status	versie
Voorlopig	0.1
Concept	0.2
Definitief	0.3
	0.4
	0.5
	1.0
	2.0
	3.0
	4.0
	5.0

Trade Off Matrix aandrijving basculebrug Oostbrug Amsterdam

Bepaling score — Vul subcriteria op gele ondergrond in

WF	Criterium	Score [1-4]			
	Subcr.	tandheugel	tandbaan/-segment	panamawiel	hydr.cilinder
3	Betrouwbaarheid en beschikbaarheid	3	3	2.66667	2.33333
	kans op storingen	4	4	3	2
	benodigde tijd reparatie/oplossing	2	2	2	3
	noodvoorzieningen	3	3	3	2
2	Onderhoudbaarheid	2.66667	2.66667	3.33333	2
	toegankelijkheid	3	3	4	4
	benodigd gereedschap/voorzieningen	2	2	3	1
	vereiste vakkennis	3	3	3	1
2	Technische uitvoerbaarheid	2.5	2.5	2.5	3.5
	sterkte fundering	3	3	2	3
	benodigde ruimte	2	2	3	4
3	Veiligheid	3.5	3.75	3.5	4
	constructief (altijd veilig)	4	4	4	4
	tijdens bediening	4	4	4	4
	toegankelijkheid	4	4	4	4
	bewegende delen	2	3	2	4
1	Ontwerptijd	2.5	2.5	3	1.5
	complexiteit	2	3	3	2
	aantal interfaces	3	2	3	1
1	Bouwtijd	3	3	3	3
	levertijd materialen	3	3	3	3
	levertijd componenten	3	3	3	3
1	Bouwkosten	2.5	3	3	2.5
	gebruik exotische materialen	3	3	3	3
	complexiteit ontwerp	2	3	3	2
2	Life cycle kosten	4.25	4.25	4.25	2
	levensduur (duurzaamheid)	4	4	4	1
	vaste onderhoudskosten	3	3	3	2
	variabele onderhoudskosten	3	3	3	2
	energie (milieu)	3	3	3	2
	afbreekbaarheid (recyclebaar)	4	4	4	1
1	Wens gemeente	2	2	2	1
	Totaal	48.3333	49.5833	49.6667	42

4 goed
3 voldoende
2 matig
1 slecht

Bepaling weegfactoren — Geef het belangrijkste criterium op gele ondergrond een 1.

Criterium	WF	Onderhoudbaarheid	Technische uitvoer	Veiligheid	Ontwerptijd	Bouwtijd	Bouwkosten	Life cycle kosten	Wens gemeente	Som
Betrouwbaarheid en beschikbaarheid	3	1	1	0	1	1	1	1	1	7
Onderhoudbaarheid	2	0								6
Technische uitvoerbaarheid	2		0							4
Veiligheid	3			1						8
Ontwerptijd	1				0					1
Bouwtijd	1					0				2
Bouwkosten	1						0			3
Life cycle kosten	2							0		5
Wens gemeente	1								0	0

Criterium	WF	Technische uitvoer	Veiligheid	Ontwerptijd	Bouwtijd	Bouwkosten	Life cycle kosten	Wens gemeente	Som
Technische uitvoerbaarheid	2	0	1	0	1	1	1	1	6
Veiligheid	3		0	1	1	1	1	1	7
Ontwerptijd	1			0	1	1	1	1	5
Bouwtijd	1				0	1	1	1	4
Bouwkosten	1					0	1	1	3
Life cycle kosten	2						0	1	3
Wens gemeente	1							0	1

Criterium	WF	Veiligheid	Ontwerptijd	Bouwtijd	Bouwkosten	Life cycle kosten	Wens gemeente	Som
Veiligheid	3	0	1	1	1	1	1	6
Ontwerptijd	1		0	1	1	1	1	5
Bouwtijd	1			0	1	1	1	4
Bouwkosten	1				0	1	1	3
Life cycle kosten	2					0	1	3
Wens gemeente	1						0	1

Criterium	WF	Ontwerptijd	Bouwtijd	Bouwkosten	Life cycle kosten	Wens gemeente	Som
Ontwerptijd	1	0	0	0	1	1	3
Bouwtijd	1		0	1	1	1	4
Bouwkosten	1			0	1	1	3
Life cycle kosten	2				0	1	3
Wens gemeente	1					0	1

Criterium	WF	Bouwtijd	Bouwkosten	Life cycle kosten	Wens gemeente	Som
Bouwtijd	1	0	0	1	1	3
Bouwkosten	1		0	1	1	3
Life cycle kosten	2			0	1	3
Wens gemeente	1				0	1

Criterium	WF	Bouwkosten	Life cycle kosten	Wens gemeente	Som
Bouwkosten	1	0	0	1	2
Life cycle kosten	2		0	1	3
Wens gemeente	1			0	1

Criterium	WF	Life cycle kosten	Wens gemeente	Som
Life cycle kosten	2	0	1	3
Wens gemeente	1		0	1

Criterium	WF	Wens gemeente	Som
Wens gemeente	1	0	0

Eindresultaat

WF	Criterium	tandheugel	tandbaan/-segment	panamawiel	hydr.cilinder
3	Betrouwbaarheid en beschikbaarheid	3.0	3.0	2.7	2.3
2	Onderhoudbaarheid	2.7	2.7	3.3	2.0
2	Technische uitvoerbaarheid	2.5	2.5	2.5	3.5
3	Veiligheid	3.5	3.8	3.5	4.0
1	Ontwerptijd	2.5	2.5	3.0	1.5
1	Bouwtijd	3.0	3.0	3.0	3.0
1	Bouwkosten	2.5	3.0	3.0	2.5
2	Life cycle kosten	4.3	4.3	4.3	2.0
1	Wens gemeente	2.0	2.0	2.0	1.0
	Totaal	48.3	49.6	49.7	42.0

Kladversie

WF	Criterium	tandheugel	tandbaan/-segment	panamawiel	hydr.cilinder
3	Betrouwbaarheid en beschikbaarheid	3	3	3	3
2	Onderhoudbaarheid	3	3	3	2
2	Technische uitvoerbaarheid	3	3	3	4
3	Veiligheid	4	4	4	4
1	Ontwerptijd	3	3	3	2
1	Bouwtijd	3	3	3	3
1	Bouwkosten	3	3	3	3
2	Life cycle kosten	4	4	4	2
1	Wens gemeente	2	2	2	1
	Totaal	48	50	50	43

Trade Off Matrix basculebruggen Oosbrug Amsterdam

ref. PvA §2.5

4 goed
3 voldoende
2 matig
1 slecht

Bepaling score

WF	Criterium		Score [1-4]						Opmerking
		Variant →	E1	E2	E3	D1	D2	D3	
		Kenmerken ↓							
		lengte val(len) [m]		43m			2x 21.5m		
		bewegingstijd [s]	120	190	240	80	110	180	bij dubbele val 10s voor vergrendeling
		aansluitvermogen [kW]	225	115	90	150	95	50	
		uren per jaar niet beschikbaar door wind [u]	573	10	6	63	6	6	
	Aspect	**Beoordelingswijze**							
	Gebruiksfase – functioneren								
1	• Vermogen	Kwantitatief – hoe meer vermogen er nodig is en hoe groter de impact op aansluiting en openbare ruimte, hoe slechter de score	1	3	3	2	3	4	zie aansluitvermogen hierboven
	• Beschikbaarheid	Kwalitatief – hoe meer risico op beperking van de beschikbaarheid en/of meer maatregelen nodig zijn om dit te voorkomen, hoe slechter de score.							
0.5		Beschikbaarheid tgv. wind	1	3	4	2	4	4	zie uren/jaar niet beschikbaar hierboven
0.5		Beschikbaarheid tgv. storingen	4	4	4	3	3	3	D: 2 machines geven meer kans op storing, vergrendeling nodig
1	• Mogelijkheid tot het volgen/opnemen van vervormingen onderbouw/dek	Kwalitatief – hoe meer vervorming kan worden opgenomen/gevolgd, hoe beter de score.	2	2	3	3	4	4	E: enkel val geeft hogere belasting (duurder bouwen), neerleggen op opleggingen komt minder krap dan grendel
	Gebruiksfase – veiligheid								
1	· Ervaring veiligheid door gebruikers (human factor)	Kwalitatief: hoe groter de ervaring van veiligheid, hoe beter de score	2	3	3	2	3	3	
1	**Inpassing**	Kwantitatief – hoe groter het ruimtebeslag hoe slechter d score	3	3	3	2	2	2	afmeting kelder(s)
	Beeldkwaliteit	Wordt door Gemeente Amsterdam bepaald							
	Duurzaamheid								
1	• MKI-waarde	Kwantitatief – hoe lager de MKI waarde hoe beter de score	2	3	3	3	4	4	gerelateerd aan massa (indirect snelheid)
1	• Energieverbruik	Kwantitatief – hoe minder energieverbruik hoe beter de score	1	2	2	3	4	4	energieverbruik
	Kosten								
	• Realisatiekosten	Kwantitatief – hoe hoger de kosten hoe slechter de score							
0.33		Aantal machines	4	4	4	3	3	3	
0.33		Zwaarte machines	1	2	2	3	4	4	
0.33		Massa val	2	3	3	3	4	4	
1	• Levenscyclus / beheer en onderhoud	Kwantitatief – hoe hoger de kosten hoe slechter de score	3	4	4	2	3	3	D: 2x zoveel componenten te onderhouden, hoge snelheid geeft veel slijtage
2	**Bruikbaarheid**	Afwikkeling verkeer	3	2	1	4	3	2	
	TOTAAL		1.9	2.3	2.3	2.3	2.8	2.7	
			24.8	30.5	30.0	30.5	36.1	35.1	
			29	38	39	35	44	44	

Project:

Oostbrug

Onderwerp:

AFWEGING VARIANTEN BRUG MET ENKELE OF DUBBELE BASCULE

Na beoordeling en weging van alle aspecten blijkt dat een elektromechanische aandrijving de voorkeur verdient boven een hydraulische. Van de drie beschouwde elektromechanische aandrijvingen komt de aandrijving door middel van een Panamawiel als gunstigst naar voren, de verschillen zijn echter gering (BJ4691-RHD-NOK012.6-43-D1_beweegbare bruggen).

Toelichting aan te houden cijfer

4	Goed
3	Voldoende
2	Matig
1	Slecht

Concept
0.1

Criteria	weging		Uitleg bij het criterium	Toelichting weging	Variant 1 ***BAS E1: Enkele bascule*** ***Lengte val 43 meter*** ***Bewegingstijd 120 seconden*** ***Aansluitvermogen 225 kW*** ***Uren per jaar niet beschikbaar door wind 573***			Variant 2 ***BAS E2: Enkele bascule*** ***Lengte val 43 meter*** ***Bewegingstijd 190 seconden*** ***Aansluitvermogen 115 kW*** ***Uren per jaar niet beschikbaar door wind 10***			Variant 3 ***BAS E3: Enkele bascule*** ***Lengte val 43 meter*** ***Bewegingstijd 240 seconden*** ***Aansluitvermogen 90 kW*** ***Uren per jaar niet beschikbaar door wind 6***			Variant 4 ***BAS D1: Dubbele bascule*** ***Lengte val 2x21,5 meter*** ***Bewegingstijd 80 seconden*** ***Aansluitvermogen 150 kW*** ***Uren per jaar niet beschikbaar door wind 63*** ***Bij dubbele val 10s voor vergrendeling***			Variant 5 ***BAS D2: Dubbele bascule*** ***Lengte val 2x21,5 meter*** ***Bewegingstijd 110 seconden*** ***Aansluitvermogen 95 kW*** ***Uren per jaar niet beschikbaar door wind 6*** ***Bij dubbele val 10s voor vergrendeling***			Variant 6 ***BAS D3: Dubbele bascule*** ***Lengte val 2x21,5 meter*** ***Bewegingstijd 180 seconden*** ***Aansluitvermogen 50 kW*** ***Uren per jaar niet beschikbaar door wind 6*** ***Bij dubbele val 10s voor vergrendeling***		
					Woordelijke beoordeling	cijfer	score	Woordelijke beoordeling	cijfer	score	Woordelijke beoordeling	cijfer	score	Woordelijke beoordeling	cijfer	score	Woordelijke beoordeling	cijfer	score	Woordelijke beoordeling	cijfer	score	Woordelijke beoordeling	cijfer	score
Aspect	**11.33333**					28	**24.83**		38	**30.5**		39	**30**		36	**31.5**		45	**37.17**		45	**36.17**
Gebruiksfase - functioneren	**5**					11	**11.5**		14	**12.5**		15	**12**		14	**15.5**		17	**16.5**		17	**15.5**
Vermogen	1			Kwantitatief – hoe meer vermogen er nodig is en hoe groter de impact op aansluiting en openbare ruimte, hoe slechter de score		1	1		3	3		3	3		2	2		3	3		4	4
Beschikbaarheid	0.5		Mate van beschikbaarheid van de brug tgv wind	Kwalitatief – hoe meer risico op beperking van de beschikbaarheid en/of meer maatregelen nodig zijn om dit te voorkomen, hoe slechter de score.	Zie uren/ jaar niet beschikbaar hierboven als beschikbare vermogen gelijk blijft	1	0.5	Zie uren/jaar niet beschikbaar hierboven als beschikbare vermogen gelijk blijft	3	1.5	Zie uren/jaar niet beschikbaar hierboven als beschikbare vermogen gelijk blijft	4	2	Zie uren/jaar niet beschikbaar hierboven als beschikbare vermogen gelijk blijft	2	1	Zie uren/jaar niet beschikbaar hierboven als beschikbare vermogen gelijk blijft	4	2	Zie uren/jaar niet beschikbaar hierboven als beschikbare vermogen gelijk blijft	4	2
Beschikbaarheid	0.5		Mate van beschikbaarheid van de brug tgv storingen	Kwalitatief – hoe meer risico op beperking van de beschikbaarheid en/of meer maatregelen nodig zijn om dit te voorkomen, hoe slechter de score.		4	2		4	2		4	2	2 machines geven meer kans op storing, vergrendeling nodig	3	1.5	2 machines geven meer kans op storing, vergrendeling nodig	3	1.5	2 machines geven meer kans op storing, vergrendeling nodig	3	1.5
Bruikbaarheid	2		Afwikkeling langzaam verkeer	Hoe groter de beschikbaarheid, hoe beter de score		3	6		2	4		1	2		4	8		3	6		2	4
Mogelijkheid tot het volgen/ opnemen van vervormingen onderbouw/ dek	1			Kwalitatief – hoe meer vervorming kan worden opgenomen/gevolgd, hoe beter de score.	Enkel val geeft hogere belasting (duurder bouwen), neerleggen op opleggingen komt minder krap dan grendel	2	2	Enkel val geeft hogere belasting (duurder bouwen), neerleggen op opleggingen komt minder krap dan grendel	2	2	Enkel val geeft hogere belasting (duurder bouwen), neerleggen op opleggingen komt minder krap dan grendel	3	3		3	3		4	4		4	4
Gebruiksfase - veiligheid	**1**					2	**2**		3	**3**		3	**3**		3	**3**		4	**4**		4	**4**
Ervaring veiligheid door gebruikers (human factor)	1			Kwalitatief: hoe groter de ervaring van veiligheid, hoe beter de score	Groot val en hoge snelheid	2	2		3	3		3	3		3	3		4	4		4	4
Vormgeving	**2**					3	**3**		3	**3**		3	**3**		2	**2**		2	**2**		2	**2**
Inpassing	1		Afmeting kelder(s)	Kwantitatief – hoe groter het ruimtebeslag hoe slechter de score		3	3		3	3		3	3		2	2		2	2		2	2
Beeldkwaliteit (wordt door Gemeente bepaald)	1			Wordt door Gemeente Amsterdam bepaald			0			0			0			0			0			0
Duurzaamheid	**2**					2	**3**		5	**5**		5	**5**		6	**6**		8	**8**		8	**8**
MKI-waarde	1		Gerelateerd aan massa (indirect snelheid)	Kwantitatief – hoe lager de MKI waarde hoe beter de score		2	2		3	3		3	3		3	3		4	4		4	4
Circulariteit	1		Energieverbruik	Kwantitatief – hoe minder energieverbruik hoe beter de score		1	1		2	2		2	2		3	3		4	4		4	4
Kosten	**1.33**					10	**5.33**		13	**7.00**		13	**7.00**		11	**5.00**		14	**6.67**		14	**6.67**
Realisatiekosten	0.33		Aantal machines	Kwantitatief – hoe hoger de kosten hoe slechter de score		4	1.33		4	1.33		4	1.33		3	1		3	1		3	1
Realisatiekosten	0.33		Zwaarte machine	Kwantitatief – hoe hoger de kosten hoe slechter de score		1	0.33		2	0.67		2	0.67		3	1		4	1.33		4	1.33
Realisatiekosten	0.33		Massa val	Kwantitatief – hoe hoger de kosten hoe slechter de score		2	0.67		3	1		3	1		3	1		4	1.33		4	1.33
Levenscyclus/ beheer en onderhoud	1			Kwantitatief – hoe hoger de kosten hoe slechter de score	Hoge snelheid geeft veel slijtage	3	3		4	4		4	4	2x zoveel componenten te onderhouden, hoge snelheid geeft veel slijtage	2	2	2x zoveel componenten te onderhouden	3	3	2x zoveel componenten te onderhouden	3	3
Totaal	**11.33**					✓	**24.833**		✓	**30.5**		✓	**30**		✓	**31.5**		✓	**37.17**		✓	**36.17**