Digitale transformatie van het bouwproces en haar juridische en organisatorische aspecten

Preadviezen voor de Vereniging voor Bouwrecht
Nr. 48

Digitale transformatie van het bouwproces en haar juridische en organisatorische aspecten

prof. dr. ir. A.M. (Arjen) Adriaanse
(Hoogleraar Bouwprocesintegratie & ICT Universiteit Twente en Wetenschappelijk Directeur bij TNO Bouw, Infra & Maritiem)
prof. mr. dr. E.M. (Evelien) Bruggeman
(Directeur Instituut voor Bouwrecht en Hoogleraar bouwrecht TU Delft)
dr. J.T. (Hans) Voordijk
(Universitair Hoofddocent Universiteit Twente)

ibr
instituut voor bouwrecht

ISBN 978-94-6315-062-0
NUR 822

© 2020, A.M. Adriaanse, E.M. Bruggeman & J.T. Voordijk

Alle rechten voorbehouden. Niets uit deze uitgave mag worden verveelvoudigd, opgeslagen in een geautomatiseerd gegevensbestand, of openbaar gemaakt, in enige vorm of op enige wijze, hetzij elektronisch, mechanisch, door fotokopieën, opnamen of enige andere manier, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van de uitgeverij. Voor zover het maken van kopieën uit deze uitgave is toegestaan op grond van art. 16h tot en met 16m Auteurswet 1912 jo. het Besluit van 27 november 2002, Stb. 2002, 575, dient men de daarvoor wettelijk verschuldigde vergoedingen te voldoen aan de Stichting Reprorecht (Postbus 3060, 2130 KB Hoofddorp). Voor het overnemen van gedeelte(n) uit deze uitgave in bloemlezingen, readers en andere compilatiewerken dient men zich tot de Stichting Instituut voor Bouwrecht te wenden.

No part of this book may be reproduced in any form, by print, photo print, microfilm or any other means without written permission from the publisher.

Inhoudsopgave

1	**Inleiding op de digitale transformatie in de bouwsector - de rol van digitale oplossingen in de gefragmenteerde bouw**	1
1.1	Aanleiding: fragmentatie in de bouw	1
1.1.1	Knelpunten in het bouwproces	1
1.1.2	Drie vormen van fragmentatie als oorzaak	3
1.1.3	Delen van informatie en kennis	5
1.2	Digitalisering als antwoord op fragmentatie in de bouw	6
1.3	Juridische antwoorden op fragmentatie en digitalisering	7
1.3.1	Contractsvorm	8
1.3.2	Contractsinhoud	9
1.3.3	Juridische aspecten van digitalisering	10
1.4	Focus, onderzoeksvraag en opbouw preadvies	11
2	**Digitale ontwikkelingen in de bouw en gevolgen voor de digitale transformatie**	15
2.1	Inleiding	15
2.2	Digitalisering, digitale technologieën en digitale transformatie	15
2.3	Digitale trends: waarom voltrekken digitale ontwikkelingen zich zo snel?	18
2.3.1	Exponentiële ontwikkeling	18
2.3.2	Digitalisering	19
2.3.3	(Opnieuw) combineren	19
2.4	Welke digitale ontwikkelingen komen op de bouw af?	19
2.5	BIM	20
2.5.1	BIM en het bouwproces (belangrijke toepassingsgebieden)	20
2.5.2	Veranderingen en uitdagingen door BIM	22
2.6	Augmented reality	22
2.6.1	Augmented reality en het bouwproces (belangrijke toepassingsgebieden)	23
2.6.2	Veranderingen en uitdagingen door augmented reality	24
2.7	Machine learning	25
2.7.1	Machine learning en integratie (belangrijke toepassingsgebieden)	26
2.7.2	Veranderingen en uitdagingen door machine learning	27
2.8	Digital Twins	28
2.8.1	Digital twins en het bouwproces (belangrijke toepassingsgebieden)	29
2.8.2	Veranderingen en uitdagingen door digital twins	31
2.9	Conclusie	32
3	**Het eerste juridische aandachtspunt bij werken in een gedigitaliseerd bouwproces - de formulering van de vraag**	35
3.1	Het digitaliseringsproces	37
3.2	Het digitale product	37
3.3	Hybride digitale afspraken: proces en product	40

3.4	Formuleren van de data-eisen	40
3.4.1	Digitaal PvE - Technisch of functioneel	41
3.4.2	Technisch specificeren van de digitale eisen	42
3.4.3	Functioneel specificeren van de digitale-eisen	43
3.4.4	Hoe het beste data-eisen te specificeren?	44
3.4.5	Proportionele data-eisen	47
3.5	Deelconclusie	48
4	**Kwalificatie van de digitale component van de overeenkomst**	49
4.1	Kwalificatie van de overeenkomst tot het ondernemen, faciliteren of coördineren van het digitale bouwproces	50
4.2	Kwalificatie van de overeenkomst tot het leveren van data of informatie	51
4.2.1	Leveren van data gekwalificeerd als aanneming van werk?	52
4.2.2	Leveren van data gekwalificeerd als koop?	53
4.2.3	Leveren van data gekwalificeerd als overeenkomst van opdracht?	54
4.3	Kwalificatie van een overeenkomst met een combinatie van digitale en fysieke werkzaamheden	54
4.3.1	Ontwerp en uitvoering in één hand	55
4.3.2	Digitale werkzaamheden en uitvoering in één hand	56
4.4	Deelconclusie	58
5	**Inpassen van de afspraken over digitalisering in het bestaande bouwcontractenrecht**	59
5.1	Bestaande afsprakenkaders over digitalisering	59
5.1.1	ILS	60
5.1.2	Protocol en uitvoeringsplan	61
5.1.3	Normen	62
5.2	Een overzichtelijk contractenhuis	63
5.3	Afstemmen en doorleggen	64
5.4	Proactief contracteren	65
5.5	Deelconclusie	67
6	**Inhoud van digitaliserings- of data-afspraken**	69
6.1	Technische aspecten	70
6.1.1	Het wat en het hoe: de technische basiseisen ten aanzien van data	70
6.1.1.1	Uitwisselen van data en open standaarden	70
6.1.1.2	Structuur en codering van de data	71
6.1.1.3	Uitwerkingsniveau	73
6.1.2	Het wanneer (proces): workflow	73
6.1.2.1	Workflow en data in het uitvoeringsplan en het protocol	74
6.1.2.2	Workflow en data in ISO 19650	74
6.1.2.3	Workflow in de DNR 2011	75
6.1.2.4	Wie is verantwoordelijk voor het opstellen van het workflow-schema	76
6.1.3	Het wanneer (product): data- of informatie-leveringen	77
6.1.4	Data en informatieleveringen in en het Nederlandse bouwcontractenrecht	77
6.2	Communicatie, coördinatie en controle	78
6.2.1	Communicatie vormgeven	79

6.2.2	Coördinatie vormgeven	81
6.2.3	Controle vormgeven	81
6.3	Rollen, taken en vaardigheden	82
6.3.1	Hoe rollen in te vullen	85
6.3.2	Centrale data-coördinator	86
6.4	Samenwerkingsbeginselen	87
6.4.1	DG 2020 Model Bouwteamovereenkomst	88
6.4.2	De Modelcontracten KetenSamenWerking van de Netwerkgroep Contracteren	89
6.4.3	NEC 4	92
6.4.4	Samenwerkingsbeginselen en digitalisering gecombineerd	93
6.5	Prijs	94
6.6	Aansprakelijkheid voor tekortschieten	96
6.6.1	De omvang van de prestatieplicht: resultaats- of inspanningsverplichting?	97
6.6.1.1	Inspannings- of resultaatsverbintenis bij aanneming van werk	98
6.6.1.2	Reikwijdte van de prestatieplicht ten aanzien van de digitale-component van de overeenkomst	99
6.6.2	Wie bepaalt, betaalt	101
6.6.3	Wie niet behoedt, bloedt	103
6.6.3.1	Maatstaf van art. 7:754 BW	104
6.6.3.2	Digitalisering en de maatstaf van art. 7:754 BW	104
6.6.3.3	De deskundigheid van de aannemer digitale informatie of data	105
6.6.3.4	De evidentie van de fout en BIM	106
6.6.3.5	Deskundigheid aan de zijde van de opdrachtgever en BIM	107
6.6.3.6	Conclusies waarschuwingsplicht	107
6.7	(Intellectuele) eigendom en rechten op gebruik van modellen en data	108
6.7.1	Intellectuele eigendom op data of modellen	108
6.7.2	Eigendom van data	110
6.7.2.1	Goederenrechtelijke benadering van data en digitale objecten	111
6.7.3	Data en gebruiksrechten	113
6.8	Slot, deelconclusies en vooruitblik	116
7	**Digitalisering toegepast in de praktijk**	119
7.1	Inleiding	119
7.2	Case 1: bouw van een energiecentrale	120
7.2.1	Achtergrond	120
7.2.2	Toepassing van BIM in Pack A (traditioneel contract)	121
7.2.2.1	Relatie Aannemer-Ingenieursbureau/hoofdaannemer	123
7.2.2.2	Relatie Aannemer-Staalcombinatie	123
7.2.2.3	Relatie Aannemer-Onderaannemer gevel- en dakplaten	124
7.2.3	Juridische aspecten van Pack A	124
7.2.3.1	Relatie aannemer-hoofdaannemer-ingenieursbureau	125
7.2.3.2	Relatie Aannemer - staalcombinatie	128
7.2.3.3	Relatie Aannemer-onderaannemer dak- en gevelelementen	129
7.2.4	Toepassing van BIM in Pack B (design & construct contract)	129
7.2.5	Juridische aspecten van Pack B	132

7.2.5.1 Relatie aannemer- hoofaannemer 132
7.2.5.2 Relatie Aannemer-ingenieursbureau 133
7.2.5.3 Leveren 3D-model en andere modellen 133
7.2.5.4 Leveren berekeningen en analyses 134
7.2.5.5 Overleggen van de uitkomsten 134
7.2.5.6 Eisen aan de te verrichten werkzaamheden 134
7.3 Case 2: Aanbesteding voor de bouw van een stadsbrug (Design, Build & Maintain contract) 137
7.3.1 Achtergrond 137
7.3.2 Toepassing van BIM 139
7.3.3 Juridische aspecten casus 2 143
7.3.3.1 Uitvoeringsplan en ILS 144
7.3.3.2 Centrale coördinator 144
7.3.3.3 Controlemechanisme 145
7.3.3.4 Kosten of honorarium 146
7.4 Analyse veranderingen door BIM en bijbehorende barrières, drijfveren en risico's 146
7.5 Conclusie 149

8 Digitale transformatie in de bouwsector: juridische en organisatorische uitdagingen en oplossingen 151

8.1 Inleiding 151
8.2 Uitdaging 1: creëren van draagvlak bij partijen voor de invoering van digitale oplossingen 152
8.3 Uitdaging 2: informatiebehoeften in kaart brengen 153
8.4 Uitdaging 3: delen van data en informatie stimuleren 154
8.5 Uitdaging 4: betrouwbaarheid van aangeleverde informatie 154
8.6 Uitdaging 5: (her-)gebruik van en rechten op data 156
8.7 Uitdaging 6: beoordelen en selecteren van partijen op de benodigde 'capabilities' 156
8.8 Uitdaging 7: duidelijkheid over rollen en taken 157
8.9 Slot - van oude leerstukken en nieuwe technieken 157

Literatuur 159

Rapporten, Onderzoeken en krantenberichten 176
Webpagina's 178
Jurisprudentie 178