonder dat er wijzigingen zijn opgetreden. Dit dient te worden vastgelegd aan de hand van checksums. Dubbele bestanden⁷⁰ en lege mappen dienen te worden verwijderd omdat deze het archief minder goed doorzoekbaar maken en een impact hebben op de opslagcapaciteit.

Bijzondere accenten die dienen te worden gelegd zijn:

- De oorspronkelijke mappenstructuur en bestandsnaam zijn niet enkel belangrijke gegevens m.b.t. authenticiteit en integriteit, het kunnen ook instrumenten zijn voor onderzoekers. Deze gegevens zijn bovendien belangrijk als documentatie van afhankelijke bestanden, in het bijzonder in het geval van CAD-bestanden, waar afhankelijke bestanden worden geïdentificeerd aan de hand van een file path.
- Bestandsidentificatie kan maar ten dele worden geautomatiseerd. Een tool als DROID herkent niet alle types in een digitaal architectuurarchief. Hier vallen verdere ontwikkelingen in de PRONOM-database of de release van andere tools op te volgen.

6.4 Praktijktest

6.4.1 Opzet van de test

Om een goed beeld te krijgen van de mogelijkheden om tot de gewenste situatie te komen, werd een test opgezet met een omvangrijk projectdossier binnen het Maarten Van Severen. De keuze viel op de vormgeving van het interieur van het Vanabbemuseum, een project dat liep van 1999 tot 2003. Dit was Van Severens grootste architectuurproject, zodat het een goed object vormt om de praktische haalbaarheid van de gewenste werkmethode in te schatten.

⁷⁰ Voor dubbele bestanden zijn er meerdere definities mogelijk. Letterlijk gaat het om bestanden die bit-voor-bit identiek zijn. Dergelijke dubbels zijn gemakkelijk op te sporen via de checksums. Via checksums kunnen echter niet "intellectuele" dubbels worden opgespoord, zoals identieke bestanden in andere bestandsformaten, of afbeeldingen waarvan de resolutie verschilt. Wanneer we het in deze paper over dubbels hebben gaat het altijd over bit-voor-bit-dubbels.

Voor de software m.b.t. opname werd gekeken naar het SODA-project:

- DROID voor fileformat identificatie, metadata-extractie, filelist en checksumming
- Yet Another Duplicate File Remover (YADFR) voor het verwijderen van dubbele bestanden
- UGent SIP Creator voor het renamen van bestanden
- Remove Empty Directories (RED) voor het verwijderen van lege directories

6.4.2 Verloop en resultaat

6.4.2.1 Verloop

Het volledige digitale archief van Maarten Van Severen was op voorhand al geordend tot op niveau van archiefbestanddeel (serie of projectdossier). Dit betekende dat het archief zich al niet meer in de staat bevond zoals aangeleverd door de archiefvormer. De mappenstructuur bleef wel gedocumenteerd in oudere DROID-analyses.

De opdeling in digitale dragers was echter behouden gebleven. Het projectdossier “Van Abbemuseum” was over twee dragers verspreid. (HARD DISK 1 en HARD DISK 2)

Acties:

- De twee mappen over het Van Abbemuseum werden overgezet in de folder ‘MVS-werkruimte’.
- Een DROID-analyse werd gemaakt van de twee folders, met checksums. Deze nam +/- 30 minuten in beslag.
- Dubbele bestanden werden verwijderd met YADFR. YADFR registreerde 4635 dubbele bestanden in 2281 filegroups. Het criterium voor origineel bestand was de oudste last modification date.
- Een Excel met de filepaths van de verwijderde bestanden werd gecreëerd, met een link naar de filepaths van de behouden bestanden.
- Na taggen van de files (zie onder bij ordenen en beschrijven) werden de lege mappen verwijderd met RED. Lege mappen werden pas na ordenen en beschrijven verwijderd omwille van mogelijke contextinfo die handig kon zijn tijdens het beschrijven. 293 lege mappen werden uiteindelijk verwijderd.

Resultaten uit de DROID-analyse:

Algemene gegevens:

Aantal bestanden (compressed files incl.)	8518
Aantal folders (compressed files incl.)	762
Aantal containers	231
Totale grootte	12,4 GB

Bestandsformaten en versies:

Bestandsformaat + versie	Aantal
AutoCAD Drawing R14	2950
Microsoft Word Document 97-2003	1427
JPEG File Interchange Format 1.02	777
Windows Bitmap 3.0	578
Exchangeable Image File Format (Compressed) 2.1	441
Adobe Photoshop	393
Extensible Markup Language 1.0	375
ZIP Format	231
Microsoft Excel 97 Workbook (xls) 8.0	215
Raw JPEG Stream	150
Exchangeable Image File Format (Compressed) 2.2.1	143
Encapsulated PostScript File Format 1.2	113
AutoCAD Plot Configuration File R14	102
Tagged Image File Format	86
AutoCAD Plot Configuration File 1.0-R13	83
Exchangeable Image File Format (Compressed) 2.2	72
Graphics Interchange Format 89a	54
OLE2 Compound Document Format	53
Hypertext Markup Language	50
Thumbs DB file XP	49
Hewlett Packard Vector Graphic Plotter File	28
JPEG File Interchange Format 1.01	23
AutoCAD Drawing R11/12	19
JPEG File Interchange Format 1.00	19
AutoCAD Drawing 2000-2002	17
Drawing Interchange File Format (ASCII) Generic	14
Microsoft Powerpoint Presentation 97-2003	13
AutoCAD Drawing R13	11
AppleDouble Resource Fork	10
Exchangeable Image File Format (Uncompressed) 2.1	10
Encapsulated PostScript File Format 2.0	9
Log File	8
Drawing Interchange File Format (Binary) R11/12	6
Acrobat PDF 1.2 - Portable Document Format 1.2	6
Internet Message Format	3
Acrobat PDF 1.4 - Portable Document Format 1.4	3
Quark Xpress Data File	3
Exchangeable Image File Format (Uncompressed) 2.2	2
Tagged Image File Format for Electronic Photography (TIFF/EP)	1

6.4.2.2 Resultaat

- Een archief geordend tot op niveau van het projectdossier.
- Een archief zonder dubbele bestanden en lege mappen.
- De oorspronkelijke mappenstructuur is gedocumenteerd in een csv-spreadsheet. Dubbels die zijn verwijderd zijn ook zo aangeduid, met een verwijzing naar het origineel dat behouden is.

Resultaten verwerking	Aantal
Aantal unieke bestanden + containers	1833
Aantal bestanden + containers met dubbele bestanden	2281
Aantal dubbele bestanden	4635
Aantal lege directories	293
Grootte projectdossier na verwijderen dubbele bestanden	6,11 GB

6.4.3 Bevindingen

- **Enkele file metadata waren verloren**

Bij het kopiëren van een bestand van één omgeving naar de andere, bestaat de kans dat het nieuwe operating system het bestand als een nieuw bestand beschouwd en ook de creation date verandert. Dit was inderdaad gebeurd voor de test files. De last-modified-date bleef echter ongewijzigd.

- **Een goede tool voor de verwijdering van dubbels ontbreekt voorlopig**

Op YADFR waren verschillende zaken aan te merken:

- Voornaamste probleem zijn de rapporteringsfaciliteiten van YADFR. Het geeft wel textfiles van de geïdentificeerde filegroups en van de files die zijn behouden. Het impliceert wel wat werk in Excel om de verwijderde bestanden aan de originelen te linken.
- YADFR voorziet de mogelijkheid om de beslissing voor het verwijderen van bestanden te automatiseren aan de hand van de last modified date. Het merendeel van de dubbels heeft echter dezelfde last modified date. De keuze blijft dus arbitrair. De kans bestaat dat op die manier folders uiteen worden gerukt, wat het beschrijvingsproces bemoeilijkt. YADFR lijkt hierin wel enigszins consequent te zijn, maar het verdient toch de voorkeur om de dubbels en hun verspreiding beter te visualiseren, zodat de archivaris meer onderbouwde beslissingen kan nemen.
- YADFR herkent niet, in tegenstelling tot DROID, dubbele bestanden in ZIP-files.
- **Met de beschikbare tools komt men al ver, maar er wordt veel tijd verloren met het exporteren en combineren van de resulterende gegevens.**

Omdat iedere tool op zichzelf draait dient de informatie uit de tool steeds weer te worden geëxporteerd en gecombineerd met de informatie uit andere tools. Hiervoor is gewerkt op basis van de csv die uit de eerste DROID-analyse is geëxtraheerd. Dit zorgt voor veel tijdverlies. Eén performante tool die alle basisstappen van opname zou kunnen uitvoeren zou een bijzondere aanwinst betekenen voor de archiefsector.

- **De last modified date klopt niet altijd**

DROID gaf verschillende bestanden met een last modified date van 1776. Het gegeven is dus zeker niet altijd betrouwbaar.

6.5 Conclusies

Wat betreft fysieke overdracht zijn er archieftheoretisch geen grote problemen te verwachten. Met de eenvoudige tools die het SODA-project vooropstelde was al heel veel mogelijk. De performantie zou echter moeten kunnen stijgen door de verschillende functies in één tool samen te voegen. Deze functies zijn idealiter voldoende generiek zodat de ontwikkeling kan ondersteund worden door meerdere archiefinstellingen.

Er is hierbij vooral nood aan:

- meer opties voor het kopiëren van bestanden met behoud van de oorspronkelijke eigenschappen
- een betere rapportering
- meer weergaveopties bij de eliminatie van dubbele bestanden

Over het verwijderen van dubbele bestanden dient goed te worden nagedacht. De aard van het digitale materiaal, waarbij meerdere bestanden naar elkaar kunnen verwijzen, vereist dat oorspronkelijke bestandsnamen, de oorspronkelijke mappenstructuur en het verband tussen verwijderde item en behouden item, goed worden gedocumenteerd. Indien dit niet mogelijk is, lijkt het beter om dubbele bestanden niet te verwijderen. Hier staat tegenover dat er m.b.t. het winnen van opslagruimte wel serieuze winsten worden geboekt. Het verwijderen van de dubbels alleen leidde tot het afnemen van de totale bestandsgrootte met de helft!

Voor de eenvoud van ordening verdient het de voorkeur dat bestanden pas worden vernietigd na het ordeningsproces in reeksen, subreeksen en projectdossiers. Dubbele bestanden kunnen enkel worden verwijderd binnen het kader van het archiefbestanddeel (serie of dossier). Dubbels over verschillende bestanddelen hebben immers wel het recht om te blijven bestaan.

Om verlies van gegevens van het besturingssysteem en file-metadata te vermijden is het aangeraden om van de oorspronkelijke data disk-images te maken. Op die manier blijven deze gedocumenteerd.

7 Ordening en beschrijving

Door het archief op een correcte wijze op te nemen en te conserveren is het archief voor de stakeholders leesbaar en kunnen er voldoende garanties worden voorzien voor de authenticiteit, integriteit en betrouwbaarheid van het archief.

In de case van het archief van Van Severen is het archief daarmee nog niet bruikbaar gemaakt. De stakeholder wordt geconfronteerd met een bulk aan informatie, verspreid over verschillende dragers. Sommige digitale projectdossiers zijn erg groot en grossieren in dubbele bestanden en mappenstructuren waarvan de logica zoek is. Dit maakt gericht onderzoekwerk erg moeilijk.

In het proces ordening en beschrijving dienen daarom acties te worden ondernomen zodat de stakeholders:

- Informatie gericht kunnen terugvinden
- Informatie correct kunnen interpreteren

7.1 Literatuuronderzoek

7.1.1 Overzicht

Hieronder wordt een overzicht gegeven van geraadpleegde publicaties met een belangrijke insteek op de verwerking van digitaal architectuurarchief.

Handleiding Architectuurarchieven: Inventarisatie

Deze handleiding is volledig geschreven met het oog op analoge architectuurarchieven. De richtlijnen in de publicatie *Handleidingen Architectuurarchieven: Inventarisatie* hebben na 10 jaar echter bewezen een goed kader te bieden voor de verwerking van architectuurarchieven in Vlaanderen. Daarnaast beschrijft het een algemene beschrijvingspraktijk voor architectuurarchieven die in Vlaanderen (en internationaal) wordt gebruikt.

Tijdens het onderzoek wordt daarom de stelregel aangenomen dat de richtlijnen in deze publicatie, voor zover ze van toepassing zijn op digitaal archief, ook dienen te worden gevolgd. Dit om conformiteit met analoge beschrijvingen en beschrijvingen in andere instellingen te verzekeren.

Eén van de vaste stelregels van de archivaliek is dat er uitgegaan dient te worden van de oude orde. Vaak expliciteert de archivaris deze oude orde in een archiefschema en ordent hij afwijkende documenten naar deze vorm. Enkel wanneer er nergens een ordening kan onderscheiden worden, creëert de archivaris er zelf een.

Het modelarchiefschema in de handleiding, blijkt in de praktijk echter ook vaak overeen te komen met de realiteit bij architectenbureaus. Ook voor de ordening van het analoge archief van Maarten Van Severen is van dit archiefschema gebruikgemaakt. De ordening van het digitale archief dient daarom van dit archiefschema gebruik te maken.

Voor projectdossiers is de ordening op dossierniveau echter niet altijd afdoende. Vaak zijn deze dossiers immers erg uitgebreid, zodat een bijkomende inwendige structurering moet worden doorgevoerd. Naast het archiefschema, worden er in de *handleiding* volgende richtlijnen geopperd m.b.t. de ordening van documenten in projectdossiers:

- Groepeer documenten volgens redactionele vorm (bestekken, rekeningen, tekeningen, foto's...)

- Groepeer documenten volgens vier fasen (Opdrachtverwerving, Ontwerp, Uitvoering, Na de voltooiing)
- Sorteert genummerde tekeningen op nummer
- Sorteert niet-genummerde tekeningen op gelijkvormigheid (perspectieftekeningen, aanzichten, doorsneden...)
- Sorteert verschillende versies van een tekening bij elkaar, in chronologische volgorde.

Waar deze interne structuur van een projectdossier in het analoge archief vaker zal voorkomen, blijkt dat deze discipline in de digitale wereld minder nauw wordt opgevolgd. Door de eenvoud van kopiëren en verplaatsen van documenten, keren deze op dezelfde plaatsen terug, in verschillende logische ordes.⁷¹

Schubert, H., *Preserving Digital Archives at the Canadian Centre for Architecture: Greg Lynn's Embryological House*, 2008.

Internationale literatuur over ordening en beschrijving van digitale architectuurarchieven richt zich vooral op de archieven van architecten die uitvoerig experimenteerden met digitale technologieën om de uitvoering van projecten te faciliteren of die hun ontwerp mee lieten bepalen aan de hand van algoritmes.

Een meer conceptuele bespreking van wat dit betekent m.b.t. digitale preservatie wordt gegeven in *Archaeology of the Digital*, in 2013 uitgegeven door de CCA. Greg Lynn interviewt in deze publicatie vier architecten die een pioniersrol vervulden in het aanwenden van digitale technologie.

Diezelfde Greg Lynn ontwierp van 1997 tot 2001 'the embryological house'. Een basisvorm werd meerdere keren door computeralgoritmes verwerkt tot nieuwe vormen (zogenoemde iteraties) binnen vooraf bepaalde parameters.

De CCA ondernam een project om dit digitaal projectdossier afdoende te archiveren en kwam daarbij tot de vaststelling dat naast de iteraties zelf, ook de software met de algoritmes diende te worden bewaard.

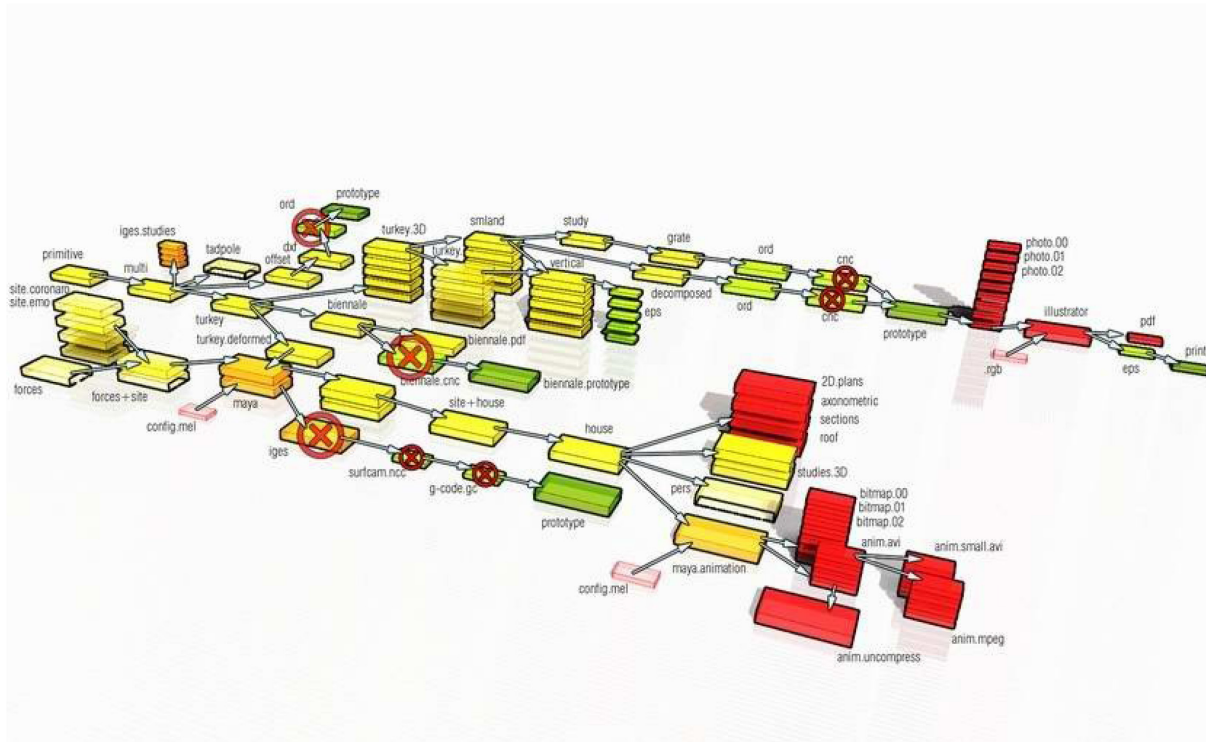
De bestanden met de iteraties konden enkel goed worden geïnterpreteerd indien het beslissingsproces van de architect duidelijk werd. Iedere iteratie komt immers voort uit een andere (parent-child relatie) en kon als intellectuele entiteit uit verschillende bestanden bestaan (dependencies). De CCA ondernam een poging om de verbanden tussen de verschillende bestanden te herstellen en documenteren.

Dit kon enkel via een moeizaam proces van digitale archeologie. Door bestanden te verbinden aan de hand van overeenkomsten in de metadata (datums, namen, bestandsgroottes...)⁷² kon er een

⁷¹ Handleiding Architectuurarchieven: Inventarisatie, 2004, blz. 67-70.

⁷² Schubert, H., *Preserving Digital Archives at the Canadian Centre for Architecture: Greg Lynn's Embryological House*, 2008, blz. 8)

complexe tijdlijn worden vastgesteld, die later door Greg Lynn zelf werd bevestigd.



Afbeelding 12: Embryological House: Reconstructed Digital Design Workflow (c) Canadian Centre for Architecture, Montréal

Hoewel deze beschrijvingsmethode zeker veel inzicht oplevert in de totstandkoming van een project, en de rol van de software daarin, hoeft het geen betoog dat deze aanpak in de digitale archiefpraktijk haalbaar noch nodig is. Waar een dergelijke tijdsinvestering te rechtvaardigen valt voor een experimenteel, artistiek project als dat van het embryological house, is dit voor de meeste architectuurprojecten niet het geval.

Het merendeel van de Vlaamse architectuurbureaus werkt immers op een traditionele manier met de nieuwe digitale hulpmiddelen: CAD-programma's worden voornamelijk als een elektronische tekentafel gezien.⁷³ Verder hebben ze geen conceptuele impact op de totstandkoming van een project.

Een reconstructie van tijdlijnen is niet alleen onnodig in de meeste gevallen, het is daarenboven onpraktisch. Zo wordt in de *Handleiding Architectuurarchieven: Inventarisatie* terecht gesteld dat de onderzoeker meer kans heeft dan de archivaris om de volgorde van versies te bepalen.⁷⁴

National Institute of Building Sciences, NCS – Uniform Drawing System, 2011.

Het Amerikaanse National Institute of Building Sciences onderhoudt de National CAD Standard, waarmee het de doorstroming van informatie tijdens de levenscyclus van een gebouw wilt verbeteren. Op dit moment is versie 6 van de National CAD Standard beschikbaar.⁷⁵

Dit document beschrijft dus geen methode om een architectuurarchief te beschrijven als wel workflows en procedures voor architecten, aannemers, ingenieurs en facility managers om hun

⁷³ Henk Vanstappen, *Het geheugen van de architect*, 2011, blz. 16.

⁷⁴ *Handleiding Architectuurarchieven: Inventarisatie*, 2004, blz. 70.

⁷⁵ <https://www.nationalcadstandard.org/ncs6/>, laatst geraadpleegd op 2016-03-02.

informatiedoorstroming te structureren. Daarmee geeft de National CAD Standard wel interessante insteken op mogelijke manieren om gebouwinformatie te organiseren.

Deze insteken vinden we vooral in het Uniform Drawing System, een onderdeel van de standaard die de organisatie en presentatie van tekeningen wil organiseren.

Het Uniform Drawing System bestaat uit verschillende modules, waarvan de module Drawing Set Organization voor dit onderzoek het belangrijkste is. Het valt op dat het Uniform Drawing System tekeningen (en foto's) als de ruggengraat van de projectinformatie beschouwd. In de mate van het mogelijke wordt alle informatie aan de "tekeningenset" gelieerd.

Identificatie van Sheets ⁷⁶

De tekeningenset of "sheetset" vormt de ruggengraat van de projectdocumentatie. Tekeningen of sheets moeten daarbij worden beschouwd als tekeningen, gerepresenteerd op een 2D-vlak, zoals een blad papier of een computerscherm.

Tekeningen of sheets zijn verschillend t.o.v. modellen. Tekeningen veronderstellen immers 2D-informatie op schaal over een specifiek onderdeel van het gebouw. Modellen kunnen voorkomen in 2D of 3D, zijn meestal op ware grootte en proberen zoveel mogelijk informatie te integreren in één model.

De sheetset moet worden onderverdeeld in subsets a.h.v. de discipline (bv. architecturaal, civiel, structureel, HVAC enz.). Per discipline (en subdiscipline) voorziet UDS in een lettercode.

De naamgeving van de sheets of tekeningen gebeurt ook met een code. Volgende elementen worden hierin geïncorporeerd:

- De code van de discipline
- Het type van de tekening. UDS onderscheidt general drawings, plans, elevations, sections, large-scale views, details, schedules and diagrams, 3D representations en mogelijke tekeningen die door de architect kunnen worden gedefinieerd. Voor ieder type tekening voorziet UDS in een cijfercode.
- Een sequence-number. Dit sequence-number verwijst erg vaak naar de zone van het ontwerp, bv. het gebouwgedeelte of de verdieping (bij plannen). Aan het sequence-number is vervolgens ruimte om versies van tekeningen aan te geven.

Naamgeving van digitale bestanden ⁷⁷

Eenzelfde methode wordt toegepast voor de naamgeving van digitale tekeningen of bestanden. UDS-maakt een onderscheid tussen:

- Library-files: Dit zijn bestanden die dienen voor meerdere projecten en dus niet enkel aan het project zijn gelinkt. UDS raadt aan gebruik te maken van de classificatierichtlijnen Masterformat of Unifomat.
- Project files: Bestanden specifiek voor het project. UDS onderscheidt volgende project-files:
 - Model-files: meestal CAD-bestanden waarin een ontwerp wordt ontwikkeld

⁷⁶ Module 1 Drawing Set Organization, Uniform Drawing System, United States National CAD Standard, v5, 2011, blz. 3-8.

⁷⁷ Module 1 Drawing Set Organization, Uniform Drawing System, United States National CAD Standard, v5, 2011, blz. 8-12.

- Detail-files: uitgewerkte details van een object of reeks objecten in een model of sheet
- Sheet-files: Een representatie van de informatie in “printklare” vorm
- Schedule-files: Meestal spreadsheets met informatie over de afmetingen, materialen en bouwkosten van een object of reeks objecten in een model of sheet
- Text-files
- Database-files

Voor de naamgeving van project-files raadt UDS aan om zoveel mogelijk de naamgeving van de sheets te volgen, zeker wanneer het gaat om sheet-files, schedule-files en detail-files. Voor text – files, database-files en model-files kan dit afwijken omdat het kan gaan om meerdere “sheets”.

*File management recommendations*⁷⁸

Als laatste onderdeel geeft de module Drawing Set Organization aanbevelingen voor bestandsmanagement. Het voor ons interessantste onderdeel is de voorgestelde folderstructuur van UDS:

- Rootfolder: projectnaam/code
 - Subfolder 1: projectfase
 - Subfolder 2: Project file type

Als mogelijke termen voor de projectfase geeft UDS:

PREDES	Programming and predesign phase	De fase voor alle acties die plaatsvinden voor de start van het ontwerpen
SCHEM	Schematic design and concept phase	De fase van het eerste schematische en conceptuele ontwerp
DESDEV	Design and development phase	De fase van de uitwerking van het ontwerp
CONDOC	Construction document phase	De fase van het tekenen van de uitvoeringstekeningen
CONTRAC	Contract submittal phase	De fase van het selecteren van aannemers
RECORD	Record document phase	De fase van het opvolgen van de constructie
FACMAN	Facility management phase	De fase van het onderhoud van het gebouw, na constructie.

Fallon, K., *Collecting, Archiving and Exhibiting Digital Design Data. Section 2: Archiving Digital Design Data: Practices and Technology, 2007.*

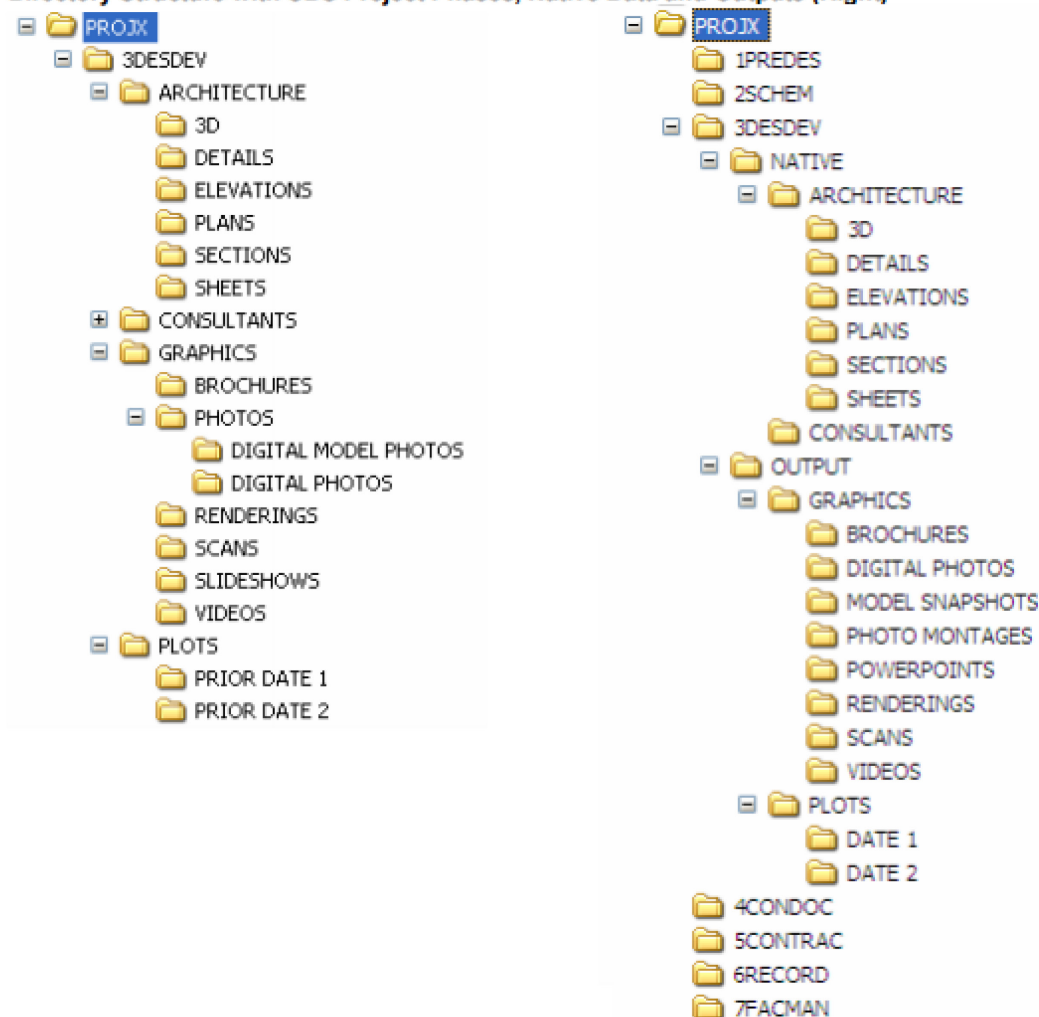
Dit rapport van Kristine Fallon kwam hierboven al ter sprake bij de bespreking van het literatuuronderzoek inzake de preservatie van 2D DWG-bestanden. Zoals gezegd meent Fallon dat stappen voor de archivering van projectdossiers moeten gebeuren tijdens het project zelf, in het bijzonder tijdens de “project milestones”. Hierbij maakt ze bovendien een onderscheid tussen de native data en de output data binnen de digitale documenten van een architecturaal projectdossier.

⁷⁸ Module 1 Drawing Set Organization, Uniform Drawing System, United States National CAD Standard, v5, 2011, blz. 13-14.

Om de bestanden binnen een projectdossier te ordenen gaat Fallon uit van een mappenstructuur gebaseerd op de Uniform Drawing Standard,⁷⁹ aangevuld met het onderscheid van native en output files.⁸⁰

Figure 2.3: Murphy/Jahn Directory Structure (Left)

Directory Structure with UDS Project Phases, Native Data and Outputs (Right)



Afbeelding 13: Mappenstructuur van het architectenbureau Murphy/Jahn. Links de oorspronkelijke structuur, rechts de mappenstructuur met de projectfases van UDS en een onderscheid tussen native en output data. (c) 2004, The Art Institute of Chicago

Hierbij dient te worden opgemerkt dat deze mappenstructuur bedoeld is om te implementeren binnen het architectenbureau, de archiefvormer, zelf. Fallon doet geen uitspraak over het toepassen van deze mappenstructuur op reeds verworven, ongeordende archieven.

⁷⁹ Zie de beschrijving van de Uniform Drawing Standard boven

⁸⁰ Fallon, K., *Collecting, Archiving and Exhibiting Digital Design Data. Section 2: Archiving Digital Design Data: Practices and Technology*, 2007, blz. 13

Smith, M. *Final Report for the MIT FACADE Project: October 2006 – August 2009, 2009.*

Het enige project waarin een methodiek werd ontwikkeld voor de ordening en beschrijving van grote digitale projectdossiers, was het FACADE-project, uitgevoerd binnen MIT tussen 2006 en 2009. Zij werkten vanuit een methodiek waarbij de originele mappenstructuur in een projectdossier onaangeroerd bleef, maar afzonderlijke bestanden met metadata werden verrijkt.⁸¹

Hiervoor ontwikkelden zij het PIM-datamodel. PIM gaat uit van een selectie van belangrijke bestanden door een architectuurspecialist, m.n. de bestanden die 80 % vertegenwoordigen van de “user needs”. Alle overige bestanden binnen een projectdossier krijgen vijf standaard metadatavelden als basistoegang:

- Document type (= redactionele vorm)
- Zone
- Discipline
- Project phase (= projectfase)
- File format

Het veld file format kan voor het grootste deel worden toegekend m.b.v. file identification tools. Ook project phase kon volgens het projectrapport op basis van de last modified date, met enige foutenmarge, grotendeels automatisch gebeuren.

Voor geselecteerde, belangrijke bestanden, voorziet PIM in extra velden om verbanden tussen bestanden aan te tonen. Hierin kwamen dezelfde relaties terug als bij het project over het embryological house, m.n. dependencies en parent/child-relations. Voor eenvoudige toekenning van de metadata en export naar een PIM-rdf ontwikkelde FACADE een aparte tool, de curator’s workbench.⁸²

7.1.2 Conclusies literatuuronderzoek

Wat opvalt is dat er bijzonder weinig beschreven ervaring is met het ordenen en beschrijven van digitale architectuurarchieven. Een andere opvallende vaststelling is de overeenkomst in beschrijvings-elementen tussen de verschillende projecten.

De voorstellen van Kristine Fallon leunen erg dicht aan bij de best practices, beschreven in de handleiding inventarisatie van het CVAa. Beide stammen echter voornamelijk uit een papieren manier van werken en hebben weinig toetsing met de digitale praktijk.

Alle projecten die onderzoek hebben gedaan naar digitaal architectuurarchief, leggen de nadruk op het belang van de registratie van dependencies en parent/child-relations.

Het project met het embryological house van Greg Lynn kan niet de basis vormen voor een praktische beschrijvingsmethodiek. Dergelijke beschrijvingen kunnen immers enkel op projectbasis worden gerealiseerd, maar onmogelijk binnen de dagelijkse werking van een archiefinstelling.

De methodiek die het Uniform Drawing System naar voren schuift biedt erg waardevolle insteken voor de ordening van digitale projectinformatie. Het valt daarbij op dat men blijft vasthouden aan een concept als de sheetset, waarbij informatie vooral in het tweedimensionale vlak wordt weergegeven.

⁸¹ *Final Report for the MIT Facade Project: October 2006 – August 2009, 2009*, blz. 12-14.

⁸² *Final Report for the MIT Facade Project: October 2006 – August 2009, 2009*, blz. 15-16.

Het FACADE-project is het enige project met een duidelijk beschreven methodiek voor digitale projectdossiers, waarbij het idee van herordening van de mappenstructuur wordt achterwege gelaten. FACADE lost het probleem van chaotische projectdossiers op door bestanden te taggen.

Ter conclusie kunnen we nog een overzicht geven van alle beschrijvings-elementen die konden geïdentificeerd worden voor het terugvinden van documenten binnen een projectdossier:

- Projectfase
- Redactionele vorm
 - Tekeningtype
- Discipline
- Zone
- Bestandsformaat
- Output vs. Native
- Library file vs. Project-file

Dit komt voor een groot deel overeen met de zoekvelden die naar voren waren gekomen tijdens de bevraging van de stakeholders:

- Zoeken op redactionele vorm
- Zoeken op projectfase
- Zoeken op discipline (voor tekeningen)
- Zoeken op zone (voor tekeningen)
- Zoeken op functie (ontwerp of presentatie) (voor tekeningen)
- Zoeken op chronologie

7.2 Bespreking van de requirements

In deze sectie wordt een overzicht gegeven van de stakeholder requirements die relevant zijn voor de verwerking van het archief.

7.2.1 Stakeholder requirements – niet van toepassing

Onderstaande requirements worden beschouwd als niet van toepassing voor ordening en beschrijving. Ze worden in dit gedeelte dan ook niet besproken.

Stakeholder requirement	Nr.
De stakeholder kan de informatie over de AS IS- en AS BUILT-toestand hergebruiken in velerlei toepassingen, zoals het plotten van bouwtekeningen, de creatie van 3D-geprinte modellen;	2
De stakeholder kan geraadpleegde documenten opslaan of registreren en hergebruiken voor eigen verwerking.	7
De stakeholder kan documenten tonen en weergeven waarbij er zo weinig mogelijk verschil is met de look-and-feel en functies zoals die voor de archiefvormer verschenen;	12
De stakeholder kan het archief zo exact mogelijk gelijk reproduceren als het verscheen aan de archiefvormer	13

7.2.2 Stakeholder requirements – van toepassing

Ieder requirement dat van toepassing is, wordt verduidelijkt door een korte beschrijving. Vervolgens worden de acties beschreven die nodig zijn om aan de requirement tegemoet te komen. Deze acties zijn gebaseerd op gangbare archiefpraktijk, het literatuuronderzoek en op voorstellen van de geïnterviewde stakeholders.

Tot slot worden de betrokken stakeholders en prioritaire documenttypes geïdentificeerd die op het requirement van toepassing zijn.

Requirement 1	De stakeholder heeft toegang tot zoveel mogelijk bouwtechnische informatie over de toestand van het gebouw, zoals het is opgeleverd en de toestand zoals het op dit moment is. Van alle informatie is de volgende prioritair: De geometrie (afmetingen) van het gebouw; De materiaalspecificaties van het gebouw
Beschrijving m.b.t. ordening en beschrijving	In de analoge praktijk is bijzonder weinig informatie geïntegreerd. Informatie staat verspreid over meerdere documenten die aan elkaar zijn gelinkt door de archiefcontext, m.n. het dossier. Op dit moment houdt deze requirement in dat de stakeholder technische bouwtekeningen en materiaallijsten moet kunnen produceren van de AS BUILT toestand van het gebouw. Ook in de digitale realiteit zal de archiefcontext bij de meeste archieven nog een belangrijke bron van informatie zijn. In de toekomst zal de meeste informatie wellicht in BIM-modellen worden opgeslagen. Ook in gewone CAD-applicaties is het nu al mogelijk om materiaalspecificaties op te slaan.
Acties	<ul style="list-style-type: none"> • Beschrijf de archiefcontext • Identificeer documenten uit de AS BUILT- en nazorgfase en beschrijf deze gedetailleerd • Onderscheid definitieve van voorlopige documenten;
Betrokken stakeholder	<ul style="list-style-type: none"> • Constructie en onderhoud
Prioritaire documenttypes	<ul style="list-style-type: none"> • Tekeningen (raster en vector) uit het AS BUILT- of nazorgdossier • Foto's uit het AS BUILT- of nazorgdossier • Meetstaten uit het AS BUILT- of nazorgdossier

Requirement 3	De stakeholder heeft toegang tot zoveel mogelijk beeldinformatie van alle projectfases
Beschrijving m.b.t. archiefverwerking	Beeldinformatie is erg belangrijke informatie binnen projectdossiers. Beelden vormen immers een erg belangrijk communicatiemiddel in de architectuur. ⁸³ Met beeldmateriaal wordt bedoeld:

⁸³ Dit lijkt ook te worden bevestigd door UDS, waar de sheetset de ruggengraat vormt van de projectinformatie.

	<ul style="list-style-type: none"> • Tekeningen (constructie- of presentatietekeningen in alle mogelijke vormen) • Foto's • Collages of presentaties
Acties	<ul style="list-style-type: none"> • Selecteer zo weinig mogelijk in foto's, tekeningen of andere beelden. • Creëer thumbnails voor snelle herkenning en browsmogelijkheden
Betrokken stakeholder	<ul style="list-style-type: none"> • Constructie en onderhoud • Design • Kunsten, erfgoed en creatieve sector • Recht • Historisch onderzoek
Prioritaire documenttypes	<ul style="list-style-type: none"> • Tekeningen (raster en vector) • Foto's • BIM-bestanden

Requirement 4	De stakeholder heeft duidelijkheid over de periode en het onderwerp van documenten
Beschrijving m.b.t. archiefverwerking	<p>Om in het archief documenten vlot te kunnen interpreteren en te zoeken moet het onderwerp van documenten beschreven zijn. Meestal is de bestandsnaam of folder naam alleen daarvoor niet voldoende. Dit probleem stelt zich vooral bij technische tekeningen aangezien het niet eenvoudig is om de inhoud ervan snel te achterhalen, wanneer de legende ontbreekt. In de 2D-DWG-bestanden was dit geregeld het geval.</p> <p>Beschrijvende metadata kunnen hiervoor een oplossing betekenen. Zoals uit het literatuuronderzoek is gebleken, zijn er verschillende beschrijvings-elementen mogelijk om archiefdocumenten te beschrijven.</p> <p>Daarnaast is de periode waarin het document werd aangemaakt ook een belangrijke factor voor de juiste interpretatie van een document. Hiervoor is de creation date en last modification date een belangrijk gegeven, maar het valt niet te garanderen dat die altijd correct is. De archiefcontext kan hiervoor een belangrijke indicatie vormen, maar die is niet altijd duidelijk. Daarom verdient het de aanbeveling om ook de projectfase waartoe een document behoort te registreren. Opnieuw is deze maatregel voornamelijk prioritair bij tekeningen, aangezien dit gegeven de interpretatie van tekeningen vereenvoudigt.</p>
Acties	<ul style="list-style-type: none"> • Beschrijf de archiefcontext • Behoud de bestandsnaam een document • Registreer en behoud de creation date en last modification date van een document en indien beschikbaar de document creator.

	<ul style="list-style-type: none"> Beschrijf het onderwerp van documenten via beschrijvingselementen. Stel hiervoor trefwoordenlijsten samen, gebaseerd op internationale afsprakenstelsels.
Betrokken stakeholder	<ul style="list-style-type: none"> Design Kunsten, erfgoed en creatieve sector Historisch onderzoek Constructie en onderhoud Recht
Prioritaire documenttypes	<ul style="list-style-type: none"> Tekeningen (raster en vector)

Requirement 5	De stakeholder heeft duidelijkheid over de chronologie van de versies, waarin de documenten werden gecreëerd
Beschrijving m.b.t. archiefverwerking	De chronologie van documenten heeft voornamelijk betrekking op tekeningen, waarvan de opeenvolging van versies een belangrijk zicht geeft op de ontwikkeling van een ontwerp. (Dit zijn de zgn. parent-child relations uit het literatuuronderzoek) Het is voor de archivaris echter niet haalbaar om een volledige stamboom van tekeningen op te stellen. Dit is de taak van de onderzoeker, a.h.v. de archiefcontext.
Acties	<ul style="list-style-type: none"> Registreer en behoud de creation date en last modification date van een document Beschrijf de archiefcontext
Betrokken stakeholder	<ul style="list-style-type: none"> Historisch onderzoek
Prioritaire documenttypes	<ul style="list-style-type: none"> Tekeningen (raster en vector)

Requirement 6	De stakeholder kan tekstmateriaal raadplegen en tevens gebruiken als contextinformatie voor het beeldmateriaal. Ook annotaties en andere contextinformatie bij afbeeldingen dienen raadpleegbaar te zijn
Beschrijving m.b.t. archiefverwerking	Met beeldmateriaal contextualiseren wordt bedoeld dat de stakeholder informatie over het beeld moeten kunnen halen uit tekst- en andere documenten, maar ook uit annotaties op documenten of uit lagen in een CAD-bestand. Daarnaast blijft tekstmateriaal natuurlijk waardevol an sich.
Acties	<ul style="list-style-type: none"> Behoud de oorspronkelijke mappenstructuur Zorg ervoor dat e-mails worden bewaard Beschrijf de archiefcontext

	<ul style="list-style-type: none"> • Registreer de redactionele vormen van tekstdocumenten
Betrokken stakeholder	<ul style="list-style-type: none"> • Constructie en onderhoud • Design • Kunsten, erfgoed en creatieve sector • Historisch onderzoek
Prioritaire documenttypes	<ul style="list-style-type: none"> • Correspondentie • Nota's • Meetstaten • Vorderingsstaten • Lastenboeken • Planning • Werf- en ontwerpverslagen <p>(Niet exhaustieve lijst)</p>

Requirement 8	De stakeholder kan grote hoeveelheden documenten in het archief vlot raadplegen en reproduceren
Beschrijving m.b.t. archiefverwerking	Hoewel geen probleem voor afbeeldingen en tekstdocumenten, kan het inladen van vectortekeningen erg tijdrovend zijn. Dit houdt in dat er raadpleegformaten dienen te worden gemaakt van vectortekeningen.
Acties	<ul style="list-style-type: none"> • Creëer raadpleegbestanden voor vlotte visualisatie en identificatie • Creëer thumbnails voor snelle herkenning en browsmogelijkheden
Betrokken stakeholder	<ul style="list-style-type: none"> • Constructie en onderhoud • Design • Kunsten, erfgoed en creatieve sector • Recht • Historisch onderzoek
Prioritaire documenttypes	<ul style="list-style-type: none"> • Tekeningen

Requirement 9	De stakeholder kan het archief op een gestructureerde manier onderzoeken
Beschrijving m.b.t. archiefverwerking	Als belangrijkste hulpmiddel voor het structurele zoeken werd in de interviews de archiefstructuur naar voren geschoven. Niet prioritair, maar een handig hulpmiddel is het voorzien in voldoende ontsluitingsmetadata. Deze ontsluitingsmetadata komen voor een groot deel overeen met de beschrijvingselementen uit requirement 4.
Acties	<ul style="list-style-type: none"> • Beschrijf de archiefcontext in een inventaris • Behoud en registreer automatisch te bekomen metadata-elementen als creation date en last modified date • Beschrijf het onderwerp van de documenten via beschrijvingselementen. Stel hiervoor een trefwoordenlijst samen, gebaseerd op internationale afsprakenstelsels
Betrokken stakeholder	<ul style="list-style-type: none"> • Constructie en onderhoud • Design • Kunsten, erfgoed en creatieve sector • Recht • Historisch onderzoek
Prioritaire documenttypes	<ul style="list-style-type: none"> • Alle

Requirement 10	De stakeholder kan bladeren door het archief
Beschrijving m.b.t. archiefverwerking	Deze requirement houdt in dat de stakeholder bladert in een mappenstructuur, of vrij zoekt in een tekstveld. Een belangrijke manier van intuïtief zoeken is via de originele mappenstructuur.
Acties	<ul style="list-style-type: none"> • Behoud de bestandsnaam van het document en behoud de oorspronkelijke mappenstructuur, tenminste op virtueel niveau
Betrokken stakeholder	<ul style="list-style-type: none"> • Kunsten, erfgoed en creatieve sector • Historisch onderzoek
Prioritaire documenttypes	<ul style="list-style-type: none"> • Alle

Requirement 14	De stakeholder heeft voldoende informatie over de rechtenstatus van archiefstukken (auteursrecht, privacy enz.)
Beschrijving m.b.t. archiefverwerking	De rechtenstatus kan variëren van stuk tot stuk. De archiefvormer bezit immers niet altijd alle rechten op de stukken in een archief. Denk maar aan foto's die genomen zijn door een externe fotograaf, plannen van externe partijen enz.
Acties	<ul style="list-style-type: none"> • Registreer licentieafspraken op het gepaste niveau (serie, dossier, stuk)
Betrokken stakeholder	<ul style="list-style-type: none"> • Kunsten, erfgoed en creatieve sector • Design • Constructie en onderhoud
Prioritaire documenttypes	<ul style="list-style-type: none"> • Tekeningen (raster en vector) • Foto's • Video • Audio

7.3 Analyse van de requirements m.b.t. ordening en beschrijving

Vertrekkende van het literatuuronderzoek, de stakeholder requirements en de geïdentificeerde acties, wordt een gewenste workflow uitgetekend voor de ordening en beschrijving.

7.3.1 Geïdentificeerde acties

Acties
Beschrijf de archiefcontext in een inventaris
Identificeer documenten uit de POSTCON en AS-BUILT-fase en beschrijf deze gedetailleerd
Onderscheid definitieve van voorlopige documenten
Selecteer zo weinig mogelijk in foto's, tekeningen of andere beelden
Creëer thumbnails voor snelle herkenning en browsmogelijkheden
Creëer raadpleegbestanden voor vlotte visualisatie en identificatie
Behoud de bestandsnaam van het document en behoud de oorspronkelijke mappenstructuur, tenminste op virtueel niveau
Registreer en behoud de creation date en last modification date van een document en indien beschikbaar de document creator
Beschrijf het onderwerp van de documenten via beschrijvingselementen. Stel hiervoor een trefwoordenlijst samen, gebaseerd op internationale afsprakenstelsels
Registreer licentieafspraken op het gepaste niveau (serie, dossier, stuk)

7.3.2 Gewenste resultaat

In tegenstelling tot de fysieke overdracht stelt de ordening en beschrijving van digitaal architectuurarchief wel zijn eigen eisen t.o.v. andere archieven.

De ordening van het archief tot op het niveau van het archiefbestanddeel kan duidelijk best op de klassieke papieren wijze worden gedaan, m.n. door een archief te ordenen volgens een op voorhand vastgesteld archiefschema, waarvoor de mappenstructuur of een ander middel zoals een inventaris of archiefbeschrijvingssysteem kan dienen. Specifiek voor projectinformatie geven alle stakeholders aan dat ze het projectdossier als logische entiteit zien waarnaar wordt teruggegrepen.

Binnen projectdossiers kan het echter moeilijker worden om informatie gericht op te zoeken. De wensen van de stakeholders inzake het opzoeken van informatie binnen projectdossiers varieert van de originele view naar een gestructureerde view.

7.3.2.1 De originele view

Hierbij bladert de stakeholder doorheen het archiefbestanddeel in hun oorspronkelijke mappenstructuur en zoals ze verspreid stonden op verschillende dragers. Hierbij kan het een nuttige functie zijn voor de stakeholder om lege mappen en dubbele bestanden uit de view te halen, of om ingevulde beschrijvingselementen bij de bestanden weer te geven.

De originele view garandeert dat de oude orde bewaard blijft voor stakeholders. De bewaring van de oude orde is ook belangrijk voor de eis van authenticiteit en nodig voor het beheer van het archief.

De originele view is vooral interessant voor stakeholders die behoren tot de categorieën “historisch onderzoek” en “kunsten, erfgoed en creatieve sector”.

7.3.2.2 Een gestructureerde view

Binnen vastgelegde archiefbestanddelen als projectdossiers, kan het moeilijk zijn voor een onderzoeker om gericht opzoekwerk te doen, zoals blijkt uit het archief van het Van Abbemuseum. Dit kan worden opgelost door ontsluitingsmetadata toe te voegen aan (een selectie van) bestanden.

Ontsluitingsmetadata zijn vooral relevant bij grote projectdossiers, om aldus kapstukken aan te reiken voor onderzoekers. Ontsluitingsmetadata zijn ook een belangrijk hulpmiddel voor de archiefbeherende instelling, om informatie te verkrijgen voor het beheer en de selectie van bestanden.

Ontsluitingsmetadata zijn interessant voor stakeholders die niet teveel tijd willen steken in een projectdossier en op zoek zijn naar een bepaald document. Het gaat m.n. om de stakeholderscategorieën recht, design, kunsten, erfgoed en creatieve sector (meestal) en constructie en onderhoud. Maar ook historisch onderzoekers zullen vaak gebaat zijn met een gestructureerde benadering van een projectdossier.

Uit het literatuuronderzoek is gebleken dat een dergelijke universele toegang tot projectinformatie van architectuurbureaus mogelijk moet zijn. Onderstaande tabel geeft een aantal mogelijke beschrijvingselementen die werden geïdentificeerd in het literatuuronderzoek en de interviews met de stakeholders. Er zijn verschillende types van invulling mogelijk:

- Voortkomend uit archief: De term wordt gebruikt die door de archiefvormer zelf het meest werd gebruikt.
- Standaard termenlijst: Een term wordt gebruikt een standaard termenlijst (Bv. Inkomhal i.p.v. Entree, dat in het Van Abbemuseumproject vaker werd gebruikt)
- Nominaal: Er kan uit een beperkte set van termen gekozen worden

Beschrijvingselement	Wijze van invulling	Termen
Projectfase	Handmatig	Voortkomend uit archief / Standaard termenlijst
Redactionele vorm	Handmatig	Standaard termenlijst
Tekeningsoort	Handmatig	Voortkomend uit archief / Standaard termenlijst
Discipline	Handmatig	Voortkomend uit archief / Standaard termenlijst
Zone	Handmatig	Voortkomend uit archief / Standaard termenlijst
Bestandsformaat	Automatisch	Standaard termenlijst (gebaseerd op Pronom)
Output vs. native	Automatisch	Nominaal
Library file vs. Project file	Handmatig	Nominaal
Bouwdocument vs. Presentatiedocument	Handmatig	Nominaal
Last-modified-date	Automatisch	Voortkomend uit archief, bij voorkeur te noteren volgens ISO 8601.
Bestandsnaam	Automatisch	Voortkomend uit archief

Hieronder bespreken we de termen nader.

7.3.2.2.1 Projectfase, tekeningsoort, discipline en zone

Voor de invulling van de termen kan dan gebruikgemaakt worden van twee systemen:

1. Gebruik van termen die ook door de archiefvormer worden gebruikt, mogelijk afwisselend per project.
2. Gebruik van de standaardtermenlijst, toegepast door de bewaarinstelling. Dit laat zoekacties doorheen meerdere projecten en archieven toe.

De beste manier is wellicht een combinatie van deze twee systemen, waarbij de termen van de archiefvormer worden gemapt naar de standaardtermen.

Zie **bijlage 7** voor een overzicht van termenlijsten waaruit kan worden geput.

7.3.2.2.2 Redactionele vorm

De redactionele vorm is zelden geëxpliciteerd door de archiefvormer. Bovendien heeft de archiefwereld reeds lang ervaring opgedaan met termen voor redactionele vormen. Daarom kan voor het aangeven van de redactionele vorm van het archief best gebruikgemaakt worden van een standaard termenlijst.

Zie **bijlage 7** voor een overzicht van termenlijsten waaruit kan worden geput. Voor Redactionele vorm zijn dit voornamelijk:

- Archiefterminologie Nederland en Vlaanderen
- AAT
- Handleiding architectuurarchieven: Inventarisatie
- OmniClass

7.3.2.2.3 Bestandsformaat, last-modified-date, bestandsnaam

Deze drie beschrijvingselementen zijn niet enkel belangrijk voor het plannen van de langetermijnbewaring of het verzekeren van de authenticiteit, maar ook als ontsluitingsmetadata. De beschrijvingselementen kunnen automatisch worden toegekend met behulp van tools als DROID, met dien verstande dat er problemen kunnen zijn met de identificatie van bestandsformaten of last-modified-dates. Bij problemen met de bestandsnaam, bv. te lange bestandsnamen, dient er ook hier extra aandacht te worden besteed.

7.3.2.2.4 Output vs. Native; Library File vs. Project File; Bouwdocument vs. Presentatiedocument

Het onderscheid tussen output en native files wordt toegepast door Kristine Fallon. Het is een technisch onderscheid tussen bestanden die aangemaakt worden in gespecialiseerde CAD-software of bestanden die in meer gangbare, makkelijk te openen formaten worden opgeslagen. Het beschrijvingselement kan daarom worden afgeleid van het beschrijvingselement "Bestandsformaat".

Het onderscheid tussen library file en project file wordt toegepast in het Uniform Drawing System, maar komt ook terug in de termenlijst van Omniclass. UDS definieert library files als generieke tekeningen en templates die meerdere keren binnen een project of binnen meerdere projecten worden gebruikt, zoals generieke tekeningen of sjablonen. Project Files zijn daarentegen specifiek voor het project. Het verschil tussen bouwdocument en presentatiedocument is een functioneel onderscheid, dat naar boven kwam tijdens de stakeholder bevestigingen.

Bouwdocumenten zijn alle documenten die aangemaakt worden voor de bouw van het gebouw (ontwerp, aanbesteding, constructie, oplevering). Presentatiedocumenten hebben geen onmiddellijk nut voor ontwerp, constructie of aanbesteding, maar dienen om het project te presenteren.

7.4 Praktijktest

Deze praktijktest had als doel de verschillende beschrijvingsmethoden voor documenten binnen archiefbestanddelen, die we hierboven hebben onderzocht, in de praktijk toe te passen. Testcase was opnieuw het project van het Vanabbemuseum, dat ook werd gebruikt om de fysieke overdracht in de praktijk toe te passen.

7.4.1 Opzet van de test

Volgende methodes werden uitgetest:

- Opstellen van een mappenstructuur, gebaseerd op het UDS en de methode van Kristine Fallon
- Toekennen van metadata volgens de methode van FACADE

Opbouw van de mappenstructuur. Hiervoor werd gebruikgemaakt van Windows Explorer.

Om de aanpak van FACADE te volgen was het nodig om een software te testen die kon instaan voor het taggen van bestanden. Hiervoor werd de tool Tagspaces gekozen.⁸⁴ Deze tool kende enkele gebreken wat betreft performantie en opslag van de data, maar was eenvoudig te installeren en liet toe om verschillende beschrijvingsvelden te definiëren. Bovendien konden toegekende tags in latere instantie geëxporteerd worden in csv. Als testtool werd deze tool daarom als voldoende beschouwd. De automatische toekenning van projectfase op basis van de last-modified-date (zoals toegepast in het Façade-project) kon niet worden onderzocht door de beperkingen van deze tool.

⁸⁴ <https://www.tagspaces.org/>, laatst geraadpleegd op 2016-05-01.

7.4.2 Verloop en resultaat van de ordening en beschrijving volgens mappenstructuur

7.4.2.1 Verloop

- Als modelmappenstructuur voor het project werd gekozen voor de mappenstructuur die werd bekomen bij de praktijkcase met het projectdossier van MDMA-architecten, zoals beschreven op de website van TRACKS.⁸⁵
- Het herordenen van de bestanden in het Windows Explorer-venster was bijzonder omslachtig. Het duurt lang vooraleer bestanden worden gekopieerd, er is geen “undo-knop” en het is moeilijk om het overzicht te bewaren. Omwille van het grote aantal bestanden werd de test opgegeven.⁸⁶

7.4.2.2 Resultaat

Geen

7.4.3 Verloop en resultaat van de classificatie volgens FACADE

7.4.3.1 Verloop

- In een eerste fase werd een poging ondernomen om alle bestanden te taggen. Dit bleek erg tijdrovend aangezien veel bestanden waaronder tekstbestanden, DWG-bestanden en PDF-bestanden hiervoor dienden te worden geopend.
- In een tweede fase werd een selectieveld toegevoegd om bestanden eerst te selecteren, vervolgens werden ze getagd volgens 2 functies, bouwdocument en presentatiedocument en tot slot met het element “redactionele vorm”. Vervolgens werd er door de omvang van het projectdossier voor gekozen om enkel tekeningen te taggen op projectfase en zone. Indien er foto’s van maquettes of prototypes aanwezig waren, werden deze foto’s getagd als “maquette” of “prototype”. De foto’s zijn immers een representatie van deze documenttypes. Hetzelfde geldt voor snapshots van films, die gewoon als “film” werden getagd.
- De getagde gegevens konden vanuit Tagspaces geëxporteerd worden naar CSV en worden toegevoegd aan de csv die resulteerde uit het opnameproces.
- In een latere fase werd onderzocht hoe de termen voor redactionele vorm, projectfase en zone konden worden omgezet naar standaardtermen. Dit onderzoek is volledig gedocumenteerd in **bijlage 7**.

De keuze van de termen in Tagspaces was tijdens de test niet gebaseerd op standaard termenlijsten. Voor een groot deel kwam ze organisch tot stand, vanuit het projectdossier. De termen moesten, omwille van de beperkte exportfuncties van Tagspaces, extreem verkort en met voorafgaande code worden ingevoerd. Voor ieder veld werden ook nog de termen algemeen (alg), onbekend (onb), to do (todo) en niet van toepassing toegevoegd (nvt).

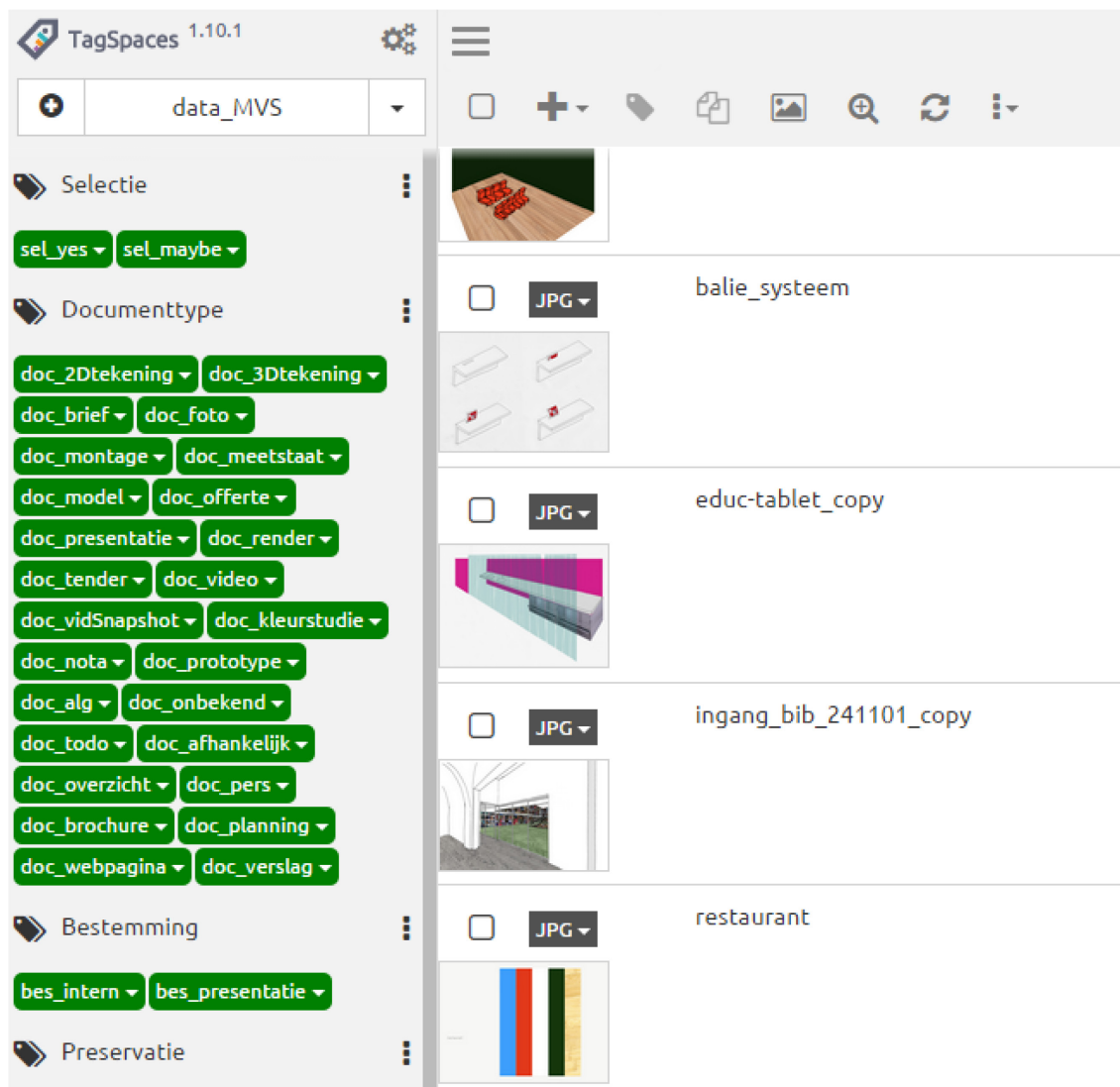
⁸⁵ <http://www.projecttracks.be/nl/voorbeeldprojecten/detail/beheer-van-digitale-bestanden-bij-mdma>, laatst geraadpleegd op 2016-05-01.

⁸⁶ Via de tool Curator’s Workbench (zie onder bij workflow) kan het probleem van lange kopietijden en gebrekkig overzicht worden opgelost.

Lijst van gebruikte termen per beschrijvingsselement:

Selectie	Documenttype	Bestemming ⁸⁷	Zone	Projectfase
sel_yes	doc_2Dtekening	bes_intern	zon_audit	proj_predes
sel_maybe	doc_3Dtekening	bes_presentatie	zon_resto	proj_voorontw
Geen invulling	doc_brief		zon_inkom	proj_defontw
	doc_foto		zon_book	proj_condoc
	doc_collage		zon_bib	proj_contrac
	doc_meetstaat		zon_edu	proj_record
	doc_model		zon_alg	proj_asbuilt
	doc_offerte		zon_onbekend	proj_alg
	doc_presentatie		zon_nvt	proj_onbekend
	doc_render		zon_todo	proj_nvt
	doc_tender			proj_todo
	doc_video			
	doc_vidSnapshot			
	doc_kleurstudie			
	doc_nota			
	doc_prototype			
	doc_overzicht			
	doc_pers			
	doc_brochure			
	doc_planning			
	doc_webpagina			
	doc_verslag			
	doc_alg			
	doc_onbekend			
	doc_todo			
	doc_afhankelijk			

⁸⁷ Later werd besloten dit veld om te vormen tot "functie". Intern document werd later bouwdocument.



Afbeelding 14: Beeld van de interface van TagSpaces, zoals gebruikt tijdens de test.

7.4.3.2 Resultaat

Een toegang in de vorm van spreadsheet, waarbij de DROID-metadata voor ieder bestand zijn verrijkt met de beschrijvings-elementen Selectie, Functie en Redactionele Vorm. Voor tekeningen zijn daar nog de beschrijvings-elementen Projectfase en Zone aan toegevoegd.

7.4.4 Bevindingen

- **De methode van het taggen van bestanden volgens de methode van het Facade-project houdt er geen rekening mee dat digitaal object en representatie⁸⁸ niet samenvallen.**

Een tekening kan bestaan uit meerdere bestanden (dwg-file, pcp-file, XREF-bestanden...). Een presentatieboekje bleek uit meerdere photoshop-bestanden te bestaan, verzameld in één folder. Dit impliceert dat minstens ook gehelen van bestanden moeten kunnen worden getagd. Dit was met de tool Tagspaces niet mogelijk.

De preservatie van archiefdocumenten gaat over het conserveren van intellectuele gehelen. Voor een adequate preservatiestrategie kan het bij bepaalde digitale objecten dan ook nodig zijn om intellectuele gehelen te beschrijven.

- **Enkel “zone” documenteren is niet genoeg. Ook voorwerpen dienen opgenomen te worden.**

In het projectdossier werd zeer veel aandacht besteed aan het ontwerp van de stoelen in het auditorium. Uit het archief bleek duidelijk dat het ontwerp van de stoel een apart subproces was, dat een aparte term verdiende.

- **Uiterlijke vorm is een belangrijker beschrijvings-element dan redactionele vorm**

De ANV maakt een onderscheid van beschrijvings-elementen tussen de uiterlijke vorm, het ontwikkelingsstadium, de datering, de inhoudsomschrijving en de redactie (met de redactionele vorm). Voor het gros van een projectdossier is de beschrijving volgens uiterlijke vorm het interessantst (bv. tekening, plattegrond, technische tekening, foto...) Voor tekstdocumenten is het echter aangewezen een beschrijving te maken op basis van redactionele vorm (bestek, verslag, brief...)

Om deze ambiguïteit op te lossen is het in navolging van het FACADE-project beter te spreken van “documenttype” i.p.v. “redactionele vorm”.

- **De AAT is zeer geschikt als referentielijst voor de benoeming van documenttypes en andere beschrijvings-elementen**

Voor bijna alle documenttypes kon een gepaste AAT-term worden gevonden. Bepaalde termen, zoals “prototype” en “collage” hadden enkel binnen de AAT een equivalent. Enkel voor slideshows (powerpointpresentaties en dergelijke) konden enkel termen op generieker niveau worden gevonden.

Voornaamste moeilijkheid met de AAT is dat de term “computertekeningen” te generiek is. Een onderscheid tussen 3D- en 2D-computertekeningen maakt de AAT niet. Het onderscheid is nochtans belangrijk, omwille van redenen van preservatie.

In veel gevallen bleek de mapping naar ANV-termen haalbaar, maar de termen waren te generiek om een handig hulpmiddel te zijn voor onderzoekers. Met de ANV is het wel mogelijk om een onderscheid te maken tussen 2D en 3D-computertekeningen (resp. “technische tekening” en “model”)

⁸⁸ “Representatie” is een vertaling van de term “Representation” uit het PREMIS-datamodel. PREMIS beschrijft een representation als “the set of files, including structural metadata, needed for a complete rendition of an Intellectual Entity”. Zie: *PREMIS Data Dictionary for Preservation Metadata, version 3.0*, 2015, blz. 8.

De lijst van Omniclass bleek zeer veel mogelijke termen te bevatten, doch was minder bruikbaar dan de AAT. De opbouw van de lijst, waarbij de termen voor veel documenttypes gelinkt worden aan de projectfase, maakt de termenlijst minder bruikbaar voor het retroactief taggen van projectdossiers, dit omdat informatie over de projectfase vaak niet aanwezig is.

Extra voordeel van de AAT is dat het ook de meest volledige lijst is voor de benoeming van zones & elementen.

- **Een projectdossier bevat veel materiaal van externen**

Niet alle documenten in het projectdossier waren afkomstig van Maarten Van Severen. In het geval van het Van Abbemuseum waren bv. veel tekeningen afkomstig van de architect van het gebouw, Cahen. Om het ontwerpproces te kunnen vastleggen, kan het nuttig zijn om beeldbestanden van externe oorsprong zo aan te duiden. Dit heeft ook voordelen voor de registratie van rechten en om te voldoen aan het requirement van authenticiteit.

Dit betekent dat het wellicht interessanter is om beschrijvingselementen te taggen met de naam van het partnerbedrijf dan met het abstracte veld "discipline", daar de discipline van elk partnerbedrijf nog steeds op projectniveau kan worden beschreven.

- **Een doordachte selectie maken is quasi onmogelijk in een chaotisch projectdossier**

Het eerste opzet van de test was om eerst een selectie te maken binnen het projectdossier om vervolgens geselecteerde bestanden te beschrijven. Een doordachte selectie bleek echter onmogelijk zonder eerst het archief volledig te beschrijven, wat dan weer zeer tijdrovend is bij grote projecten, waarbij selectie zich net opdringt (zie onder).

Tijdens de test werd wel getracht om een selectie te maken aan de hand van overzichten van tekeningen, die waren opgesteld in Excel. Deze verwezen echter naar tekeningnummers, die niet consequent werden gebruikt in de bestandsnamen, zodat het erg tijdrovend was om deze tekeningen te vinden. Na het doorlopen van de oefening bleek de selectie niet echt overtuigend.

- **Een chaotisch projectdossier volledig ordenen is erg arbeidsintensief**

In een chaotisch projectdossier, waarin noch de mappenstructuur, noch de bestandnaamgeving zekere conventies hebben gevolgd, is het erg lastig om alle bestanden te taggen. Van de beschrijvingselementen die manueel moesten worden toegekend, was "documenttype" het eenvoudigste, omdat dit meestal sprak uit de uiterlijke vorm. Tekstuele documenten en spreadsheets vereisten vaak een nader onderzoek.

Documenttype als beschrijvingselement toekennen bleef echter arbeidsintensief omdat:

- Bestanden vaak "natively" moeten worden geopend om de inhoud te kunnen inschatten.⁸⁹
- Bestanden zelden volgens documenttype zijn geordend, zodat de toekenning van het beschrijvingselement één voor één moet gebeuren. Voor 3262 bestanden is dit een hele klus.

De beschrijvingselementen projectfase, discipline en zone waren moeilijker toe te kennen omdat ze een meer nauwgezette bestudering behoeften. Het bleek in het tijdsbestek van de test niet haalbaar om deze beschrijvingselementen voor alle documenten toe te kennen. Er werd daarom gefocust op

⁸⁹ Voor heel veel bestandsformaten zijn er zogenaamde preview-applicaties die ervoor zorgen dat een bestand kan weergegeven worden zonder te openen. Ook voor DWG's worden er dergelijk preview-plugins ontwikkeld, maar steeds voor gebruik met een bepaalde tool, zie bijvoorbeeld <http://nl.cadsofttools.com/products/plugins-for-3d-party-programs/>.

de documenttypes waarvoor de beschrijvingselementen het meest relevant waren, met name de tekeningen. Hier viel op dat de meeste DWG's niet zomaar aan één zone of discipline konden worden toegekend. Vaak werden deze in één bestand gecombineerd.

Het onderscheid tussen bouwdocument en presentatiedocument bleek ten slotte wel eenvoudig te maken, omdat dit onderscheid wel in zekere mate bleek uit de mappenstructuur.

- **De methode van FACADE is handiger voor archiefverwerking door een archivaris dan een aanpak volgens mappenstructuur**

Hoewel tijdrovend, werkt een methode volgens tags handiger dan de methode met een mappenstructuur. Dit heeft er vooral mee te maken doordat de mappenstructuur te rigide is. Werken met een mappenstructuur betekent dat een document slechts op één plaats thuishoort. Indien de mappenstructuur conform UDS is, betekent dit dat overigens de projectfase steeds gekend moet zijn. Dit is echter niet altijd eenvoudig.

Een mappenstructuur met één niveau, m.n. documenttype, kan echter wel haalbaar zijn. Documenttypes zijn zo goed als altijd eenduidig toe te kennen zodat het gebrek aan flexibiliteit hier minder speelt. Bovendien is documenttype het meest prioritaire beschrijvingselement. Er dient nog eens benadrukt te worden dat deze actie geen documentrepresentaties uit elkaar mag trekken. Werk daarom steeds op een virtueel niveau.

- **Het eindresultaat vormt een handig hulpmiddel voor alle stakeholderscategorieën**

Voor stakeholders die niet geïnteresseerd zijn in het volledige projectdossier als neerslag van een proces, maar op zoek zijn naar specifieke documenten of documenttypes, is het de eenvoudigste weg om informatie te vinden. Het gaat hierbij om de meeste stakeholderscategorieën "constructie en onderhoud"; "design"; "Kunsten, erfgoed en creatieve sector" en "recht". Deze groepen zullen slechts zelden een projectdossier volledig willen uitspitten.

De stakeholdersgroep van "historisch onderzoek" en in mindere mate "constructie en onderhoud" heeft aan deze methode niet voldoende indien niet alle bestanden worden verwerkt. Het hoeft echter geen betoog dat de gestructureerde toegang aan de hand van beschrijvingselementen wel een belangrijk hulpmiddel kan betekenen als eerste kennismaking met het archief.

7.5 Aanbevelingen voor de beschrijving van digitaal architectuurarchief

- **Baseer je voor de ordening van digitaal architectuurarchief op het model archiefschema van het CVAa en ISAD(G)-beschrijvingen**

Net zoals bij analogoos archief dient de ordening van digitaal architectuurarchief te gebeuren volgens een archiefschema. De geordende beschrijvingseenheden kunnen vervolgens best worden beschreven volgens de ISAD(G)-norm, aangevuld met een extra beschrijving van projecten. Goede projectbeschrijvingen vereenvoudigen immers de ontsluiting van de projectdossiers.⁹⁰

Indien het papieren archief zich in een betere staat bevindt dan het digitale archief, dan is het aangeraden te starten met de ordening van het papieren archief.

In het digitale archief is er tot op dossier- of reeksniveau meestal een ordening te onderscheiden. Wel kan verwacht worden dat beschrijvingseenheden verspreid staan over meerdere dragers.

Binnen dossiers kan men zich aan een grotere chaos verwachten dan in het analogoos archief, door de snelheid waarin documenten kunnen worden aangemaakt, gedeeld en gekopieerd. Om de bruikbaarheid van de dossiers te verhogen verdient het de voorkeur om de dossiers en hun inhoud specifiek te beschrijven. Dit geldt voor analogoos, maar zeker voor digitale archieven. Een preciezere beschrijving van de inhoud van dossiers bevordert:

- Het gebruik van de informatie door stakeholders
- De doelgerichtheid van preservatieacties door de bewaarinstelling

- **De beschrijving van projectdossiers kan best aangevuld worden met een aantal additionele elementen**

Door op projectniveau in de inventaris een overzicht te geven van de aanwezige documenttypes, bestandsformaten, tekeningsoorten, zones en voorwerpen, personen en organisaties binnen een projectdossier, wordt de essentie van het dossier reeds beschreven voor de archiefgebruiker.

De elementen worden voor de volledigheid gemapt naar de ISAD(G)-standaard:

Beschrijvingselement	ISAD(G)	Korte beschrijving
Projectnummer	Identificatie	Het projectnummer zoals toegekend binnen het bureau
Titel	Titel	De titel zoals gebruikt binnen het bureau
Omvang en medium	Omvang en medium	De grootte van het projectdossier per eenheid van strekkende meter, of een andere eenheid. De grootte van het digitale gedeelte kan in GB worden aangegeven.
Documenttypes	Bereik en inhoud	De documenttypes voorkomend binnen het dossier, gebaseerd op een vaste termenlijst, zowel analogoos als digitaal
Tekeningensoorten	Bereik en inhoud	De soorten van tekeningen die voorkomen binnen het dossier, zowel analogoos als digitaal
Datering	Datering	De uiterste data van het dossier, zowel analogoos als digitaal

⁹⁰ Lowell en Nelb, *Architectural Records. Managing Design and Construction Records*, 2006, blz. 99.

Projectfases	Bereik en inhoud	De projectfases die het project doorliep, bij voorkeur met uiterste data. Geef aan van welke projectfases archief is bewaard.
Zones & elementen	Bereik en inhoud	De gebouwen en elementen die als subprojecten naar voren komen in het dossier
Personen & organisaties	Bereik en inhoud	De personen en organisaties die betrokken zijn bij het project, bij voorkeur met melding van hun discipline
Bestandsformaten	Fysieke kenmerken en technische vereisten	Noteer alle bestandsformaten die zich in het projectdossier bevinden

Deze elementen kunnen tot slot aangevuld worden met een tekstuele beschrijving van het verloop van het project. Volgens de ISAD(G)-standaard hoort deze thuis onder het beschrijvingselement "Bereik en Inhoud".

- **Verwijs voor de invulling van de beschrijvingselementen zoveel mogelijk naar een standaard termenlijst. De AAT is hierbij een goed hulpmiddel**

De AAT bleek een bijzonder handig hulpmiddel voor het bepalen van termen, voornamelijk voor het belangrijke beschrijvingselement documenttype, maar tot op zekere hoogte ook voor de zone. Bovendien wordt deze termenlijst in de erfgoedsector erg veel gebruikt.

- **Maak een kosten-baten afweging voor het toepassen van gedetailleerde projectdossierbeschrijvingen en ontsluitingsmetadata op stukniveau.**

Beschrijving van stukken binnen dossiers is arbeidsintensief. Een goede, uitgebreide beschrijving van het projectdossier betekent ook een zekere tijdsinvestering. Er moet dus goed afgewogen worden welke dossiers een extra interne beschrijving verdienen. Criteria die daarbij spelen zijn:

- De grootte van het dossier: Kleinere dossiers zijn sneller doorzoekbaar, zodat het minder noodzakelijk is hier extra hulpmiddelen voor aan te reiken.
- De ordening van het dossier: Chaotische dossiers zijn moeilijker bruikbaar en kunnen dus een extra beschrijving gebruiken vooraleer ze echt bruikbaar zijn voor de stakeholders.
- De inhoudelijke waarde van het dossier: Belangrijke dossiers binnen de carrière van de architect zullen vaker worden opgevraagd en verdienen daarom een betere beschrijving.

- **Tag bestanden, maar ook representaties**

Aangezien meerdere bestanden één representatie of archiefdocument kunnen uitmaken (Bv. een DWG en zijn XREF's, een folder met scans uit één boek) moet het mogelijk zijn bestanden te kunnen aangeven als behorende tot één representatie. Deze representatie moet vervolgens ook beschreven kunnen worden. Eventuele tools die worden gebruikt moeten dit dus kunnen implementeren.

Dit is overigens niet enkel belangrijk voor de doorzoekbaarheid van het dossier voor stakeholders, maar ook voor het bewaarbeleid van het digitaal depot.

Dit geldt uiteraard niet voor beschrijvingselementen zoals bestandsformaat of bestandsnaam, die op het niveau van het bestand dienen te worden toegekend.

- **Volgende beschrijvings-elementen kunnen toegekend worden aan representaties en bestanden**

Onderstaande tabel bevat de ontsluitingsmetadata. Volgende info wordt erbij gegeven:

- Niveau: representatie of digitaal object
- Herhaalbaarheid: niet herhaalbaar of herhaalbaar
- Waarde: waarde uit een termenlijst; waarde voortkomend uit archief; booleaanse waarde; nominale waarde; datering volgens standaard ISO 8601; relatie met een ander record
- Wijze van toekenning: Handmatig of automatisch
- Prioriteit van het element: Zeer hoog; hoog; matig; laag

Metadatelement	Niveau	Herhaalbaarheid	Waarde	Wijze van toekenning	Prioriteit
Documenttype	representatie	niet herhaalbaar	termenlijst	handmatig	Zeer hoog
Actor	representatie	niet herhaalbaar	voortkomend uit archief	handmatig	Hoog
Projectfase	representatie	niet herhaalbaar	termenlijst	handmatig	Hoog
Formele titel	representatie	niet herhaalbaar	voortkomend uit archief	handmatig	Hoog
Representatie ⁹¹	representatie	niet herhaalbaar	booleaans	handmatig	Hoog
Zone & element	representatie	herhaalbaar	termenlijst	handmatig	Matig
Verwante documenten ⁹²	representatie	herhaalbaar	relatie met een ander record	handmatig	Hoog
Tekeningsoort	representatie	herhaalbaar	termenlijst	handmatig	Matig
Mijlpaaldocument/ Werkdocument ⁹³	representatie	niet herhaalbaar	nominaal	handmatig	Matig
Bouwdocument/ Presentatiedocument	representatie	niet herhaalbaar	nominaal	handmatig	Laag
Library file/ Project file	representatie	niet herhaalbaar	nominaal	handmatig	Laag
Output file/ Native file	representatie	niet herhaalbaar	nominaal	automatisch	Laag
Bestandsnaam	digitaal object	niet herhaalbaar	voortkomend uit archief	automatisch	Zeer hoog
Last-modified-date	digitaal object	niet herhaalbaar	Datering volgens	automatisch	Zeer hoog

⁹¹ Dit beschrijvings-element kan toegepast worden voor bestanden, maar is voornamelijk van toepassing voor folders die meerdere bestanden bevatten die behoren tot een representatie. Dergelijke folders kunnen aanwezig zijn in het oorspronkelijke archief, of aangemaakt door de archiefverwerker. Het beschrijvings-element is belangrijk om een onderscheid te maken tussen folders die intellectuele eenheden ordenen (klassieke folders) en folders die een representatie uitmaken.

⁹² Een meetstaat kan betrekking hebben op een tekening. Het is een grote hulp voor stakeholders om deze relaties expliciet vast te leggen voor een selectie van documenten.

⁹³ Dit onderscheid is geïnspireerd op de studies van Kristine Fallon, waarbij mijlpaaldocumenten de documenten aangeven op het einde van een fase. Ze zijn de typische documenten die 80 % van de user requirements vertegenwoordigen. Het kan dus een goede aanpak zijn om deze documenten te documenteren.

			standaard ISO 8601		
Bestandsformaat	digitaal object	niet herhaalbaar	termenlijst	automatisch	Zeer hoog
Auteur	digitaal object	niet herhaalbaar	voortkomend uit archief	automatisch	Matig

- **Werk volgens prioriteiten in de beschrijving van archiefstukken**

Prioriteiten kunnen worden gelegd volgens volgende criteria:

- Prioriteit van mijlpaaldocumenten
- Prioriteit van documenttypes

Prioriteiten volgens mijlpaaldocumenten

De documenten die overeenkomen met een bepaalde mijlpaal in het project, meestal corresponderend met het einde van een projectfase, hebben vaak de hoogste archiefwaarde, aangezien ze bekeken en gevalideerd zijn door bijna alle partners binnen een project en de basis vormen van een volgende projectfase. Het is zeer waardevol deze documenten als zodanig aan te duiden, indien mogelijk, en nauwkeurig te beschrijven.

De stakeholderscategorie constructie & onderhoud heeft voornamelijk nood aan materiaal dat de as-buitstatus van een project documenteert. Dit zijn meestal de mijlpaaldocumenten van de opleveringsfase en de post-constructiefase. Mijlpaaldocumenten uit deze projectfases verdienen dan ook extra aandacht.

Prioriteiten volgens documenttypes

Tekeningen vormen in veel gevallen de ruggengraat van een projectdossier. Het Amerikaanse Uniform Drawing System bouwt bijvoorbeeld de ordening van een projectdossier op aan de hand van de tekeningenset. Daarnaast zijn ze vaak moeilijker te interpreteren en te visualiseren dan bv. fotomateriaal. Tekeningen extra beschrijven kan dan ook een belangrijk hulpmiddel vormen voor archiefgebruikers.

Andere waardevolle documenttypes binnen architectuurarchieven zijn, zoals voortgekomen uit het stakeholdersonderzoek:

- Foto's
- Schema's met materiaalspecificaties
- Correspondentie

- **Voorzie in functies die het opzoeken in een chaotische mappenstructuur vereenvoudigen**

Een gebruiker die een projectdossier volledig wilt doorgronden zal in veel gevallen aangewezen zijn om terug te vallen op de originele mappenstructuur. Er zal immers vaak niet voldoende tijd zijn om een gestructureerde view te creëren. Opzoekingen doen in de originele mappenstructuur dient daarom zo eenvoudig mogelijk te worden gemaakt.

Dit is niet alleen voordelig voor de archiefgebruiker die gedwongen is terug te vallen op de oorspronkelijke mappenstructuur, maar kan ook de beschrijving van archiefstukken vereenvoudigen.

Hulpmiddelen moeten voornamelijk gebaseerd zijn op de snelheid van visualisatie:

- Voorzie in thumbnails voor het bladeren door archieven. Deze thumbnails dienen, zeker voor tekeningen, van een relatief groot formaat te zijn.
- Voorzie in een snelle visualisatie van de inhoud van documenten. Dit kan op meerdere manieren, maar gebeurt idealiter door de aanmaak van raadpleegformaten die ook snel kunnen worden bekeken, zoals PDF.

Een ander hulpmiddel dat naar boven kwam tijdens het stakeholdersonderzoek waren extra zoekfuncties voor beelden, in de stijl van de Google image search.

- **Een kleine selectie van documenten blijft waardevol voor een groot aantal stakeholders**

In veel gevallen zal er enkel een uitgebreide beschrijving op niveau van projectdossier mogelijk zijn en geen volledige beschrijving van de stukken.

Voor de meeste stakeholders is dit ook niet meteen nodig. Uit het stakeholdersonderzoek is naar voren gekomen dat de stakeholderscategorieën “recht”, “design” en “Kunsten, erfgoed en creatieve sector” meestal niet geïnteresseerd zijn in het volledige projectdossier, maar op zoek naar bepaalde documenten die iets zeggen over het archief. Ook het Façade-project zondeerde binnen volledige projectdossiers de bestanden af die voldoen aan 80 % van de user needs.

De stakeholderscategorie “constructie en onderhoud” stelt hogere eisen, maar slechts voor een beperkt aantal fases. Historici zullen dan weer wel toegang willen tot het volledige archief, maar ook sneller bereid zijn daar veel tijd in te steken.

8 Voorstel van een workflow voor de verwerking van digitale architectuurarchieven

In dit onderdeel wordt stapsgewijs een opsomming gegeven van de verschillende activiteiten die moeten gebeuren om digitale archieven uit een architectuurarchief op te nemen. Tevens kan het dienen om het digitale archief van Maarten Van Severen verder te verwerken. De workflow wordt opgedeeld in 9 grote fases. Iedere fase krijgt ter verduidelijking een korte beschrijving, vervolgens worden de stappen besproken en de mogelijkheden voor automatisering.

Niet voor alle archieven of voor alle onderdelen van een archief zullen alle fases moeten worden doorlopen. Afhankelijk van de waardering die aan het archief of archiefonderdelen wordt gegeven, kan ervoor worden gekozen om fases over te slaan. Eindpunt moet wel steeds de creatie van een SIP zijn (fase 8) dat wordt bewaard op een veilige storageomgeving (fase 9).

8.1 Fase 1: Overdracht van het archief

8.1.1 Beschrijving van de fase

Voor de opname dient gewerkt te worden op niveau van het archiefbestand. Doel is om het digitaal archief in de werkomgeving van de bewaarinstelling te plaatsen op een manier dat de juridische status van het archief duidelijk is en de integriteit + authenticiteit van het archief verzekerd zijn.

8.1.2 Stappen

- Aanbod: Zie SODA
- Prospectie: Zie SODA
- Overeenkomst: Zie SODA
- Fysieke overdracht:
 - Geef een uniek nummer aan het archief in de overdrachtsruimte
 - Geef een uniek nummer aan iedere drager
 - Verkrijg toegang tot de drager
 - Vermijd dat het besturingssysteem wijzigingen aanbrengt. Gebruik daarvoor een write blockersysteem
 - Maak indien mogelijk een system image van de drager en werk daarop verder
 - Voorzie in een checksum voor het system image
 - Maak een filelist en checksums van de bestanden op de oorspronkelijke drager
 - Plaats het archief in de werkomgeving
 - Creëer een folder voor iedere drager
 - Zet bestanden van de drager over, met zoveel mogelijk behoud van alle file properties.⁹⁴ Controleer de transfer van ingebedde metadata steekproefgewijs aan de hand van de bestanden in de disk-image.
 - Controleer de checksums van de bestanden
 - Open de gecomprimeerde bestanden, bv. via 7-zip.
 - Maak een overzicht van de inhoud⁹⁵
 - Creëer een filelist en identificeer de bestanden, bv. via DROID.
 - Extraheer zoveel mogelijk ingebedde metadata uit de bestanden, zie bv. de tool TIKA.⁹⁶

⁹⁴ Bv. via het robocopy-commando in Windows

⁹⁵ Analyses over de inhoud gebeuren idealiter reeds in de prospectiefase

⁹⁶ <https://tika.apache.org/>, laatst geraadpleegd op 2016-04-18.

- Maak verborgen bestanden zichtbaar⁹⁷
- Onderneem bepaalde schoningsacties, bv.
 - Verwijder onbelangrijke bestanden:
 - .bak-bestanden (backupbestanden van dwg-files)
 - .db-bestanden
 - ...
 - Verwijder evt. gecomprimeerde bestanden, na uitpakken.
- Documenteer de acties

8.1.3 Automatisering

Het verdient aanbeveling om zoveel mogelijk stappen te automatiseren. Een voorbeeld van een tool die deze werkprocessen kan ondersteunen is Curator's Workbench.⁹⁸

Curator's Workbench laat toe om een project te creëren en vanuit dit project verbindingen te leggen met de dragers. Curator's Workbench 'captures' en 'stages' vervolgens de bestanden in een eigen werkomgeving, maar brengt daarbij geen veranderingen aan aan de originele bestanden. De oorspronkelijke herkomst van de bestanden is daarmee gedocumenteerd. De kopieeractie die de tool onderneemt om bestanden te stagen is echter geen robuuste kopieerfunctie. Daarnaast ondersteunt Curator's Workbench geen file-identificationfuncties en *renamed* het automatisch de bestanden. Dit maakt de tool minder geschikt voor deze fase.

DROID is een uitstekende tool voor file-identificatie. Een alternatief is FILE.

Het decomprimeren van courante gecomprimeerde bestanden kan automatisch worden gerealiseerd via de tool 7-zip. Deze gratis open source tool laat standaard niet toe om ook in subdirectories bestanden te decomprimeren. Veel is echter mogelijk dankzij scripts in de command line. Een eenvoudig en werkbaar script werd gevonden, getest en aangepast aan bovenstaande wensen.⁹⁹ Het script is te vinden in **Bijlage 6**. Er is niet onderzocht of oudere compressiealgoritmes door 7-zip worden herkend.

Ook is het mogelijk om de gecomprimeerde bestanden en hun inhoud via een script te laten oplijsten. Op CEST heeft het AMVB hiervoor een script gepubliceerd voor een Linux-omgeving. Deze pagina bevat tevens een oplijsting van extensies van gecomprimeerde bestanden.¹⁰⁰ Verder voorziet ook DROID in deze functie.

⁹⁷ De manier waarop is gemakkelijk te vinden op het internet. Zie bv. voor Windows: <https://support.microsoft.com/en-us/help/14201/windows-show-hidden-files>, laatst geraadpleegd op 2016-09-07.

⁹⁸ Curator's Workbench is ontwikkeld door de University Libraries of UNC Chapel Hill. De tool capteert bestanden op hun originele locatie en maakt er een virtuele mappenstructuur van. Deze virtuele mappenstructuur kan vervolgens worden bewerkt door de archivaris. Ook kunnen beschrijvende metadata worden toegevoegd aan bestanden of directories volgens het MODS-schema. De resultaten kunnen worden geëxporteerd in METS. Meer info op: <http://www.dcc.ac.uk/resources/external/curators-workbench>, laatst geraadpleegd op 2016-04-13.

⁹⁹ <http://superuser.com/questions/371384/extract-all-zips-in-a-directory-incl-subfolders-with-a-bat-file-or-dos-comm>, laatst geraadpleegd op 2016-04-18.

¹⁰⁰ https://www.projectcest.be/wiki/SODA:script_search_packages, laatst geraadpleegd op 2016-08-08.

8.2 Fase 2: Maak obsoleete bestanden weer bruikbaar

8.2.1 Beschrijving van de fase

Deze fase wordt verder uitgewerkt in stap 7: “Bepaal het bewaarbeleid en normaliseer indien nodig”, omdat hij beter kan gebeuren na de beschrijving van het archief, wanneer de essential requirements van de archiefstukken beter gekend zijn. Het is echter mogelijk dat obsoleete bestanden in deze fase al bruikbaar moeten worden gemaakt om de inhoud ervan te kennen.

Obsoleete bestanden kunnen worden gevonden via de DROID-identificatie. De stappen die moeten worden ondernomen komen overeen met die van stap 6. Maar omwille van het databeheer zijn wel extra stappen nodig:

- Normaliseer de bestanden:
 - Geef de bestanden dezelfde naam als het origineel bestand en plaats ze in dezelfde folder. Voeg een suffix toe om het aan te duiden als een archiveringsbestand (bv. “-preservation”)
 - Update de DROID-analyse uit stap 1 en registreer de bestanden als normalized files.
- Creëer - indien nodig - de raadpleegbestanden:
 - Geef de bestanden dezelfde naam als het origineel bestand en plaats ze in dezelfde folder. Voeg een suffix toe om het aan te duiden als een raadpleegkopie (bv. “-access”)
- Documenteer de acties:
 - Zorg hierbij zeker voor een documentatie van genormaliseerde bestanden.

8.3 Fase 3: Orden en beschrijf het archief tot op reeks- en dossierniveau

8.3.1 Doelstellingen

Doel in deze fase is om het digitaal archief te ordenen volgens een archiefschema in archiefbestanddelen zoals reeksen en dossiers. Dit is nodig om het archief beheersbaar te maken, met name voor waardering en voor toegankelijkheid. (Deze fase behelst niet het optimaliseren van de ordening van stukken binnen de dossiers en reeksen)

8.3.2 Stappen

- Creëer een archiefschema
- Creëer een mappenstructuur overeenkomstig het archiefschema.
- Orden het digitaal archief volgens de nieuwe mappenstructuur. Zorg ervoor dat het filepath van het bestand uit de oorspronkelijke mappenstructuur bewaard blijft. Een bestand moet immers ook gevonden kunnen worden aan de hand van de originele mappenstructuren.
- Beschrijf de reeksen en bestanddelen
 - Beschrijvingen bevatten minstens de ISAD(G)-velden:
 - Referentie
 - Titel
 - Datering
 - Beschrijvingsniveau
 - Omvang en medium
 - Specifiek voor projectdossiers zijn hierboven nuttige extra beschrijvingselementen vastgelegd:
 - Projectnummer
 - Documenttypes
 - Tekeningsoorten
 - Projectfases
 - Zones & elementen
 - Personen & organisaties
 - Bestandsformaten

8.3.3 Automatisering

De **ordening** van digitale archieven kan nauwelijks worden geautomatiseerd, maar een gratis beschikbare tool die dit ondersteunt is Curator's Workbench. Curator's Workbench creëert een virtuele mappenstructuur waarin het archief kan worden herordend. Deze virtuele mappenstructuur kan vervolgens worden geëxporteerd in een METS-file. Wat Curator's Workbench niet doet is de virtuele ordening ook daadwerkelijk **toepassen** in het filesystem. Om de acties die nog zullen volgen te vereenvoudigen (bv. het aanbieden van een digitaal projectdossier aan de gebruiker) verdient het echter de voorkeur dat dit wel gebeurt en dat de oorspronkelijke structuur enkel virtueel wordt gedocumenteerd in de metadata. De optimale ordening ook toepassen in het file system, vereist dus een extra stap.

De **beschrijving** van archiefbestanddelen kan nauwelijks worden geautomatiseerd. Het blijft een handmatige taak voor de archivaris. Curator's Workbench voorziet wel in de mogelijkheid om beschrijvingen toe te voegen aan mappen. Het maakt daarbij gebruik van het MODS-datamodel.¹⁰¹

¹⁰¹ Voor meer info over MODS zie: <http://www.loc.gov/standards/mods/>, laatst geraadpleegd op 2016-08-31.

8.4 Fase 4: Waardeer de archiefbestanddelen

8.4.1 Doelstellingen

Met de overdracht van het digitaal materiaal naar een centrale omgeving, de verzameling van technische metadata en de ordening volgens een archiefschema is het archief klaar voor verdere verwerking. In de papieren wereld hoeft na dit werk zelfs niet meer zo veel te gebeuren. Voor digitaal archief moeten er echter nog verschillende stappen worden gezet vooraleer het duurzaam kan worden bewaard.

Uit de praktijktest met het archief van Maarten Van Severen is gebleken dat dit erg tijdrovend kan zijn. De tijd die dit kost is afhankelijk van parameters zoals de grootte van het archief, de mate van ordening van het archief en de aard van de digitale bestanden. In veel gevallen zal er een selectie moeten worden gemaakt en prioriteiten gesteld. Daarnaast kunnen bestanddelen mogelijk worden vernietigd. Deze beslissingen worden voorafgegaan door een waarderingsproces.

8.4.2 Stappen

- Stel parameters op voor de waardering:
 - Inhoudelijke parameters:
 - Belang van het bestanddeel in de ontwerppraktijk en geschiedenis van het architectenbureau
 - Belang van het bestanddeel voor de doelgroepen
 - Juridische parameters:
 - Bewaartermijnen
 - Privacy & auteursrecht
 - Afspraken m.b.t. openbaarheid
 - Haalbaarheidsparameters:
 - Grootte van het bestanddeel
 - Niveau van ordening van het bestanddeel
 - Preservatienoden van het bestanddeel: risico's en haalbaarheid
- Bepaal per bestanddeel (of een ander archiefniveau) de verdere acties die zullen worden toegepast:
 - Op gebied van selectie (verwijderen, bewaren, selectie binnen bestanddeel...)
 - Op gebied van schoning
 - Op gebied van preservatie (preservatieactie zoals proactieve migratie en migratie-on-demand)
 - Op gebied van detailbeschrijving

8.4.3 Automatisering

Waardering zal in grote mate een intellectuele activiteit van de archivaris en andere experts blijven.

8.5 Fase 5: Optimaliseer de toegankelijkheid van bestanden binnen archiefbestanddelen

8.5.1 Beschrijving van de fase

In het archief van Maarten Van Severen is gebleken dat de ordening van bestanden binnen projectdossiers een warboel kan zijn. Een goede toegankelijkheid vereist dat hier verdere acties op gebeuren. De eenvoudigste methode is om te werken met tags of een virtuele mappenstructuur, voornamelijk gebaseerd op het beschrijvingselement documenttype.

In deze fase dienen bovendien complexe digitale objecten te worden geïdentificeerd, die mogelijk een specifieke preservatiebehandeling vereisen, zoals DWG-bestanden die naar elkaar refereren. Het gaat m.a.w. om het identificeren van presentaties.¹⁰²

8.5.2 Stappen

- Tag de archiefbestanddelen overeenkomstig de vastgelegde prioriteiten, overeenkomstig de vastgelegde beschrijvingselementen:
 - Bakken representaties af, bij voorkeur door ze in één (virtuele) folder te plaatsen en dit aan te duiden als representatie. Bepaal een naamgevingssysteem voor dergelijke folders.¹⁰³
 - Duid de representaties van archiefdocumenten aan volgens de afspraken. Kostenbatengewijs zal het beschrijvingselement “documenttype” altijd als meest gewenste beschrijvingselement worden geselecteerd voor het taggen van archiefstukken. Het is relatief snel toe te kennen en heeft een enorme structurerende impact op het archiefbestanddeel.
 - Duid lege directories, dubbele bestanden of documenten die worden weggeselecteerd (bv. tussentijdse versies) aan als te verwijderen indien dit wenselijk is.
- Registreer gemaakte keuzes i.v.m. ordening van bestanddelen bij de daartoe bestemde velden in de inventaris (bv. ISAD(G)-velden “Ordening” en “Verantwoording”).

8.5.3 Automatisering

De meest geschikte tool voor dit werk lijkt opnieuw Curator’s Workbench te zijn. Indien ervoor wordt geopteerd om enkel op representatie en documenttype te ordenen (een optie die in veel gevallen zal worden gekozen) volstaat het om in de virtuele mappenstructuur directories aan te maken volgens documenttype. Te schonen of te vernietigen bestanden kunnen in een map worden geplaatst.

Voordeel van Curator’s Workbench is dat **deze acties enkel virtueel gebeuren**. De fysieke ordening van de bestanden binnen archiefbestanddelen mag immers niet worden gewijzigd. De ordening houdt niet alleen een verregerende interpretatie van de archivaris in, maar ook kan het wijzigen van de bestandslocaties betekenen dat representaties niet correct worden weergegeven.

Ook wanneer ervoor wordt geopteerd om meer metadata te gebruiken (in veel gevallen zullen dit “personen en organisaties” of “zone & element” zijn) kan Curator’s Workbench gebruikt worden. Per folder of bestand kunnen immers beschrijvende metadata worden toegevoegd in MODS-formaat.

¹⁰² “Representatie” is een vertaling van de term “Intellectual entity” uit het PREMIS-datamodel.

¹⁰³ Dit kan gewoon overnemen zijn van de bestandsnaam van het “dominante” of “structurerende” bestand binnen de representatie. Een alternatief, maar meer tijdrovend is een bestandsnaam te structureren volgens de beschrijvingselementen documenttype, zone, tekeningsoort, projectfase enz.

MODS is een bibliotheekstandaard voor beschrijvingen in XML, maar mappings tussen EAD en MODS zijn vrij beschikbaar op het web.¹⁰⁴

Omdat de rechtstreekse beschrijvingen in MODS een grote leercurve behoeven, is dit element van de Curator's Workbench nog niet grondig uitgetest.

Andere mogelijkheden zijn echte filetagging tools zoals Tagspaces of Taggtool¹⁰⁵ (niet getest). Deze bieden vaak minder mogelijkheden voor het taggen van folders (en representaties). Ook moet steeds grondig worden onderzocht op welke manier deze tools de metadata opslaan en op welke manier de metadata kunnen worden geëxporteerd voor eigen gebruik. Met zijn metadata crosswalks laat Curator's Workbench in ieder geval toe om datasets in csv te importeren, te mappen naar MODS-velden en te verbinden met de bestanden waarvan sprake.

¹⁰⁴ Bijvoorbeeld op http://dlib.ionio.gr/standards/EAD_to_MODS_v1.pdf, laatst geraadpleegd op 2016-04-18

¹⁰⁵ www.taggtool.com, laatst geraadpleegd op 2016-04-18.

8.6 Fase 6: Schonen van archiefbestanddelen

8.6.1 Beschrijving van de fase

Zoals hierboven gesteld is het aan te raden om bepaalde schoningsacties per archiefbestanddeel te bekijken en niet over het gehele archief. Dubbels kunnen bijvoorbeeld een bestaansrecht hebben wanneer deze zich bevinden in meerdere bestanddelen. Ook kan de schoning oordeelkundiger gebeuren als de inhoud van een bestanddeel duidelijk is. Het automatisch verwijderen van dubbels of lege directories wordt afgeraden. Ook kunnen lege directories nog informatie bieden tijdens het ordeningsproces. Het is van belang dat wordt gedocumenteerd welke items worden verwijderd. Idealiter gebeurt dit in de vorige fase.

Indien de schoning en selectie dienen te worden ondernomen om de overzichtelijkheid van een archiefbestanddeel te verhogen, is het beter om de bestanden niet functioneel te verwijderen, maar aan te duiden als niet weer te geven in de gebruikersinterface (tenzij de gebruiker daar expliciet om vraagt).¹⁰⁶ Lege directories nemen nauwelijks opslagruimte in. Opnieuw is het daarom veiliger om deze niet te laten weergeven, i.p.v. definitief te verwijderen.

8.6.2 Stappen

- Om een aantal redenen vormt het daadwerkelijk verwijderen van bestanden een groot risico. Doe dit enkel wanneer dit echt nodig is. Indien dit niet het geval is, kunnen onderstaande stappen best worden vermeden:
 - Vernietig de directories, files en archiefstukken die in de vorige fase zijn aangeduid als “te verwijderen”.
 - Verwijder dubbels die identiek zijn volgens checksum. Zorg ervoor dat de integriteit van documentrepresentaties niet in gevaar komt.
 - Vernietig lege directories
- Verwijder encrypties van geëncrypteerde bestanden. Dit kan enkel m.b.v. info van de archiefvormer.

8.6.3 Automatisering

Voor het verwijderen van dubbels en lege mappen zijn er vele tools voorhanden. Een oplijsting wordt gegeven door SODA.¹⁰⁷

¹⁰⁶ Voor het schonen van dubbels omwille van het besparen van de opslagcapaciteit zijn vaak andere technische oplossingen voorhanden. Bv. bij dataduplicatie (https://en.wikipedia.org/wiki/Data_deduplication, laatst geraadpleegd op 2016-04-18) worden bestanden automatisch slechts één keer opgeslagen.

¹⁰⁷ <https://www.projectcest.be/wiki/SODA:Schonen>, laatst geraadpleegd op 2016-08-03.

8.7 Fase 7: Bepaal het bewaarbeleid en normaliseer indien nodig

8.7.1 Beschrijving van de fase

In deze fase wordt het bewaarbeleid vastgesteld en indien nodig acties ondernomen. Mogelijk zijn acties reeds nodig na overdracht in de werkomgeving, wanneer bestanden obsoleet zijn. (Zie boven bij Stap 2)

8.7.2 Stappen

- Leg voor ieder vastgesteld bestandstype een bewaarbeleid vast. Hou daarbij niet alleen rekening met de essentiële eigenschappen van bestanden, maar ook van de vastgestelde representaties. Leg dit bewaarbeleid vast en communiceer dit met de archiefvormer. Denk na over:
 - De preservatie
 - De terbeschikkingstelling
 - De creatie van bestanden die het zoeken vergemakkelijken, bv. thumbnails
- Voer de acties uit volgens het bewaarbeleid.
- Registreer per bestand de stappen, bv. in een PREMIS-datastructuur. Registreer dus:
 - De eventmetadata, met de actoren daarbij gevoegd
 - Registreer de hard- en softwareomgeving + de software-instellingen waarmee de preservatiestappen worden uitgevoerd
- Bepaal op welke manier de resulterende bestanden zullen worden opgeslagen.
- Zorg ervoor dat de link van het origineel bestand met het archiverings-, raadpleeg- en thumbnailbestand verzekerd is.
- Sla representation information en andere documentatie die de raadpleging van bestanden kunnen bevorderen (bv. standaarden en huisstijlen voor technische tekeningen) op. Documentatie kan worden opgenomen in de inventaris of in het Archiefbeschrijvingsstelsel bij het veld dat overeenkomt bij Fysieke Kenmerken en Technische vereisten uit de ISAD(G)-standaard.

8.7.3 Automatisering

De tool Archivematica lijkt voor deze fase een zeer geschikte tool. Archivematica laat toe om een bewaarbeleid vast te leggen en legt tijdens het proces zelf preservatiemetadata vast.

Niet alle bestanden zullen echter via Archivematica gemigreerd kunnen worden omdat niet alle tools in het proces kunnen worden geïntegreerd. Indien het bewaarbeleid voor DWG-files bijvoorbeeld migratie naar DXF via AutoCAD is, zal het niet mogelijk zijn om AutoCAD te integreren in de Archivematica workflow. Indien Teigha File Converter de gekozen tool is, kan dit echter wel mogelijk zijn, aangezien Teigha File Converter beschikt over een command line interface. Dit is echter niet getest.

In ieder geval laat Archivematica toe om ook buiten de tool preservatieacties uit te voeren, waarna de resultaten, incl. preservatiemetadata, in Archivematica kunnen worden geüpload.¹⁰⁸

Specifiek voor de DWG-files van het Van Severen archief lijkt het niet nodig om voor ingest reeds preservatieacties te ondernemen.

Wel kunnen reeds raadpleegbestanden en thumbnails worden aangemaakt. Specifiek voor DWG-bestanden is het met Adobe Acrobat mogelijk om pdf-bestanden te creëren, ook al nemen die niet

¹⁰⁸ <https://www.archivematica.org/en/docs/archivematica-1.5/user-manual/ingest/manual-normalization/#manual-norm>, laatst geraadpleegd op 2016-08-03.

alle informatie mee. Voor thumbnails lijkt het het eenvoudigst om de dwg-bestanden te converteren naar jpg's. Hiervoor zijn er veel verschillende tools ontwikkeld.¹⁰⁹

¹⁰⁹ Onderzoek naar de beste tool dient nog te gebeuren, maar er werd al een kleine test gedaan met het gratis Irfanview. (www.irfanview.com). Standaard ondersteunt Irfanview DWG en DXF niet, maar deze bestanden kunnen wel worden weergegeven na installatie van de Babacad4Image Plugin (<http://www.irfanview.com/plugins.htm>). Daarmee kunnen ook meteen de DWG-bestanden naar jpeg worden geconverteerd. Uit deze test bleek overigens dat Irfanview vaak vastliep op de oorspronkelijke DWG-files. Opvallend: De DWG-files die met Teigha waren gecreëerd konden volledig NIET worden ingelezen. De DXF-bestanden konden 100% naar jpeg worden omgezet.

8.8 Fase 8: Creëer een SIP

8.8.1 Beschrijving van de fase

Afhankelijk van het beleid van de instelling, of de planning van de archiefverwerking kan een SIP al worden gecreëerd na de fysieke overdracht (stap 1). Indien andere stappen gebeuren, dient de SIP steeds te worden geüpdatet met nieuwe informatie.

Een SIP is een submission package voor een digitaal depot volgens het OAIS-kader en bevat de content, de representation information en de preservation description information (Reference information, Provenance information, Context Information en Fixity Information).

Indien er nog geen volwaardig digitaal depot voorhanden is, is het aangeraden om SIP's op te slaan volgens een standaard. Het BagIt File Packaging Format¹¹⁰ is op dit moment het meest in gebruik. Bagit is voornamelijk geschikt voor het bewaren van de data samen met de fixity-data (checksums). Vele digitale depots zullen bovendien over uploadfuncties beschikken voor het bagit-formaat.

Ook beschrijvende metadata en preservatiemetadata kunnen opgeslagen worden in de SIP. Meestal gebeurt dit door beschrijvende metadata (in Dublin Core, EAD of MODS-formaat) in te kapselen in een METS-bestand. In het METS-bestand kunnen indien gewenst ook de preservatiemetadata in PREMIS-formaat worden gekoppeld.

De SIP's worden voor hun werkbaarheid best gemaakt op niveau van het archiefbestanddeel (serie of dossier).

8.8.2 Stappen

- Hernoem, indien nodig voor het digitaal depot, de bestanden naar een structuur zodat ze enkel de tekens a-z; A-Z; 0-9 en – of _ bevatten. Leg uiteraard de link met de oorspronkelijke filenames in de metadata. Tools die dit kunnen zijn bijvoorbeeld Total Commander¹¹¹ of Curator's Workbench. Het is geen probleem wanneer de bestandsnamen betekenisloos zijn, indien de oorspronkelijke filenames goed zijn gedocumenteerd in de metadata. Bij voorkeur zijn de namen van origineel, archiverings-, raadpleeg-, en thumbnailbestand gelijk, met uitzondering van een suffix.
- Voorzie in de nodige info voor de bag
 - De oorspronkelijke filelist met checksums vanop de werkomgeving (resultaat fase 2)
 - De filelist als resultaat van fase 3
 - De metadata gegenereerd in fase 4, fase 5 en fase 6
- Creëer een bag per archiefbestanddeel (niveau reeks of dossier)
 - Voorzie in een vaste structuur voor de bag, bv.:
 - bag-info.txt (standaard)
 - bagit.txt (standaard)
 - manifest-md5.txt (standaard)
 - tagmanifest-md5.txt (standaard)
 - original-filelist.txt
 - mets.xml: Dit bestand kan alle metadata uit fase 3, fase 4, fase 5 en fase 6 te bevatten¹¹²

¹¹⁰ <https://tools.ietf.org/html/draft-kunze-bagit-12>, laatst geraadpleegd op 2016-04-18.

¹¹¹ <https://www.ghisler.com/>, laatst geraadpleegd op 2016-09-07.

¹¹² Een METS-xml kan zeer veel informatie bevatten, maar indien technisch niet mogelijk kunnen de metadata ook worden opgenomen in de vorm van txt- of csv-files. Na de test met het Vanabbemuseum konden alle

- Eventueel metadatabestanden in andere vorm
 - data (standaard)
 - original
 - preservation
 - access
 - thumbs
- Metadata die per file in het METS-bestand moeten worden geregistreerd zijn:
 - Filepath op de drager (Fase 1)
 - Filepath na verwerking (Fase 3)
 - Checksum (Fase 1)
 - DROID-data (Fase 1)
 - Data geëxtraheerd door andere applicaties (Fase 1)
- Metadata die per representatie in het METS-bestand moeten worden geregistreerd zijn:
 - Beschrijvende metadata (Fase 5)
 - Corresponderend archiveringsbestand (Fase 7)
 - Corresponderend raadpleegbestand (Fase 7)
 - Corresponderend thumbnailbestand (Fase 7)
- Voorzie in een overzicht van alle bags voor het archief, waarbij ze aan de beschrijvingseenheid in het Archiefbeschrijvingsysteem worden gelinkt.

8.8.3 Automatisering

De creatie van een SIP is een stap die best automatisch kan gebeuren. Volgende tools kunnen SIP's creëren:

- Archivemata: Indien Archivemata wordt gebruikt om de preservatieacties te stroomlijnen, kan de SIP ook best door deze tool worden gecreëerd. Archivemata genereert bijvoorbeeld zelf een METS met beschrijvende metadata die in csv-formaat kunnen worden geüpload. In Vlaanderen is er reeds praktische ervaring in werken met Archivemata. Het AMVB (Archief en Museum voor het Vlaams leven te Brussel) publiceerde in 2016 een handleiding op CEST.¹¹³
- UGent SIP-Creator: Creëert zelf een METS, maar beschrijvende metadata kunnen niet in csv worden geüpload. De tool voorziet ook in een file renamer, maar laat enkel toe om een bag te creëren wanneer alle filenames conform zijn. Dit werkt in de praktijk moeilijk, omdat de file renamer niet aangeeft welke bestanden nog niet voldoen aan de normen.¹¹⁴
- Curator's Workbench: Beschrijvende metadata in de METS worden enkel aangemaakt volgens het MODS datamodel. Reeds bestaande datasets dienen daarvoor naar MODS-velden gemapt te worden. Curator's Workbench biedt deze functionaliteit aan via metadata crosswalks. PREMIS wordt niet ondersteund. Curator's Workbench hernoemt de bestandsnamen automatisch.
- Exactly: Creëert een bag, maar verwerkt andere metadata niet in een METS.¹¹⁵

metadata bijvoorbeeld opgeslagen worden in een csv, waarbij de metadata van DROID en Tagspaces verzameld werden in één csv.

¹¹³ https://www.projectcest.be/wiki/Publicatie:Opname_van_digitale_archieven_met_Archivemata, laatst geraadpleegd op 2016-08-08.

¹¹⁴ https://www.projectcest.be/wiki/Publicatie:UGent_SIP_Creator, laatst geraadpleegd op 2016-08-31.

¹¹⁵ <https://www.avpreserve.com/tools/exactly/>, laatst geraadpleegd op 2016-08-31.

- Bags kunnen ook worden aangemaakt door gebruik te maken van de BAGIT LIBRARY¹¹⁶. De METS dient dan nog zelf te worden aangemaakt.

¹¹⁶ <http://www.digitalpreservation.gov/multimedia/videos/bagit0609.html>, laatst geraadpleegd op 2016-08-31.

8.9 Fase 9: Voorzie in storage

Buiten scope

8.10 Fase 10: Voorzie in een digitaal depot

Buiten scope

8.11 Fase 11: Voorzie in toegang voor de gebruikers

Dit onderdeel was buiten scope. Wel kunnen uit het onderzoek een aantal requirements worden opgesomd voor de toegang, dit omdat de voorgaande stappen werden uitgewerkt met toekomstig gebruik in het achterhoofd.

- Gebruikers moeten kunnen bladeren in het archiefschema
- Gebruikers moeten minstens per archiefbestanddeel kunnen bladeren door de bestanden hierbij is het belangrijk dat:
 - Gebruikers door de originele mappenstructuur kunnen bladeren
 - Gebruikers gestructureerde views kunnen gebruiken, indien die zijn gecreëerd
 - Gebruikers kunnen kiezen of verwijderde bestanden worden weergegeven
 - Er een grote visuele ondersteuning is voor de gebruiker tijdens het bladeren, door bv. gebruik te maken van (liefst grote) thumbnails
 - Bestanden snel kunnen worden gevisualiseerd
- Naast een zoekfunctie op tekst, is een zoekfunctie op beeld waardevol voor architectuur- en vormgevingsarchieven.

9 Algemene conclusies en aanbevelingen

Naast de aanbevelingen in het voorstel van workflow, kunnen ook nog volgende algemene conclusies worden getrokken:

1. De perfecte bewaring van alle requirements van één digitaal archiefstuk is niet van heel groot belang voor de user needs van de stakeholders. De aanwezigheid van andere documenten in het archief zorgt er meestal voor dat ze aan de informatie komen die ze nodig hebben. Het geheel is m.a.w. meer dan de som der delen. Dit moet als uitgangspunt genomen worden bij het bepalen van prioriteiten en essential requirements van archiefstukken.
2. Bovenstaande conclusie impliceert ook dat er prioritair moet worden geïnvesteerd in het beschrijven (of aanbrengen) van de archiefstructuur.
3. Onderzoek hoe een archiefinstelling reeds kan ingrijpen in de dynamische fase. Indien de archiefvormer zijn archief niet systematisch beheert, wordt het archief al gauw onbruikbaar en onbeheersbaar. Dit maakt het archief minder waardevol en verhoogt de workload voor de archiefinstelling die het archief opneemt.
4. In navolging van dit onderzoek is er verder nood aan:
 - a. Uitgebreide testing voor de migratie van DWG-bestanden;
 - b. Preservatiestrategieën van andere CAD-software die vaak voorkomt bij Vlaamse architecten, in het bijzonder SketchUp en Vectorworks voor 2D-informatie.
 - c. Technology Watch, in het bijzonder voor de opmars van 3D-ontwerp bij architectenbureaus.
 - d. Performante software of externe diensten die belangrijke onderdelen van de archiefverwerkingsworkflow geïntegreerd kunnen ondersteunen;
 - e. Meer use cases met betrekking tot hybride architectuurarchief, zodat de stakeholder requirements verder op punt kunnen worden gesteld.

10 Bijlage 1: Overzicht en analyse van bewaarstrategieën

Onderstaande lijst is overgenomen van de Digital Preservation Management Workshops and Tutorial, gepubliceerd door de Digital Preservation Coalition,¹¹⁷ met hier en daar een toevoeging.

De strategieën worden opgedeeld in 4 categorieën:

1. Strategieën m.b.t. bewaring van de bitstream
2. Reliance on backward compatibility
3. Strategieën m.b.t. bewaring van de essentiële eigenschappen van het document
4. Strategieën m.b.t. de documentatie en preservatie/reconstructie van de oorspronkelijke computeromgeving.

10.1 Strategieën m.b.t. bewaring van de bitstream

10.1.1 Bitstream copying

Wat is het?

Bitstream copying houdt in dat de bits worden beschermd door het maken van een kopie op een andere locatie (back-up).

Voordelen en nadelen

Het nemen van back-ups is een absolute vereiste voor het beschermen van de bits tegen het falen van de hardware en vormt een onderdeel van iedere bewaarstrategie. Deze strategie kan echter nooit op zichzelf staan aangezien ze geen oplossing biedt tegen veroudering van software.

Evaluatie

Technologie voor bitstream copying is reeds bijzonder goed ontwikkeld en beschikbaar en wordt in dit rapport dan ook niet verder besproken.

10.1.2 Replication

Wat is het?

Replication is een vorm van bitstream copying over zoveel mogelijk dragers, met behulp van verschillende soorten technieken.

Voordelen en nadelen

Zie bitstream copying

Evaluatie

Zie bitstream copying

10.1.3 Refreshing

Wat is het?

Digitale informatie van één oudere drager kopiëren naar een drager van hetzelfde type, zonder wijzigingen in de bitstream. Kleine wijzigingen in de bitstream worden toegelaten indien de software de informatie op dezelfde wijze kan inlezen.

Voordelen en nadelen

¹¹⁷ <http://www.dpworkshop.org/dpm-eng/terminology/strategies.html>, laatst geraadpleegd op 2016-02-07.

Net als de strategie van bitstream copying beschermt refreshing tegen hardware falen (in het bijzonder als gevolg van veroudering), maar niet tegen software obsolescence.

Evaluatie

Hardware is altijd gevoelig aan veroudering en materiële slijtage. Refreshing is daarom een minimaal onderdeel van de preservatiestrategie en wordt niet verder onderzocht.

10.1.4 Durable/Persistent media

Wat is het?

Informatie worden gerefresht op een drager die bewezen heeft minder gevoelig te zijn voor slijtage door slechte omstandigheden.

Voordelen en nadelen

Duurzame dragers zorgen ervoor dat data minder moeten gerefresht worden. Verder bieden ze geen enkele bescherming tegen software- of hardwareveroudering.

Evaluatie

De strategie is in onbruik geraakt door het toenemende aandeel van netwerk storage en back-up faciliteiten. De preservatiestrategie wordt niet verder onderzocht.

10.1.5 Technology Preservation

Wat is het?

Bewaring van de technische omgeving waarop de software draait die de digitale informatie kan inlezen.

Voordelen en nadelen

Het kan nuttig zijn om oude hardware bij te houden in functie van disaster recovery, zoals het inlezen van verouderde dragers of bestandsformaten die nog niet afdoende zijn gepreserveerd.

Specifiek voor de doelgroep van kunsten, erfgoed en creatieve sector geeft het inlezen van digitale data op de oorspronkelijke hardware de meest "authentieke" ervaring.

De strategie biedt enkel een voorlopige oplossing en vereist bovendien aanzienlijke investeringen in apparatuur en personeel.

Evaluatie

Aangezien computerapparatuur nooit tot in de eeuwigheid kan blijven werken, biedt deze oplossing op de lange termijn geen soelaas.

Afhankelijk van de collectie en de doelgroep kan een bewaarinstelling er wel voor kiezen om selectief hardware te bewaren voor ontsluitingsdoeleinden, voor de periode dat de hardware werkzaam blijft. Als bewaarstrategie zal Technology Preservation in dit rapport niet verder worden onderzocht.

10.1.6 Digital Archaeology

Wat is het?

Digital Archaeology kan eigenlijk geen bewaarstrategie worden genoemd, maar een noodmethode om bitstreams te redden van digitale informatie die ofwel bewaard wordt op kapotte of obsoleete media, ofwel enkel kan ingelezen worden m.b.v. verouderde operating systems.

Voordelen en nadelen

Voordeel is dat met digital archaeology zelfs lang verloren gewaande bitstreams nog kunnen worden 'opgeduikeld'. Wel is de aanpak duur, tijdrovend en met onzekere uitkomst.

Evaluatie

Is geen bewaarstrategie als dusdanig en wordt dan ook niet verder besproken.

10.2 Reliance on backward compatibility¹¹⁸

Wat is het?

Backward compatibility houdt in dat er voorzieningen worden getroffen zodat een nieuw systeem, of een nieuwe versie ervan, informatie die is gecreëerd door een ouder systeem, kan inlezen en verwerken.¹¹⁹ Zo voorziet Autodesk dat AutoCAD 2016 bestanden gecreëerd met AutoCAD 2000, nog kan inlezen en gebruiken.

Backward compatibility kan voorkomen in vele vormen. Er zijn variaties in het aantal versies dat de compatibiliteit teruggaat en in hoeverre alle functionaliteiten van het oudere systeem worden overgenomen. De nieuwe versies van Excel zijn bv. meestal compatibel met de oudere versies, al worden sommige functionaliteiten zoals macro's niet helemaal exact overgenomen

Voordelen en nadelen

De keuze of een systeem backward compatible is of niet is een keuze van de ontwikkelaar van de software. In die zin is het niet zozeer een bewaarstrategie van een instelling als wel een criterium dat dient te worden overwogen door een bewaarinstelling. Een onmiskenbaar voordeel is dat de bewaarinstelling weinig tijd en middelen moet steken om de digitale informatie te beschermen tegen veroudering van software.

Die afhankelijkheid van een softwarebedrijf is net ook weer het belangrijkste nadeel van de strategie. Bedrijven voorzien backward compatibility meestal uit commerciële overwegingen en niet zozeer met oog op preservatie. Op de lange termijn wordt het voor bedrijven ook hopeloos complex om verouderde bestanden blijvend te ondersteunen.

Evaluatie

Specifiek voor DWG voorziet Autodesk in een grote backward compatibiliteit, over vele versies. Uit onderzoek is gebleken dat AutoCAD 2016 (dat werkt met native bestandsformaat DWG 2013) erin slaagt DWG 2000-bestanden foutloos te openen. AutoCAD 2009 reikt zelfs terug tot DWG R2.05, het native bestandsformaat van AutoCAD R2.05, uitgekomen in 1984.¹²⁰

Aangezien architecturale gegevens erg precies moeten zijn, is het van belang dat die backward compatibility kwaliteitsvol is, zonder veel wijzigingen. Autodesk lijkt hierin te voorzien.

Hoewel ervan moet worden uitgegaan dat Autodesk verouderde DWG-bestanden niet eeuwig zal blijven ondersteunen, vormt deze eigenschap wel een belangrijk criterium voor de bepaling van een

¹¹⁸ Toegevoegd uit de thesis van GUTTENBRUNNER, M., *Digital Preservation of Console Video Games*, 2007, blz. 45-46.

¹¹⁹ https://en.wikipedia.org/wiki/Backward_compatibility, laatst geraadpleegd op 2016-02-05.

¹²⁰ Zie VANSTAPPEN, H., *Opname en verwerking van born digital objecten uit een architectuurarchief*, 2013, blz. 129-131. De oudste versie van DWG is DWG R1.0, het native formaat van de eerste AutoCAD, uitgekomen in 1982. In hoeverre moderne AutoCAD software dit formaat nog kan openen kon niet worden achterhaald.

bewaarstrategie. Indien preservatie van de software een optie is, vermindert een uitgebreide backward compatibility drastisch het aantal softwarepakketten dat moeten worden bewaard.

10.3 Strategieën m.b.t. bewaring van de essentiële eigenschappen van het document

10.3.1 Analog backups

Wat is het?

Conversie van digitale informatie op analoge dragers. Het bekendste voorbeeld is het afdrukken van tekstdocumenten op papier. Voor 2D DWG-files zou dit betekenen dat de bestanden worden geplot.

Voordelen en nadelen

Belangrijkste voordeel is dat de raadpleging en het gebruik van informatie niet langer afhankelijk is van het samenspel van hardware, operating system en toepassingssoftware. Er worden met andere woorden een hele reeks voorwaarden uitgeschakeld.

Het converteren naar analoge vorm heeft als belangrijk nadeel dat iedere eigenschap m.b.t. zijn digitale vorm verloren raakt. Indien deze eigenschappen niet behoren tot de essential requirements, kan dit een goede strategie zijn.

Wel is het nogal contradictorisch om digitaal materiaal analoog op te slaan in een tijd waarin de erfgoedsector grote sommen investeert in de digitalisering van analoog archief. Dit omwille van de verhoogde toegankelijkheid, maar ook omwille van de deterioratie van het analoog materiaal. Op de lange termijn lijkt bewaring in digitale vorm, met zijn mogelijkheden tot backups en refreshing, meer garanties te bieden.

Evaluatie

Gezien het aanzienlijke verlies van informatie door het plotten van 2D DWG's en het bestaan van een gelijkaardig, digitaal alternatief, m.n. de migratie naar PDF (zie onder) wordt deze optie van plotten op papier in dit rapport niet verder onderzocht.

10.3.2 Migration

Wat is het?

Migratie is het kopiëren of converteren van data van de ene technologie naar de andere, hetzij hardware, hetzij software, waarbij de essentiële eigenschappen van de data worden bewaard.

Het verschil met de strategie van refreshing is dat er bij migratie wordt vanuit gegaan dat de computeromgeving zowel m.b.t. hardware en software binnen een bepaalde periode radicaal verandert, zodat de bewaring van een bitstream met kleine wijzigingen, laat staan ongewijzigd, quasi onmogelijk is.

Daarom staat bij migratie niet de bewaring van de bitstream, maar de bewaring van de essentiële karakteristieken centraal.

Om een onderscheid te maken in de verschillende doelformaten van de migratie spreekt men van archiveringsbestanden, reproductiebestanden en raadpleegbestanden. Het archiveringsbestand¹²¹ moet het eerste einddoel zijn van een migratiestrategie. Het is de gemigreerde informatie die het

¹²¹ <http://www.projectcest.be/wiki/Glossarium#Archiveringsbestand>

best voldoet aan de essential requirements. Dit bestand dient te worden bewaard in het digitaal depot en wordt enkel gebruikt om nieuwe reproductie- of raadpleegbestanden te maken.

Het reproductiebestand¹²² bevat zoveel mogelijk van de informatie die essentieel is voor gebruikers en wordt gebruikt als moederbestand voor raadplegingskopieën. Raadplegingsbestanden¹²³ dienen tot slot om de gebruiker vlot toegang te krijgen tot de informatie. Pas indien het raadplegingsformaat niet voldoet, wordt toegang gegeven tot de reproductiekopie.

Voordelen en nadelen

Voordeel van (een geslaagde) migratie van data is dat de informatie maximaal bruikbaar blijft in een nieuwe computeromgeving.

Aan migratie zijn ook een aantal nadelen verbonden:

- De focus ligt op essentiële eigenschappen. De definiëring van wat een essentiële eigenschap is kan echter veranderen doorheen de tijd.
- Controle van succesvolle migratie is nodig en niet altijd gemakkelijk. Naast visuele controle zijn er mogelijk belangrijke wijzigingen die niet zichtbaar zijn voor de mens.
- Migraties dienen op gezette tijden opnieuw te gebeuren. Op termijn zal het moeilijk worden om ook essentiële eigenschappen ongewijzigd van het ene systeem naar het andere systeem te migreren.
- Hoe complexer de informatie, hoe moeilijker de migratie. Uit onderzoek blijkt migratie van 2D CAD-informatie nog mee te vallen (zie literatuuronderzoek hieronder). De migratie van 3D CAD-informatie gaat wel gepaard met zeer veel informatieverlies.

Veel van deze nadelen kunnen echter worden opgevangen via het goed documenteren van de acties en de bewaring van het oorspronkelijk formaat. De kans om opeenvolgende migraties succesvol te laten verlopen kan worden vergroot door gebruik te maken van de principes van normalisatie en het gebruik van standaarden (zie verder).

Evaluatie

Het principe van migratie biedt een antwoord op de veroudering van software. Uit eerder onderzoek van Vanstappen is bovendien gebleken dat migratie van 2D DWG haalbaar is.¹²⁴ De optie zal dan ook verder worden overwogen in dit rapport.

Migratie kan op verschillende manieren worden georganiseerd. Hieronder bespreken we de opties:

10.3.2.1 Volledige migratie

Wat is het?

Alle bestanden van hetzelfde formaat worden naar een archiveringsformaat gemigreerd.

Voordelen

Bij een goede uitvoering raakt er geen informatie verloren.

Nadelen

¹²² <http://www.projectcest.be/wiki/Glossarium#Reproductiebestand>

¹²³ <http://www.projectcest.be/wiki/Glossarium#Raadplegingsbestand>

¹²⁴ Henk Vanstappen, *Archivering van born digital architectuurarchieven*, 2013, blz. 94-95.

Een volledige migratie van alle bestanden kan de mogelijkheden van een instelling te boven gaan, of een onnodige investering zijn. De arbeidsintensiviteit van een migratie valt niet te onderschatten, door de nood aan controles. Bovendien is migratie altijd een weerkerend proces.

10.3.2.2 *Selectieve migratie*

Wat is het?

Op basis van user requirements en ontwerppraktijk van de architect bepalen welke bestanden het meest geraadpleegd zullen worden en daarom het meest in aanmerking komen voor migratie.

Voordelen

De kosten van migraties verminderen en door het kleinere aantal archiveringsformaten zijn deze ook beter beheersbaar.

Nadelen

De selectie van bestanden is vaak arbeidsintensief en soms zelfs onmogelijk indien het digitaal archief chaotisch is.

Selectie houdt bovendien altijd een beslissing in van een bepaald moment. Wanneer user requirements veranderen kan er informatie verloren gegaan zijn.

10.3.2.3 *Ad-hoc migratie (of migratie-on-demand)*

Wat is het?

I.p.v. migraties uit te voeren, wordt enkel een migratieworkflow opgesteld. Wanneer een bestand wordt opgevraagd door de gebruiker, wordt de migratie pas uitgevoerd.

Voordelen

Minimale kosten.

Nadelen

Het originele formaat is daarmee het archiveringsformaat. Zodra dit obsoleet wordt, dreigt ook de migratieworkflow obsoleet te worden. Dan is migratie-on-demand niet meer mogelijk. Ad-hoc migratie is daarom een tijdelijke oplossing.

Een migratie-on-demand-service vereist enige investering in de organisatie ervan. Gebruikers kunnen mogelijk niet meteen worden bediend.

10.3.3 *Reliance on standards*

Wat is het?

Dit houdt in dat men tijdens de aanmaak van informatie of tijdens de migratie van informatie zoveel mogelijk een formaat gaat gebruiken dat voldoet aan een standaard, ervan uitgaande dat een dergelijk formaat duurzamer is. Standaarden komen voor in verschillende variaties.

Een standaard die door ISO genormeerd is heeft autoriteit op internationaal niveau. Daarnaast zijn er nog andere regionale of nationale standaardinstanties. Tot slot zijn er de de facto-standaarden of industriestandaarden. Dit zijn formaten die door hun marktdominantie de feitelijke status van standaard hebben gekregen, met Microsoft Word als typisch voorbeeld.

Voordelen en nadelen

Standaardformaten hebben (wellicht) het voordeel dat ze beter worden ondersteund door ontwikkelaars en daarom meer robuust zijn voor veranderingen in de computeromgeving. De adoptie van de standaard is in dit geval belangrijk. Hoe meer partijen een formaat gebruiken, hoe meer men er baat bij heeft het formaat up to date te houden.

Standaarden zijn (meestal) open gedocumenteerd, wat ervoor zorgt dat de afhankelijkheid van één bedrijf vermindert en dat in principe iedereen toepassingen voor de digitale informatie kan ontwikkelen.

Mogelijk nadeel is dat er niet voor alle types van informatie standaarden ter beschikking zijn, of dat, wanneer een standaard beschikbaar is, deze niet alle essentiële karakteristieken ondersteunt. Bovendien dient er rekening gehouden te worden met het feit dat ook standaarden op termijn obsoleet zullen worden. Door hun brede adoptie kan wel worden verwacht dat er een grotere kans is dat in dat geval performante migratietools zullen worden ontwikkeld.

Evaluatie

Voor digitale bouwinformatie bestaat er momenteel één ISO-standaard, met name PDF/E. Voor digitale informatie in het algemeen is de meest gebruikte standaard PDF/A. Standaarden die door andere instanties worden ontwikkeld zijn STEP en IFC.

Daarnaast zijn er de facto standaarden DWG en DXF voor 2D-informatie.

Deze aanwezigheid van standaarden, samen met de status van DWG van de facto standaard maakt het gebruik van standaarden een potentiële strategie, die verder zal overwogen worden in dit rapport.

10.3.4 Normalization

Wat is het?

Een geformaliseerde implementatie van het gebruik van standaarden: binnen een digitaal depot worden alle digitale objecten van een bepaald type (tekstbestanden, 2D CAD-bestanden, raster-images...) opgeslagen in één standaardformaat dat tevens de beste mogelijkheden biedt wat betreft duurzaamheid.

Voordelen en nadelen

Het belangrijkste voordeel van deze strategie is dat de digitale collectie bijzonder beheersbaar wordt, aangezien het aantal formaten drastisch wordt ingeperkt.

Het belangrijkste nadeel t.o.v. gewone migratie is dat er vaak compromissen zullen moeten worden gesloten m.b.t. de essential characteristics. Dit geldt bv. voor 3D-CAD. DWG-bestanden met 3D-informatie zullen bv. idealiter worden overgezet naar het formaat DXF. SketchUp-bestanden die 3D-informatie bevatten worden echter beter overgezet naar Collada.¹²⁵ In een normalisatiestrategie zal echter slechts één van de twee migratieformaten worden gebruikt.

De nadelen die aan het werken met standaarden zijn verbonden gelden bovendien ook hier.

Evaluatie

Heel wat bewaarinstellingen zullen voor de bewaring van DWG-bestanden een normalisatiestrategie toepassen, zeker wanneer de bewaring van bouwkundige informatie geen kerntaak is. Daarom zal

¹²⁵ Henk Vanstappen, *Archivering van born digital architectuurarchieven*, blz. 95-96.

deze strategie worden overwogen. Voor bepaalde stakeholderscategorieën, zoals Kunsten, erfgoed en creatieve sector en architectuurhistorici, zal deze aanpak echter mogelijk leiden tot informatieverlies.

10.3.5 Canonicalization

Wat is het?

Canonicalization is een vorm van migratie waarbij het originele bestand wordt gemigreerd naar een kanoniek bestandsformaat. Niet de essentiële karakteristieken van het bestandsformaat (.xls, .doc, .tif) staan hier centraal, wel de essentiële karakteristieken van de datasoort of het bestandstype (tabeldata, tekstdocumenten, rasterafbeeldingen). Van deze datasoorten wordt op een deterministische wijze beschreven hoe hun eigenschappen kunnen worden weergegeven. Vervolgens wordt een formaat gecreëerd dat de gegevens op die manier opslaat en een algoritme dat de correcte opslag kan controleren.

DANS experimenteert op dit moment bv. met MIXED, waarbij verschillende datasoorten worden neergeschreven in XML-vorm.¹²⁶

Voordelen en nadelen

Het gebruik van een canoniek formaat zou de migratie van digitale objecten aanzienlijk stabiel maken. Op dit moment bestaat er echter nog geen implementatie van dergelijke canonieke formaten. Vraag is ook of dit mogelijk is voor complexe 2D CAD-bestanden en de nog complexere 3D-CAD en BIM-formaten.

Evaluatie

Wordt niet onderzocht wegens gebrek aan implementatie. Specifiek voor CAD is canonicalization nog geen mogelijke oplossing omdat er voor deze datasoort nog geen duidelijk paradigma bestaat.

10.4 Strategieën m.b.t. de documentatie en preservatie/reconstructie van de oorspronkelijke computeromgeving

10.4.1 Emulation

Wat is het?

Emulatie houdt in dat een (verouderd) computersysteem A wordt gerecreëerd op een (actueel) computersysteem B zodat applicaties die draaien op computersysteem A toch nog kunnen toegepast worden op computersysteem B (het host-systeem).

Een voorbeeld: de eerste release van AutoCAD (1.0) kwam in 1982 uit voor het besturingssysteem DOS, op computers die qua rekenkracht sterk verschilden van de computers van vandaag. AutoCAD R1.0 draait niet meer op de computers van de huidige generatie. Door de computers van de jaren '80 te emuleren, samen met de eigenschappen van het DOS-besturingssysteem, kan AutoCAD 1.0 echter wel nog worden gebruikt en kunnen de files die ermee werden gecreëerd, geopend worden.

Emulatie kan gebeuren op verschillende niveaus. De applicatiesoftware zelf kan geëmuleerd worden, het besturingssysteem of de hardware. M.b.t. de raadpleging en het gebruik van DWG-bestanden is het prioritair om te focussen op de emulatie van het besturingssysteem. Enkel de oudste CAD-

¹²⁶ VAN DAM, M.C. en VAN EGMOND, J.A., *Software Archivering met Emulatie*, 2011, Delft, blz. 11-12.

packages (voor de jaren '80) draaiden op specifieke hardwareomgevingen. Emulatie van hardware is voornamelijk interessant voor digitale objecten met specifieke hardwarevereisten, zoals videogames.

Met het oog op digitale preservatie is het belangrijkste probleem van een emulator natuurlijk dat die op termijn ook obsoleet wordt, wanneer het host-systeem niet meer beschikbaar is. Om dit probleem tegen te gaan zijn echter een aantal strategieën ontwikkeld:

Chaining: Ook wel de “gestapelde emulatoren” genoemd. Het obsoleete host-systeem wordt geëmuleerd voor een nieuw, actueel host-systeem, dat in de nabije toekomst opnieuw zal worden geëmuleerd. Op termijn wordt deze strategie natuurlijk hopeloos gecompliceerd aangezien het aantal emulatoren alleen maar zal toenemen, met performantieproblemen als gevolg.

Rehosting: In plaats van emulatoren te stapelen, wordt de emulator aangepast voor het nieuwe host-systeem. Belangrijk nadeel is dat de kosten van deze aanpassingen na verloop van tijd, met groeiend aantal emulatoren zullen toenemen.

Virtual machines: In plaats van emulatoren rechtstreeks op een host-systeem te laten draaien, kan een virtuele machine worden ontwikkeld voor ieder host-systeem waarop de emulator moet draaien. Eenmaal de host-systemen verouderen, moet enkel de virtuele machine worden aangepast. In plaats van het rehosten van emulatoren, worden dus enkel de virtuele machines gerehost. Alle emulatoren die op de virtuele machine draaien, kunnen in theorie verder werken. Deze aanpak drukt de kosten voor het onderhoud aanzienlijk.

Voordelen en nadelen

Voordelen:

- De bouw van een emulator hoeft slechts eenmaal te gebeuren voor meerdere toepassingen. De nabootsing van een Windows XP-omgeving biedt in principe bv. één oplossing voor alle applicaties die daarop draaien.
- Omdat de bouw van een emulator in één keer vele noden beantwoord kan de investering verdeeld worden over meerdere partijen. Idealiter worden emulatoren dan ook aangeboden door een centrale instantie.
- Bestandsformaten of applicatiesoftware, zoals DWG of AutoCAD zijn meestal niet open gedocumenteerd. Dit maakt migraties buiten deze applicaties om risicovol. Computersystemen zijn klassiek echter wel goed gedocumenteerd.
- Indien de oorspronkelijke computeromgeving correct wordt nagebootst is er nauwelijks verlies van oorspronkelijke eigenschappen. Bestanden hoeven niet te worden gemigreerd en dus gewijzigd.
- Met uitzondering van de hardware, kunnen de gegevens worden getoond in de look-and-feel van de oorspronkelijke hard- en software, wat het gevoel van een authentieke ervaring enorm verhoogt.

Nadelen:

- Emulatie biedt geen oplossing voor licentieproblemen. Software kan na een bepaalde datum bv. onbruikbaar worden.
- Een emulator ontwikkelen blijft een dure onderneming, die bovendien buiten de expertise en controle van de bewaarplaats valt. Het is wachten op betrouwbare consortia die emulatoren ontwikkelen, auteurs- en patentrechten beheren en instaan voor het onderhoud van de emulatoren in de toekomst. Eén middelgrote archiefinstelling kan die taak zelf niet aan.

- Het belangrijkste nadeel van emulatie is wel dat het de minst gebruiksvriendelijke optie is. Archiefgebruikers worden immers verplicht een computeromgeving te gebruiken die ze niet gewoon zijn en waarvoor ze mogelijk een leerproces moeten doorlopen.
- Digitale bestanden zijn enkel raadpleegbaar binnen de (geïsoleerde) omgeving van de emulator. Dit betekent niet enkel een praktische barrière, ook dreigen bestanden onbruikbaar te worden voor moderne computeromgevingen. Voor bepaalde stakeholderscategorieën, m.n. constructie en onderhoud, kan dit problematisch zijn.

Evaluatie

Emulatie lijkt een duurzaam antwoord te bieden op het probleem van softwareveroudering. Naarmate programma's en bestanden ingewikkelder worden, en migratie dus moeilijker wordt, lijkt emulatie op termijn het enige betrouwbare en haalbare alternatief. Emulatie zal daarom verder in dit rapport worden overwogen.

Emulatie van Autodesk software stelt in principe niet teveel eisen. AutoCAD-software draait immers op gangbare WINDOWS-systemen. Voor complexe, grote bestanden zijn wel goede grafische capaciteiten nodig. Hoewel er zich licentieproblemen kunnen stellen met gebruik van AutoCAD, stelt Autodesk gratis viewers ter beschikking die vrij van licentie kunnen worden gebruikt.

We laten in het midden hoe die emulator of emulatieomgeving er in de toekomst zal uitzien. Op dit moment spreekt het voor zich dat (kleine) bewaarinstellingen niet zelf hun emulatoren kunnen ontwikkelen. Emulatie zal dan ook best gebeuren op hardware- of besturingssysteemniveau, als een dienst die kan afgenomen worden door de bewaarinstelling.

10.4.2 Encapsulation

Wat is het?

Het samen verpakken van een digitaal object samen met alle metadata over de componenten die noodzakelijk zijn om toegang te verschaffen tot de digitale informatie, de zogenoemde referentie-, representatie-, herkomst-, fixity- en contextinformatie. Encapsulatie kan bijvoorbeeld verwezenlijkt worden m.b.v. XML-containers.

Voordelen en nadelen

Door alle noodzakelijke informatie samen te verpakken wordt de kans kleiner dat de band tussen digitaal object en metadata verbroken wordt. Encapsulation wordt daarom als een onmisbaar onderdeel gezien van een emulatiestrategie, waarvoor de view paths van een digitaal object bekend moeten zijn.

Nadelen voor deze strategie zijn er niet. Wel is encapsulation zeker niet noodzakelijk. Metadata kunnen ook apart van het digitaal object bewaard worden. Encapsulation verhoogt wel de zekerheid dat de band nooit wordt verbroken.

Evaluatie

Encapsulation is niet zozeer een bewaarstrategie als wel een manier om het metadata-beheer te organiseren. Daarnaast lijkt encapsulation voornamelijk belangrijk bij de archivering van software en andere dynamische, interactieve digitale informatie en niet zozeer bij de archivering van digitale bestanden zoals 2D DWG-files. Encapsulation wordt daarom niet verder besproken.

10.4.3 Universal Virtual Computer

Wat is het?

De Universal Virtual Computer is de verst doorgedreven vorm van emulatie, waarbij de basisarchitectuur van elke computer sinds het begin wordt geëmuleerd. De Universal Virtual Computer zou daarmee elke mogelijke applicatiesoftware moeten kunnen draaien. Om de virtuele computer zo beheersbaar mogelijk te houden, moet het geheel eenvoudig worden gehouden.

Voordelen en nadelen

Er is nog slechts één emulatielaag nodig, m.n. tussen de host-computer en de universal virtual computer. Dit maakt de emulatie maximaal beheersbaar.

Wel is het de vraag of alle essentiële componenten van computerarchitectuur in één virtuele computer kunnen worden verwerkt. Dit lijkt bovendien in tegenspraak met de nood voor eenvoud.

Afweging

De strategie van een Universal Virtual Computer zit nog voornamelijk in de conceptfase. Echte werkbare oplossingen zijn nog niet ontwikkeld. Dit rapport zal zich wat betreft emulatie voornamelijk focussen op de combinatie van emulatoren en virtual machines. Indien Universal Virtual Computers in de toekomst beschikbaar worden, kan deze strategie in toekomstige preservatieplannen meegenomen worden.

11 Bijlage 2: Requirements tree

Level 1	Level 1 Gewicht	Level 2	Level 2 gewicht	Level 3	Level 3 Gewicht	Level 4	Level 4 Gewicht	Beschrijving characteristic	Values	Transform Values
Object characteristics	0,6							De "functionele requirements" van het preservatieplan. Hier worden de eigenschappen van het object beschreven die moeten worden bewaard		
		Geometrie	0,35					De geometrie is de ruggengraat van het DWG-bestand. Het zijn de vectors waarmee de vormen worden opgebouwd.		
				Vorm en type	0,5			De geometrische vormen waaruit de tekening bestaat. Punten, lijnen, polygonen, cirkels, vlakken, curves, cilinders...	Alle vormen exact behouden; Alle vormen behouden met lichte wijzigingen; Alle vormen behouden met grote wijzigingen; Vormen niet behouden; Niet van toepassing; Niet te achterhalen	5; 4; 0; 0; 5; 1

				Berekeningswijze	0		De wiskundige berekening waarmee het programma de geometrie op het scherm genereert. (NURBS, Bézier-curves, solid modeling...) Dit is vooral van belang bij architecten die in 3D modelleren en daarbij sterk steunen op de mogelijkheden van de software.	Y; N; Niet van toepassing; Niet te achterhalen	5; 1; 5; 1
				Eigenschappen	0,5		Of kortweg de afmetingen. De plaats van het geometrisch element t.o.v. het coördinatenstelsel van de tekening aan de ene kant en de verhoudingen en maten van het geometrisch element, zoals de uiterste coördinaten van een lijn, de grootte van de hoek, de straat van de cirkel enz.	Alle eigenschappen en zelfde structuur; alle eigenschappen en andere structuur; Essentiële eigenschappen geregistreerd; Essentiële eigenschappen niet geregistreerd; Geen eigenschappen; Niet van toepassing; Niet te achterhalen	5; 4; 3; 0; 0; 5; 1

		Afhankelijke bestanden	0,05				Afhankelijke bestanden zijn alle bestanden die info bevatten om de tekening correct weer te geven. XREFs zijn een vorm van een afhankelijk bestand. Verder gaat het meestal om font files, font map files, plot style tables en plotter configuration files. Bij het bepalen van de characteristics wordt gekeken naar de mate waarin de info uit de dependent files eenvoudig kan worden hergebruikt.		
				CAD-files	0,4		CAD-bestanden waarmee een externe referentie (XREF) wordt gelegd.	Bruikbaar zonder tussenstap; Bruikbaar met tussenstap; Onbruikbaar maar leesbaar; Onleesbaar of verloren; Niet van toepassing; Niet te achterhalen	5; 4; 2; 1; 5; 1
				Fonts	0		Bestanden met de informatie voor fonts	Bruikbaar zonder tussenstap; Bruikbaar met tussenstap; Onbruikbaar maar leesbaar; Onleesbaar of verloren; Niet van toepassing;	5; 4; 2; 1; 5; 1

									Niet te achterhalen	
				Plot Style Tables	0,4			Bestanden met de informatie voor het plotten (zie onder)	Bruikbaar zonder tussenstap; Bruikbaar met tussenstap; Onbruikbaar maar leesbaar; Onleesbaar of verloren; Niet van toepassing; Niet te achterhalen	5; 4; 2; 1; 5; 1
				Plot configuration files	0,2			Bestanden met informatie over de instellingen van de plotter.	Bruikbaar zonder tussenstap; Bruikbaar met tussenstap; Onbruikbaar maar leesbaar; Onleesbaar of verloren; Niet van toepassing; Niet te achterhalen	5; 4; 2; 1; 5; 1
		Embedded files	0,05					Bestanden die binnen een dwg-woorden ingebed. Hier wordt gekeken naar de eigenschappen van de files zelf, en niet naar de parameters waaraan ze zijn ingebed		

								Rasterimages die worden ingebed. Dit kunnen verschillende formaten zijn.		
				Raster images	0,5					
						Behoud	0,5	Het al dan niet behouden van de afbeelding	Y; N; Niet van toepassing; Niet te achterhalen	5; 1; 5; 1
						Resolutie	0,4	De resolutie (ppi) van de afbeelding is gelijk	Exact; aanvaardbare wijziging, onaanvaardbare wijziging; Niet van toepassing; Niet te achterhalen	5; 4; 1; 5; 1
						Kleur	0,1	De kleurweergave van de afbeelding blijft gelijk	Exact; aanvaardbare wijziging, onaanvaardbare wijziging; Niet van toepassing; Niet te achterhalen	5; 4; 1; 5; 1
				PDF	0,5			PDF's die binnen een tekening worden ingebed.		
						Behoud	0,5	Het al dan niet behouden van de afbeelding	Y; N; Niet van toepassing; Niet te achterhalen	5; 1; 5; 1
						Weergave (look-and-feel)	0,5	De mate waarin de PDF er gelijk uitziet	Exact; aanvaardbare wijziging, onaanvaardbare wijziging; Niet van toepassing; Niet te achterhalen	5; 4; 1; 5; 1

								Met look & feel wordt de manier bedoeld waarop de tekening als een geheel verschijnt, binnen een bepaalde layout, zoals dat ook in een rasterimage zou kunnen worden gedefinieerd.		
		Look & feel	0,05							
				Kleur	0,6			De kleuren van de geometrie blijven gelijk	Exact; aanvaardbare wijziging, onaanvaardbare wijziging; Niet van toepassing; Niet te achterhalen	5; 4; 1; 5; 1
				Textuur	0,2			De textuur van de geometrie wordt op dezelfde wijze weergegeven	Exact; aanvaardbare wijziging, onaanvaardbare wijziging; Niet van toepassing; Niet te achterhalen	5; 4; 1; 5; 1
				Belichting	0,2			De belichting van de geometrie wordt op dezelfde wijze weergegeven	Exact; aanvaardbare wijziging, onaanvaardbare wijziging; Niet van toepassing; Niet te achterhalen	5; 4; 1; 5; 1
				Weergave in native software	0			Het bestand kan worden weergegeven in de software die het bestand heeft gecreëerd.	Exact; aanvaardbare wijziging, onaanvaardbare wijziging; Niet van toepassing; Niet te achterhalen	5; 4; 1; 5; 1

				Weergave in oorspronkelijke hardware	0		Het bestand kan worden weergegeven op de hardware (lees: het scherm) waarop het bestand werd gecreëerd.	Exact; aanvaardbare wijziging, onaanvaardbare wijziging; Niet van toepassing; Niet te achterhalen	5; 4; 1; 5; 1
		Intelligentie	0,2				Naast geometrie, het hart van een DWG- bestand, slaat een DWG-bestand ook intelligente informatie op. Met intelligentie wordt de informatie bedoeld die rechtstreeks aan een geometrisch element wordt verbonden. Hierbij dient te worden opgemerkt dat architecten heel vaak eigenschappen aan geometrische elementen toekennen via de lagen.,		
				Layer	0,2		Een laag groepeert verscheidene geometrische elementen die volgens de tekenaar bij elkaar horen. Zo is er één laag voor elektriciteits-elementen, één laag voor fundamenten, één laag voor afwerkingen enz.	Correcte waarde; oncorrecte waarde, niet mogelijk; Niet van toepassing; Niet te achterhalen	5; 1; 1; 5; 1

								De structuur van de lijn (doorlopend, gestreept...) In architectuurplannen volgt men bij de toekenning van lijntypes bepaalde conventies. In oudere AutoCAD-software werden lijntypes niet ondersteund. Lijntypes werden pas gecreëerd bij het plotten. Kleuren werden gebruikt om lijntypes aan te geven, zoals rood voor een doorlopende lijn, groen voor een gestreepte lijn enz. AutoCAD gebruikte een standaardvertaling van kleur naar lijntype dat nu nog deels wordt gevolgd. Indien moest afgeweken worden van de AutoCAD-standaard, werd dit vastgelegd in de plotstyle tables.	Correcte waarde; oncorrecte waarde, niet mogelijk; Niet van toepassing; Niet te achterhalen	5; 1; 1; 5; 1
				Lijntype	0,2			De dikte van de lijn. In architectuurplannen volgt men bij de toekenning van lijndiktes bepaalde conventies.	Correcte waarde; oncorrecte waarde, niet mogelijk; Niet van toepassing; Niet te achterhalen	5; 1; 1; 5; 1

				Kleur	0,1		De kleur kan heel bepalend zijn omdat deze in oudere DWG's diende om het lijntype aan te duiden (zie lijntype hierboven)	Correcte waarde; oncorrecte waarde, niet mogelijk; Niet van toepassing; Niet te achterhalen	5; 1; 1; 5; 1
				Plotstyle	0,1		In plotstyles geeft een tekenaar aan hoe hij precies wil dat de geometrische elementen op papier worden geplot. In de page setup wordt vervolgens bepaald welke plotstyle table geldt. In het verleden, maar ook nu nog, werd een kleur aan een bepaald lijntype en lijndikte gelinkt. Dit zijn de colour dependent plotstyles. Tegenwoordig ondersteunt AutoCAD ook named plotstyles, waar de bepalingen zijn losgekoppeld van kleur. Plotstyles worden bewaard in onafhankelijke bestanden. In AutoCAD wordt altijd standaard de acad-plotstyle gebruikt, maar vaak wilt de tekenaar dat het geometrisch element op een andere manier wordt geplot. Hij maakt dan een	Correcte waarde; oncorrecte waarde, niet mogelijk; Niet van toepassing; Niet te achterhalen	5; 1; 1; 5; 1

								eigen plotstyle aan, die in een apart bestand wordt opgeslagen. In oudere AutoCAD-versies gebeurde dit in pc2- en pcp-files. Tegenwoordig zijn dit ctb-files (color dependent plotstyles) en stb-files (name dependent plotstyles).		
				Transparantie	0,1			De architect kan bepalen hoe transparant een geometrisch element wordt weergegeven	Correcte waarde; oncorrecte waarde, niet mogelijk; Niet van toepassing; Niet te achterhalen	5; 1; 1; 5; 1

				Hyperlink	0			Een bepaald geometrisch element kan aan een ander bestand worden gelinkt	Correcte waarde; oncorrecte waarde, niet mogelijk; Niet van toepassing; Niet te achterhalen	5; 1; 1; 5; 1
				Materiaal	0			De architect kan bepalen van welk materiaal een geometrisch element is gemaakt	Correcte waarde; oncorrecte waarde, niet mogelijk; Niet van toepassing; Niet te achterhalen	5; 1; 1; 5; 1
				Dimensionele gegevens	0,1			Met dimensionele gegevens worden alle afmetingen in real life bedoeld. Hoogte, diepte enz.	Correcte waarde; oncorrecte waarde, niet mogelijk; Niet van toepassing; Niet te achterhalen	5; 1; 1; 5; 1
		Structuur	0,2					Een DWG-bestand vormt eigenlijk een grote database. Onder structuur worden de eigenschappen of elementen onderzocht die dienen om de bestaande geometrie te verrijken met intelligentie.		

								Layers vormen één van de belangrijkste structurele elementen binnen alle soorten CAD-bestanden, dus ook DWG. Vaak worden de intelligente eigenschappen van een geometrisch element, zoals lijntype, -dikte en kleur bepaald via de laag. Daarnaast kan een architect ook andere eigenschappen aan lagen toekennen, m.n. of ze wel of niet getoond moeten worden, of ze wel of niet geplot moeten worden, of lagen gewijzigd dan wel gesloten moeten worden enz. Het is tot slot mogelijk om afhankelijke bestanden, zoals font files, maar vooral plot style tables aan afzonderlijke lagen toe te kennen.		
				Layers	0,15					
						Herkenning	0,4	Het bestandsformaat registreert lagen	Y; N; Niet van toepassing; Niet te achterhalen	5; 1; 5; 1

						Eigenschappen	0,4	Eigenschappen van de lagen. AutoCAD onderscheidt: Layer Names, Description, On/Off, Freeze, Locked, Color, Linetype, Lineweight, Transparency, Plot Style, Plot on/off, Materiaal	Alle eigenschappen en zelfde structuur; alle eigenschappen en andere structuur; Essentiële eigenschappen geregistreerd; Essentiële eigenschappen niet geregistreerd; Geen eigenschappen; Niet van toepassing; Niet te achterhalen	5; 4; 3; 1; 1; 5; 1
						Weergave (look-and-feel)	0,1	Weergave van de layers in de software	Exact; aanvaardbare wijziging, onaanvaardbare wijziging; Niet van toepassing; Niet te achterhalen	5; 4; 1; 5; 1
						Layer States	0,1	Oudere, opgeslagen layer instellingen		
				Lijntypes en multilijntypes	0,05			Binnen lijntypes stelt de tekenaar in hoe een lijntype moet heten en hoe dat precies moet verschijnen. Meestal kiest de tekenaar gewoon een standaard lijntype, zoals dat wordt aangeboden door de software. Multilijntypes zijn		

								meerdere parallel lijnen die een geheel vormen. Zijn vereisen specifieke instellingen		
						Herkenning	0,4	Het bestandsformaat registreert lijntypes	Y; N; Niet van toepassing; Niet te achterhalen	5; 1; 5; 1
						Eigenschappen	0,5	Het bestandsformaat registreert de eigenschappen van de lijntypes	Alle eigenschappen en zelfde structuur; alle eigenschappen en andere structuur; Essentiële eigenschappen geregistreerd; Essentiële eigenschappen niet geregistreerd; Geen eigenschappen; Niet van toepassing; Niet te achterhalen	5; 4; 3; 1; 1; 5; 1
						Weergave (look-and- feel)	0,1	Weergave van de lijntypes in de software	Exact; aanvaardbare wijziging, onaanvaardbare wijziging; Niet van toepassing;	5; 4; 1; 5; 1

									Niet te achterhalen	
				Leaders	0,03			Een leader is een lijn met aan de ene kant een pijl en aan de andere kant tekst of een object. De architect gebruikt het om geometrische elementen te annoteren.		
						Herkenning	0,4	Het bestandsformaat registreert leaders	Y; N; Niet van toepassing; Niet te achterhalen	5; 1; 5; 1
						Eigenschappen	0,5	Het bestandsformaat registreert de eigenschappen van de leaders	Alle eigenschappen en zelfde structuur; alle eigenschappen en andere structuur; Essentiële eigenschappen geregistreerd; Essentiële eigenschappen niet geregistreerd; Geen eigenschappen; Niet van toepassing; Niet te achterhalen	5; 4; 3; 1; 1; 5; 1

						Weergave (look-and-feel)	0,1	Weergave van de leaders in de software	Exact; aanvaardbare wijziging, onaanvaardbare wijziging; Niet van toepassing; Niet te achterhalen	5; 4; 1; 5; 1
				Tekst	0,05			Tekst in die zin dat hij machineleesbaar is		
						Herkenning	0,4	Tekst wordt als dusdanig herkend.	Y; N; Niet van toepassing; Niet te achterhalen	5; 1; 5; 1
						Eigenschappen	0,5	Het bestandsformaat registreert de eigenschappen van de tekst. Belangrijke eigenschappen zijn font, grootte, style name, cursief, richting...	Alle eigenschappen en zelfde structuur; alle eigenschappen en andere structuur; Essentiële eigenschappen geregistreerd; Essentiële eigenschappen niet geregistreerd; Geen eigenschappen; Niet van toepassing; Niet te achterhalen	5; 4; 3; 1; 1; 5; 1
						Weergave (look-and-feel)	0,1	Weergave van de tekst in de software	Exact; aanvaardbare wijziging, onaanvaardbare wijziging; Niet van toepassing; Niet te achterhalen	5; 4; 1; 5; 1

								Dimensies zijn lijnen waarmee de architect de real life afstand tussen geometrische elementen aangeeft.		
				Dimensies	0,03					
							Herkenning	0,4	Het bestandsformaat registreert dimensies	Y; N; Niet van toepassing; Niet te achterhalen 5; 1; 5; 1
							Eigenschappen	0,5	Het bestandsformaat registreert de eigenschappen van dimensies	Alle eigenschappen en zelfde structuur; alle eigenschappen en andere structuur; Essentiële eigenschappen geregistreerd; Essentiële eigenschappen niet geregistreerd; Geen eigenschappen; Niet van toepassing; Niet te achterhalen 5; 4; 3; 1; 1; 5; 1
							Weergave (look-and-feel)	0,1	Weergave van de dimensies in de software	Exact; aanvaardbare wijziging, onaanvaardbare wijziging; Niet van toepassing; Niet te achterhalen 5; 4; 1; 5; 1
				Tabellen	0,05				In tabellen geeft een architect gegevens gestructureerd weer	

						Herkenning	0,4	Het bestandsformaat registreert tabellen	Y; N; Niet van toepassing; Niet te achterhalen	5; 1; 5; 1
						Eigenschappen	0,5	Het bestandsformaat registreert de eigenschappen van de dimensies	Alle eigenschappen en zelfde structuur; alle eigenschappen en andere structuur; Essentiële eigenschappen geregistreerd; Essentiële eigenschappen niet geregistreerd; Geen eigenschappen; Niet van toepassing; Niet te achterhalen	5; 4; 3; 1; 1; 5; 1
						Weergave (look-and-feel)	0,1	Weergave van de tabellen in de software	Exact; aanvaardbare wijziging, onaanvaardbare wijziging; Niet van toepassing; Niet te achterhalen	5; 4; 1; 5; 1

				Coordinate systems	0		Een architect heeft in AutoCAD meerdere coördinatiesystemen ter zijner beschikking. Hij kan ervoor kiezen om met een geografisch systeem te werken (coördinaten op een bol) of met een geprojecteerd systeem. (coördinaten op een vlak). Hij kan er vervolgens voor kiezen niet in real life afmetingen te werken, maar in schaal, al wordt dit tegenwoordig veel minder gedaan.			
						Herkenning	0,4	Het bestandsformaat registreert coördinaatsystemen	Y; N; Niet van toepassing; Niet te achterhalen	5; 1; 5; 1
						Eigenschappen	0,5	Het bestandsformaat registreert de eigenschappen van coördinaatsystemen	Alle eigenschappen en zelfde structuur; alle eigenschappen en andere structuur; Essentiële eigenschappen geregistreerd; Essentiële eigenschappen niet geregistreerd; Geen eigenschappen; Niet van toepassing; Niet te achterhalen	5; 4; 3; 1; 1; 5; 1

						Weergave (look-and-feel)	0,1	Weergave van de coördinaatsystemen in de software	Exact; aanvaardbare wijziging, onaanvaardbare wijziging; Niet van toepassing; Niet te achterhalen	5; 4; 1; 5; 1
				Views	0,07			Een architect kan verschillende views op de tekening vastleggen. Een speciale vorm hiervan zijn viewports. Viewports zijn vensters in een layout op geometrische elementen in de modelspace. Binnen de viewport kunnen eigenschappen van de tekening vervolgens worden bewerkt (bv. lagen aan of uit; kleur; positie, de visual style...), zonder dat dit invloed heeft op de tekening in de modelspace.		
						Herkenning	0,4	Het bestandsformaat registreert Views	Y; N; Niet van toepassing; Niet te achterhalen	5; 1; 5; 1

									Alle eigenschappen en zelfde structuur; alle eigenschappen en andere structuur; Essentiële eigenschappen geregistreerd; Essentiële eigenschappen niet geregistreerd; Geen eigenschappen; Niet van toepassing; Niet te achterhalen	
						Eigenschappen	0,5	Het bestandsformaat registreert de eigenschappen van de views	5; 4; 3; 1; 1; 5; 1	
						Weergave (look-and-feel)	0,1	Weergave van de views in de software	Exact; aanvaardbare wijziging, onaanvaardbare wijziging; Niet van toepassing; Niet te achterhalen	5; 4; 1; 5; 1
				Visual styles	0,03			Eenzelfde tekening kan op verschillende visuele stijlen weergegeven worden, realistisch, in een 2D wireframe, met schaduwen enz. Een architect kan ook visual styles zelf kiezen.		
						Herkenning	0,4	Het bestandsformaat registreert visual styles	Y; N; Niet van toepassing; Niet te achterhalen	5; 1; 5; 1

									Alle eigenschappen en zelfde structuur; alle eigenschappen en andere structuur; Essentiële eigenschappen geregistreerd; Essentiële eigenschappen niet geregistreerd; Geen eigenschappen; Niet van toepassing; Niet te achterhalen	
						Eigenschappen	0,5	Het bestandsformaat registreert de eigenschappen van de visual styles	5; 4; 3; 1; 1; 5; 1	
						Weergave (look-and-feel)	0,1	Weergave van de visual style in de software	Exact; aanvaardbare wijziging, onaanvaardbare wijziging; Niet van toepassing; Niet te achterhalen	5; 4; 1; 5; 1
				Belichting	0			Een tekenaar kan verschillende lichtpunten in de tekening aanbrengen. Hij kan vervolgens bepalen hoe dat licht moet vallen, en wat de intensiteit en de kleur moeten zijn.		
						Herkenning	0,4	Het bestandsformaat registreert belichtingselementen	Y; N; Niet van toepassing; Niet te achterhalen	5; 1; 5; 1

									Alle eigenschappen en zelfde structuur; alle eigenschappen en andere structuur; Essentiële eigenschappen geregistreerd; Essentiële eigenschappen niet geregistreerd; Geen eigenschappen; Niet van toepassing; Niet te achterhalen	
						Eigenschappen	0,5	Het bestandsformaat registreert de eigenschappen van de belichtingselementen	Niet van toepassing; Niet te achterhalen	5; 4; 3; 1; 1; 5; 1
						Weergave (look-and-feel)	0,1	Weergave van de belichtingselementen in de software	Exact; aanvaardbare wijziging, onaanvaardbare wijziging; Niet van toepassing; Niet te achterhalen	5; 4; 1; 5; 1
				Materialen	0			Een tekenaar kan verschillende materialen definiëren en bepalen hoe deze worden weergegeven.		
						Herkenning	0,4	Het bestandsformaat registreert materialen	Y; N; Niet van toepassing; Niet te achterhalen	5; 1; 5; 1

						Eigenschappen	0,5	Het bestandsformaat registreert de eigenschappen van de materialen	Alle eigenschappen en zelfde structuur; alle eigenschappen en andere structuur; Essentiële eigenschappen geregistreerd; Essentiële eigenschappen niet geregistreerd; Geen eigenschappen; Niet van toepassing; Niet te achterhalen	5; 4; 3; 1; 1; 5; 1
						Weergave (look-and-feel)	0,1	Weergave van de materialen in de software	Exact; aanvaardbare wijziging, onaanvaardbare wijziging; Niet van toepassing; Niet te achterhalen	5; 4; 1; 5; 1
				Render presets	0			Een tekenaar kan verschillende instellingen treffen over de manier waarop de tekening gerenderd moet worden.		
						Herkenning	0,4	Het bestandsformaat registreert render presets	Y; N; Niet van toepassing; Niet te achterhalen	5; 1; 5; 1

									Alle eigenschappen en zelfde structuur; alle eigenschappen en andere structuur; Essentiële eigenschappen geregistreerd; Essentiële eigenschappen niet geregistreerd; Geen eigenschappen; Niet van toepassing; Niet te achterhalen	
						Eigenschappen	0,5	Het bestandsformaat registreert eigenschappen van de render presets	5; 4; 3; 1; 1; 5; 1	
						Weergave (look-and-feel)	0,1	Weergave van de render presets in de software	Exact; aanvaardbare wijziging, onaanvaardbare wijziging; Niet van toepassing; Niet te achterhalen	5; 4; 1; 5; 1
					Blocks		0,04	Blocks vormen naast lagen een belangrijk structurerend element van de geometrie. Blocks zijn geometrische elementen die afzonderlijk worden ingevoegd in de tekening en ook meerdere keren kunnen worden herhaald, zoals bv. menselijke figuren.		

						Herkenning	0,4	Het bestandsformaat registreert blocks	Y; N; Niet van toepassing; Niet te achterhalen	5; 1; 5; 1
						Eigenschappen	0,5	Het bestandsformaat registreert de eigenschappen van de blocks	Alle eigenschappen en zelfde structuur; alle eigenschappen en andere structuur; Essentiële eigenschappen geregistreerd; Essentiële eigenschappen niet geregistreerd; Geen eigenschappen; Niet van toepassing; Niet te achterhalen	5; 4; 3; 1; 1; 5; 1
						Weergave (look-and-feel)	0,1	Weergave van de blocks in de software	Exact; aanvaardbare wijziging, onaanvaardbare wijziging; Niet van toepassing; Niet te achterhalen	5; 4; 1; 5; 1

								Een tekenaar kan ervoor kiezen om een verbinding te leggen met een ander DWG-bestand, om op basis daarvan verder te werken. Het DWG-bestand maakt vanaf dat moment deel uit van de tekening en wordt een afhankelijk bestand. Met de eigenschappen worden de eigenschappen van de koppeling bedoeld, zoals insertion point, scale en draaiing		
				Xrefs	0,1					
						Herkenning	0,4	Het bestandsformaat registreert Xrefs	Y; N; Niet van toepassing; Niet te achterhalen	5; 1; 5; 1
						Eigenschappen	0,5	Het bestandsformaat registreert eigenschappen van de Xrefs	Alle eigenschappen en zelfde structuur; alle eigenschappen en andere structuur; Essentiële eigenschappen geregistreerd; Essentiële eigenschappen niet geregistreerd; Geen eigenschappen; Niet van toepassing; Niet te achterhalen	5; 4; 3; 1; 1; 5; 1

						Weergave (look-and-feel)	0,1	Weergave van de Xrefs in de software	Exact; aanvaardbare wijziging, onaanvaardbare wijziging; Niet van toepassing; Niet te achterhalen	5; 4; 1; 5; 1
				Images	0,1			Een tekenaar kan bestanden raster images inbedden in de tekening. Met eigenschappen worden de eigenschappen van de imbedding bedoeld, zoals insertion point, scale en draaiing		
						Herkenning	0,4	Het bestandsformaat registreert ingebedde afbeeldingen	Y; N; Niet van toepassing; Niet te achterhalen	5; 1; 5; 1
						Eigenschappen	0,5	Het bestandsformaat registreert eigenschappen van de inbeddingen van de afbeeldingen	Alle eigenschappen en zelfde structuur; alle eigenschappen en andere structuur; Essentiële eigenschappen geregistreerd; Essentiële eigenschappen niet geregistreerd; Geen eigenschappen; Niet van toepassing; Niet te achterhalen	5; 4; 3; 1; 1; 5; 1

						Weergave (look-and-feel)	0,1	Weergave van de afbeeldingen in de software	Exact; aanvaardbare wijziging, onaanvaardbare wijziging; Niet van toepassing; Niet te achterhalen	5; 4; 1; 5; 1
				PDF underlays	0,1			Een tekenaar kan ervoor kiezen om een verbinding te leggen met een PDF (dat bijvoorbeeld lagen ondersteund) om daarop verder te werken. Dit gebeurt vooral in paperspace. Met eigenschappen worden de eigenschappen van de imbedding bedoeld, zoals insertion point, scale en draaiing.		
						Herkenning	0,4	Het bestandsformaat registreert PDF underlays	Y; N; Niet van toepassing; Niet te achterhalen	5; 1; 5; 1
						Eigenschappen	0,5	Het bestandsformaat registreert eigenschappen van de PDF underlay	Alle eigenschappen en zelfde structuur; alle eigenschappen en andere structuur; Essentiële eigenschappen geregistreerd; Essentiële eigenschappen niet geregistreerd;	5; 4; 3; 1; 1; 5; 1

									Geen eigenschappen; Niet van toepassing; Niet te achterhalen	
						Weergave (look-and-feel)	0,1	Weergave van de PDF underlay in de software	Exact; aanvaardbare wijziging, onaanvaardbare wijziging; Niet van toepassing; Niet te achterhalen	5; 4; 1; 5; 1
				Afhankelijke bestanden	0,1			Afhankelijke bestanden zijn alle bestanden buiten de DWG die info bevatten om de tekening correct weer te geven. XREFs zijn een vorm van een afhankelijk bestand, net als het "bronbestand". Verder gaat het meestal om font files, font map files, plot style tables en plotter configuration files.		
						Herkenning	0,5	Het bestandsformaat registreert afhankelijke bestanden.	Y; N; Niet van toepassing; Niet te achterhalen	5; 1; 5; 1

									Alle eigenschappen en zelfde structuur; alle eigenschappen en andere structuur; Essentiële eigenschappen geregistreerd; Essentiële eigenschappen niet geregistreerd; Geen eigenschappen; Niet van toepassing; Niet te achterhalen	
					Eigenschappen	0,5	Het bestandsformaat registreert de eigenschappen van de afhankelijke bestanden		5; 4; 3; 1; 1; 5; 1	
				Page Setups	0,1		In een page setup worden alle instellingen voor het plotten vastgelegd, zoals bijvoorbeeld de plotstyle tables. Per tekening kan een tekenaar meerdere page setups aanmaken. Een page setup kan gemaakt worden in model space (om te modelleren) en in paper space (om de tekening te ordenen zoals die moet worden geprint)			
					Herkenning	0,4	Het bestandsformaat registreert page setups	Y; N; Niet van toepassing; Niet te achterhalen	5; 1; 5; 1	

									Alle eigenschappen en zelfde structuur; alle eigenschappen en andere structuur; Essentiële eigenschappen geregistreerd; Essentiële eigenschappen niet geregistreerd; Geen eigenschappen; Niet van toepassing; Niet te achterhalen	
						Eigenschappen	0,5	Het bestandsformaat registreert de eigenschappen van de page setups	5; 4; 3; 1; 1; 5; 1	
						Weergave (look-and-feel)	0,1	De weergave van de page setup in de software of via print	Exact; aanvaardbare wijziging, onaanvaardbare wijziging; Niet van toepassing; Niet te achterhalen	5; 4; 1; 5; 1
				Section Planes	0			In een section plane legt de tekenaar aan hoe doorsnedes moeten worden weergegeven. Het wordt daarom vooral gebruikt bij 3D-modelleren.		
						Herkenning	0,4	Het bestandsformaat registreert section planes	Y; N; Niet van toepassing; Niet te achterhalen	5; 1; 5; 1

									Alle eigenschappen en zelfde structuur; alle eigenschappen en andere structuur; Essentiële eigenschappen geregistreerd; Essentiële eigenschappen niet geregistreerd; Geen eigenschappen; Niet van toepassing; Niet te achterhalen	
						Eigenschappen	0,5	Het bestandsformaat registreert de eigenschappen van de section planes	5; 4; 3; 1; 1; 5; 1	
						Weergave (look-and-feel)	0,1	Weergave van de section planes in de software	Exact; aanvaardbare wijziging, onaanvaardbare wijziging; Niet van toepassing; Niet te achterhalen	5; 4; 1; 5; 1
				Parametrisch ontwerp	0			Parametrisch ontwerp houdt in dat in de geometrie of in de eigenschappen (zoals bv. de kostprijs van een materiaal- bepaalde voorwaarden (parameters) worden vastgelegd. Deze bepalen dan mede het ontwerp.		

								Verschillende blocks, lijnen, dimensies... worden aangeduid als één intellectueel geheel. Bv. de aanduiding van meerdere elementen als zijnde een trap. Deze trap kan dan als één geheel worden behandeld.		
						Features	0		Buiten scope	
						Parameters en constraints	0	Er zijn eindeloos veel parameters die in principe kunnen worden toegepast. Wat betreft constraints (beperkingen) maakt AutoCAD een onderscheid tussen dimensionele (wat betreft afmetingen) en geometrical constraints (wat betreft de verhouding tussen geometrische elementen)	Buiten scope	
		Gedrag	0,1					Gedrag is in hoge mate afhankelijk van de beschikbare software. Hier wordt ervan uitgegaan dat tenminste één softwarepakket de gedragseigenschap moet kunnen reproduceren.		

				Standaard manipulatie	0,5			Er is software waarmee het bestand kan worden geslept en gezoomd. Daarnaast kan er tussen de verschillende gebieden (modelspace en paperspace) worden geswitcht.	Exact; aanvaardbare wijziging; onaanvaardbare wijziging; Niet van toepassing; Niet te achterhalen	5; 4; 1; 5; 1
				Tonen en verbergen van onderdelen	0,2			Er is software aanwezig waarmee onderdelen, in het bijzonder lagen en XREFS kunnen worden verborgen en getoond.	Exact; aanvaardbare wijziging; onaanvaardbare wijziging; Niet van toepassing; Niet te achterhalen	5; 4; 1; 5; 1
				Bewerken van modelspace	0,1			Er is software aanwezig waarmee de modelspace kan worden bewerkt.	Exact; aanvaardbare wijziging; onaanvaardbare wijziging; Niet van toepassing; Niet te achterhalen	5; 4; 1; 5; 1
				Bewerken van paperspace	0			Er is software aanwezig waarmee de printspace kan worden bewerkt.	Exact; aanvaardbare wijziging; onaanvaardbare wijziging; Niet van toepassing; Niet te achterhalen	5; 4; 1; 5; 1
				Export en printfuncties	0,2			Er is software aanwezig met verregaande mogelijkheden om de tekening te publiceren		

						plot style tables assignment	0,7	Plot style tables kunnen aan de tekening worden verbonden.	Exact; aanvaardbare wijziging; onaanvaardbare wijziging; Niet van toepassing; Niet te achterhalen	5; 4; 1; 5; 1
						andere publicatie-instellingen	0,3	De software laat andere verregaande instellingen toe (overlays, detaillering etc.)	Exact; aanvaardbare wijziging; onaanvaardbare wijziging; Niet van toepassing; Niet te achterhalen	5; 4; 1; 5; 1
		Ingebedde metadata	0					Metadate die in een bestand worden ingebed en - meestal in de bestandsheader - worden bewaard.		
				Creator	0,35			De creator van het bestand	Y; N; Niet van toepassing; Niet te achterhalen	5; 1; 5; 1
				Creation Date	0,3			De datum waarop het bestand is gecreëerd	Y; N; Niet van toepassing; Niet te achterhalen	5; 1; 5; 1
				Last Modified Date	0,35			De datum waarop een bestand laatst is gewijzigd	Y; N; Niet van toepassing; Niet te achterhalen	5; 1; 5; 1
Infrastructure characteristics	0,4							De "niet-functionele requirements" van het preservatieplan. Dit gaat om vereisten die niet behoren tot het te bewaren object.		

		Archiefformaat	0,6					Vereisten waaraan het archiefformaat moet voldoen. Een archiefformaat kan ook een origineel formaat zijn dat wordt geëmuleerd.		
				Stabiliteit	0,1			de mate waarin de ontwikkeling van het formaat volgens een beheerde release cyclus verloopt en de mate van terugwaartse compatibiliteit		
						Ontwikkelingsprocedure	0,3	De procedure waarmee het archiefformaat wordt ontwikkeld	Commercieel en open source; commercieel en niet open source; niet-commercieel en open source; niet-commercieel en niet open source; niet van toepassing; Niet te achterhalen	5; 3; 4; 1; 5; 1
						in actieve ontwikkeling	0,1	De mate waarin vernieuwingen aan het bestand worden toegevoegd.	Nieuwe versie in het laatste jaar; nieuwe versie in de laatste drie jaar; nieuwe versie langer dan drie jaar geleden; ondersteuning stopgezet; niet van toepassing; Niet te achterhalen	5; 4; 2; 1; 5; 1

									Bestandsformaat ondersteund door drie of meer programma's van verschillende bedrijven; bestandsformaat ondersteund door minder dan drie programma's van verschillende bedrijven; Bestandsformaat niet ondersteund; Niet van toepassing; Niet te achterhalen	5; 1; 0; 5; 1
						Adoptie	0,6	Of marktpenetratie. De mate waarin het bestand binnen de markt wordt gebruikt of ondersteund.		
				Standaardisering	0,05			De mate waarin het formaat als officiële standaard wordt beschouwd.	Volledig; Gedeeltelijk; Niet; Niet van toepassing; Niet te achterhalen	5; 3; 1; 5; 1
				Bestandsgrootte (t.o.v. het oorspronkelijke bestand)	0,1			De mate waarin het archiefformaat meer opslagruimte inneemt dan het originele formaat	Minder dan 150 %; 150 % - 300 %; 300%-500 %; 500% - 1000 %; meer dan 1000 %; Niet van toepassing; Niet te achterhalen	5; 4; 3; 2; 1; 5; 1
				Viewer-software	0,15			De mate waarin er viewersoftware aanwezig is die het bestandsformaat kan weergeven zoals het werd weergegeven in		

								de oorspronkelijke software.		
								Aantal softwarepakketten die geometrie en structuur van het origineel formaat kunnen weergeven.	Bestandsformaat ondersteund door drie of meer programma's van verschillende bedrijven; bestandsformaat ondersteund door minder dan drie programma's van verschillende bedrijven; Bestandsformaat niet ondersteund; Niet van toepassing; Niet te achterhalen	5; 1; 0; 5; 1
						Aantal	0,7			

									Bestandsformaat ondersteund door drie of meer programma's van verschillende bedrijven; bestandsformaat ondersteund door minder dan drie programma's van verschillende bedrijven; Bestandsformaat niet ondersteund; Niet van toepassing; Niet te achterhalen	
					Aantal stabiele viewers	0,3	Aantal softwarepakketten die naast geometrie en structuur ook lay-out en gedragseigenschappen tonen.			5; 1; 1; 5; 1
				Import-software	0,05					
									Bestandsformaat ondersteund door drie of meer programma's van verschillende bedrijven; bestandsformaat ondersteund door minder dan drie programma's van verschillende bedrijven;	
					Aantal import geometrie	0,8	Aantal softwarepakketten die de geometrie van het bestandsformaat kunnen opnemen.			5; 1; 1; 5; 1

									Bestandsformaat niet ondersteund; Niet van toepassing; Niet te achterhalen	
						Aantal import geometrie + intelligentie	0,2	Aantal softwarepakketten die naast de geometrie ook intelligente eigenschappen (structuur, look & feel...) kunnen opnemen.	Bestandsformaat ondersteund door drie of meer programma's van verschillende bedrijven; bestandsformaat ondersteund door minder dan drie programma's van verschillende bedrijven; Bestandsformaat niet ondersteund; Niet van toepassing; Niet te achterhalen	5; 1; 1; 5; 1

				Editing-software	0,01			Aantal softwarepakketten die het bestand rechtstreeks (zonder import) kunnen bewerken.	Bestandsformaat ondersteund door drie of meer programma's van verschillende bedrijven; Bestandsformaat ondersteund door minder dan drie programma's van verschillende bedrijven; Bestandsformaat niet ondersteund; Niet van toepassing; Niet te achterhalen	5; 1; 1; 5; 1
				Batch Creation PDF	0,1			Aantal softwarepakketten die uit het archiefformaat automatisch PDF-bestanden met laagondersteuning kunnen aanmaken.	Bestandsformaat ondersteund door drie of meer programma's van verschillende bedrijven; Bestandsformaat ondersteund door minder dan drie programma's van verschillende bedrijven; Bestandsformaat niet ondersteund;	5; 1; 1; 5; 1

									Niet van toepassing; Niet te achterhalen	
				Validatie en identificatie	0,1					
						Identificatietool beschikbaar	0,3	Een identificatietool als DROID kan het bestand correct herkennen.	Y; N; Niet van Toepassing; Niet te achterhalen	5; 1; 5; 1
						Validatietool beschikbaar	0,7	Er is een (betrouwbare) validatietool beschikbaar die het bestand kan controleren op valide opbouw.	Y; N; Niet van Toepassing; Niet te achterhalen	5; 1; 5; 1
				Transparantie	0,05			de structuur van het bestand moet eenvoudig te controleren zijn en wordt bij voorkeur niet bemoeilijkt door bijvoorbeeld compressie of wrappers	Hoog en mensleesbaar; Hoog en niet mensleesbaar; Laag; Niet van toepassing; Niet te achterhalen	5; 3; 1; 5; 1

				Metadata-support	0,01			de mate waarin beschrijvende metadata in het bestand zelf kunnen worden opgeslagen en geëxtraheerd worden	Metadata vrij te kiezen; Hoog aantal vastgelegde metadata; Beperkt aantal vastgelegde metadata; Niet van toepassing; Niet te achterhalen	5; 4; 2; 1; 5; 1
				Robuustheid	0,05			de mate waarin een bestand gevoelig is voor corruptie en aanwezigheid van interne controlemechanismen	Hoog; Voldoende; Laag; Niet van toepassing; Niet te achterhalen	5; 3; 1; 5; 1
				Legaliteit	0,03			o.a. de mate waarin het gebruik van het formaat beperkt wordt door licenties of patenten	Geen licenties; Gebruik beperkt door licenties; Niet van toepassing; Niet te achterhalen	5; 1; 5; 1
				Disclosure	0,1			het formaat is voldoende gedocumenteerd en de documentatie is publiek beschikbaar	Duidelijke open documentatie; Onduidelijke open documentatie; Geen open documentatie; Niet van toepassing; Niet te achterhalen	5; 2; 1; 5; 1
				Reversibiliteit	0,1			De mate waarin het originele bestand terug kan worden gecreëerd uit het archiefformaat	Exact; Lichte wijziging; Volledige wijziging; Niet van toepassing; Niet te achterhalen	5; 4; 2; 1; 5; 1

		Migration tool	0,4					Requirements behorende tot de tool waarmee de migratie gebeurt.		
				Stabiliteit	0,1			de mate waarin de ontwikkeling van de tool volgens een beheerde release cyclus verloopt en de mate van terugwaartse compatibiliteit		
						Ontwikkelingsprocedure	0,5	De procedure waarmee de tool wordt ontwikkeld	Commercieel en open source; commercieel en niet open source; niet-commercieel en open source; niet-commercieel en niet open source; niet van toepassing; Niet te achterhalen	5; 3; 4; 1; 5; 1
						In actieve ontwikkeling	0,5	De mate waarin vernieuwingen aan het bestand worden toegevoegd.	Nieuwe versie in het laatste jaar; nieuwe versie in de laatste drie jaar; nieuwe versie langer dan drie jaar geleden; ondersteuning stopgezet; niet van toepassing; Niet te achterhalen	5; 4; 2; 1; 5; 1
				Kost	0,35					
						Aankoop	0,3	De initiële aankoopkost	0-500; 500-1000; 1000-2000;	5; 4; 3; 2; 1; 1; 5; 1

									2000-5000; 5000-10000; 10000+; Niet van toepassing; Niet te achterhalen	
						Licentiekost per jaar	0,7	Recurrente licentiekost	0; 0*-200; 200- 500;500-1000; 1000-2000; 200- 5000; 5000+; Niet van toepassing; Niet te achterhalen	5; 4; 3; 1; 1; 1; ; 5; 1
				Performantie	0,35			Output in vergelijking met tijd en middelen van de tool.		
						Batchverwerking	0,6	Het feit dat de tool batchverwerking toelaat	Meer dan 1000 bestanden per batch; Minder dan 500 bestanden per batch; Minder dan 100 bestanden per batch; Niet; Niet van toepassing; Niet te achterhalen	5; 2; 1; 0; 5; 1
						Snelheid	0,4	De snelheid waarmee de tool in batch archiefformaten kan creëren	Tussen 0 en 1 seconde per bestand; Tussen 1 en 2 seconden per bestand; Tussen 2 en 5 seconden per bestand; Tussen 5 en 10 seconden per bestand; Meer dan 10 seconden per bestand; Niet van	5; 5; 4; 3; 1; 5; 1

									toepassing; Niet te achterhalen	
				Rapportering	0,2			De mate waarin de tool de verwerking rapporteert, met mogelijke fouten.	Uitgebreid en PREMIS-formaat; Uitgebreid en geen PREMIS-formaat; Basis; Niet; Niet van toepassing; Niet te achterhalen	5; 4; 3; 1; 5; 1

12 Bijlage 3: Scores

Level 1	Level 2	Level 3	Level 4	Migratie DXF met recentste versie AutoCAD (2016)	Migratie DXF met Teigha File Converter	DWG Teigha File Converter	PDF/E Acrobat X Pro	PDF plot DWG Trueview 2015	Origineel bestand behouden
Object characteristics	Geometrie	Vorm en type		0,525	0,525	0,525	0,525	0,525	0,525
Object characteristics	Geometrie	Berekeningswijze		0	0	0	0	0	0
Object characteristics	Geometrie	Eigenschappen		0,525	0,525	0,525	0	0	0,525
Object characteristics	Afhankelijke bestanden	CAD-files		0,048	0,048	0,06	0,012	0,012	0,06
Object characteristics	Afhankelijke bestanden	Fonts		0	0	0	0	0	0
Object characteristics	Afhankelijke bestanden	Plot Style Tables		0,048	0,048	0,048	0,024	0,024	0,048
Object characteristics	Afhankelijke bestanden	Plot configuration files		0,024	0,024	0,024	0,012	0,012	0,024

Object characteristics	Embedded files	Raster images	Behoud	0,0375	0,0375	0,0375	0,0375	0,0375	0,0375
Object characteristics	Embedded files	Raster images	Resolutie	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
Object characteristics	Embedded files	Raster images	Kleur	0,0075	0,0075	0,0075	0,0075	0,0075	0,0075
Object characteristics	Embedded files	PDF	Behoud	0,0375	0,0375	0,0375	0,0375	0,0375	0,0375
Object characteristics	Embedded files	PDF	Weergave (look-and-feel)	0,075	0,075	0,075	0,075	0,075	0,075
Object characteristics	Look & feel	Kleur		0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09
Object characteristics	Look & feel	Textuur		0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
Object characteristics	Look & feel	Belichting		0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
Object characteristics	Look & feel	Weergave in native software		0	0	0	0	0	0
Object characteristics	Look & feel	Weergave in oorspronkelijke hardware		0	0	0	0	0	0
Object characteristics	Intelligentie	Layer		0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12

Object characteristics	Intelligentie	Lijntype		0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12
Object characteristics	Intelligentie	Lijndikte		0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12
Object characteristics	Intelligentie	Kleur		0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06
Object characteristics	Intelligentie	Plotstyle		0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06
Object characteristics	Intelligentie	Transparantie		0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06
Object characteristics	Intelligentie	Hyperlink		0	0	0	0	0	0
Object characteristics	Intelligentie	Materiaal		0	0	0	0	0	0
Object characteristics	Intelligentie	Dimensionele gegevens		0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06
Object characteristics	Structuur	Layers	Herkenning	0,036	0,036	0,036	0,036	0,036	0,036
Object characteristics	Structuur	Layers	Eigenschappen	0,036	0,036	0,036	0,0216	0,0216	0,036
Object characteristics	Structuur	Layers	Weergave (look-and-feel)	0,009	0,009	0,009	0,0018	0,0018	0,009

Object characteristics	Structuur	Lijntypes en multilijntypes	Herkenning	0,012	0,012	0,012	0,0024	0,0024	0,012
Object characteristics	Structuur	Lijntypes en multilijntypes	Eigenschappen	0,015	0,015	0,015	0,003	0,003	0,015
Object characteristics	Structuur	Lijntypes en multilijntypes	Weergave (look-and-feel)	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003
Object characteristics	Structuur	Leaders	Herkenning	0,0072	0,0072	0,0072	0,00144	0,00144	0,0072
Object characteristics	Structuur	Leaders	Eigenschappen	0,009	0,009	0,009	0,0018	0,0018	0,009
Object characteristics	Structuur	Leaders	Weergave (look-and-feel)	0,0018	0,0018	0,0018	0,0018	0,0018	0,0018
Object characteristics	Structuur	Tekst	Herkenning	0,012	0,012	0,012	0,012	0,012	0,012
Object characteristics	Structuur	Tekst	Eigenschappen	0,015	0,015	0,015	0,003	0,003	0,015
Object characteristics	Structuur	Tekst	Weergave (look-and-feel)	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003
Object characteristics	Structuur	Dimensies	Herkenning	0,0072	0,0072	0,0072	0,00144	0,00144	0,0072

Object characteristics	Structuur	Dimensies	Eigenschappen	0,009	0,009	0,009	0,0018	0,0018	0,009
Object characteristics	Structuur	Dimensies	Weergave (look-and-feel)	0,0018	0,0018	0,0018	0,0018	0,0018	0,0018
Object characteristics	Structuur	Tabellen	Herkenning	0,012	0,012	0,012	0,012	0,012	0,012
Object characteristics	Structuur	Tabellen	Eigenschappen	0,015	0,015	0,015	0,015	0,015	0,015
Object characteristics	Structuur	Tabellen	Weergave (look-and-feel)	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003
Object characteristics	Structuur	Coordinate systems	Herkenning	0	0	0	0	0	0
Object characteristics	Structuur	Coordinate systems	Eigenschappen	0	0	0	0	0	0
Object characteristics	Structuur	Coordinate systems	Weergave (look-and-feel)	0	0	0	0	0	0
Object characteristics	Structuur	Views	Herkenning	0,0168	0,0168	0,0168	0,00336	0,00336	0,0168
Object characteristics	Structuur	Views	Eigenschappen	0,021	0,021	0,021	0,0042	0,0042	0,021
Object characteristics	Structuur	Views	Weergave (look-and-feel)	0,0042	0,0042	0,0042	0,0042	0,0042	0,0042

Object characteristics	Structuur	Visual styles	Herkenning	0,0072	0,0072	0,0072	0,0072	0,0072	0,0072
Object characteristics	Structuur	Visual styles	Eigenschappen	0,009	0,009	0,009	0,009	0,009	0,009
Object characteristics	Structuur	Visual styles	Weergave (look-and-feel)	0,0018	0,0018	0,0018	0,0018	0,0018	0,0018
Object characteristics	Structuur	Belichting	Herkenning	0	0	0	0	0	0
Object characteristics	Structuur	Belichting	Eigenschappen	0	0	0	0	0	0
Object characteristics	Structuur	Belichting	Weergave (look-and-feel)	0	0	0	0	0	0
Object characteristics	Structuur	Materialen	Herkenning	0	0	0	0	0	0
Object characteristics	Structuur	Materialen	Eigenschappen	0	0	0	0	0	0
Object characteristics	Structuur	Materialen	Weergave (look-and-feel)	0	0	0	0	0	0
Object characteristics	Structuur	Render presets	Herkenning	0	0	0	0	0	0
Object characteristics	Structuur	Render presets	Eigenschappen	0	0	0	0	0	0

Object characteristics	Structuur	Render presets	Weergave (look-and-feel)	0	0	0	0	0	0
Object characteristics	Structuur	Blocks	Herkenning	0,0096	0,0096	0,0096	0,00192	0,00192	0,0096
Object characteristics	Structuur	Blocks	Eigenschappen	0,012	0,012	0,012	0,0024	0,0024	0,012
Object characteristics	Structuur	Blocks	Weergave (look-and-feel)	0,0024	0,0024	0,0024	0,0024	0,0024	0,0024
Object characteristics	Structuur	Xrefs	Herkenning	0,024	0,024	0,024	0,0048	0,0048	0,024
Object characteristics	Structuur	Xrefs	Eigenschappen	0,03	0,03	0,03	0,006	0,006	0,03
Object characteristics	Structuur	Xrefs	Weergave (look-and-feel)	0,006	0,006	0,006	0,0012	0,0012	0,006
Object characteristics	Structuur	Images	Herkenning	0,024	0,024	0,024	0,024	0,024	0,024
Object characteristics	Structuur	Images	Eigenschappen	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
Object characteristics	Structuur	Images	Weergave (look-and-feel)	0,006	0,006	0,006	0,006	0,006	0,006
Object characteristics	Structuur	PDF underlays	Herkenning	0,024	0,024	0,024	0,024	0,024	0,024

Object characteristics	Structuur	PDF underlays	Eigenschappen	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
Object characteristics	Structuur	PDF underlays	Weergave (look-and-feel)	0,006	0,006	0,006	0,006	0,006	0,006
Object characteristics	Structuur	Afhankelijke bestanden	Herkenning	0,03	0,03	0,03	0,006	0,006	0,03
Object characteristics	Structuur	Afhankelijke bestanden	Eigenschappen	0,03	0,03	0,03	0,006	0,006	0,03
Object characteristics	Structuur	Page Setups	Herkenning	0,024	0,024	0,024	0,0048	0,0048	0,024
Object characteristics	Structuur	Page Setups	Eigenschappen	0,03	0,03	0,03	0,006	0,006	0,03
Object characteristics	Structuur	Page Setups	Weergave (look-and-feel)	0,006	0,006	0,006	0,0012	0,0012	0,006
Object characteristics	Structuur	Section Planes	Herkenning	0	0	0	0	0	0
Object characteristics	Structuur	Section Planes	Eigenschappen	0	0	0	0	0	0
Object characteristics	Structuur	Section Planes	Weergave (look-and-feel)	0	0	0	0	0	0
Object characteristics	Structuur	Parametrisch ontwerp	Features	0	0	0	0	0	0

Object characteristics	Structuur	Parametrisch ontwerp	Parameters en constraints	0	0	0	0	0	0
Object characteristics	Gedrag	Standaard manipulatie		0,15	0,15	0,15	0,12	0,12	0,15
Object characteristics	Gedrag	Tonen en verbergen van onderdelen		0,06	0,06	0,06	0,048	0,048	0,06
Object characteristics	Gedrag	Bewerken van modelspace		0,03	0,03	0,03	0,006	0,006	0,03
Object characteristics	Gedrag	Bewerken van paperspace		0	0	0	0	0	0
Object characteristics	Gedrag	Export en printfuncties	plot style tables assignment	0,042	0,042	0,042	0,0084	0,0084	0,042
Object characteristics	Gedrag	Export en printfuncties	andere publicatie-instellingen	0,018	0,018	0,018	0,0144	0,0144	0,018
Object characteristics	Ingebedde metadata	Creator		0	0	0	0	0	0
Object characteristics	Ingebedde metadata	Creation Date		0	0	0	0	0	0

Object characteristics	Ingebedde metadata	Last Modified Date		0	0	0	0	0	0
Infrastructure characteristics	Archiefformaat	Stabiliteit	Ontwikkelingsprocedure	0,0216	0,0216	0,0216	0,0216	0,0216	0,0216
Infrastructure characteristics	Archiefformaat	Stabiliteit	in actieve ontwikkeling	0,0096	0,0096	0,0096	0,0048	0,0048	0,0096
Infrastructure characteristics	Archiefformaat	Stabiliteit	Adoptie	0,072	0,072	0,072	0,072	0,072	0,072
Infrastructure characteristics	Archiefformaat	Standaardisering		0,012	0,012	0,012	0,06	0,036	0,012
Infrastructure characteristics	Archiefformaat	Bestandsgrootte (t.o.v. het oorspronkelijke bestand)		0,072	0,072	0,12	0,12	0,12	0,096
Infrastructure characteristics	Archiefformaat	Viewer-software	Aantal	0,126	0,126	0,126	0,126	0,126	0,126
Infrastructure characteristics	Archiefformaat	Viewer-software	Aantal stabiele viewers	0,0108	0,0108	0,0108	0,054	0,054	0,0108

Infrastructure characteristics	Archiefformaat	Import-software	Aantal import geometrie	0,048	0,048	0,048	0,0096	0,0096	0,048
Infrastructure characteristics	Archiefformaat	Import-software	Aantal import geometrie + intelligentie	0,012	0,012	0,012	0,0024	0,0024	0,012
Infrastructure characteristics	Archiefformaat	Editing-software		0,0024	0,0024	0,0024	0,0024	0,0024	0,0024
Infrastructure characteristics	Archiefformaat	Batchcreation pdf-formaat		0,024	0,024	0,024	0,12	0,12	0,024
Infrastructure characteristics	Archiefformaat	Validatie en identificatie	Identificatietool beschikbaar	0,036	0,036	0,036	0,036	0,036	0,036
Infrastructure characteristics	Archiefformaat	Validatie en identificatie	Validatietool beschikbaar	0,0168	0,0168	0,0168	0,084	0,0168	0,0168
Infrastructure characteristics	Archiefformaat	Transparantie		0,06	0,06	0,036	0,036	0,036	0,036
Infrastructure characteristics	Archiefformaat	Metadata-support		0,0024	0,0024	0,0024	0,0096	0,0096	0,0024

Infrastructure characteristics	Archiefformaat	Robuustheid		0,036	0,036	0,036	0,06	0,06	0,036
Infrastructure characteristics	Archiefformaat	Legaliteit		0,036	0,036	0,036	0,036	0,036	0,036
Infrastructure characteristics	Archiefformaat	Disclosure		0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	0,024
Infrastructure characteristics	Archiefformaat	Reversibiliteit		0,12	0,12	0,12	0,024	0,024	0,12
Infrastructure characteristics	Migration tool	Stabiliteit	Ontwikkelingsprocedure	0,024	0,024	0,024	0,024	0,024	0,04
Infrastructure characteristics	Migration tool	Stabiliteit	In actieve ontwikkeling	0,04	0,032	0,032	0,04	0,032	0,04
Infrastructure characteristics	Migration tool	Kost	Aankoop	0,0504	0,084	0,084	0,0672	0,084	0,084
Infrastructure characteristics	Migration tool	Kost	Licentiekost per jaar	0,0392	0,196	0,196	0,196	0,196	0,196

Infrastructure characteristics	Migration tool	Performantie	Batchverwerking	0,168	0,168	0,168	0,168	0	0,168
Infrastructure characteristics	Migration tool	Performantie	Snelheid	0,0896	0,112	0,112	0,0672	0,0224	0,112
Infrastructure characteristics	Migration tool	Rapportering		0,096	0,032	0,032	0,096	0,096	0,16

Totaal score				4,3433	4,4841	4,5201	3,68246	3,38726	4,5521
score archiefformaat				0,8376	0,8376	0,8616	0,9984	0,9072	0,7416
score migration tool				0,5072	0,648	0,648	0,6584	0,4544	0,8
score object characteristics				2,9985	2,9985	3,0105	2,02566	2,02566	3,0105

13 Bijlage 4: Develop experiments: instellingen

13.1 Algemene Instellingen

Systeemgegevens:

Alle tests werden uitgevoerd op:

Computer: Hewlett-Packard HP Pavilion g7 Notebook PC

Processor: Intel® Core™ i3-2330M CPU @ 2.20 GHz

RAM, 4,00 GB

Type systeem: 64 bitsbesturingssysteem

Grafische kaart: NEE

De tests met Adobe Acrobat X werden uitgevoerd op een andere computer:

Computer: HP Compaq

Processor: Intel(R) Core(TM) i5-2500 @ CPU @ 3.30 GHz

RAM: 4,00 GB (3,89 GB beschikbaar)

Type systeem: 64 bitsbesturingssysteem

13.2 Instellingen per alternatief

13.2.1 Migratie naar DXF met native application AutoCAD

Tool: AutoCAD 2016 (30 days trial version)

Doelformaat: DXF 2013 (Instelling voor ASCII of binaire versie niet mogelijk)

13.2.2 Migratie naar DXF met Teigha File Converter

Tool: Teigha File Converter 4.00.0

Software library: Teigha® version 4.0.0

Doelformaat: 2013 ASCII DXF

13.2.3 Migratie naar DWG met Teigha File Converter

Tool: Teigha File Converter 4.00.0

Software library: Teigha® version 4.0.0

Doelformaat: 2013 DWG

Validatietool: Sniffer (versie onbekend)

13.2.4 Migratie naar PDF/E-1 met Adobe Acrobat Reader

Tool: Adobe Acrobat 9

Doelformaat: PDF/E-1

Validatietool: Adobe Acrobat 9

Instellingen:

Adobe PDF-beveiliging: Geen

Bladwijzer toevoegen aan Adobe PDF: JA

Koppelingen toevoegen aan Adobe PDF: JA

Venster Lagen openen bij weergave in Acrobat: JA

Schaalgegevens insluiten: JA

Indelingsoptie: Alle indelingen

Laagoptie: Alle lagen

Manuele instellingen:

Configuratiemogelijkheden werden gebruikt om plot style tables op te nemen in de Adobe Acrobat conversie.

13.2.5 Migratie naar PDF via de Plotfunctie van DWG Trueview

Tool: DWG TrueView 2015

Doelformaat: (PDF-type kan niet worden gespecificeerd)

Validatietool: Adobe Acrobat 9

Instellingen:

(De indeling die wordt 'geprint' is de lay-out, aangezien dit het eindresultaat is van de tekening)

Plotstyle: Eenmaal een test met standaard acad plotstyle, eenmaal een test met plotstyle gecreëerd vanuit het pc2- of pcp-bestand. De plotstyle is color based, omdat dit de manier van werken was met de CAD-pakketten gebruikt tijdens het Van Abbemuseum project.

Gebied: Extents

Schaal: Fit to paper

Plotter (pc3): DWG to PDF

PDF-options:

- *Vector quality: 1200 dpi*
- *Raster image quality: 400 dpi*
- *Merge control: Lines Overwrite*
- *Include layer information: Yes*
- *Include hyperlinks: yes*
- *Create bookmarks: yes*
- *Capture fonts used in the drawing: yes*
- *Convert all text to geometry: no*

13.2.6 Origineel bestandsformaat DWG als archiveringsformaat

Niet van toepassing

14 Bijlage 5: Experiment met DATAEXTRACTION

14.1 Over DATAEXTRACTION

Het commando DATAEXTRACTION in AutoCAD is een functie die vrij recent is geïntroduceerd in AutoCAD, vanaf versie 2015. DATAEXTRACTION laat toe om alle eigenschappen van een DWG-tekening te exporteren in een csv-file. De belangrijkste toepassingen die AutoCAD geeft voor het toepassen van dit commando zijn:

- Het exporteren van informatie om zelf schema's of andere lijsten te creëren in bv. Excel
- Het delen van informatie over de tekening met andere partners
- Het verrijken van de informatie met informatie uit een Exceltabel, door de tabellen te koppelen

Voor digitale preserving laat DATAEXTRACTION toe om de eigenschappen van een volledige tekening te exporteren naar een csv-bestand. Wanneer DATAEXTRACTION ook toegepast wordt op het archiveringsbestand kunnen wijzigingen tussen bron- en gemigreerd bestand worden vergeleken aan de hand van de csv-bestanden. Op die manier hoeft men zich niet enkel te verlaten op de hoogst onbetrouwbare visuele controle en kunnen migratieacties bovendien veel beter worden gedocumenteerd.

DATAEXTRACTION is mogelijk met Teigha-DWG- en DXF-bestanden.

Voor meer info over het commando, zie het Autodesk Knowledge Network.¹²⁷

14.2 Opzet test

De functie DATAEXTRACTION kon in dit onderzoek slechts beperkt worden uitgetest. Als case werd één DWG-bestand uitgekozen: auditorium_uitvoering.dwg. Hierbij werden de data geëxtraheerd uit het originele bronbestand, de Teigha-DWG en de Teigha-DXF. De DXF die met AutoCAD 2015 werd verkregen kon niet worden getest, aangezien AutoCAD op dit bestand blokkeert. De PDF's werden eveneens niet getest, aangezien AutoCAD PDF's niet kan openen. Deze moeten daarom eerst worden omgezet naar DWG, maar dat is tijdens dit onderzoek niet uitgetest.

Tijdens de instellingen werden alle opties toegepast om zoveel mogelijk informatie uit de tekening te extraheren, dus ook blocks of lagen die niet werden gebruikt.

Om de resulterende csv's te controleren werd gebruik gemaakt van de functie *Spreadsheet Compare* in Excel. Deze functie vergelijkt iedere cel automatisch met de overeenkomstige cel. Een probleem was dat AutoCAD niet werkte met unieke ID's. Hierdoor konden de overeenkomstige records uit de drie csv's niet eenduidig aan elkaar worden gelinkt. Dit betekende dat de bekomen csv's zoveel mogelijk gelijkvormig moesten worden gemaakt voor automatische controle. Volgende stappen werden ondernomen:

- De csv's werden omgezet in Excelbestanden
- De kolomnamen werden vergeleken. Drie kolommen die verkregen werden uit het originele bestand bleken niet voor te komen bij de archiveringsformaten. Dit werd geregistreerd. De kolommen werden verder verwijderd
- De rijen werden alfabetisch geordend op basis van de gegevens van een aantal kolommen

¹²⁷ <https://knowledge.autodesk.com/support/autocad/learn-explore/caas/CloudHelp/cloudhelp/2015/ENU/AutoCAD-Core/files/GUID-B0D32260-45E3-4643-B574-7F6C31579B68-htm.html>, laatst geraadpleegd op 2016-05-01.

- De Excelbestanden van de archiveringsformaten werden vergeleken met het Excelbestand van het bronbestand

Ook na deze acties konden overeenkomstige records niet eenduidig worden gelinkt. Wel vereenvoudigden deze acties de interpretatie. Wanneer de vergelijking van *Spreadsheet Compare* een verwijderde waarde opgaf, kon dit ook worden veroorzaakt doordat twee verschillende records werden vergeleken. Indien dit het geval was, betekende dit dat onvermijdelijk dezelfde waarde elders moest terugkomen als een "toegevoegde waarde". Volgens dezelfde redenering betekent dit dat wanneer er een waardeverandering optreedt (bv. Waarde A naar waarde B), er elders een verandering zal optreden van waarde B naar waarde A. Via Excelformules konden deze gevallen snel worden achterhaald.

14.3 Resultaat

Onderstaande tabel geeft een overzicht van de eigenschappen die voorkwamen in de Excel van het bronbestand (kolom 1), de mate waarin deze meegenomen zijn in de archiveringsformaten (kolom 2) en (kolom 3), de respectievelijke wijzigingen (kolom 4 en kolom 5), de mate waarin deze essentieel zijn (kolom 6) en een beschrijving van de gewijzigde eigenschappen (kolom 7).

Eigenschappen die niet worden overgenomen door de Teigha-DWG en DXF zijn "End Segment Width", "Fit/Smooth" en "Start Segment Width". Na verder onderzoek bleek het te gaan om eigenschappen van 2D polylines, een geometrische entiteit van AutoCAD die niet wordt meegenomen door Teigha, omdat 2D polylines gewoon een andere wijze zijn om polylines te definiëren. Uit een forumdiscussie bleek er niet veel essentieel verschil te zijn tussen "polylines" en "2D polylines".¹²⁸

Belangrijkere wijzigingen waren dat het bronbestand 7100 objecten kende, terwijl de de Teigha DWG 7098 objecten bevatte en de Teigha DXF 7081. Verder werden de waarden van één eigenschap verplaatst naar een andere eigenschap.

14.4 Conclusie

Ondanks duidelijke wijzigingen moet worden vastgesteld dat de Teigha-bibliotheek er erg goed in slaagt om de eigenschappen quasi exact over te nemen. Dit is nu niet alleen niet visueel vastgesteld, maar ook op basis van vergelijkingen van de data "onder de motorkap".

Er zijn weliswaar verschillen vastgesteld, maar het lijkt er niet op dat deze een correcte interpretatie door de stakeholders in de weg staan. Bovendien zijn eventuele veranderingen via de csv's zeer volledig gedocumenteerd. Ook met veranderingen is de integriteit m.a.w. gewaarborgd.

Het gebruiken van het DATAEXTRACTION-commando betekent wel het gebruik van AutoCAD. Verder steunde de test erg veel op manueel werk. Wanneer meerdere AutoCAD-bestanden moeten worden vergeleken is het beter dit zoveel mogelijk te automatiseren. Dit wordt bemoeilijkt door het feit dat de eigenschappen binnen AutoCAD geen unique ID meekrijgen. AutoCAD laat in ieder geval wel toe om de data van meerdere bestanden in batch te extraheren. Verder moet op vergelijkend vlak veel mogelijk zijn via scripts.

Door de veelheid aan data, lijkt het voorlopig enkel haalbaar om de controles steekproefgewijs uit te voeren.

¹²⁸ <https://forums.autodesk.com/t5/autocad-2000-2000i-2002-archive/2d-polyline-vs-polyline/td-p/111134>, laatst geraadpleegd op 2016-05-01.

14.5 Tabel

Eigenschappen bronbestand	In Teigha DWG?	In Teigha DXF?	Wijzigingen in Teigha DWG	Wijzigingen in Teigha DXF	Essentiële verandering	Beschrijving
Count	JA	JA				
Name	JA	JA	Waarde "2D Polyline" driemaal veranderd naar "Polyline"	Waarde "2D Polyline" driemaal veranderd naar "Polyline"	NEE	2D polyline is een andere manier om een polyline te definiëren. Er is geen verschil in representatie
Author	JA	JA				
Block Unit	JA	JA				
Color	JA	JA				
Comments	JA	JA				
Drawing Revision Number	JA	JA				
EdgeStyleId	JA	JA				
FaceStyleId	JA	JA				
File Accessed	JA	JA	Alles	Alles	NEE	Logische veranderingen op bestandsniveau
File Created	JA	JA	Alles	Alles	NEE	Logische veranderingen op bestandsniveau
File Last Saved By	JA	JA	Alles	Alles	NEE	Logische veranderingen op bestandsniveau
File Location	JA	JA	Alles	Alles	NEE	Logische veranderingen op bestandsniveau
File Modified	JA	JA	Alles	Alles	NEE	Logische veranderingen op bestandsniveau
File Name	JA	JA	Alles	Alles	NEE	Logische veranderingen op bestandsniveau
File Size	JA	JA	Alles	Alles	NEE	Logische veranderingen op bestandsniveau
Hyperlink	JA	JA				

Hyperlink Base	JA	JA				
Keywords	JA	JA				
Layer	JA	JA				
Linetype	JA	JA				
Linetype Scale	JA	JA				
Lineweight	JA	JA				
Plot Style	JA	JA				
Position X	JA	JA	3 waarden gewijzigd	Twee waarden gewijzigd	JA	Gaat om de positie van blocks of tekstelementen in de tekening
Position Y	JA	JA	18 waarden gewijzigd	Twee waarden gewijzigd	JA	Gaat om de positie van blocks of tekstelementen in de tekening
Position Z	JA	JA				
Rotation	JA	JA				
Scale X	JA	JA				
Scale Y	JA	JA				
Scale Z	JA	JA				
Subject	JA	JA				
Title	JA	JA				
Total Editing Time	JA	JA	Overall 5 seconden toegevoegd	Overall 5 seconden toegevoegd	NEE	Geen essentiële eigenschap
Unit Factor	JA	JA				
VisualStyleId	JA	JA				
Area	JA	JA				
Closed	JA	JA				
End Segment Width	NEE	NEE				
Fit/Smooth	NEE	NEE				
Global Width	JA	JA				
Length	JA	JA				
Material	JA	JA				
Start Segment Width	NEE	NEE				
Thickness	JA	JA				
Dim Style	JA	JA				
DynamicDimension	JA	JA				
TextDefinedSize	JA	JA				

			Elementen met waarde "0)" waren in Teigha DWG overgezet naar een andere eigenschap	Elementen met waarde "0)" waren overgezet naar een andere eigenschap, m.n. Area		Center X is één van de coördinaten die aangeven waar het centrum van een hoek, cirkel of dimensie zich bevindt.
Center X	JA	JA			JA	
Center Y	JA	JA				
Center Z	JA	JA				
Radius	JA	JA				
Start Angle	JA	JA	2 waarden gewijzigd	2 waarden gewijzigd	JA	Bepaalt de positie van hoeken
Total Angle	JA	JA				
Circumference	JA	JA				
Diameter	JA	JA				
Angle	JA	JA				
Associative	JA	JA				
BackgroundColor	JA	JA				
Double	JA	JA				
Origin X	JA	JA				
Origin Y	JA	JA				
Pattern Name	JA	JA				
Scale	JA	JA				
Spacing	JA	JA				
Type	JA	JA				
Angle1	JA	JA				
Delta X	JA	JA				
Delta Y	JA	JA				
Delta Z	JA	JA				
End X	JA	JA				
End Y	JA	JA				
End Z	JA	JA				
Start X	JA	JA				
Start Y	JA	JA				
Start Z	JA	JA				
Contents	JA	JA				
ContentsRTF	JA	JA				
Position X1	JA	JA				
Position Y1	JA	JA				
Position Z1	JA	JA				
ShowBorders	JA	JA				
Width	JA	JA				

Height	JA	JA				
Obliquing	JA	JA				
Style	JA	JA				
Value	JA	JA	3 waarden gewijzigd	Geen wijzigingen	NEE	Gaat over weergave van de tekst
Width Factor	JA	JA				

15 Bijlage 6: Script voor het automatisch decomprimeren met 7-zip

Volgend Windows-script (geschreven voor een .bat-file) zoekt recursief naar .zip-, .rar- en .7z-files. Voor ieder file dat wordt gevonden wordt 7-zip automatisch ingeschakeld om de gecomprimeerde bestanden te decomprimeren naar een folder met dezelfde naam als het gecomprimeerde bestand + het "-uncomp"-suffix toegevoegd.

```
for /R %%G IN (*.zip *.rar *.7z)DO (  
    "C:\Program Files\7-Zip\7z.exe" x -o"%%~dpnG-uncomp" "%%G"  
)
```

Het script kan worden uitgebreid voor andere gecomprimeerde bestanden die 7-zip ondersteunt. Een lijst van ondersteunde bestanden is te vinden op de homepage van 7-zip. (<http://www.7-zip.org/>)

Opgelet: Het script is nog niet uitgebreid getest. Zeker de werking ervan in een productieomgeving moet nog goed worden onderzocht.

16 Bijlage 7: Onderzoek naar standaardtermen voor bouwdoSSIERS

Het onderzoek naar standaardtermen verliep in 2 fasen. Eerst werden beschikbare standaard termenlijsten opgesteld die konden dienen voor de beschrijving van archiefdocumenten in projectdoSSIERS. Vervolgens werd de toepassing uitgetest van de meest relevante termenlijsten op het projectdoSSIERS van het Van Abbemuseum.

16.1 Beschikbare termenlijsten

16.1.1 Archiefterminologie voor Nederland en Vlaanderen

De archiefterminologie voor Nederland en Vlaanderen is begeleid door een Nederlands/Vlaamse redactiecommissie die het werk startte in 1993. In 2000 werd de terminologie afgetoetst aan het bestuur van de Koninklijke Vereniging van Archivarissen in Nederland.¹²⁹ De definitieve terminologie verscheen in 2003 en is tevens online raadpleegbaar.¹³⁰

De terminologie behelst alle aspecten van de archivistiek.

Specifiek voor dit onderzoek zijn de termen uit hoofdstuk “2.1 beschrijvingselementen” interessant.¹³¹ De ANV onderscheidt globaal volgende beschrijvingselementen voor archiefstukken:

- Uiterlijke vorm: Verschijningsvorm van een archiefstuk of archiefbestanddeel, met inbegrip van de wijze van verpakking;
- Ontwikkelingsstadium: Stadium waarin een document verkeert tussen de eerste vastlegging in een ontwerp en de laatste vorm waarin het in één of meer archieven wordt opgenomen.
- Datering
- Inhoudsomschrijving: Beknopte samenvatting vanuit het gezichtspunt van de archiefvormer van de functie of het onderwerp van een archiefstuk of archiefbestanddeel.
- Redactie: Hierbij gaat het voornamelijk om de redactionele vorm, de wijze waarop formele kenmerken en de inhoud van een document zijn gerangschikt.

De termenlijst is te generiek om gebruikt te worden in de dagdagelijkse praktijk, waarbij eerder de AAT zal gebruikt worden. Toch is het goed om termen steeds terug te grijpen naar de archiefterminologie om zo de eigen werking af te stemmen aan die van het volledige archiefveld in Vlaanderen en Nederland.

16.1.2 AAT

De Art & Architecture Thesaurus is een hiërarchisch gestructureerde woordenlijst die onderhouden wordt door het Getty Research Institute. Doel van de AAT is om de beschrijving van kunst, architectuur en materiële cultuur wereldwijd eenvormiger te maken.¹³² De AAT is erg omvangrijk, zodat het vaak handiger is om te werken met een eigen termenlijst die kan worden gemapt naar de AAT. De Nederlandse RKD onderhoudt een Nederlandstalige versie van de AAT.¹³³

Hoewel de AAT verre van volledig is wordt deze thesaurus het meest toegepast binnen de erfgoedsector. Het bereik van de AAT gaat echter breder dan de bouw- of architectuursector, zodat het moeilijk is om de thesaurus rechtstreeks te gebruiken. Handiger is het te vertrekken vanuit

¹²⁹ *Archiefterminologie voor Nederland en Vlaanderen*, 2003, blz. II-III.

¹³⁰ www.archiefwiki.org, laatst geraadpleegd op 2016-05-02.

¹³¹ *Archiefterminologie voor Nederland en Vlaanderen*, 2003, termen 23 – 111.

¹³² <http://www.getty.edu/research/tools/vocabularies/aat/about.html>, laatst geraadpleegd op 2016-03-22.

¹³³ <http://website.aat-ned.nl/>, laatst geraadpleegd op 2016-03-24

onderstaande classificatiesystemen, die vertrekken vanuit het bouwproces en de bekomen termenlijst vervolgens af te stemmen met de AAT.

16.1.3 Handleiding architectuurarchieven: Inventarisatie

De Handleiding architectuurarchieven: Inventarisatie van het CVAA verwijst naar de AAT als mogelijke termenlijst.¹³⁴ Voor het beschrijven van de stukken uit projectiedossiers maakt zij een lijst van de meest courante termen van tekeningsoorten. De termen kunnen onderverdeeld worden in:

- Tekeningentermen volgens projectfase, bv. ontwerptekeningen (verwerving), opmetingstekeningen (ontwerp), detailtekeningen (uitvoering)...
- Tekeningentermen naar voorstellingswijze, bv. plattegronden, aanzichten, perspectieftekeningen...

16.1.4 UDS

Het Uniform Drawing System is de Amerikaanse CAD-standaard en is hierboven reeds ter sprake gekomen. UDS vertrekt net zoals de andere CAD-standaarden uit de architecturale ontwerppraktijk en niet vanuit de noden van de erfgoedsector. Voor de beschrijving vanarchieven, die de ontwerppraktijk documenteren, is deze standaard daarom net heel geschikt.

UDS voorziet in een codelijst ter aanduiding van architecturale disciplines. Verder wordt een kort overzicht gegeven met tekeningtypes. Werkbaarheid en niet volledigheid staan bij UDS echter centraal. UDS geeft daarom enkel codes voor de meest voorkomende tekeningsoorten zoals plattegronden (plans), aanzichten (elevations) etc.

16.1.5 AIA Cad Layer Guidelines

De AIA CAD Layer Guidelines zijn net als het Uniform Drawing System onderdeel van de Amerikaanse National CAD Standard.¹³⁵ De AIA CAD Layer Guidelines maken daarvoor gebruik van een aantal codes, met name:

- Discipline (gebruik van UDS-codes)
- Major Groups en Minor Groups (Hiermee kunnen zone, gebouwelement en gebouwentiteit worden beschreven. Eigen codesysteem)
- Status (Existing to remain; new work etc.)

De AIA CAD Layer Guidelines kunnen daarom voornamelijk worden gebruikt als termenlijst voor de elementen Zone en Discipline.

16.1.6 ISO 13567-1/3

ISO 13567 is de ISO CAD Layer Standard die voornamelijk in Noord-Europa veel zou worden gebruikt.¹³⁶ De standaard geeft richtlijnen voor de naamgeving van CAD layers in CAD-bestanden en heeft meer mogelijkheden dan de AIA CAD Layer Guidelines. De naam wordt samengesteld uit verschillende beschrijvings-elementen:

Verplichte elementen:

- Discipline (eigen codesysteem)
- Element (het gebouwelement, SfB of Uniclass)

¹³⁴ *Handleiding Architectuurarchieven, Inventarisatie*, 2004, blz. 106-111.

¹³⁵ https://www.nationalcadstandard.org/ncs6/pdfs/ncs6_clg_inf.pdf, laatst geraadpleegd op 2016-03-30.

¹³⁶ https://en.wikipedia.org/wiki/CAD_standards, laatst geraadpleegd op 2016-03-30.

- Presentation (dit slaat niet op de tekeningsoort maar op de CAD-elementen waarop de laag betrekking heeft, bv. het model zelf, of de maatlijnen enz. Er wordt gebruikgemaakt van een eigen codesysteem)

Optionele elementen:

- Status (New Part, to be removed, temporary...)
- Sector (De zone. Aangeraden is gebruik te maken van ISO 4157-2/3 codes¹³⁷)
- Phase (De projectfase. Eigen codesysteem)
- Projection (De tekeningsoort. De standaard onderscheidt slechts 5 soorten: All; Plan; Elevation; Section; 3D model)
- Scale (De schaal. Er wordt gebruikgemaakt van ISO-codes)
- Work Package (Het materiaal of de werksectie, bv. gewapend beton. De gebruiker dient een eigen systeem te bedenken)
- User defined

16.1.7 BS 1192

BSI 1192 is een Britse standaard die voor de termenlijsten gebruikmaakt van Uniclass. Zie hiervoor onder.¹³⁸

16.1.8 BB/SfB

Sinds 1950 wordt SfB ontwikkeld, een codeersysteem specifiek voor de bouwsector. In 1990 heeft de 'Regie der Gebouwen' een versie voor België uitgegeven: BB/SfB. BB staat voor 'Belgische Bouw en Bâtiment Belge'.¹³⁹ De BB/SfB geeft een hiërarchische classificatie voor functionele gebouwelementen en kan daarom worden gebruikt als termenlijst voor het beschrijvings-element Zone.

16.1.9 Uniclass2

In 1997 bracht het Construction Project Information Committee (CPIC) in het Verenigd Koninkrijk de Unified Classification for the Construction Industry (Uniclass) uit. In 2014 is Uniclass 2 uitgekomen. Uniclass2 is vrij downloadbaar en doorzoekbaar op <http://www.cpic.org.uk/uniclass2/>. Uniclass wordt ondermeer gebruikt door de BuildingSMART Data Dictionary en binnen de ISO 13567-standaard voor CAD-lagen.¹⁴⁰ Uniclass2 heeft het in tegenstelling tot BB/SfB niet enkel over gebouwelementen, maar maakt gebruik van 10 tabellen:

1. **Co** - Complexes
2. **En** - Entities
3. **Ac** - Activities
4. **Sp** - Spaces
5. **EF** - Entities by Form
6. **Ee** - Elements
7. **Ss** - Systems
8. **Pr** - Products
9. **Zz** - CAD

¹³⁷ ISO 4157 is een ISO-standaard voor verwijzingen naar gebouwen, zones en gebouwelementen in bouwtekeningen, zie ISO 4157-3:1998(en).

¹³⁸ Collaborative production of information Part 4: Fulfilling employer's information exchange requirements using COBie – Code of practice, 2014, blz. 21.

¹³⁹ De Troyer, Frank, *BB/SfB-plus. Een functionele hiërarchie voor gebouwelementen*, 2008.

¹⁴⁰ <http://www.cpic.org.uk/uniclass/>, laatst geraadpleegd op 2016-03-30.

10. PP - Project Phases

Uniclass2 kan daarmee worden gebruikt als termenlijst voor de beschrijvings-elementen Projectfase (Project Phases), Zone (Spaces) en tekeningsoorten (Zz – CAD)

16.1.10 OmniClass

OmniClass is een ander, nog uitgebreider classificatiesysteem voor de bouwindustrie, maar is nog in ontwikkeling. Bedoeling is het organiseren van bibliotheekmateriaal, productliteratuur en projectinformatie. OmniClass maakt daarbij gebruik van andere classificatiesystemen, zoals MasterFormat, UniFormat en EPIC. OmniClass wordt onderhouden door het OCCS Development Committee.¹⁴¹ Entiteiten die worden geclassificeerd zijn:

- Construction Entities by Function
- Construction Entities by Form
- Spaces by Function
- Spaces by Form
- Elements
- Work Results
- Products
- Phases
- Services
- Disciplines
- Organizational Roles
- Tools
- Information
- Materials
- Properties

Omniclass kan dienen als trefwoordenlijst voor de hierboven geïdentificeerde beschrijvings-elementen en zelfs meer.

16.1.11 CB-NL

De Nederlandse Bouw Informatie Raad (BIR) werkt sinds 2012 aan een digitale Nederlandse conceptenbibliotheek, of thesaurus, voor de bouw. Doel is om BIM-workflows en –uitwisselingen te faciliteren.¹⁴² De thesaurus wordt ontwikkeld volgens de principes van het semantische web. Daarmee wordt het in de toekomst een interessant hulpmiddel om ook in Vlaanderen te gebruiken.

Momenteel is de CB-NL volop in ontwikkeling, maar op basis van de viewer (<http://viewer.cbnl.org/>) kunnen de toptermen worden vastgesteld:

- Abstract object (Voor de beschrijving van zaken die niet bestaan in ruimte en tijd. Bv. Disciplines zouden hieronder vallen)
- Activiteit (Een termenlijst voor functies, handelingen en acties)
- Fysiek object (Hieronder vallen de gebouwelementen, vergelijkbaar met de elementen beschreven door de BB/SfB)
- Gebeurtenis (Een termenlijst voor gebeurtenissen als inbraken, noodsituaties, brand etc.)

¹⁴¹ <http://www.omniclass.org/>, laatst geraadpleegd op 2016-03-24.

¹⁴² <http://public.cbnl.org/over-cb-nl>, laatst geraadpleegd op 2016-03-30.

- Informatie object (Het is onduidelijk of ook redactionele vorm hieronder valt. Momenteel bevat de CB-NL enkel termen voor informatie in gebouwen, zoals reclameborden)
- Organisatie (Dit is een classificatie voor organisaties (met rechtspersoon), bv. politie; handelonderneming; geloofsgemeenschap etc.)
- Proces (Een termenlijst voor de beschrijving van processen. Is met “ontwerpproces” en “constructieproces” abstracter geformuleerd dan “projectfase”)
- Ruimtelijk object (Complexes uit Uniclass vallen hieronder. Termen voor zones zijn nog niet opgenomen, maar zouden hier ook moeten thuishoren)
- Stroom (Een abstract concept voor de definiëren van zaken die in een bepaalde evolutie zijn, voor concrete dingen zoals wegverkeer tot abstractere zaken als de informatiestroom)
- Systeem (Komt overeen met Uniclass’ Systems. Gaat over distributiesystemen, beveiligingssystemen, informaticasystemen etc.)

16.2 Bruikbaarheid van termenlijsten

De toepassing van de termenlijsten werd uitgetest op drie prioritaire beschrijvingselementen, m.n. redactionele vorm, projectfase en zone.

16.2.1 Beschrijvingselement redactionele vorm

Voor redactionele vorm (documenttype) werden drie potentiële termenlijsten gevonden, ANV, AAT en Omniclass. AAT bleek veruit de volledigste termenlijst om redactionele vormen te beschrijven.

Documenttype in tagspaces	Beknopte beschrijving	ANV-equivalent	AAT-equivalent	Omiclass-equivalent
doc_2Dtekening	2D dwg-bestanden	Technische Tekening	Computertekeninge n	(onderscheid per projectfase)
doc_3Dtekening	3D dwg-bestanden	Model	Computertekeninge n	(onderscheid per projectfase)
doc_brief	Mails, concepten van brieven enz.	Brief	Brieven (correspondentie)	Correspondence
doc_foto		Foto	Foto's	(onderscheid per projectfase)
doc_collage	combinaties van beelden, bv. in Photoshop	Geen term	Collages	Geen term
doc_meetstaat	Rapporten die de voortgang van het bouwproject documenteren, meestal in Excel.	Geen term	Voortgangsrapporte n	Accounting report
doc_model	(Fysieke) maquettes	Maquette	Schaalmodellen (afmeting)	Model
doc_offerte	Voorstellen van aannemers en andere partijen	Offerte	Voorstellen	Bid Proposals

doc_presentatie	Powerpointpresentaties	Publicatie	Presentaties (communicatieve gebeurtenis)	Presentations
doc_render	Render images	Presentatietekening	Presentatietekeningen (proposals)	Presentations
doc_tender	Het bestek aan de hand waarvan meestal offertes van aannemers worden opgevraagd	Bestek	Contractdocumenten	Requests for Bid Proposals
doc_video	Filmmateriaal	Film	Films (visuele werken)	Videos
doc_vidSnapshot	snapshots van films	(term geschrap)	(term geschrap)	(term geschrap)
doc_kleurstudie	Schematische weergave van de gebruikte kleuren in een ontwerp	Schema	Kleurtabellen	Color Schemes
doc_nota	Schriftelijke aantekeningen bij het project	Aantekening	Aantekeningen	
doc_prototype	Eerste experimentele uitvoeringen van een ontwerp, meestal voor meubels of kleinere elementen		Prototypes	
doc_overzicht	Overzichten van info, bv. tekeningenlijsten of lijsten van materialen	Staat	Schema's (bouwkundige documenten)	Schedules
doc_pers	Teksten en afbeeldingen voor de pers	Bekendmaking	Persmappen	Media publications
doc_brochure	Brochures, meestal van productleveranciers	Prospectus	Prospectus	Catalogs
doc_planning	Planningsdocumenten, meestal in Excel	Schema	Schema's (tijdsplanning)	Schedules
doc_webpagina	Enkele html-pagina's	Publicatie	Webpagina	(onderscheid per projectfase)
doc_verslag	Verslagen van vergaderingen	Verslag	Notulen (administratie)	Minutes
Toegevoegd	Volledige websites	Geen term	Website	(onderscheid per projectfase)

16.2.2 Beschrijvingselement projectfase

Een Nederlandse termenlijst voor projectfasen met voldoende autoriteit werd niet gevonden.

Daarom werd gekeken naar Engelse alternatieven. Hierbij valt het op dat de lijsten andere keuzes

maken met betrekking tot de verschillende projectfases. De termenlijst van UDS lijkt de meest praktische om te volgen.

Projectfase in tagspaces	Uniclass-equivalent	Omniclass-equivalent	UDS-equivalent
proj_predes	Pre-project phase	Predesign	PREDES
proj_predes	Feasibility phase	Predesign	PREDES
proj_predes	Briefing phase	Predesign	PREDES
proj_voorontw	Concept design phase	Design	SCHEM
proj_defontw	Design development phase	Design	DESDEV
proj_condoc	Technical design phase	Contracting	CONDOC
proj_contrac	Documentation phase	Procurement	CONTRAC
proj_record	Construction phase	Construction	RECORD
Toegevoegd	Contractor operation and maintenance phase	Facility Operation Information	FACMAN
Toegevoegd	Owner operation and maintenance phase	Facility Operation Information	FACMAN
Toegevoegd	Geen term	Move	Geen term
proj_asbuilt	Closure phase	Closeout	RECORD
Toegevoegd	Post-project phase	Facility Operation Information	FACMAN

16.2.3 Beschrijvingselement zone

Twee termenlijsten werden uitgetest. Omniclass en de AAT. De AAT bleek niet volledig genoeg voor de beschrijving van gebouwzones, maar is wel het meest uitgebreid. Daar staat tegenover dat Omniclass meubelementen slechts op een bijzonder algemeen niveau kan beschrijven.

Zone in Tagspaces	Korte beschrijving	Omniclass-equivalent	AAT-equivalent
zon_audit	Auditorium	Performance Hall	Auditoriums
zon_resto	Restaurant	Dining Room	Eetzalen
zon_inkom	Inkom	Entry Lobby	hallen (entree)
zon_book	Boekenwinkel	Checkout Space	Geen term
zon_bib	Bibliotheek	Library	Bibliotheken (ruimten)
zon_edu	Educatieve Ruimte	Study Spaces	Geen term
Toegevoegd	Stoel	Other Fixed Furnishings	Stoelen

17 Bijlage 8: Vragenlijst voor de stakeholdersbevraging

Deze vragenlijst werd gebruikt als leidraad/checklist tijdens het interview met de stakeholders.

- 1. Welke mogelijke insteken zie je om ontwerpersdocumentatie te gebruiken. M.a.w. Wat zijn de voornaamste types onderzoek die kunnen gebruik maken van deze documentatie:**
 - a. Onderzoek over één project
 - b. Onderzoek van het werk van de ontwerper
 - c. Onderzoek van ontwerperspraktijken via het archief van één ontwerper
 - d. Statistische onderzoeken.
 - e. Andere?...
- 2. Heeft u al vaak opzoekingswerk verricht in een architectuur-/vormgevingsarchief?**
 - a. Zoja, welke?
 - b. Hoe ging u daarbij te werk? Op welke manier zocht u?
 - i. Inventaris / archivalische context
 - ii. Eén document als vertrekpunt
 - iii. Gericht zoeken op een specifiek veld
 - iv. Trefwoordsearch
 1. Welke metadata zijn handig voor het opzoeken?
 - a. Archiefcontext
 - b. Documenttype
 - c. Discipline
 - d. Gebouwzone
 - e. Datum
 - f. Ontwerpfase
 - g. Auteur
 - h. Andere:...
- 3. Naar welke types documenten bent u vooral op zoek in een ontwerpersarchief?**
 - a. Tekeningen
 - i. Constructie/productie
 - ii. Ontwerptekeningen
 - iii. Schetsen
 - iv. Presentatietekeningen
 - b. 3d-modellen / maquettes?
 - c. Ontwerpverslagen, werfverslagen, motiveringen
 - d. Bestekken
 - e. Planningen
 - f. Correspondentie
 - g. Presentatiemateriaal (presentatietekeningen, powerpoints, renders, visualisaties...)
 - h. Boekhouding
 - i. Digitale tekeningen?
 - j. Andere digitale documenten?
 - k. Andere:...

4. **Heeft u problemen ondervonden in het werken met digitale documenten?**
 - a. Openen documenten?
 - b. Interpreteren documenten?
 - c. Authenticiteit van de documenten?
5. **Wat wilt u vooral doen met de documenten?**
 - a. Raadplegen?
 - b. Reproducieren?
 - c. Bewerken (bv. reproducieren in een groter formaat)
 - d. Machinaal uitwisselen in een ander systeem?
6. **Welke gegevens zijn dan voornamelijk belangrijk voor u in een document? In hoeverre is de mate van detail belangrijk?**
 - a. Tekst
 - b. Beeld (Een indruk over de afbeelding van het gebouw)
 - c. Geometrie (Informatie over exacte afmetingen van het gebouw)
 - d. Exacte representatie (zoals het verscheen voor de ontwerper)
 - e. Gedrag, zoals hyperlinks en viewpoints
 - f. Documentstructuur (lees: lagen)
 - g. Informatie, inherent verbonden met de software? Bv. het maken van filmpjes? De manier van werken? Simulaties (bv. buigzaamheid van een ontwerp)
 - h. Document history. (Alle opgeslagen versies van een document)
7. **Hoe ziet u de verhouding tussen schriftelijk en digitaal archief? Als een CAD-tekening uitgeprint is op papier, wat is voor u dan het meest waardevolle exemplaar?**
 - a. Omwille van authenticiteit
 - b. Omwille van informatie
 - c. ...
8. **Wat voor type metagegevens zijn vooral belangrijk?**
 - a. Gegevens die authenticiteit bewijzen (auteur, datum...) (bij digitaal: ontwerpprogramma enz.)
 - b. Gegevens die context aantonen (auteur, datum van vervaardiging, archivale context)
 - c. Technische gegevens (bestandsformaat, papiersoort)
 - d. Juridische gegevens (auteursrechten, privacy)
 - e. Andere...
9. **Ter afsluiting: Wat ziet u als de voordelen en nadelen/bedreigingen van de groeiende digitale werking van architecten en ontwerpers?**
 - a. Ziet u zichzelf meer gebruik maken van digitale informatie? Waarom?