

Sudiecel B08 **BIM** in relatie tot wapening



Hank Janssens
BIM Engineer





Inhoud

- **Aanleiding**
- **Verandering wapeningsontwerpproces**
- **Stubeco studiecél B08 "BIM in relatie tot wapening"**
- **De volgende stap**

ontwerp

advies

Constructief Ontwerp

- Bruggen & Viaducten
- Tunnels & Onderdoorgangen
- Prefab (voorgespannen) elementen
- Grondkerende constructies
- Ontwerpcoördinatie
- Versterken en verstevigen
- Infra nat / Constructieve waterbouw

Virtual Design

- Virtual Reality / Augmented Reality
- Digitale wapening
- Parametriseren
- Visualisaties
- Design Automation
- BIM Consultancy

Contract- voorbereiding

- Assetmanagement
- Inspecties
- Constructieve veiligheid
- Variantenstudies
- LCC / kostenanalyses
- Architectuur
- Contractering

Proces- en Contractbeheersing

- Systeemgerichte contractbeheersing
- Technisch management
- Risicomanagement
- Integrale veiligheid
- Omgevingsmanagement
- Procesbeheersing
- Kwaliteitsmanagement

Specialisten in huis:

Architect
BIM-modellereurs
Constructeurs

Integraal projectmanagers IPM
Auditors
Contractadviseurs
Assetmanagers

Visualisatiespecialisten
Ontwerpcoördinatoren
Contractmanagers
Omgevingsmanagers

Veiligheidskundigen
Inspecteurs
Kostendeskundigen
Kwaliteitsmanagers

Open standaarden

Clash check



Virtual design

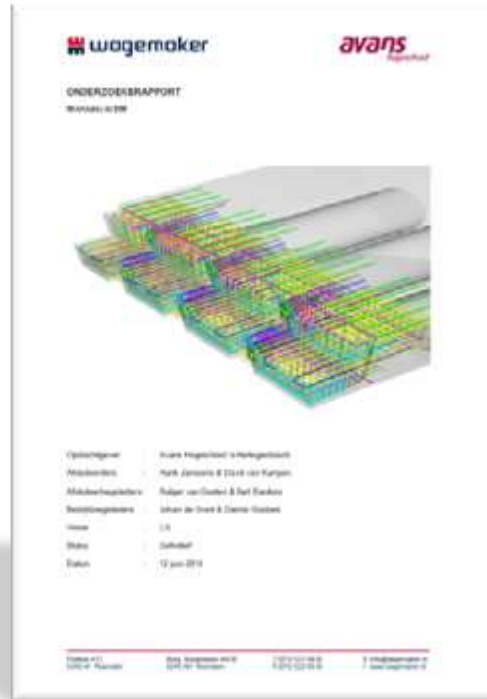
Augmented reality

Data uitwisseling

Virtual reality



Aanleiding

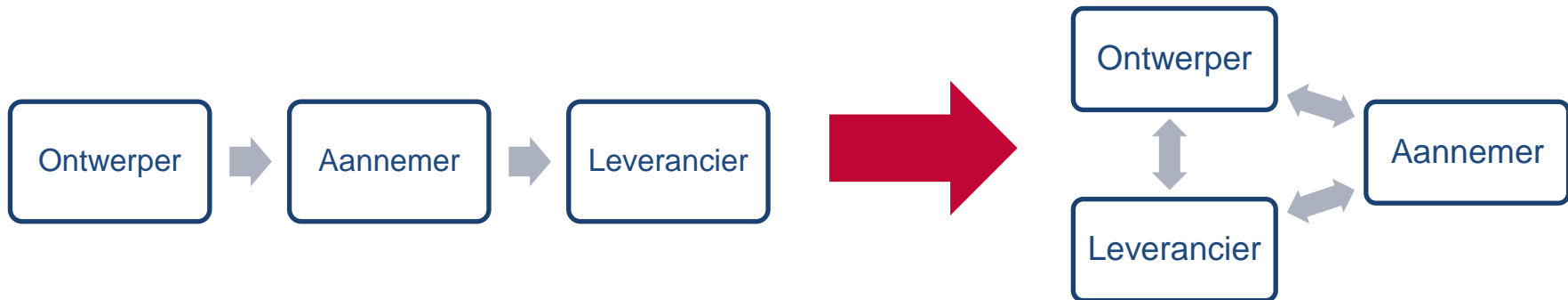


- Afstudeeronderzoek David van Kampen en Hank Janssens

Traditionele proces van ontwerp tot uitvoering



Verandering wapeningsontwerpproces

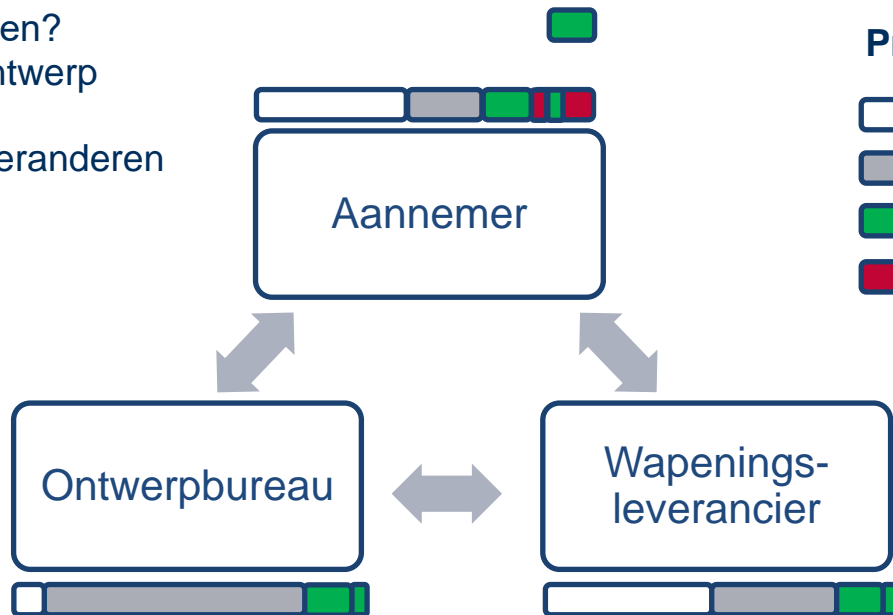


In een zo vroeg mogelijk stadium!

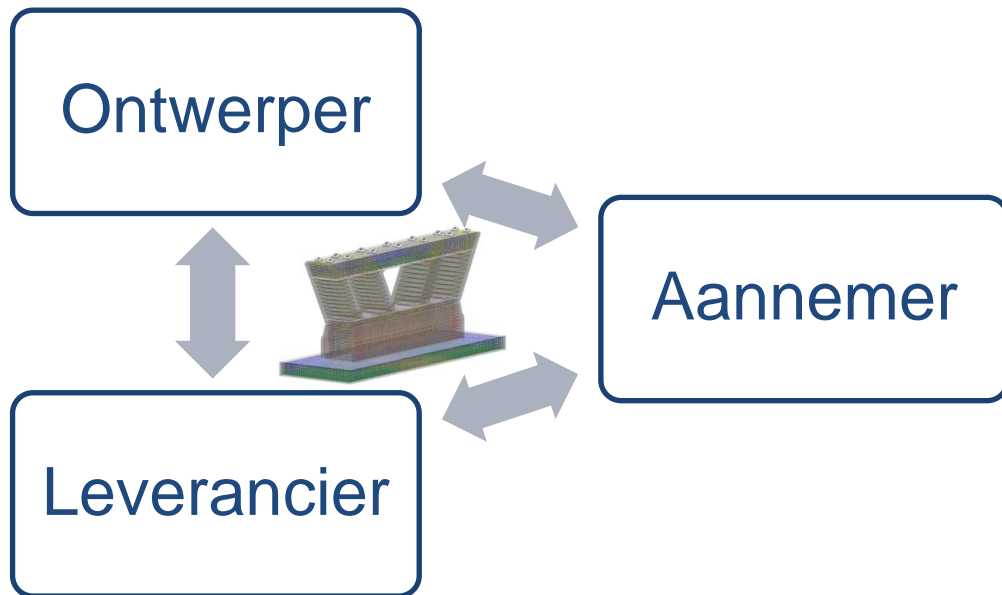
Samenwerking: financieel aantrekkelijk

Waar moet deze 'winst' heen?

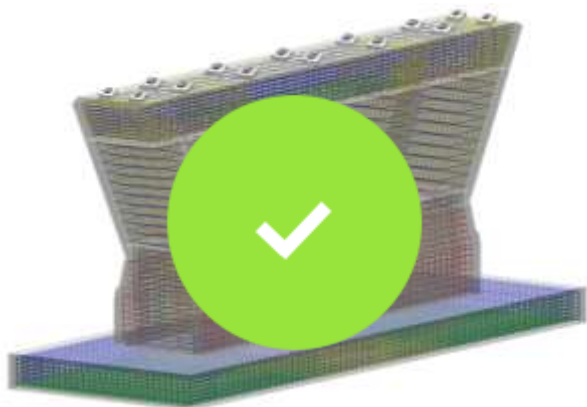
- Veiliger en praktischer ontwerp
- Rijkere informatiemodel
- Verantwoordelijkheden veranderen



Wapeningsmodel centraal



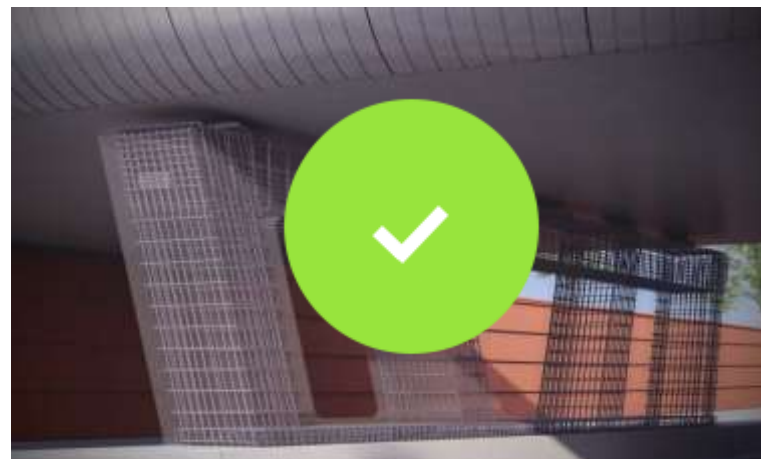
Check alle partijen op data (aantoonbare virtuele toets)



Digitale functievervuller

Rek	Stk	W	Class	Binnen moment (kNm)	Totale lengte (m)	Stoort m
1	00	00	0.10		000.00	00.00
2	00	00	0.10		000.00	100.00
3	00	00	0.10		000.00	000.00
4	00	00	0.10		000.00	000.00
5	00	00	0.10		000.00	000.00
6	00	00	0.10		000.00	000.00
7	00	00	0.10		000.00	000.00
8	00	00	0.10		000.00	000.00
9	00	00	0.10		000.00	000.00
10	00	00	0.10		000.00	000.00
11	00	00	0.10		000.00	000.00

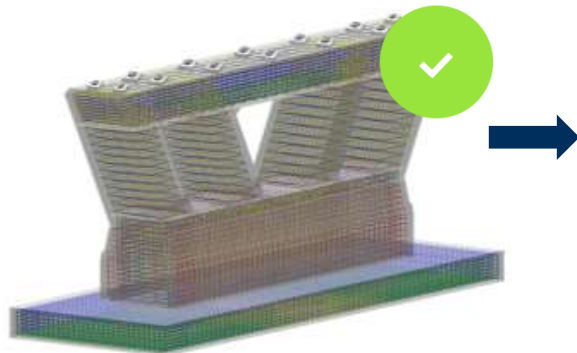
Digitale buigstaat



Integraal model

Van wapeningsmodel naar praktijk

Rek	St	l	Staan lengte [m]	Staan oppervlakte [m ²]	Totaal lengte [m]	Staan [kg]
1	14	10	3.14		338.00	461.00
2	16	10	4.74		288.00	1192.00
3	18	10	5.80		188.00	1067.00
4	20	10	6.87		138.00	676.00
5	22	10	8.00		98.00	437.00
6	25	10	10.10		68.00	307.00
7	28	10	12.14		48.00	216.00
8	32	10	14.60		33.00	113.00
9	36	10	17.57		22.00	68.00
10	40	10	21.00		15.00	40.00
11	45	10	24.84		10.00	26.00



Produceren
BVBS
Unitechnik
PXML
IFC?

Plaatsen
3D omgeving
Live model
VR/AR?





Technische mogelijkheden

- BVBS
 - Ontwikkeld door diverse bedrijven uit de branche
 - Enkelvoudige wapening
 - Eenrichting export



Technische mogelijkheden

- BVBS
- Unitechnik
 - Ontwikkeld door onafhankelijke partij
 - Vooral vlakke netten
 - Eenrichting export



Technische mogelijkheden

- BVBS
- Unitechnik
- PXML
 - Ontwikkeld door machinefabrikant
 - 3D wapeningskooien
 - Eenrichting export



Technische mogelijkheden

- BVBS
- Unitechnik
- PXML
- IFC
 - Niet ontwikkeld door en voor de wapeningsbranche
 - Koppeling met gehele BIM
 - Nog niet mogelijk om wapeningsdata in buigcentrale te importeren

Voordelen ten opzichte van traditionele proces

Ontwerpbureau

- Opgestelde 3D-modellen worden niet platgeslagen
- Beter afgestemd ontwerp



Wapeningsleverancier

- Buigstaat exporteren uit 3D-model
- Eigen producten en slimigheden toepassen
- Veiliger aanbrengen wapening



Aannemer

- Minder faalkosten
- Veiliger ontwerp
- Kortere bouwtijd
- Inzicht in hoeveelheden



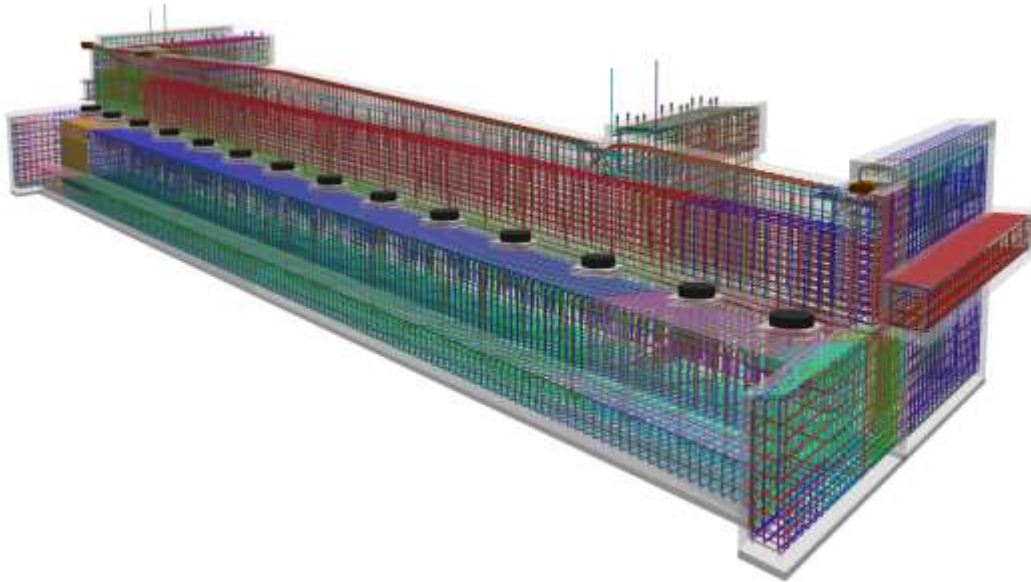
Stubeco studiecél "BIM in relatie tot wapening"



Viaduct N224 Wolfhezerbrug

Verbreiding A12 Veenendaal – Ede –
Grijsoord

Pilot "BIM in relatie tot wapening"

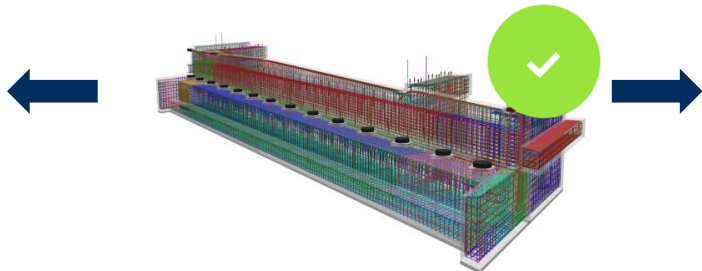


- Samen met Heijmans en BCS
- Landhoofd as 1 traditioneel
 - AutoCAD
 - Buigstaat door buigstatenmaker
- Landhoofd as 3 zonder tekening
 - Allplan
 - Buigstaat geautomatiseerd

Van wapeningsmodel naar praktijk



№	W	L	H	Wapeningsmodel	№	W	L	H
1	100	100	100	[Diagram]	1	100	100	100
2	100	100	100	[Diagram]	2	100	100	100
3	100	100	100	[Diagram]	3	100	100	100
4	100	100	100	[Diagram]	4	100	100	100
5	100	100	100	[Diagram]	5	100	100	100
6	100	100	100	[Diagram]	6	100	100	100
7	100	100	100	[Diagram]	7	100	100	100
8	100	100	100	[Diagram]	8	100	100	100
9	100	100	100	[Diagram]	9	100	100	100
10	100	100	100	[Diagram]	10	100	100	100




**Produceren
BVBS**

**Plaatsen
Bouwboekje**



Bouwboekje



3D VISUALISATIE LANDHOOFD STRAMEN 3

OPMERKINGEN

Waar te zien:
 - teken in het 3D-model (3D-afk.)
 - alle tekeningen (tekeningen) dienen te zijn voorzien van een duidelijk aanduidingsnummer op het tekenblad of tekening met een diameter van 20mm, tenzij anders aangegeven.
 - alle tekeningen (tekeningen) dienen te zijn voorzien van een tekening van tekening 2000mm x 1000mm in grootte met papier A3 (1/4 van A0).

TEKENINGENLIJST LANDHOOFD STRAMEN 3

Tekeningnummer	Bestemming
1301013-TVW-26-001	Modelbouw
1301013-TVW-26-002	Modelbouw
1301013-TVW-26-003	Modelbouw
1301013-TVW-26-004	Modelbouw
1301013-TVW-26-005	Modelbouw
1301013-TVW-26-006	Modelbouw
1301013-TVW-26-007	Modelbouw
1301013-TVW-26-008	Modelbouw
1301013-TVW-26-009	Modelbouw
1301013-TVW-26-010	Modelbouw

DEFINITIEF

Definitief tekeningen (tekeningen) dienen te worden aangegeven met een diameter van 20mm.

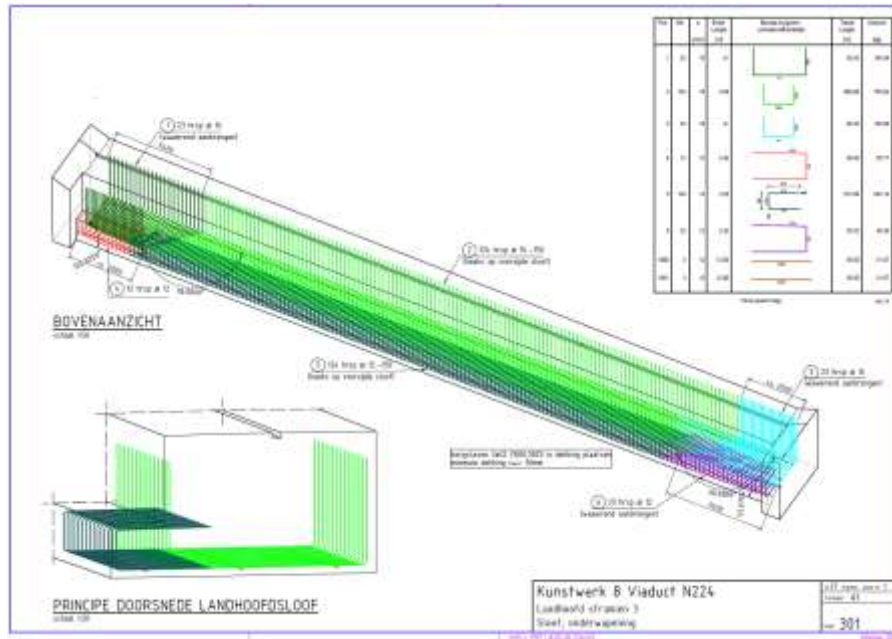
MBA-geplaat - 1301013-TVW-26-001		Eenheid	
1301013-TVW-26-001	1301013-TVW-26-001	1301013-TVW-26-001	1301013-TVW-26-001
1301013-TVW-26-002	1301013-TVW-26-002	1301013-TVW-26-002	1301013-TVW-26-002
1301013-TVW-26-003	1301013-TVW-26-003	1301013-TVW-26-003	1301013-TVW-26-003
1301013-TVW-26-004	1301013-TVW-26-004	1301013-TVW-26-004	1301013-TVW-26-004
1301013-TVW-26-005	1301013-TVW-26-005	1301013-TVW-26-005	1301013-TVW-26-005
1301013-TVW-26-006	1301013-TVW-26-006	1301013-TVW-26-006	1301013-TVW-26-006
1301013-TVW-26-007	1301013-TVW-26-007	1301013-TVW-26-007	1301013-TVW-26-007
1301013-TVW-26-008	1301013-TVW-26-008	1301013-TVW-26-008	1301013-TVW-26-008
1301013-TVW-26-009	1301013-TVW-26-009	1301013-TVW-26-009	1301013-TVW-26-009
1301013-TVW-26-010	1301013-TVW-26-010	1301013-TVW-26-010	1301013-TVW-26-010

MBA-geplaat - 1301013-TVW-26-001		Eenheid	
1301013-TVW-26-001	1301013-TVW-26-001	1301013-TVW-26-001	1301013-TVW-26-001
1301013-TVW-26-002	1301013-TVW-26-002	1301013-TVW-26-002	1301013-TVW-26-002
1301013-TVW-26-003	1301013-TVW-26-003	1301013-TVW-26-003	1301013-TVW-26-003
1301013-TVW-26-004	1301013-TVW-26-004	1301013-TVW-26-004	1301013-TVW-26-004
1301013-TVW-26-005	1301013-TVW-26-005	1301013-TVW-26-005	1301013-TVW-26-005
1301013-TVW-26-006	1301013-TVW-26-006	1301013-TVW-26-006	1301013-TVW-26-006
1301013-TVW-26-007	1301013-TVW-26-007	1301013-TVW-26-007	1301013-TVW-26-007
1301013-TVW-26-008	1301013-TVW-26-008	1301013-TVW-26-008	1301013-TVW-26-008
1301013-TVW-26-009	1301013-TVW-26-009	1301013-TVW-26-009	1301013-TVW-26-009
1301013-TVW-26-010	1301013-TVW-26-010	1301013-TVW-26-010	1301013-TVW-26-010

MBA-geplaat - 1301013-TVW-26-001		Eenheid	
1301013-TVW-26-001	1301013-TVW-26-001	1301013-TVW-26-001	1301013-TVW-26-001
1301013-TVW-26-002	1301013-TVW-26-002	1301013-TVW-26-002	1301013-TVW-26-002
1301013-TVW-26-003	1301013-TVW-26-003	1301013-TVW-26-003	1301013-TVW-26-003
1301013-TVW-26-004	1301013-TVW-26-004	1301013-TVW-26-004	1301013-TVW-26-004
1301013-TVW-26-005	1301013-TVW-26-005	1301013-TVW-26-005	1301013-TVW-26-005
1301013-TVW-26-006	1301013-TVW-26-006	1301013-TVW-26-006	1301013-TVW-26-006
1301013-TVW-26-007	1301013-TVW-26-007	1301013-TVW-26-007	1301013-TVW-26-007
1301013-TVW-26-008	1301013-TVW-26-008	1301013-TVW-26-008	1301013-TVW-26-008
1301013-TVW-26-009	1301013-TVW-26-009	1301013-TVW-26-009	1301013-TVW-26-009
1301013-TVW-26-010	1301013-TVW-26-010	1301013-TVW-26-010	1301013-TVW-26-010

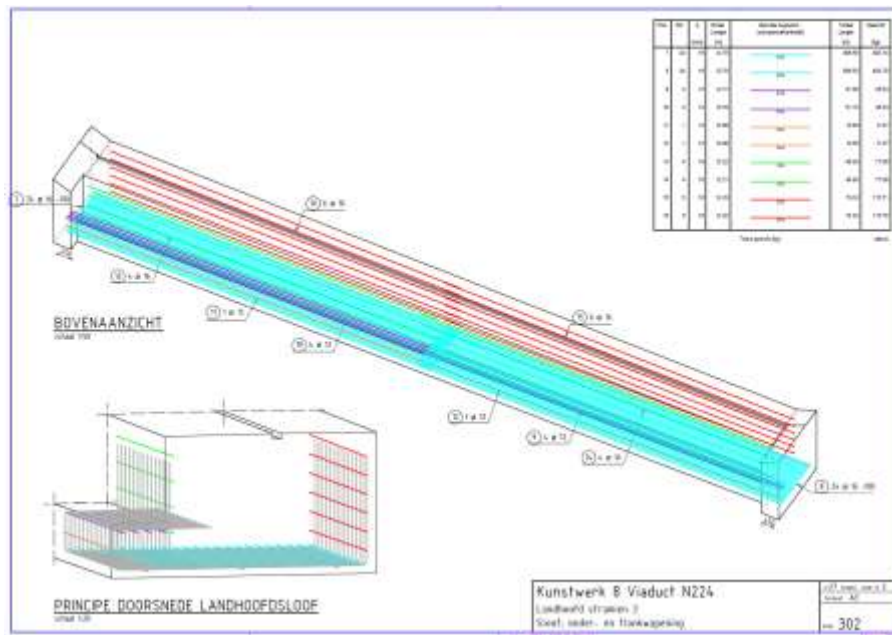
- Plaatsen met behulp van bouwboekje

Bouwboekje



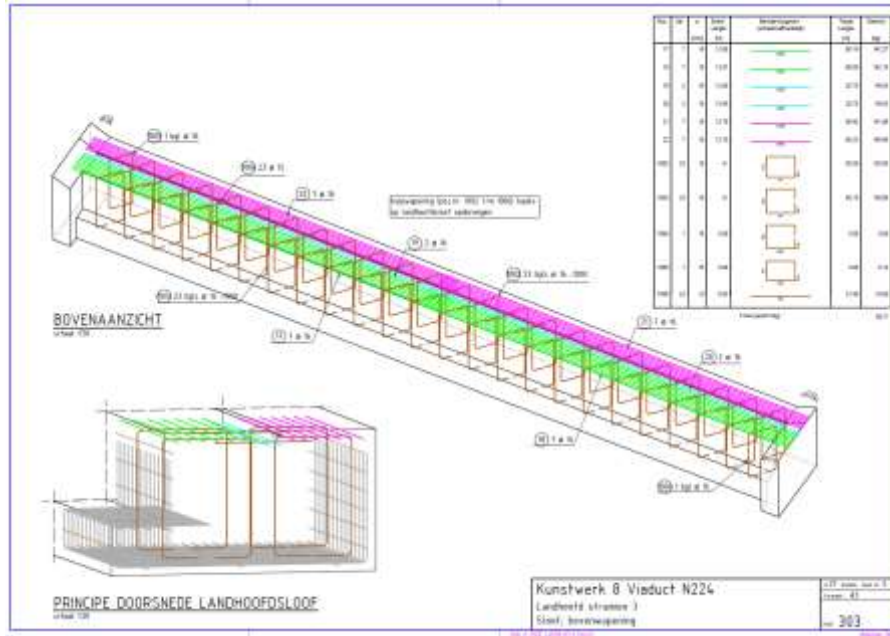
- Plaatsen met behulp van bouwboekje

Bouwboekje



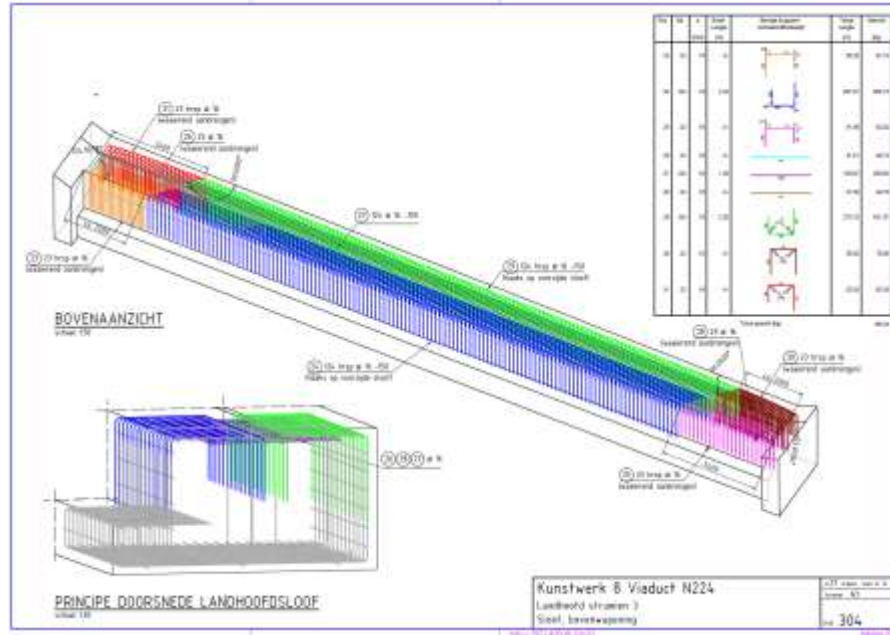
- Plaatsen met behulp van bouwboekje

Bouwboekje



- Plaatsen met behulp van bouwboekje

Bouwboekje



- Plaatsen met behulp van bouwboekje
- Software nog niet toereikend

Digitale buigstaat (BVBS)

```
H:\Project\W14033_06 Producten\06_02 Tekeningen\Verzenden\20150930 00 KWB bouwboekje LH definitief 1.0\W14033_KWB_BVBS_landhoofd_strans3_vf 0.abc
1 BF2D0H10rc810p1390124220n9@e3.8220d160gV0s640v0G12425@w0C690
2 BF2D0H10rc810p1370121960n9@e3.4680d160gV0s640v0G12200@w0C950
3 BF2D0H10rc810p1440113650n160e1.2120d120gV0s600v0G15100@w0rc300w90013450w0rc300w90015100w0C910
4 BF2D0H10rc810p1530113650n150e1.2120d120gV0s400v0G15150@w0rc250w90013450w0rc250w90015150w0C680
5 BF2D0H10rc810p1520125450n160e4.0160d160gV0s640v0G125450w0C660
6 BF2D0H10rc810p1510125450n100e4.0160d160gV0s640v0G125450w0C650
7 BF2D0H10rc810p1540131450n30e2.7930d120gV0s600v0G15100w0rc300w900126350w0C750
8 BF2D0H10rc810p1450132550n30e2.0980d120gV0s600v0G127450w0rc300w90015100w0C690
9 BF2D0H10rc810p1410126600n100e4.1970d160gV0s640v0G126600w0C800
10 BF2D0H10rc810p1420126600n160e4.1970d160gV0s640v0G126600w0C810
11 BF2D0H10rc810p1400124400n70e3.8580d160gV0s640v0G124400w0C960
12 BF2D0H10rc810p10130111700n60e1.8590d160gV0s800v0G14000w90013800w90014000w0C680
13 BF2D0H10rc810p156019700n40e0.8610d120gV0s400v0G19700w0C670
14 BF2D0H10rc810p1580112750n20e2.0120d160gV0s600v0G112750w0C790
15 BF2D0H10rc810p1570112750n20e2.0120d160gV0s600v0G112750w0C800
16 BF2D0H10rc810p1390126700n70e4.2130d160gV0s640v0G126700w0C680
17 BF2D0H10rc810p10120125600n180e2.2730d120gV0s600v0G125600w0C750
18 BF2D0H10rc810p10120123050n180e2.1100d120gV0s600v0G123050w0C670
19 BF2D0H10rc810p1430123160n180e3.6550d160gV0s640v0G123200w0C810
20 BF2D0H10rc810p1360113980n300e1.2410d120gV0s600v0G15100w0rc300w90013600w0rc300w90015100w0C850
21 BF2D0H10rc810p1350114190n20e1.2680d120gV0s600v0G15100w0rc300w90014000w0rc300w90015100w0C690
22 BF2D0H10rc810p1340114720n20e1.3070d120gV0s600v0G15100w0rc300w90014550w0rc300w90015100w0C750
23 BF2D0H10rc810p1500124400n70e3.8580d160gV0s640v0G124400w0C950
```

- Produceren met behulp van digitale buigstaat (BVBS)
- Inlezen bij buigcentrale gaat goed
- Enkele waaierende staven dienden handmatig samengevoegd te worden in ERP-systeem

Resultaten pilot (1/2)



- Beide landhoofden zijn door verschillende vlechtploegen aangebracht
- Uitvoeringstijd met bouwboekje was fractie sneller
- Er was sprake van faalkostenreductie

Resultaten pilot (2/2)



- Werkvoorbereider is minder tijd kwijt aan de controle van buigstaten en tekeningen
- Buigstatenmaker had \pm vier uur nodig om buigstaat te maken van traditionele LH
- Geautomatiseerde buigstaat wordt door de wapeningsleverancier als een enorme stap voorwaarts gezien

Aanbevelingen



- Bouwteam in een vroeg stadium met BIM centraal
- Modelviewer voor alle ketenpartners toegankelijk → communicatie conform BCF

Project details

Tasks (0)

Models

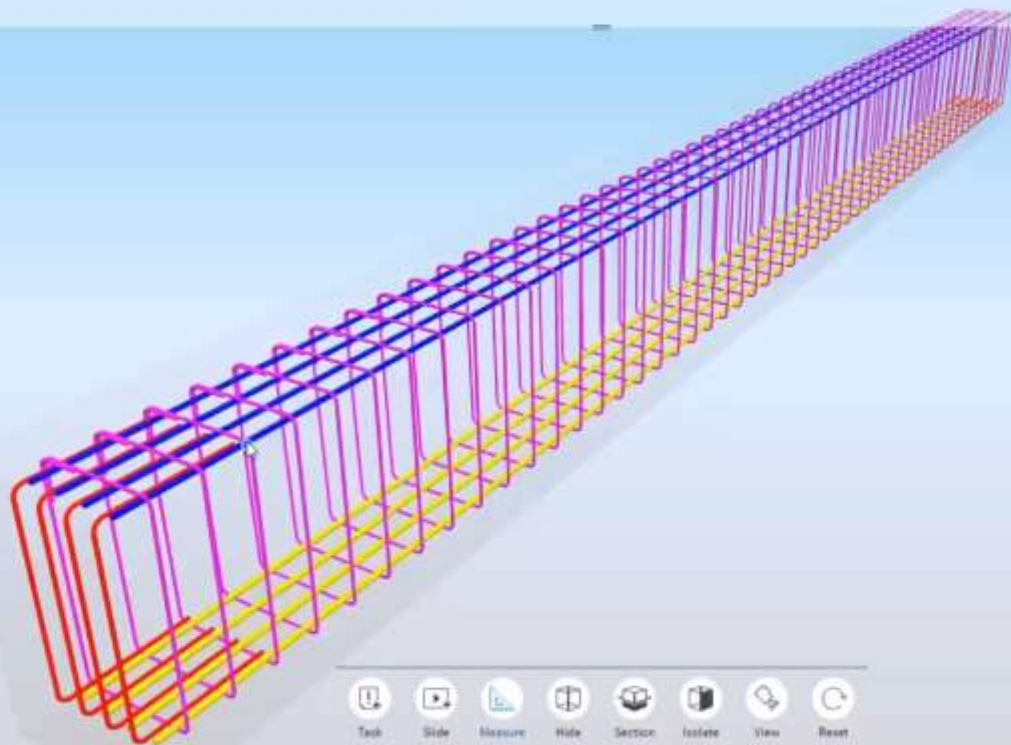
AllplanModel_W999174_Ba...

Building structure

Allplan_W999174_Balkje

AllplanModel_W999174_Balkje

No.	Type	Title	Author	Person responsible	Modified	Due Date	Priority	Status
-----	------	-------	--------	--------------------	----------	----------	----------	--------



- Task
- Slide
- Measure
- Hide
- Section
- Isolate
- View
- Reset

Aanbevelingen



- Bouwteam in een vroeg stadium met BIM centraal
- Modelviewer voor alle ketenpartners toegankelijk → communicatie conform BCF
- Bevriesmoment betondimensionering + wapeningsmodel
- Opdrachtgever dient akkoord te gaan met andere manier van opleveren

Volgende stap

Bi-directionaire uitwisseling wapening

Wapeningsmodel efficiënt richting bouwplaats

Toepasbaar in andere branches

Verdeling winsten

Invloed op faalkosten

Wapeningsmodel efficiënt richting bouwplaats

Pilot:

Modelleren wapeningsmodel

Bouwboekje maken

Gewenst:

Modelleren wapeningsmodel





