



**Royal
HaskoningDHV**
Enhancing Society Together



SWECO 

Provincie Noord-Brabant

Lunchlezing inspectieopdracht civiele kunstwerken

Georganiseerd door Janus Hermans, Jos Reinders en Ben Visser

PnB, RHDHV, SWECO

Programma

- Opdrachtgever Provincie Noord Brabant 15 min
- Opdrachtnemer RHDHV inspecties 15 min
- Opdrachtnemer SWECO beheer programmateur 15 min

Intro

- <https://www.brabant.nl/onderwerpen/verkeer-en-vervoer/wegbeheer/inspecties-infrastructurele-kunstwerken>

Aanleiding van deze uitvraag



- Achterstand in inspecties
- Archief incompleet
- De informatie welke voorhanden was , niet als bewerkbare data beschikbaar
- Hoe kom je van een platte PDF, naar bewerkbare data?
- Datagedreven assetmanagement

Hoofdconclusie:

- We vragen een opdracht met DATA uit, de inspectie zelf is hierbij het onderwerp. Dit vraagt om een andere benadering!

Type uitvraag

- BPKV (Beste Prijs Kwaliteit verhouding)
 - EMVI score

 - Dialooggesprekken 4 partijen vanuit raamcontract
 - Nota van inlichtingen
- Gunning:
- Plan van aanpak
 - Omgevingsmanagement
 - Planning



Uitgangspunten

- Data gedreven assetmanagement
- 302 objecten geselecteerd (+15 jaar, afhankelijk van omvang)
- Inspectiecyclus van 7 jaar
- Objecten verdeeld over 4 risico categorieën

Doel / beoogd effect (gewenste situatie)

- Een goed onderhouden en veilig kunstwerken areaal, door input van gerichte inspecties voor onderhoudsmaatregelen en risico's
- Input voor meerjarenprogrammering;
- Systematisch inspectieregime passend in het assetmanagement plan 2019-2024.



Uitgangspunten

De werkzaamheden bestaan in hoofdzaak uit het uitvoeren van de volgende activiteiten conform de CROW-CUR117:2020:

- B3-Contractuele vooropname (incl verkeersmaatregelen);
- B5-Hersteladvies;
- C1-Risicoanalyse;
- C4-Analyse restlevensduur.



Uitgangspunten

Resultaat:

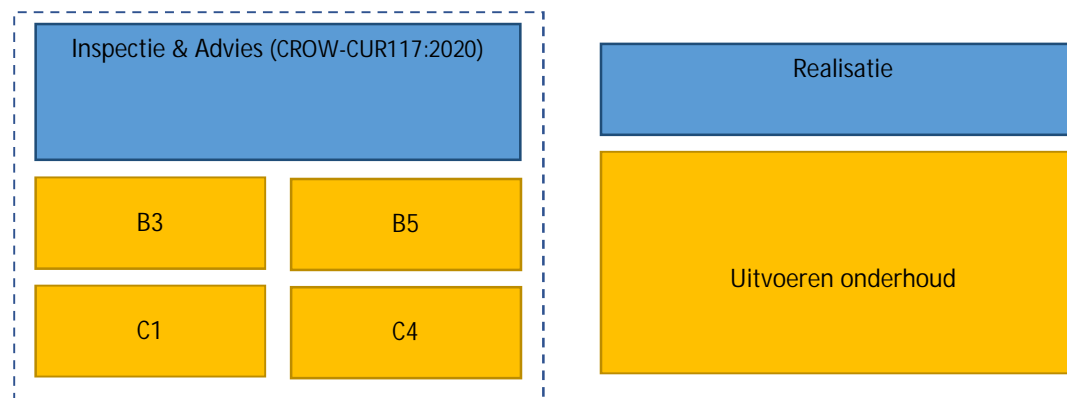
- Een rapportage per object (obv decompositie NEN2767) met daarin de resultaten van de activiteiten: B3, B5, C1 en C4, binnen 2 maanden na het fysiek uitvoeren van B3.
- Elk halfjaar een digitaal format met de resultaten van B3 die door derden ingelezen wordt in het beheersysteem Obsurv. Het aanleveren dient te gebeuren volgens **vastgesteld format** van kolommen in het bijgeleverde format.
- Door het standaardiseren van de uitgangspunten krijg je een uitwisselbaar resultaat



Uitgangspunten

Resultaat:

- Het resultaat van deze opdracht zijn inspecties die leiden tot een hersteladvies volgens een B3-Contractuele vooropname in combinatie met een C1-Risicoanalyse, aangevuld met een B5-Hersteladvies en C4-Analyse restlevensduur (conform CUR-aanbeveling 117-2020).
- Het hersteladvies en de restlevensduur vormt de input voor de realisatie (fase 2)



Op te leveren data

contractuele vooropname kunstwerken conform CROW-CUR117:2020 B3

- Inventarisatie
- Onderdelen
- Gebreken
- Maatregelen

hersteladvies kunstwerken conform CROW-CUR117:2020 B5 incl. SSK-raming

risicoanalyse kunstwerken conform CROW-CUR117:2020 C1

- Stap 1 Systeem en functie analyse;
- Stap 2 FMECA / RAMSSHEEP;
- Stap 3 Kwantificeren van kans- en gevolklasse;
- Stap 4 Opstellen risicomatrix;
- Stap 5 Benoemen van beheersmaatregelen.

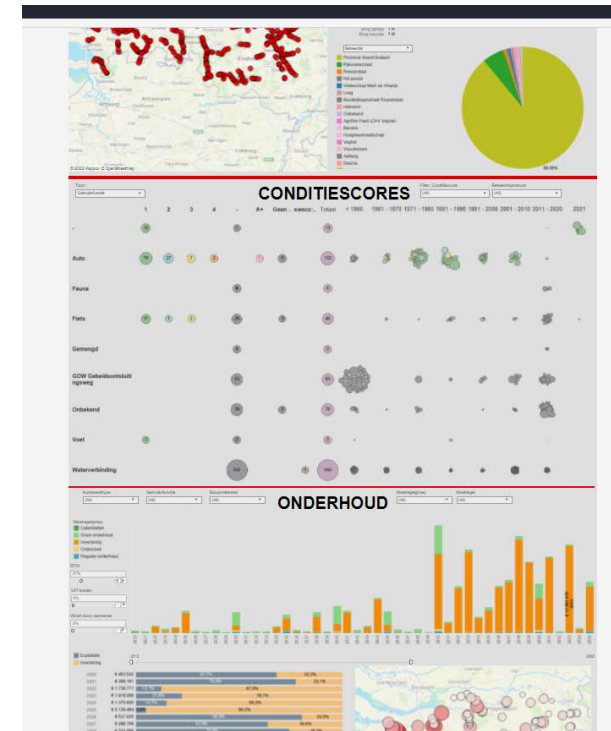
restlevensduur kunstwerken conform CROW-CUR117:2020 C4

Bewerkbaar formaat aanleveren!

Inclusief:

Databases,
Rapportages,
Geo informatie,
Bronbestanden;

Dus data gedreven:



RHDHV

Doel: In beeld brengen toestand van de kunstwerken (schades en gebreken), vaststellen benodigde onderhoudsmaatregelen, SSK berekening en risicoanalyse.

Data voor planning programmering onderhoud en vervangingen.

Inhoud

- Voorbereiding
- Inspectie
- Aandachtspunten
- Export data

Vorbereiding

- Omgevingsmanagement (PNB, gemeenten, belanghebbenden)
- Inspectieplan algemeen
- Inspectieplan grote bruggen, bv Nieuwe Heusdense brug
- Data ontvangen >>>
- Decompositie (NEN 2767-4 versie 5)
 - Generieke opzet voor “standaard” kunstwerken
 - Specifiek maken voor de kunstwerken



Vorbereitung

- Inspectie- en rapportagetool
 - Relatics-tool voor inspectie en rapportage (desktop – mobiele versie)
 - Aanpassingen tool doorvoeren conform eisen PNB
 - deels specifiek vanwege import in Obsurve
 - deels gevulde templates gebruikt om inspectietool te vullen
 - Decompositie invoeren / aanvullen / opstellen
 - Pilot 4 kunstwerken
 - Aanpassingen

Vorbereiding

Vooropname Nieuwe Heusdense brug

- Aanpak inspectie onderbouw – bovenbouw
- Decompositie
- Inspectieplan inclusief verkeersmaatregelen (fasering – 2 dagen)
- Inspectie pylonen m.b.v. abseilers (Rope Access) en hoogwerker.



Inspecteren

- Doel: toestand van de kunstwerken (schades en gebreken), vaststellen benodigde onderhoudsmaatregelen
SSK berekening en risicoanalyse
- CROW-CUR Aanbeveling 117:2020:
 - B3 – Contractuele vooropname; B5 – Hersteladvies; C1 – Risicoanalyse en C4 – Analyse restlevensduur
- Twee fase aanpak
 - Fase 1: decompositie en vastleggen toestand *in het veld*
 - Fase 2: maatregelen, SSK raming en Risicoanalyse *op kantoor*



10:34

OBJECT GEGEVENS

Objectcode
52C 904

Inspectiemoment
Insp 52C 904

Omschrijving

GPS Positie
51.4269599,5.7497356

Inspectieniveau

Datum
2021-12-10

Inspecteur

- Einar Abels / Diederick Damkot
- Einar Abels / Ruud Laser
- Ruud Laser / Diederick Damkot
- Siebrand Huijsman / Diederick Damkot
- Siebrand Huijsman / Einar Abels
- Siebrand Huijsman / Ruud Laser
- None

Hulpmiddelen

Weer

- Bewolkt
- Bewolkt regenachtig

11:55

TOESTAND

ID
TOE-0866

Datum
2021-12-10

Locatie
Beide zijden

Toelichting schade
Beide bitumineuze voegen vertonen lichte scheurvorming, daarnaast is deze slecht gedetailleerd waardoor water langs de schampkant naar beneden loopt

Omvang
4

Eenheid

- stk(s)
- m1
- m2
- m3
- %
- Post

Oorzaak
Slechte detaillering (uitvoeringsfout)

Gevolg
Gevolgsschade aan onderliggende betonconstructie

Aspect

- Av - Beschikbaarheid
- Ma - Onderhoudbaarheid
- Re - Betrouwbaarheid
- Ec - Kosten
- En - Omgeving
- He - Gezondheid
- Po - Politiek
- Sa - Veiligheid
- Se - Beveiliging

FOTO TOESTAND VASTLEGGING

Naam	Bestand
Foto	
Foto	
Foto	

11:56

Omvang
4

Eenheid

- stk(s)
- m1
- m2
- m3
- %
- Post

Oorzaak
Slechte detaillering (uitvoeringsfout)

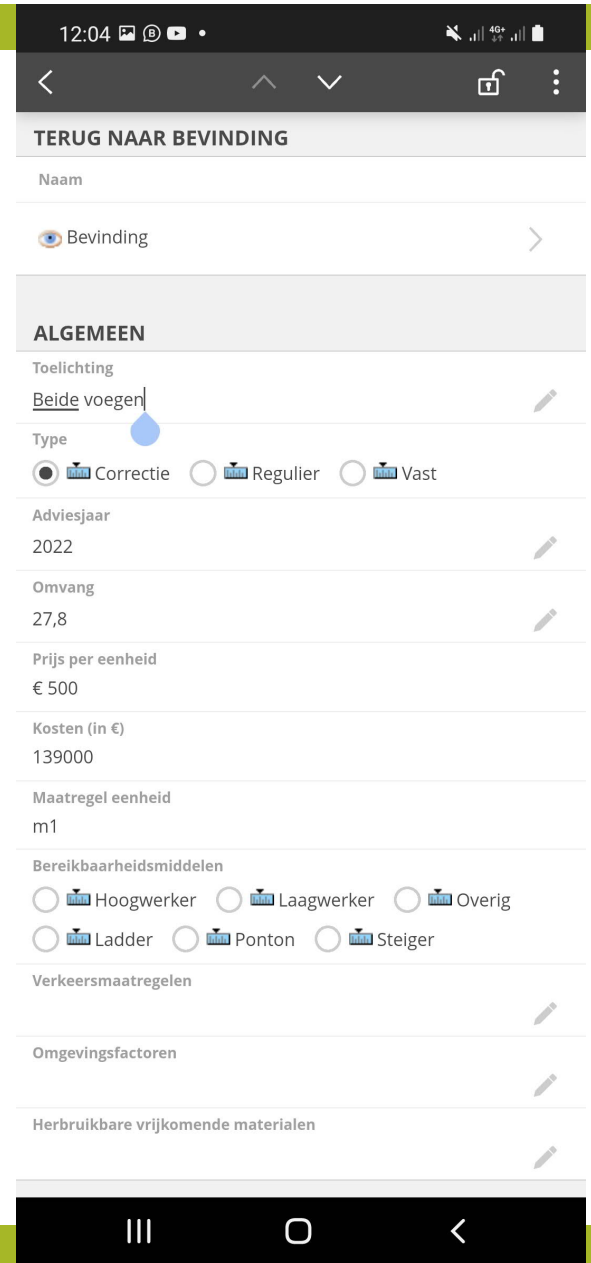
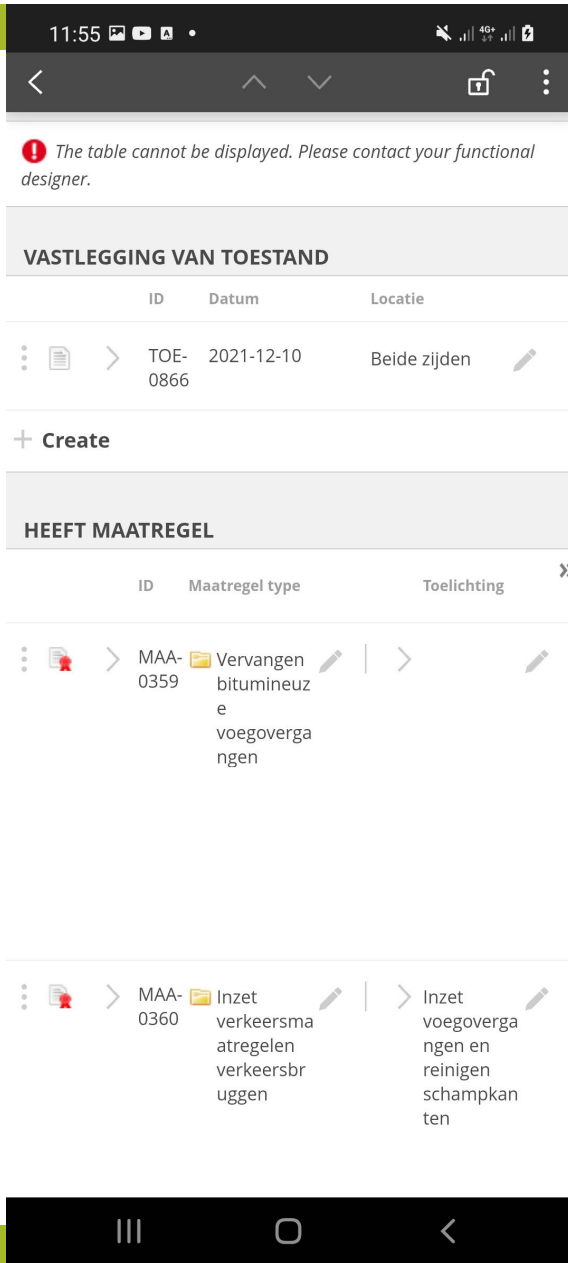
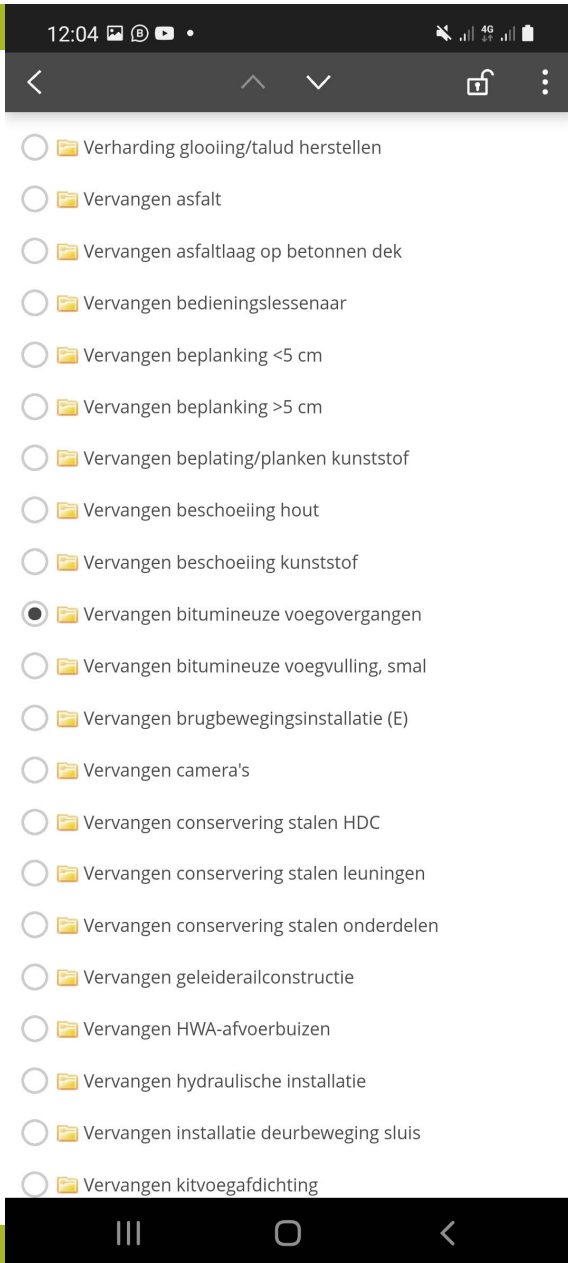
Gevolg
Gevolgsschade aan onderliggende betonconstructie

Aspect

- Av - Beschikbaarheid
- Ma - Onderhoudbaarheid
- Re - Betrouwbaarheid
- Ec - Kosten
- En - Omgeving
- He - Gezondheid
- Po - Politiek
- Sa - Veiligheid
- Se - Beveiliging

FOTO TOESTAND VASTLEGGING

Naam	Bestand
Foto	
Foto	
Foto	

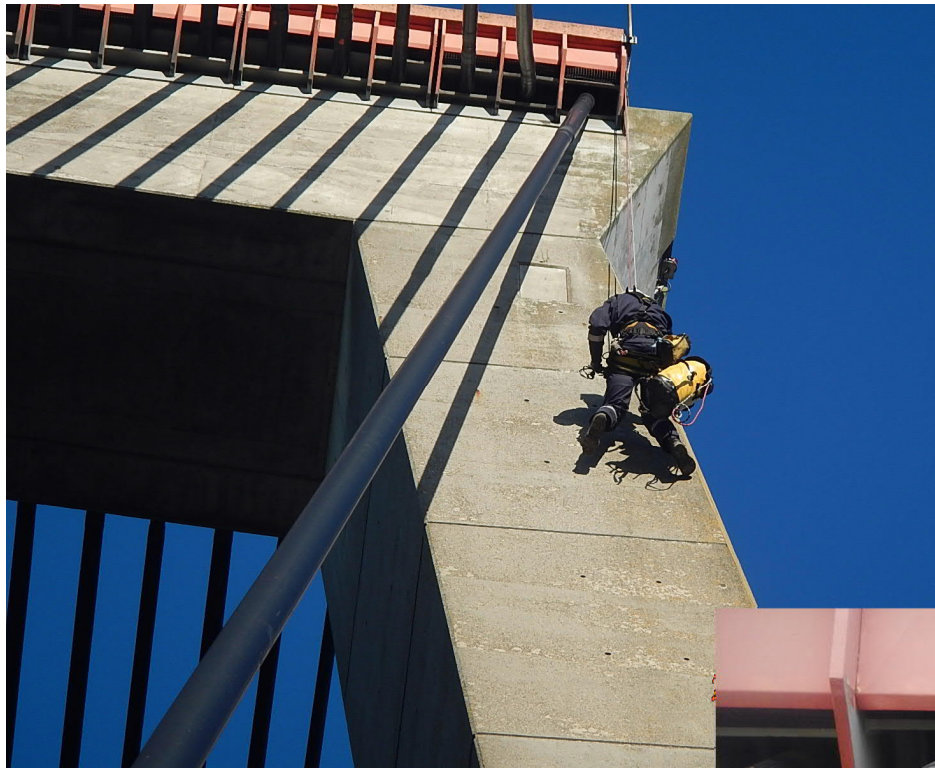


Inspecteren

- Fase 1 decompositie en vastleggen toestand in het veld
 - Inspectie schades en verwerken in inspectietool
 - Beschrijving schades: gebrek conform Conditiemeting; schadetoelichting, analyse indien nodig, oorzaak, hoeveelheid, eenheid, nadere locatieaanduiding

Inspecteren

- Fase 2: maatregelen, Risicoanalyse en SSK raming op kantoor
 - Maatregelen
 - Adviesmaatregel, hoeveelheid, eenheid, nader toelichting
 - Benodigde bereikbaarheidsmiddelen, omgevingsfactoren en VKM
 - Adviesjaar
 - Risicoanalyse (RAMSEEP)
 - SSK raming



23.11.2021 11:29



Inspecteren

- Rapportage (pdf)

45H 906 Tunnel in de Nieuwstraat te Uden



Klant: Provincie Noord-Brabant
Projectnaam: Inspectie civiele kunstwerken
Projectnummer: BH-6008
Verwijzing: T&P-BG6006
Herziening: 1/Concept
Datum: 2021-10-19

Classificatie:
beperkt verspreid



Disclaimer

No part of these specifications/printed matter may be reproduced and/or published by print, photocopy, microfilm or by any other means, without the prior written permission of HaskoningDHV Nederland B.V.; nor may they be used, without such permission, for any purposes other than that for which they were produced. HaskoningDHV Nederland B.V. accepts no responsibility or liability for these specifications/printed matter to any party other than the persons by whom it was commissioned and as concluded under that Appointment. The quality management system of HaskoningDHV Nederland B.V. has been certified in accordance with ISO 9001, ISO 14001 and OHSAS 18001.

Inspecteren

- SSK raming

Project: Groot onderhoud 40 kunstwerken PZH - Specificatie: - Opdr.gever: Provincie Zuid-Holland
 Versie raming: 1.0 - Status: Definitief - Opgesteld door: Ans Hendrickx, Iker Arts
 Pijpeli raming: 01/01/2020
 Datum raming: 22 maart 2020
 Versie: 3.05c (18 januari 2016)

Deelraming 30H11		Heveveheid	Eenheid	Post	Totaal
Deelraming aas		Heveveheid	Eenheid	Post	Totaal
Code	Omschrijving post	Heveveheid	Eenheid	Post	Totaal
DEELRAMING					
131410	Riemen kolken - (MAATREGEL AL UITGEVOERD)				
131610	Schoonmaken betonconstructie				
131710	Vervoeren vrijkomend natuurlijk materiaal	36,00	st		
131720	Vervoeren niet toestand asfalt (zie post 131710)	48,00	m2		
131730	Roochbld vervoeren - (MAATREGEL AL UITGEVOERD)	0,00	ton	3,33	
131740	Ripareren van schouren in asfalt	2,00	kg	595,00	160
133210	Beprouwen afwatering	18,00	kg		476
134110	Aanbrengen metalen puikougen	0,70	ton		
134210	Insipen en injecteren van schouren	13,00	m		
134410	Vervangen wanddoorvoering	90,00	EUR	2,02	
134510	Vervangen kltvoogen	2,00	st	1,00	38
134520	Hierdel bevestiging leuning op beton	0,50	m	1.460,00	90
134610	Schoonmaken leuning	1,00	st	1.220,00	2.920
134620	Litvoeren vooronderzoek conserveringen	44,00	m	205,00	614
134630	Onderhoud verhtsystemen op staal	10,00	st	10,25	205
134640	Conservieren beton met 2 lagen coating	36,00	m2	268,70	847
136010	Aanbrengen markering op deurkougen	1,00	post	3,75	2.667
136010	Hierstellen verlichting	3,00	m2	90,00	135
136020	Maken takering(en) (z.b.v. verkeersmaatregel(en))	214,00	m2	57,84	258
136030	Toepassen afzettingen op fiets- en voetpaden	2,00	st	11,00	2.482
136030	Toepassen tijdelijke barier	8,00	st	25,00	50
00-BDBK	Benoemde directe bouwkosten				
00-NTDBK	Nader te detailleren bouwkosten (%)				
00-DBK	Directe bouwkosten				
00-IBKXG9	Eenmalige kosten (%)	5,00%	%	€	1.142
00-IBKEK	Totaal eenmalige kosten				
00-IBKABK	Algemene bouwplaatkosten (%)	5,00%	%	€	12.989
00-IBKJK	Litvoeringskosten (%)				649
00-IBKAK1	Algemene kosten (%)				13.638
00-IBKVI	Winst (%)				662
00-IBKR1	Risico (%)	3,00%	%	€	482
00-IBK	Indirecte bouwkosten				
00-IBK	Risico (%)	10,00%	%	€	13.638
00-VBK	Voorziena bouwkosten				
00-NBORGK	Niet benoemd objectrisico bouwkosten (%)	8,00%	%	€	409
00-RBK	Risico's bouwkosten	3,00%	%	€	1.364
00-RBK	Risico's bouwkosten	3,00%	%	€	1.267
00-BK	Bouwkosten Deelraming 30H11	33,00%	% o.v. directe bouwkosten	€	521
					4.785
		5,00%	% o.v. algehele bouwkosten	€	18.423
					921
					921
					19.344
Code	Vermogensschade		ehd	€	-
Code	Inkomensschade		ehd	€	-
Code	Bijkomende schade		ehd	€	-
Code	Belastingen		ehd	€	-
Code	Aankoop grond		ehd	€	-
Code	Aankoop opstallen		ehd	€	-
Code	Post benoemde directe vastgoedkosten		ehd	€	-

Inspecteren

- Risicoanalyse

FAALMECHANISMEN				RISICO = KANS x EFFECT															
oefening	Faalmecanismen	Oorzaak	Gevolg	Kans op falen	RAM	Safety	Security	Health	Environment	Euro's	Political	Kritisch Element							
ergie, het produkt (of toerental) en transformeren hoeksnelheid met ger aandrieffkoppel	Is niet in staat de mechanische energie te transformeren naar een lagere hoeksnelheid met bijbehorend hoger aandrieffkoppel	Panamawiel faalt als gevolg van defecte lagere	Storingsvormen zullen niet direct leiden tot uitval. Echter indien de oorzaak niet verholpen wordt kan dit leiden tot defect van de overbrenging, met als gevolg functieverlies	1 Onwaarschijnlijk	4	8	0	0	3	3	0	0	0	0	2	2	4	4	8
ergie, het produkt (of toerental) en transformeren hoeksnelheid met ger aandrieffkoppel	Is niet in staat de mechanische energie te transformeren naar een lagere hoeksnelheid met bijbehorend hoger aandrieffkoppel	Panamawiel faalt als gevolg van pitting en/of vreeschade als gevolg van onvoldoende smering (inwerking vocht en vuil) en verkeerde uitlijning	Storingsvormen zullen niet direct leiden tot uitval. Echter indien de oorzaak niet verholpen wordt kan dit leiden tot defect van de overbrenging, met als gevolg functieverlies	1 Onwaarschijnlijk	4	8	0	0	3	3	0	0	0	0	2	2	4	4	8
an het aan de fundering	Het loskomen van het frame van de fundering	Door trillingen van de installatie kunnen bevestigingspunten los komen.	Beschadiging van vloer of fundering; functieverlies van het bewegingswerk	1 Onwaarschijnlijk	0	0	2	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6
n de aandrijving	Is niet in staat de aandrijving met de sluisdeur te verbinden	Bevestigingen falen als gevolg van defecte draaipunten / lagere	Geen aandrijving sluisdeur	1 Onwaarschijnlijk	3	6	0	0	3	3	0	0	0	0	0	0	0	0	6
oetbelastingen bewegingen bij	Is niet in staat de stootbelasting vanuit de brugval bewegingen te dempen	Schotelveren falen door breuk (vermoeding als gevolg van te veel wisselende belastingen)	Storingsvormen zullen niet direct leiden tot functieverlies, maar kunnen wel tot grote gevolgschade leiden	1 Onwaarschijnlijk	4	8	0	0	3	3	0	0	0	0	2	2	2	2	8
oetbelastingen bewegingen bij	Is niet in staat de stootbelasting vanuit de brugval bewegingen te dempen	Geleidingen falen als gevolg van overmatige slijtage	Storingsvormen zullen niet direct leiden tot functieverlies, maar kunnen wel tot grote gevolgschade leiden	1 Onwaarschijnlijk	4	8	0	0	3	3	0	0	0	0	2	2	2	2	8
en bij blokkeren volledige gesloten	Is niet in staat de krachten te beperken bij blokkeren brug vanuit volledige gesloten stand	Bewegingswerk faalt door overbelasting	Bezijken bewegingswerk	0															
oorspanning in de draadom de draadom te realiseren en	Is niet in staat voorspanning in de draadom te realiseren en	Schotelveren falen door breuk (vermoeding als gevolg van te veel	Storingsvormen zullen niet direct leiden tot functieverlies, maar	2 Mogelijk	2	8	0	0	3	6	0	0	0	0	2	4	3	6	8

Aandachtspunten

- Aanpassing inspectietool kost meer tijd dan gedacht
- Tijdens inspectie voortschrijdend inzicht inspectietool - aanpassingen
- Decompositie bij voorkeur op kantoor, in het veld vaak ook nodig
- Buiten resultaten verwerken in tool niet altijd meteen mogelijk (4 handen?)
- Aanpassen detailniveau decompositie noodzakelijk i.v.m. detailniveau vooropname

Exporteren

- Doel: data voor input planning programmering
- Export Relatics naar Excel; aanpassingen

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
Object	Onderzoek	Inspectiemoment	NEN Element	NEN Bouwdeel	Maatregel-I	Maatregel type	Adviesj	Bereikbaarheidsmiddelen	Type
43G 909	BH6006 PNB 43G 909	Insp 43G 909	Verharding wegtype 2 (zwaarbelaste weg)	Dilatatievoeg	MAA-0528	Vervangen bitumineuze voegvulling, smal			
43H 905	BH6006 PNB 43H 905	Insp 43H 905	Talud	Bekleding	MAA-0437	Verwijderen opschot oever/glooiing/talud	2022		Correct
43H 905	BH6006 PNB 43H 905	Insp 43H 905	Talud	Bekleding	MAA-0436	Herstellen bestrating	2012		Correct
43H 905	BH6006 PNB 43H 905	Insp 43H 905	Steunpunt	Beschermiaag	MAA-0435	Verwijderen graffiti	2022		Correct
43H 905	BH6006 PNB 43H 905	Insp 43H 905	Steunpunt	Beschermiaag	MAA-0444	Aanbrengen semi anti-graffiti systeem op beton	2022		Correct
43H 905	BH6006 PNB 43H 905	Insp 43H 905	Leuningconstructie	Beschermiaag	MAA-0430	Overlagen conservering stalen leuning	2022		Correct
43H 905	BH6006 PNB 43H 905	Insp 43H 905	Hoofddraagconstructie	Beschermiaag	MAA-0425	Reinigen object	2022	Hoogwerker	Correct
43H 905	BH6006 PNB 43H 905	Insp 43H 905	Hoofddraagconstructie	Beschermiaag	MAA-0426	Verwijderen graffiti	2022		Correct
43H 905	BH6006 PNB 43H 905	Insp 43H 905	Hoofddraagconstructie	Boog	MAA-0442	Inzet verkeersmaatregelen verkeersbruggen	2022		Correct
43H 905	BH6006 PNB 43H 905	Insp 43H 905	Hoofddraagconstructie	Boog	MAA-0427	Conserveren betonoppervlak incl. anti-graffiti systeem	2022	Hoogwerker	Correct
43H 905	BH6006 PNB 43H 905	Insp 43H 905	Kerende constructie	Damwand	MAA-0429	Begroeiing verwijderen	2022	Ponton	Correct
43H 905	BH6006 PNB 43H 905	Insp 43H 905	Vernarding wegtype 2 (zwaarbelaste weg)	Deklaag (dicht)	MAA-0439	Bijwerken asfaltlaag op betonnen dek	2022		Correct
43H 905	BH6006 PNB 43H 905	Insp 43H 905	Hemelwaterafvoer (HWA)	Goot	MAA-0418	Onderdelen aansluiten	2022		Correct
43H 905	BH6006 PNB 43H 905	Insp 43H 905	Hoofddraagconstructie	Hanger (boogbrug)	MAA-0443	Overlagen conservering staaloppervlak	2022	Hoogwerker	Correct
43H 905	BH6006 PNB 43H 905	Insp 43H 905	Hoofddraagconstructie	Landhoofd	MAA-0445	Uitvoeren nader onderzoek conform CUR117;2020 cat D1_Monstername en beproevin	2022	Steiger	Correct
43H 905	BH6006 PNB 43H 905	Insp 43H 905	Hoofddraagconstructie	Landhoofd	MAA-0428	Reinigen oppervlak	2022		Correct
43H 905	BH6006 PNB 43H 905	Insp 43H 905	Oplegging	Oplegging, Algemeen	MAA-0432	Betonreparatie klein	2022		Correct
43H 905	BH6006 PNB 43H 905	Insp 43H 905	Oplegging	Oplegging, Algemeen	MAA-0431	Vervangen conservering stalen onderdelen	2022	Steiger	Correct
43H 905	BH6006 PNB 43H 905	Insp 43H 905	Slijtlaag	Slijtlaag, Algemeen	MAA-0434	Reinigen HWA groot	2022		Correct
43H 905	BH6006 PNB 43H 905	Insp 43H 905	Schamkant	Slijtlaag, Algemeen	MAA-0433	Bijwerken asfaltlaag op betonnen dek	2022		Correct
43H 905	BH6006 PNB 43H 905	Insp 43H 905	Talud	Talud, Algemeen	MAA-0438	Herstel divers	2022		Correct
43H 905	BH6006 PNB 43H 905	Insp 43H 905	Wegmarkering	Wegmarkering, Algemeen	MAA-0441	Aanbrengen thermoplast wegmarkering_bellijning as en kantstrepen	2022		Correct
43H 937	BH6006 PNB 43H 937	Insp 43H 937	Kerende constructie	Beschermiaag	MAA-0455	Inzet verkeersmaatregelen fietsbruggen	2022		Correct
43H 937	BH6006 PNB 43H 937	Insp 43H 937	Kerende constructie	Beschermiaag	MAA-0451	Begroeiing verwijderen	2022		Correct
43H 937	BH6006 PNB 43H 937	Insp 43H 937	Kerende constructie	Beschermiaag	MAA-0449	Reinigen object	2022		Correct

Exporteren

- Welke Excel sheets
 - Vaste gegevens – dimensies
 - Decompositie
 - Gebreken
 - Maatregelen inclusief kosten

Exporteren

- Aanpassingen doorvoeren conform opzet Obsurv en meer
- Niet alle data overgenomen in Obsurv:
 - SSK raming: alleen bedragen overgenomen (verschillend; geen eenheidsprijzen)
 - Omgevingsfactoren, verkeersmaatregelen
 - Risicoanalyse
- Analyse door PNB – Sweco t.b.v. opstellen programmering

SWECO

Vanuit SWECO zijn er geen sheets beschikbaar. SWECO heeft live beelden uit het systeem gedeeld (zie de video van de terugblik voor de beelden).