

Configuratie- management

Wijzigen zonder chaos

ir. Rob J.B. Reefman

Syntax Media

Amersfoort

Colofon

Titel: Configuratiemanagement

Ondertitel: Wijzigen zonder chaos

Auteur: ir. Rob. J.B. Reefman

Reviewers:

ir. Aart de Jong MBA, Tiberius Maintenance, Rotterdam

Bartjan Rietdijk, Head of Design Organisation, PAL-V International.

ir. Koos Slagter, senior lecturer Business Engineering, Saxion University of Applied Sciences, Deventer

ir. Marco Reefman, Operations Manager, Van Nieuwpoort, Goor

dr. ir. Sander van Nederveen, docent, TU Delft.

dr. ir. Stefan Boeykens, docent, Departement Architectuur, Faculteit Ingenieurswetenschappen, KU Leuven

Uitgever: Syntax Media

ISBN: 978 94 91764 561

NUR: 173/804

BISAC:

BUS087000 Business & Economics / Production & Operations Management

BUS070050 Business & Economics / Industries / Manufacturing

TEC009060 Technology & Engineering / Industrial Engineering

TEC020000 Technology & Engineering / Manufacturing

Druk: 1^e druk september 2022

Illustraties: Dorine van Loon, 3Dimensions, Leerdam

Lay-out en DTP: Coco Bookmedia, Amersfoort

Omslagontwerp en artist impression (pag. 320): Carlos Reyes Rios, Carlito's Design, Amsterdam

©2022 R.J.B. Reefman

Alle rechten voorbehouden. Niets uit deze uitgave mag worden verveelvoudigd, verspreid, opgeslagen in databanken en/of openbaar gemaakt door middel van druk, fotokopie, microfilms, of via internet, of op welke wijze dan ook, zonder schriftelijke toestemming van de copyrighthouder.

All rights reserved. No part of this publication may be reproduced, distributed, stored in a retrieval system, or disclosed in any form or by any means, electronic, via internet, mechanical, photocopying, recording or otherwise, without copyright holder's prior consent, by means of written permission by the copyright holder.

Voorwoord

Configuratiemanagement is in de jaren '60 van de vorige eeuw bedacht door het Amerikaanse Departement van Defensie (DOD) als methode om defensiecontracten te kunnen beheren. Inmiddels wordt configuratiemanagement breed toegepast in de industrie, maar nog slechts sporadisch daarbuiten.

Configuratiemanagement zoals we dat nu kennen is erop gericht om organisaties producten en diensten (services) te laten leveren die aantoonbaar voldoen aan de eisen van de opdrachtgever en aan de vigerende wet- en regelgeving. De grootste uitdaging hierbij is het beheersen van de onvermijdelijke wijzigingen die in de loop van de tijd volgen. Configuratiemanagement is dus veel breder toepasbaar dan alleen de industrie.

Het concept configuratiemanagement geniet echter nog weinig bekendheid in de Nederlandse maatschappij en in het Nederlandse onderwijs. Wat betreft literatuur is er weinig over configuratiemanagement te vinden. Een Nederlandstalig boek over configuratiemanagement heb ik niet kunnen ontdekken. Ik hoop met mijn boek dan ook te bereiken dat de belangstelling voor configuratiemanagement zal toenemen.

Het boek is geschreven binnen de mentale wereld van de industrie, dat is de wereld zoals ik die ken. Maar ik hoop nog eens een collega-auteur te ontmoeten om de essentie van dit werk te vertalen naar andere mentale werelden in onze maatschappij, zoals wetgeving of de zorg.

Het boek is geschreven rond het CM2-configuratiemanagement concept. Je zou het configuratiemanagement 2.0 kunnen noemen. Hier en daar heb ik een eigen noot aan het configuratiemanagement toegevoegd. Voorbeelden hiervan zijn het vierde argument voor het GOED zijn van datasets, namelijk coherentie met gerelateerde datasets, en het aanwijzen van een beoordelaar of meerdere beoordelaars voor de datasets. Een dataset kan meerdere aspecten hebben waarvoor meerdere expertises dus meerdere beoordelaars nodig zijn.

In de inleidende hoofdstukken staan een aantal op dat moment nog onbewezen beweringen, noem het hypotheses. Een voorbeeld is het statement dat bij een goede invoering van CM2 er geen noodzaak meer is voor correctieve acties. Het zijn misschien bouwe beweringen, maar waarbij ik hoop dat de nieuwsgierigheid het wint van de twijfel en de lezer op zoek gaat naar hoe en waarom dat mogelijk is. Ik hoop verder dat de lezer zelf op zoek gaat binnen zijn of haar organisatie naar de toepassingsmogelijkheden van configuratiemanagement.

Verder refereer ik in het boek aan een aantal internationale kwaliteitsnormen die ieder vanuit een zeker perspectief de kwaliteit van een proces belichten. Ik laat zien dat configuratiemanagement en dan met name de CM2-procesinfrastructuur een invulling vormt om aan deze eisen te voldoen. Als voorbeelden noem ik hier de ISO-normen 9001, 55000 en 19650.

Woord van dank

Allereerst wil ik een woord van dank richten aan uitgever Harry Ousen die met zijn kritische lezen en de vele vragen (meestal 'waarom dan?') en opmerkingen (meestal 'niet duidelijk') een grote bijdrage heeft geleverd aan het tot stand komen van dit boek.

Verder wil ik de reviewers, Bartjan Rietdijk, Stefan Boeykens, Sander van Nederveen, Aart de Jong, Marco Reefman en Koos Slagter, bedanken voor hun opmerkingen en commentaar, en met name ook voor de tijd die ze hebben genomen om de kopij van het boek door te werken. Zij hebben een relevante bijdrage aan de kwaliteit van mijn boek geleverd. Ik denk daarbij aan zaken als het verbeteren van formuleringen, het verduidelijken van tekeningen en schema's tot zelfs het halen van fouten uit tabellen. Ik werd ook gewezen op een nieuwe norm in de bouw die het bespreken waard was.

Ik ben ook attent gemaakt op het feit dat niet iedere lezer op ieder aspect steeds diep in de materie wil duiken, maar zich soms eerst alleen de hoofdlijn eigen wil maken om zich daarna naar keuze te verdiepen. Dit commentaar heeft geleid tot het toevoegen van een leeswijzer en de hoofdlijnen bij ieder hoofdstuk.

Tot slot en wellicht ten overvloede wil ik opmerken dat overal waar gesproken wordt over 'hij' en 'zijn' (bij persoonsverwijzingen) er natuurlijk ook 'zij' en 'haar' gelezen kan worden.

Hank, juli 2022
Rob J. B. Reefman

Inhoud

Voorwoord	5
Woord van dank	5
Leeswijzer	12
Leesadvies	13
Deel 1 Inleiding tot configuratiemanagement	15
1 De uitdaging van een ontwikkelingsproces: specificeren, terugkoppelen en wijzigen	16
Hoofdlijnen	16
1.1 Inleiding	16
1.2 Het ontstaan van een product of service in een notendop	17
1.3 Voorbeelden van producten en services	18
1.4 Structurele terugkoppeling	24
1.5 Systemen, objecten en items	26
1.6 Specificeren	28
2 Problematiek, oorzaken en oplossingen	30
Hoofdlijnen	30
2.1 Het kleinste proces in een organisatie	30
2.2 Faalkosten	32
2.3 Niet-optimale processen	34
2.4 Configuratiemanagement als middel tot verbetering	39
2.5 Andere oplossingen	40
3 Configuraties herkomst en nut	43
Hoofdlijnen	43
3.1 Productstructuur en configuraties	43
3.2 Configuratiemanagement (CM)	45
3.3 Historie	45
3.4 Waarom hebben we eigenlijk een configuratie nodig?	45
4 De ontwikkeling van configuratiemanagement: van begin tot digital twin	48
Hoofdlijnen	48
4.1 Configuratiemanagement als een handmatig administratief proces	49
4.2 Configuratie en baseline	49
4.3 Configuratiemanagement activiteiten	49
4.4 Verdere ontwikkelingen en of verbeteringen	50
4.5 Digital twin en digital thread in CM2	56
4.6 Configuratiemanagement in CM2	56
4.7 Tot slot	56

Deel 2	Configuratiemanagement voor product en service	57
5	CM2-ontwikkelingsproces	58
	Hoofdlijnen	58
5.1	CM2-procesinfrastructuur	59
5.2	De V-diagrammen	67
5.3	De invulling van het V-diagram	73
5.4	Operationele standaarden	86
6	Vrijgaveproces	91
	Hoofdlijnen	91
6.1	Doel	91
6.2	Verifiëren en valideren	91
6.3	Het aanbevolen proces	92
6.4	De lifecycle van een dataset	93
6.5	Versies, revisies en iteraties	94
6.6	De activiteiten binnen het proces	94
6.7	CM2-vrijgaveproces	99
7	Wijzigingsproces voor datasets	100
	Hoofdlijnen	100
7.1	Korte inleiding op het wijzigingsproces	100
7.2	De activiteiten	102
7.3	Geldigheid	109
7.4	CN wijziging en afsluiting	110
7.5	Snelle of verkorte route	110
7.6	Invoegen van externe datasets	111
7.7	Organisatie	113
8	Verificatieproces	118
	Hoofdlijnen	118
8.1	De gesloten Deming-processen	118
8.2	Het maak- en verificatieproces	122
8.3	Resultaat	124
9	Recordmanagement en datamanagement	126
	Hoofdlijnen	126
9.1	Inleiding tot recordmanagement	127
9.2	Datasets en records	129
9.3	Andere veel gebruikte records en data	149
10	De configuratie voor de organisatie, inkoop en proceskwaliteit	154
	Hoofdlijnen	154
10.1	Inleiding	155
10.2	Een eisen-gedreven organisatie	155
10.3	De CM-organisatie	157
10.4	CM2 en proceskwaliteit	160
10.5	Conclusie	163

Deel 3	Enkele verdiepingen van de theorie uit deel 2	165
11	CM en compliance	166
	Hoofdpijnen	166
11.1	Inleiding	166
11.2	Productontwikkeling en realisatie	167
11.3	Bestaande technische installaties	168
11.4	Compliant werken	169
11.5	Compliant werken bij uitbesteding	170
12	CM en Concurrent Engineering	172
	Hoofdpijnen	172
12.1	Definities en werkwijzen	172
12.2	CM2 en Simultaneous Engineering	173
12.3	CM2 en Concurrent Engineering	175
12.4	Samenvattend	175
13	Digital twin en digital thread	176
	Hoofdpijnen	176
13.1	Inleiding	176
13.2	Digital twin	176
13.3	Digital thread	179
13.4	Digital twin en digital thread in een CM2-benadering	182
14	CM en contracten	184
	Hoofdpijnen	184
14.1	Inleiding	184
14.2	Vraagspecificatie	184
14.3	Wet- en regelgeving	185
14.4	Applicatie-eisen	185
14.5	Onderhandelingen	185
14.6	Contract	187
14.7	Advies aan opdrachtgevers	189
15	CM en het Integraal Product Model	190
	Hoofdpijnen	190
15.1	Inleiding	190
15.2	Het model	191
15.3	IPM werkwijze	191
15.4	3D-modellen versus IPM	194
15.5	Het voordeel van IPM in een CM2-procesinfrastructuur	195
15.6	Een oefening in IPM: werkt een federatief PLM-systeem wel?	196
16	CM en de Extended Enterprise	198
	Hoofdpijnen	198
16.1	Inleiding	198
16.2	De vormen van technische samenwerking	199

16.3	CM2-procesinfrastructuur en samenwerkingsvormen	199
16.4	Voorbeelden en toelichting	201
Deel 4	Toepassingen	209
17	CM in Bouw en Constructie	210
	Hoofdlijnen	210
17.1	Inleiding	210
17.2	Cultuurverschillen tussen bouw en industrie	211
17.3	Noodzakelijke cultuurverandering	213
17.4	CM2-organisatie	214
17.5	Organisatie en digitalisering van informatie in bouw en constructie	219
17.6	CM2 en de kwaliteitsborging in Bouw en Constructie	223
17.7	Voorbeeld van een NCR	224
17.8	Resultaten	227
18	CM in softwareontwikkeling	229
	Hoofdlijnen	229
18.1	Inleiding	230
18.2	Historie	230
18.3	Configuratie en baseline	234
18.4	Configuratie voor een softwaresysteem	236
18.5	Het CM2-ontwikkelingsproces	236
18.6	Wanneer wel en wanneer niet CM2 implementeren?	240
18.7	CM2 resultaten	241
19	CM in kennismanagement	242
	Hoofdlijnen	242
19.1	Kennis en kennismanagement	243
19.2	CM2 en kennis	245
19.3	CM2 en kennismanagement in de praktijk: Van gefragmenteerde moeilijk toegankelijke kennis naar structurele innovatie	248
19.4	Conclusies	254
19.5	Samenvatting	254
20	CM in onderhoud, reparatie en revisie	255
	Hoofdlijnen	255
20.1	Inleiding	255
20.2	Hoofdlijnen ISO 55000	257
20.3	Configuratie voor een ISO 55000 Asset Management Service (AMS) en onderliggende assets	260
20.4	Assetconfiguraties	264
20.5	Voordelen van een CM2-procesinfrastructuur voor een asseeteigenaar	266
21	CM en Operational Excellence	267
	Hoofdlijnen	267
21.1	Inleiding	267
21.2	Een nadere invulling van Operational Excellence	267

Deel 5	Onderzoek en implementatie	271
22	Doelstellingen en meten	272
	Hoofdpijnen	272
22.1	Inleiding	273
22.2	Doelen	273
22.3	Strategie	273
22.4	Probleemstelling	274
22.5	Aandachtspunten	274
22.6	Meetbare grootheden	275
22.7	Discussie over wijzigingen	277
22.8	Uitvoering metingen	278
22.9	Werken met waarderingen	287
22.10	Configuration Maturity Model	289
22.11	Benchmark	291
22.12	Tot slot	301
23	CM2-implementatie	302
	Hoofdpijnen	302
23.1	Inleiding	302
23.2	Algemene uitgangspunten	303
23.3	Twee voorbeelden van implementatie	307
Deel 6	De blik gericht op de toekomst	313
24	CM in de toekomst	314
	Hoofdpijnen	314
24.1	Inleiding	314
24.2	Digital twin	314
24.3	Digital thread	316
24.4	Een globaal ontwerp voor de CM2-procesinfrastructuur voor de toekomst	317
24.5	De structuur van de configuratie	321
24.6	Is CM2 toekomstbestendig?	323
	Nawoord	325
	Het kader	325
	De vragen	325
	Begrippenlijst	327
	Referenties	344
	Index	348

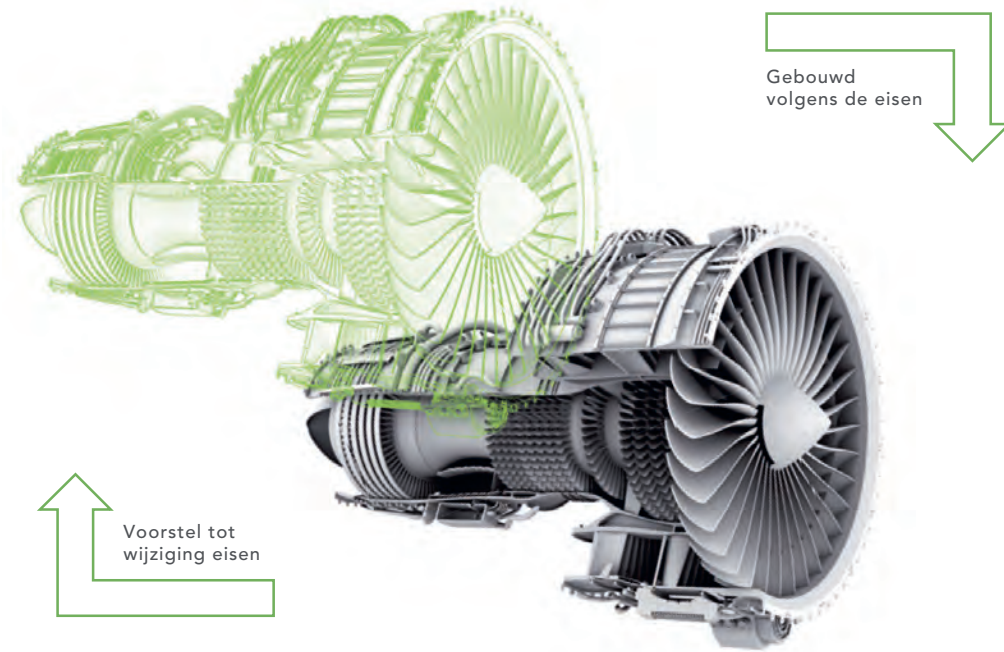


Figuur 4.5 Ontwerp van een turbinemotor bekijken op een holografische projectietafel.

dergelijke zijn dan allemaal afgeleiden uit deze modellen en laten ieder bepaalde gezichtspunten van het end-item zien. Deze gezichtspunten hebben direct te maken met de actie of het proces waarvoor de afgeleiden zijn gemaakt. Denk daarbij aan voorbeelden als produceren, onderhouden, inkopen, presentatie voor klant en verificatie[22][32].

De digital twin, de configuratie met al zijn datasets en representant van het end-item, gaat vooraf aan de bouw. In figuur 4.6 is met de gehoekte pijlen aangegeven hoe

uit de werkelijke wereld een voorstel tot wijziging komt. Dat voorstel wordt eerst uitgewerkt. Vervolgens wordt de digital twin gewijzigd. Conform de nieuwe digital twin wordt dan de fysieke motor gewijzigd.

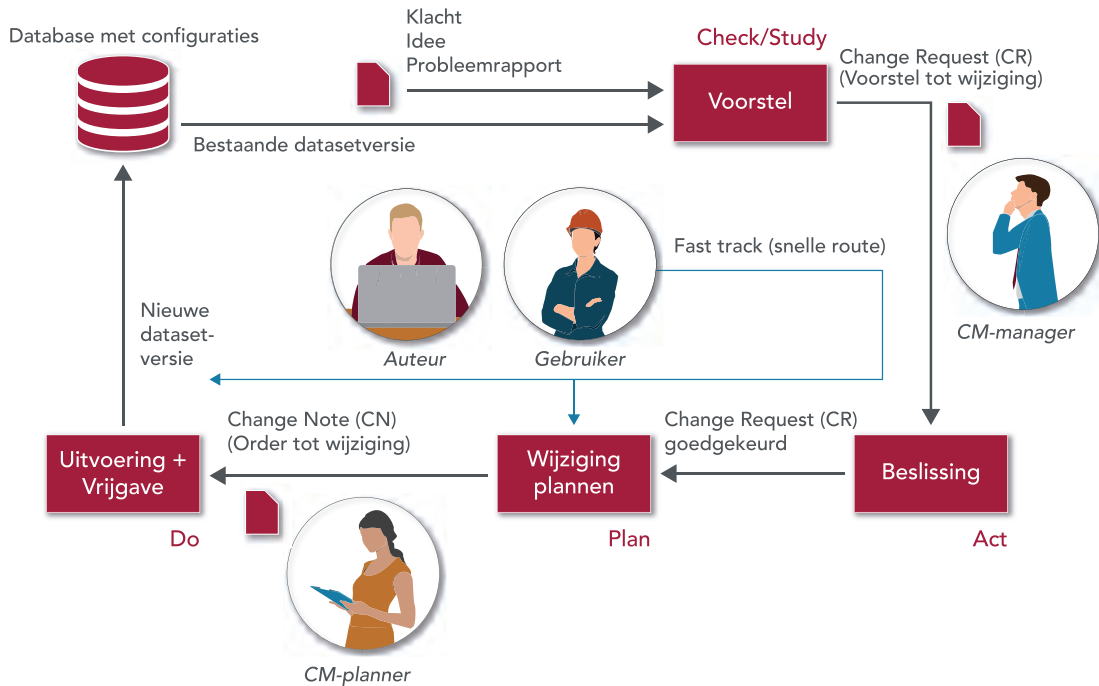


Figuur 4.6 Onze voorstelling van een digital twin. De echte digital twin zien we hier niet, want dat is uiteraard het MBSE computermodel, de configuratie (Bron: ROI Management Consulting AG).

4.4.5 Digital thread

Als in een situatie meerdere configuraties worden toegepast, is het een hele kunst om over de gehele levensduur van een end-item al deze representanten in overeenstemming te houden. Stel we wijzigen aan het begin van de ontwikkeling een applicatie-eis A1 in een nieuwe applicatie-eis A2. Nu moeten we zoeken in configuratie 1 van de eerst volgende lifecyclefase welke datasets daardoor ook wijzigen. We trekken nu een virtuele lijn van eis A naar de dataset(s) die in configuratie 1 moeten wijzigen. Vervolgens kijken we naar de volgende configuratie 2 en zoeken per gewijzigde dataset van de voorgaande configuratie 1 naar de dataset(s)

aanleiding van een of meer aanvragen voor een wijziging wordt een voorstel tot wijziging³⁷ gemaakt. Het voorstel tot wijziging, heet in CM2-terminen de Change Request. We schrijven dit verder kortweg als CR. Volgt er een positief besluit over de CR, dan wordt de wijziging gepland en verwerkt in een wijzigingsorder, de Change Note, verder afgekort als CN. Vervolgens worden de betreffende datasets gewijzigd en als nieuwe datasetversies aan de database toegevoegd.



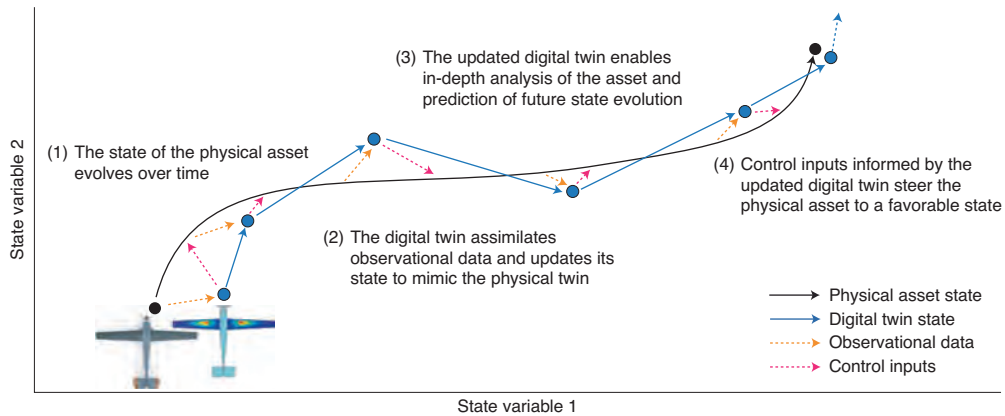
Figuur 7.1 Het wijzigingsproces.

De belangrijkste actoren in het proces zijn de CM-manager, verder te noemen configuratiemanager, de eigenaar van het wijzigingsproces en de planner die de order tot wijziging opstelt. Op deze wijzigingsorder staan de te wijzigen datasetversies. De werkvoorbereider³⁸ pakt deze order op en schrijft orders voor de individuele auteurs tot het maken van de nieuwe datasetversies. Een gewijzigde datasetversie zal het vrijgaveproces doorlopen (zie hoofdstuk 6 'Vrijgaveproces'), en na vrijgave wordt de nieuwe datasetversie aan de configuratiedatabase toegevoegd.

Het is de CRB (zie hoofdstuk 5, paragraaf 5.1.2. Procesinfrastructuur: *Beslispunten en organisatie*) die beslist of een CR wordt gehonoreerd. Het formele wijzigingsproces kan tijdrovend zijn. Het volledige proces wordt daarom vooral gebruikt voor wijzigingen die een grote impact hebben op veiligheid, budget, kwaliteit, klanten en of toeleveranciers. Voor eenvoudige wijzigingen, dat zijn wijzigingen met weinig impact, is er een snelle procedure waarbij alle benodigde keuzes en beslissingen worden genomen door twee personen, namelijk de auteur

37 In figuur zijn voor de sturende records Nederlandse termen gebruikt. Maar verder in de tekst zullen bij afkortingen de Engelse afkortingen worden gebruikt om beter bij een globale praktijk aan te sluiten

38 De werkvoorbereider is bewust niet in figuur 7.1 opgenomen. In het schema wordt de werkvoorbereider eenvoudig gezien als het verlengstuk van de CM Planner.



Figuur 13.2 Een vergelijking van het gedrag van het fysieke asset en zijn digital twin. We zien twee interacterende systemen waarvan de toestanden in de tijd evolueren naar een gewenst gedrag of performance[35].

In dit boek maken we gebruik van een configuratie, de digital twin, om te komen tot een effectieve product- en serviceontwikkeling en tot continue verbeteringen van dit product of deze service. Terugkoppeling van data uit de praktijk hebben we steeds gekoppeld aan het maken van een wijzigingsvoorstel om tot een beter product of service te komen. De configuratie is nooit direct gebruikt om het gedrag van het product te simuleren. Simuleren van gedrag en het doorrekenen van situaties waren activiteiten buiten de configuratie en deze hebben, net als de eerder genoemde praktijkdata, slechts via wijzigingsvoorstellen geleid tot andere configuraties. Michael G Kapteyn geeft met zijn benadering een toekomstperspectief aan het gebruik van de configuratie, namelijk een virtueel prototype waarin datasets direct worden geüpdatet met data uit de praktijk. In hoofdstuk 24 'CM en de toekomst' wordt hier nog op terug gekomen. En natuurlijk gaat het dan niet alleen om een digitaal prototype in de productontwikkeling, maar ook om een digitale asset, een evenbeeld van bijvoorbeeld een chemische installatie in bedrijf waarbij op digitale twin simulaties worden uitgevoerd om gebruiksgrenzen te bepalen en optimalere instellingen te zoeken.

13.3 Digital thread

13.3.1 Inleiding

In hoofdstuk 4 hebben we een digital thread gedefinieerd als een 'digitale draad' die een verbinding legt tussen datasets die een relatie met elkaar hebben. Het hebben van een relatie wil zeggen dat bij verandering van de een ook de andere datasets moeten wijzigen om het geheel van datasets coherent te houden. Een digital thread is met name nuttig als deze verschillende configuraties, of delen van configuraties, met elkaar verbindt die zich binnen verschillende organisaties bevinden.

Voor de beeldvorming halen we de figuur 4.7 nog even terug waarin afgebeeld is hoe via de digital thread een aantal datasets in opeenvolgende configuraties worden gewijzigd naar aanleiding van een wijzigingsaanvraag voor een sterker neuswiel.