

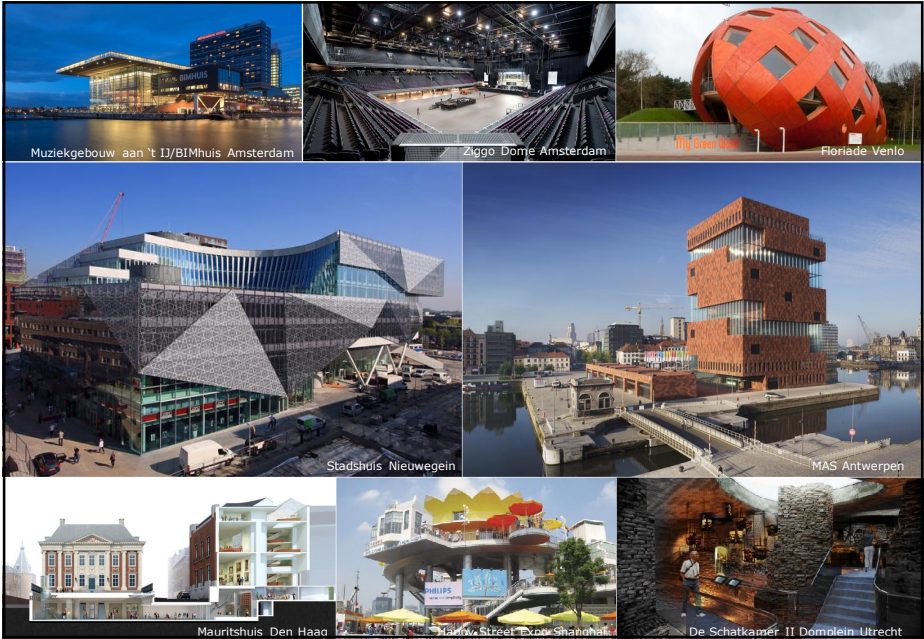


Ostar Joostensz MSEng

Bouwen aan ambities



www.abt.eu

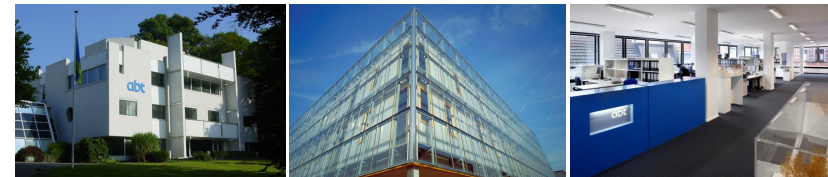




Introductie ABT

Multidisciplinair adviesbureau met vestigingen in Velp, Delft en Antwerpen.

- 200 medewerkers.
- Actief in binnen- en buitenland.
- Adviesbureau voor zowel gebouwen als infrastructuur, nieuwbouw en hergebruik.
- Voorloper op het gebied van duurzaam bouwen, renovatie en transformatie, BIM, parametrisch ontwerpen en ondergronds bouwen.



Herberekening viaduct Lisserweg

Inhoud presentatie

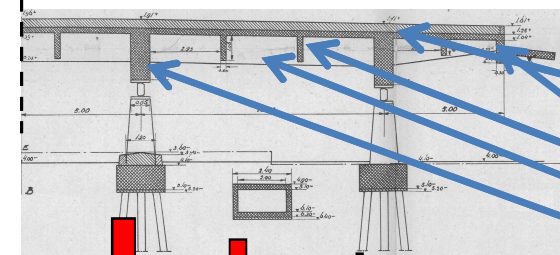
- Gegevens bestaande constructie
- Modellerings constructie
- Rekenresultaten
- Conclusie
- Extra: niet-lineaire berekening

Gegevens bestaande constructie

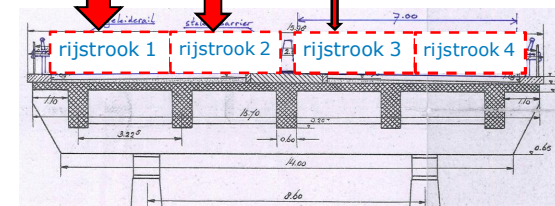


Ligger op 4 steunpunten

Bouwjaar 1936



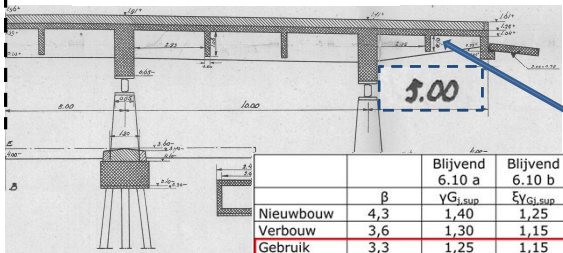
Rijdek
Einddwarsdrager
Dwarsdrager
Hoofdligger
Onderslagbalk



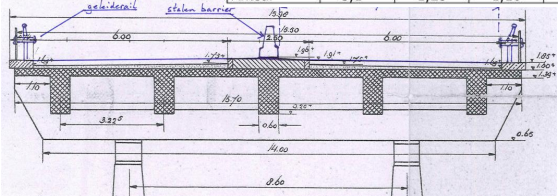
Gegevens bestaande constructie



Ligger op 4 steunpunten



~~wapeningen~~
Overstek



Gegevens bestaande constructie

Tabel 6: aanwezige wapening aan de hand van detectiemetingen

Onderdeel	locatie	Wapening (beugels 2-snedig)
Onderslagbalk	Onderwapening	onbekend
	Flankwapening beugels	Ø7-350 Ø20-200
Hoofdliggers	Onderwapening	7 ø 32
	Flankwapening Beugeld	Ø7-150 Ø14-200
Dwarsdragers velden	Onderwapening	3 ø 16
	Flankwapening Beugels	Ø12-150 Ø12-250 (1 extra bij stpt)
Dwarsdragers overstek	Onderwapening	3 ø 7
	Flankwapening beugels	Ø7-300 Ø12-100
einddwarsdragers	Onderwapening	Onbekend
	Flankwapening Beugels	Ø7-300 Ø20-250
dek	Bovenwapening	Ø16-150 kruisnet*1
	onderwapening	Ø16-150 kruisnet

*1 Alleen aan de onderzijde is een scan uitgevoerd. Aan de bovenzijde is dezelfde wapening aangehouden

Modelling constructie

Berekening uitgevoerd in 2 fasen:

Fase 1: grove mesh – bepalen maatgevende BC

Fase 2: fijne mesh – bepalen maatgevende snedekrachten

Uitvoer op niveau snedekrachten

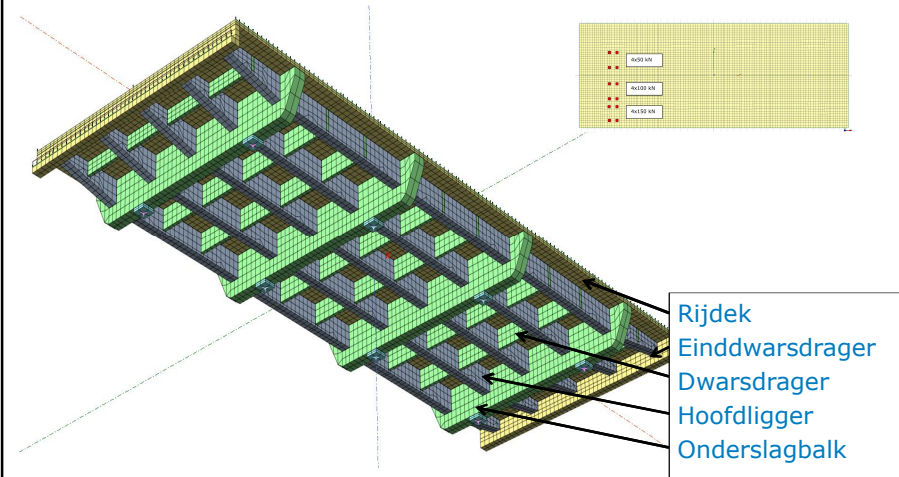
Tabel 11: overzicht gebruikte modellen

Model	Omschrijving	Belastingcombinaties [zie tabel 13]	Rekentijd per model [min.]	Aantal elementen
A	Volume model - grof	6.10 b	1	42.868
B	Volume model -fijn	6.10 b/ LC 12/13/14/15/17/18/21/24	10	206.541

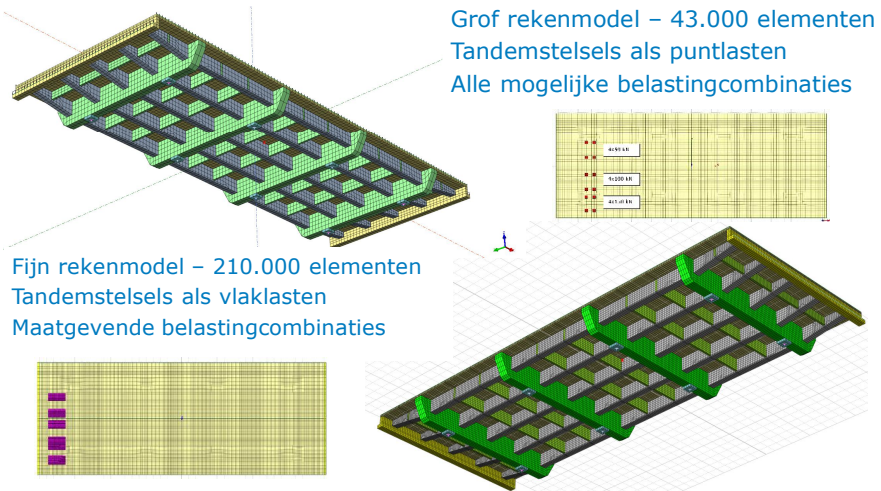
Tabel 12: gehanteerde veerstijfheden

Locatie	Aantal	Type	Lastoppervlak	Verhindering	Veerstijfheid (GN/m ³)
Steunpunt I (opleglijn 1)	2x2	scharnier	800x800	z-richting	17.2
Steunpunt II (opleglijn 2)	2x2	scharnier	800x800	z-richting	15.7

Modelling constructie



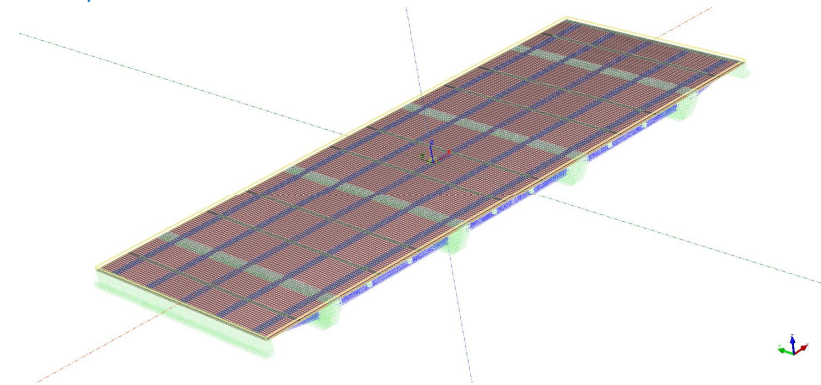
Modellering constructie



Modellering constructie

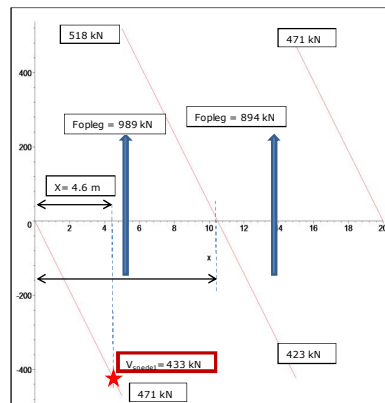
Composed elements

Uitvoer op niveau snedekrachten

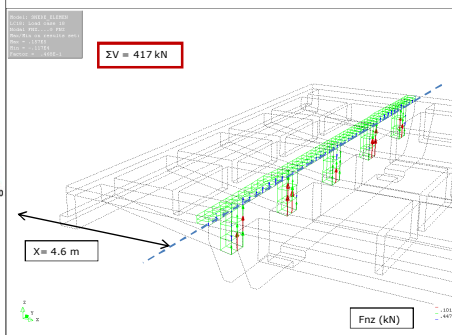


Modelling constructie - verificatie

Dwarskrachtenlijn Maple

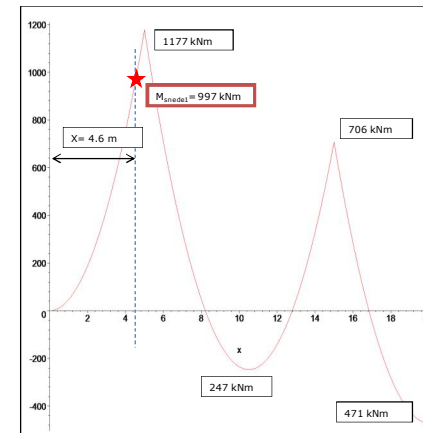


Knoopkrachten Diana Fnz

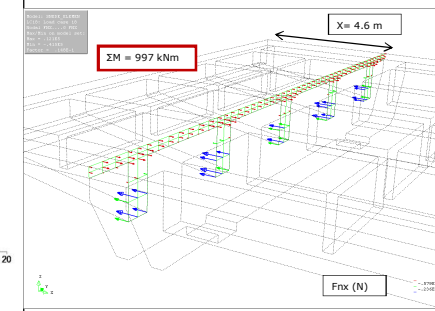


Modelling constructie - verificatie

Momentenlijn Maple

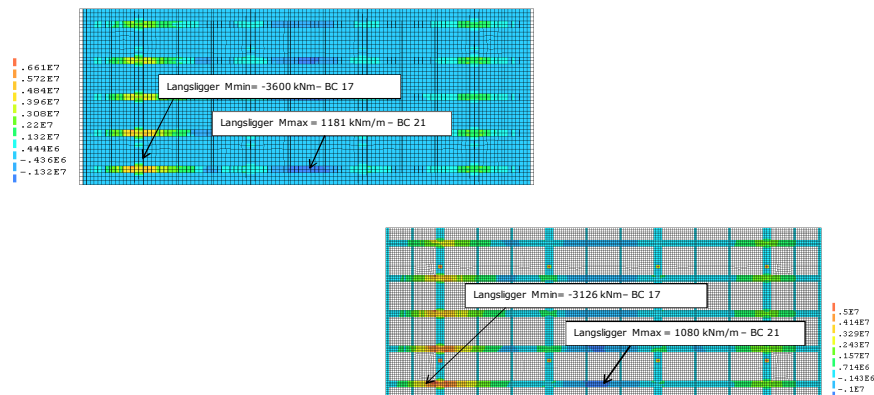


Knoopkrachten Diana Fnx



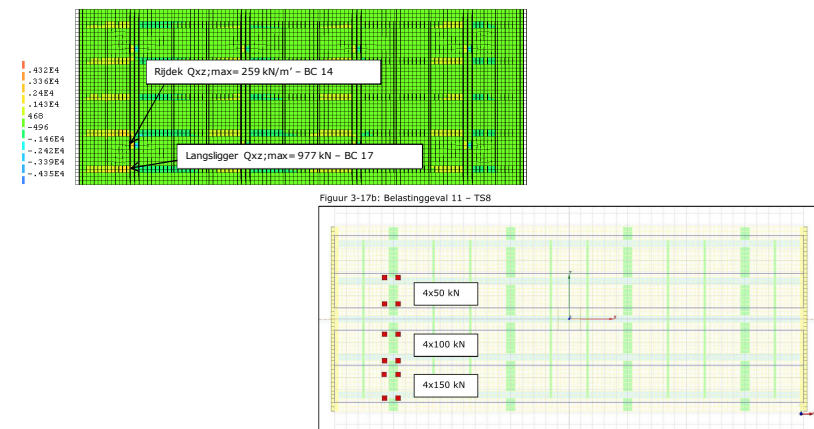
Rekenresultaten

Grof rekenmodel versus fijn rekenmodel



Rekenresultaten

Grof rekenmodel versus fijn rekenmodel



Rekenresultaten

Toetsing doorsnedes

Momenten
 $M_{Rd} = A_s \cdot f_{yd} \cdot z$
 $A_s \cdot f_{yd} = 0,75 f_{ctd} \cdot b \cdot x_u$
 $z = h - c - 1/2 \cdot \sigma_s - 7/18 \cdot x_u$

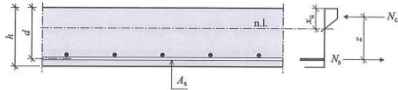


Fig.24: spanningsverdeling betondoorsnede

Rekenresultaten

Tabel 18: verificatie momenten op afkeurniveau

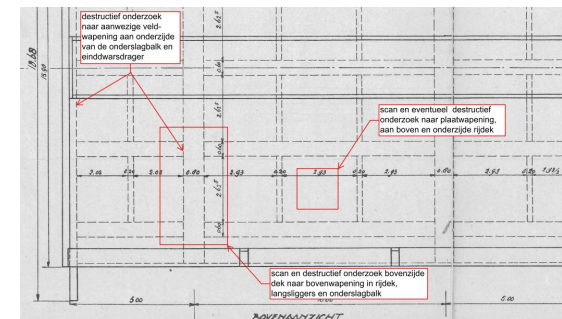
Constructie onderdeel	locatie	M _{Ed} kNm	M _{Rd} kNm	Uc	Toets- resultaat	Wap zeker/ aanname
Onderslagbalk 800 x 2200 mm	Steunpunt	3954	2413	1,64	voldoet niet	Aanname
	Veld	2186	2583	0,85	voldoet	Aanname
Langsligger 600 x 1400 mm	steunpunt	3010	1590	1,89	voldoet niet	Aanname
	Veld	624	1403	0,44	voldoet	Zeker
Dwarsdrager middenveld 200 x 1270 mm	Steunpunt	133	626	0,21	voldoet	Aanname
	Veld	221	139	1,59	voldoet niet	Zeker
Dwarsdrager overstek 200 x 910 mm	Steunpunt	92	432	0,21	voldoet	Aanname
	veld	91	98	0,93	voldoet	Aanname
Einddwarsdrager 300 x 1200 mm	Steunpunt	74	420	0,18	voldoet	Aanname
	Veld	252	179	1,41	voldoet niet	Aanname
		kNm/m'	kNm/m'			
Rijdek D = 210 mm	Bovenzijde langsrichting	151	40	3,78	voldoet niet	Bovenzijde aanname
	Onderzijde langsrichting	29	44	0,66	voldoet	Onderzijde zeker
	Bovenzijde dwarsrichting	61	40	1,52	voldoet niet	Bovenzijde aanname
	Onderzijde dwarsrichting	47	44	1,07	voldoet niet	Onderzijde zeker

Conclusie

- ❖ Viaduct voldoet niet aan het afkeurniveau volgens RBK 1.1
 - Alle doorsneden voldoen op dwarskracht
 - Aanname wapeningshoeveelheden
- ❖ Gebruik van volume elementen levert lagere snedekrachten op in vergelijking tot een 2D-plaat model

Aanbevelingen

- ❖ Uitvoeren niet-lineaire berekening voor onderzoek herverdeling
- ❖ Bezwijken overstek niet aannemelijk
- ❖ Aanvullend onderzoek aanwezige wapening (zie figuur)



Rekenresultaten

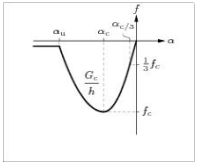
Tabel 18: verificatie momenten op afkeurniveau

Constructie onderdeel	locatie	M _{ed} kNm	M _{eds} kNm	Uc	Toets- resultaat	Wap zeker/ aanname
Onderslagbalk 800 x 2200 mm	Steunpunt	3954	2413	1,64	voldoet niet	Aanname
	Veld	2186	2583	0,85	voldoet	Aanname
Langsligger 600 x 1400 mm	steunpunt	3010	1590	1,89	voldoet niet	Aanname
	Veld	624	1403	0,44	voldoet	Zeker
Dwarsdrager middenveld 200 x 1270 mm	Steunpunt	133	626	0,21	voldoet	Aanname
	Veld	221	11			
Dwarsdrager overstek 200 x 910 mm	Steunpunt	92	41			
	veld	91	98	0,93	voldoet	Aanname
Einddwarsdrager 300 x 1200 mm	Steunpunt	74	420	0,18	voldoet	Aanname
	Veld	252	179	1,41	voldoet niet	Aanname
		kNm/m'	kNm/m'			
Rijdek D = 210 mm	Bovenzijde langsrichting	151	40	3,78	voldoet niet	Bovenzijde aanname
	Onderzijde langsrichting	29	44	0,66	voldoet	Onderzijde zeker
	Bovenzijde dwarsrichting	61	40	1,52	voldoet niet	Bovenzijde aanname
	Onderzijde dwarsrichting	47	44	1,07	voldoet niet	Onderzijde zeker

Niet-lineaire 'herberekening'

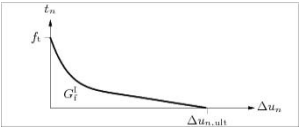
Herberekening niet-lineair

Beton (klasse)

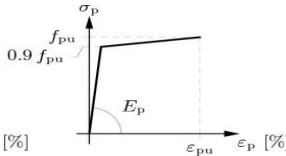


Tabel 4: betonkwaliteit

Betonsterkteklasse	f _{ck} N/mm ²	f _{cd} N/mm ²	f _{ctm} N/mm ²	E _{cm} N/mm ²
NEN-EN-1992-1-1				
C35/45	35	23,33	3,21	34000



Wapening (klasse QR22)

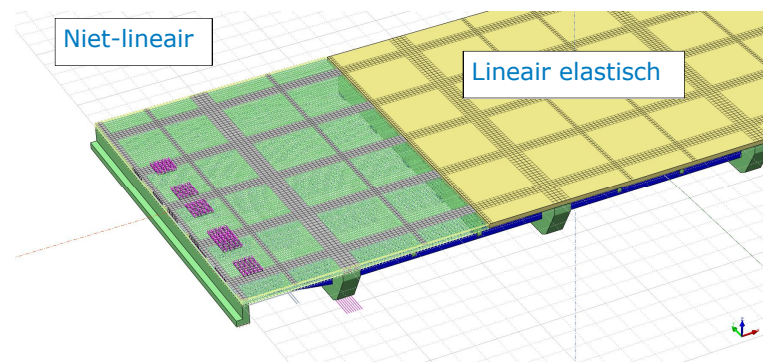


Tabel 5: staalkwaliteit

Sterkteklasse ontwerp	f _{y,rep} (N/mm ²)	f _y (N/mm ²)	E (N/mm ²)
QR 22 (gladstaal)	220	191	200000

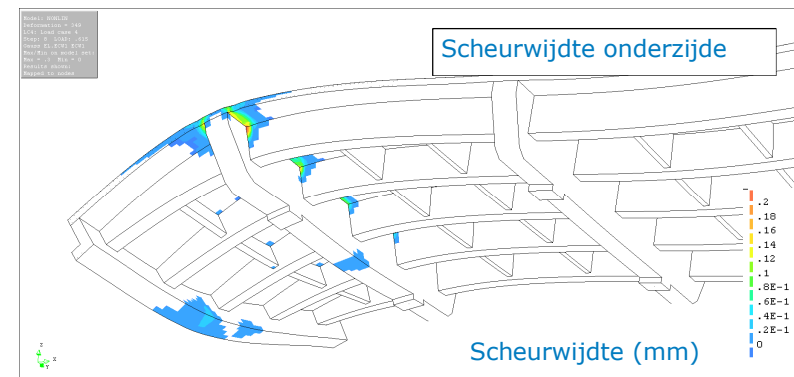
Herberekening niet-lineair

Invoer wapening



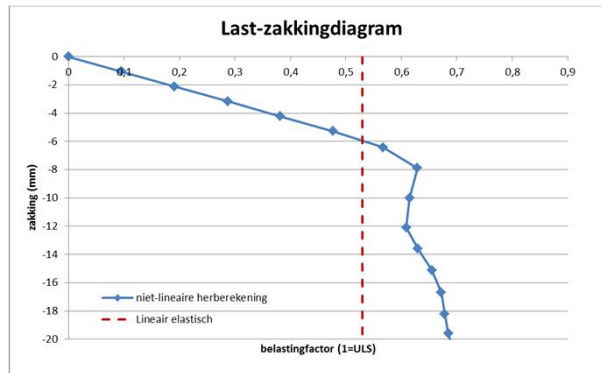
Herberekening niet-lineair

Rekenresultaten



Herberekening niet-lineair

Last-zakkingdiagram



Dank voor uw aandacht

ABT bv
 Arnhemsestraatweg 358 Velp
 Postbus 82 6800 AB Arnhem
 T +31 (0)26 368 31 11

Delftechpark 12 Delft
 Postbus 458 2600 AL Delft
 T +31 (0)15 270 36 11

ABT België nv
 Kammenstraat 18
 2000 Antwerpen
 T +32 (0)3 205 37 11

info@abt.eu
 www.abt.eu