

DACE CONTACTBIJEENKOMST

SIG PRA

Probabilistische Risicoanalyse
27 sept 2018



PROGRAMMA

- 13:45 uur - Voorprogramma Risicoreservering
- 15:00 uur - Welkom, Robert de Vries (vz DACE)
QAAQ
- 15:15 uur - Terugblik SIG PRA 2015-2018
- 15:35 uur - Ramingsmethodieken + Ontwikkelingen
- 16:00 uur - Indexeringsmodel
- 16:30 uur - Correlaties en vines
- 17:00 uur - Sluiting en netwerkborrel

QAAQ



Questions Answers Answers Questions



Terugblik 2015-2018

Terugblik

Ramingsmethodieken + Ontwikkelingen

PRI
SSK



Indexeringsmodel

Remco van der Hoeven / Jan Schenk

**Vakgroep Cost Engineering
Van Hattum en Blankevoort B.V.**

2-10-2018

Indexeringsmodel

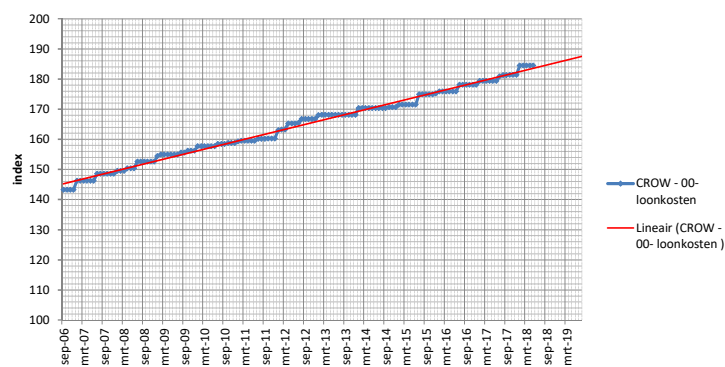


Inleiding

Van Hattum en Blankevoort en SIG PRA

- Ontwikkeling rekenmethodieken
- Kennisoverdracht
- Toetsing van methodes
- Toegepaste methode vs. theoretische achtergrond
- Inzicht in waarschijnlijkheid

2-10-2018

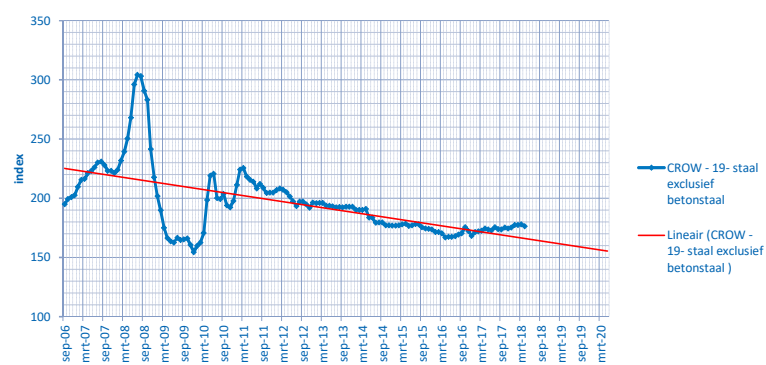


Ontwikkeling loonkosten

2-10-2018

Indexeringsmodel

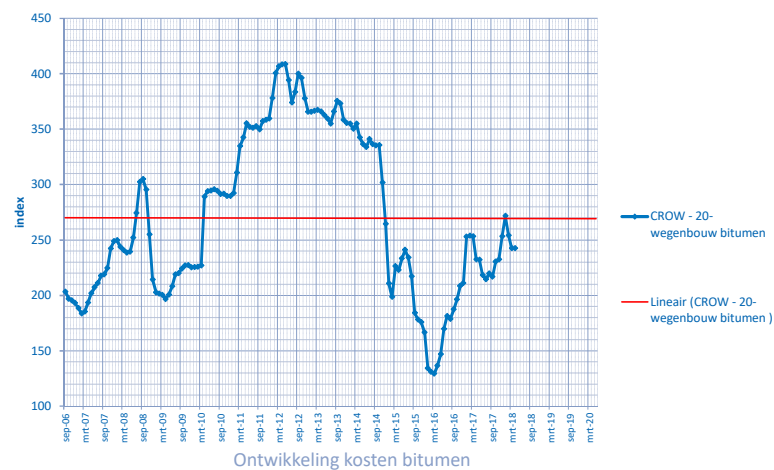




Ontwikkeling kosten staal

2-10-2018

Indexeringsmodel



Ontwikkeling kosten bitumen

2-10-2018

Indexeringsmodel



Inhoud

- Kader
- Voorspelling deterministisch
- Probabilistische benadering

2-10-2018

Indexeringsmodel



Kader

Kijkend door de bril van de opdrachtnemer

- Opdrachtgever overheid kent compensatie via overheidsregeling (bijvoorbeeld IBOI)
- Overige opdrachtgevers moeten wellicht ook budgetteren (of sluiten regeling uit)
- Vaak geldt dus een ander mechanisme

2-10-2018

Indexeringsmodel



Voor het verrekenen van loon- en/of prijswijzigingen komen uitsluitend in aanmerking de productgroepen en bijbehorende percentages die hieronder staan weergegeven. Voor de bepaling van de indexcijfers Ln en La dienen de door de Raadscommissie Risicoregeling GWW 1995 (CROW) vastgestelde productgroepen te worden gehanteerd. Tot de uiterste datum van oplevering van het Werk conform artikel 2 lid 5 Basisovereenkomst gelden de volgende kostenbestanddelen en percentages:

Voor de berekening van het voor verrekening in aanmerking komende bedrag gedurende de realisatie van het Werk dient de volgende formule te worden gehanteerd:

$$V = ((L_n - L_a) / L_a) \times L_b \times T_b$$

Verk

waarin:

V = het bedrag dat voor een productgroep verrekenend wordt;

Ln = het definitief vastgestelde indexcijfer voor de betreffende productgroep geldend op de einddatum van de termijn waarover verrekening plaats vindt;

La = het definitief vastgestelde indexcijfer voor de betreffende productgroep geldend op de uiterste datum voor de ontvangst van de inschrijvingen;

Lb = het vaste kostenbestanddeel in % per productgroep, zoals aangegeven in lid 2;

Tb = het termijnbedrag gebaseerd op de na opdrachtverlening als eerste geaccepteerde termijnstaat, hierna: het initiële termijnbedrag, waarover de verrekening van de loon- en/of prijswijziging plaatsvindt.

2-10-2018

Indexeringsmodel



Kader

Compensatie via risicoregeling in contract

Beperking risico ON maar:

- 1^e jaar voor eigen rekening opdrachtnemer
- Verrekening over 50 - 70 % van aanneemsom
- Mogelijke mismatch indexmandjes OG / ON
- Vast mandje per termijn wijkt af van feitelijke kostenstroom

2-10-2018

Indexeringsmodel



Kader

Geen vergoeding via contract

Risico loon- en prijswijzigingen bij ON:

- Komt voor bij kortlopende projecten,
- maar ook bij bijv. DBFM contracten
- en is ook afhankelijk van de sector

2-10-2018

Indexeringsmodel



Voorspelling deterministisch

Uitgangspunten

- Kosten per jaar en per discipline in beeld
- Keuze indexen ('mandje') per discipline
- Gewogen weging voor totaalbeeld
- Historische data beschikbaar
- Verwachting op basis van marktkennis bekend
- Compensatie OG indien van toepassing

2-10-2018

Indexeringsmodel



BASIS	2018	2019	2020	2021	totaal
totaal	550.000	7.700.000	13.200.000	8.800.000	€ 30.250.000
Civil	0	4.000.000	8.000.000	5.000.000	€ 17.000.000
GW	0	1.500.000	3.000.000	2.000.000	€ 6.500.000
Staf- en ontwerp	500.000	1.500.000	1.000.000	1.000.000	€ 4.000.000
Opslagen	50.000	700.000	1.200.000	800.000	€ 2.750.000

VARIANT	2018	2019	2020	2021	totaal
totaal	550.000	9.700.000	12.200.000	7.800.000	€ 30.250.000
Civil	0	3.000.000	7.000.000	4.000.000	€ 14.000.000
GW	0	1.500.000	3.000.000	2.000.000	€ 6.500.000
Staal	0	3.000.000	-	-	€ 3.000.000

Invoer omzet per jaar

2-10-2018

Indexeringsmodel



bestanddelen	civil	GW	staal	staf- en ontwerp	opslagen	gewogen gemiddelde	mandje OG
wegingsfactor	46,3%	21,5%	9,9%	13,2%	9,1%	100,0%	
00 Lonen	42,0%	30,0%	0,0%	80,0%	0,0%	36,5%	35,0%
01 Gasolie hoog accijs	2,0%	6,0%	0,0%	0,0%	0,0%	2,2%	5,0%
11 Grind en industriezand	0,0%	10,0%	0,0%	0,0%	0,0%	2,1%	0,0%
13 Betonmortel	6,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	2,8%	5,0%
14 Betonproducten	6,0%	5,0%	0,0%	0,0%	0,0%	3,9%	0,0%
18 Betonstaal	7,5%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	3,5%	5,0%
19 Constructiestaal	0,0%	5,0%	100,0%	0,0%	0,0%	11,0%	5,0%
20 Wegenbouwbitumen	0,0%	5,0%	0,0%	0,0%	0,0%	1,1%	0,0%
22 Mineraal asfaltmengsel	0,0%	10,0%	0,0%	0,0%	0,0%	2,1%	5,0%
CBS 42/43 GW	6,5%	4,5%	0,0%	0,0%	0,0%	4,0%	0,0%
CBS Consumentenprijzen	6,5%	4,5%	0,0%	0,0%	0,0%	4,0%	0,0%
totaal	76,5%	80,0%	100,0%	80,0%	0,0%	73,1%	60,0%

Bepalen indexmandje (gewogen gemiddelde)

2-10-2018

Indexeringsmodel



Gebruikt voor jaarlijkse mutatie	Gemiddelde mutatie laatste 10 jaar	Gemiddelde mutatie laatste 3 jaar	Verwachting
00 Lonen	2,06%	2,47%	2,50%
01 Gasolie hoog accijns	0,34%	0,68%	1,00%
11 Grind en industriezand	1,16%	1,05%	1,00%
13 Betonmortel	1,68%	1,85%	2,50%
14 Betonproducten	-0,41%	0,18%	1,00%
18 Betonstaal	-1,39%	7,29%	0,50%
19 Constructiestaal	-3,44%	-0,37%	0,50%
20 Wegenbouwbitumen	0,16%	2,86%	2,00%
22 Mineraal asfaltmengsel	0,82%	0,55%	1,00%
CBS 42/43 GWW	1,08%	1,09%	1,00%
CBS Consumentenprijzen	1,42%	0,95%	1,50%

Mutatie per jaar (historie) en verwachting

2-10-2018

Indexeringsmodel



Rubriek	Op basis gemiddelde mutatie laatste 10 jaar	Op basis gemiddelde mutatie laatste 3 jaar	Verwachting
kosten	751.000	1.178.000	1.108.000
opbrengst	529.000	917.000	799.000
Saldo	222.000	261.000	309.000
kosten t.o.v. inschrijfsom	2,5%	3,9%	3,7%
saldo t.o.v. inschrijfsom	0,7%	0,9%	1,0%

Resultaat berekening

2-10-2018

Indexeringsmodel



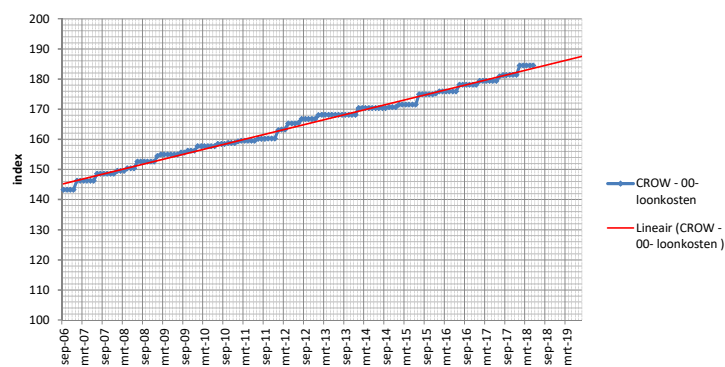
Probabilistische benadering

Werkwijze

- Deterministische voorspelling gereed
- Spreiding bepalen op basis van:
 - Beschikbare data (bijv. vaststelling CAO)
 - Uiterste waarden uit historie
 - Tijdreeksen
- Bepaal correlaties
- Monte Carlo simulatie

2-10-2018

Indexeringsmodel



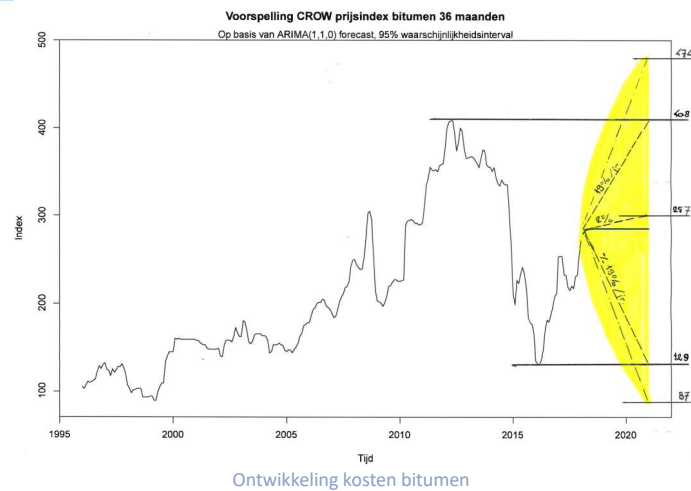
Ontwikkeling loonkosten

2-10-2018

Indexeringsmodel







2-10-2018

Indexeringsmodel



Rubriek	Omschrijving	Hoeveelh.	Eenh.	Totaal	spreiding hoeveelheid		spreiding prijs		Min.	Max.
					-/-	+	-/-	+		
CROW 20	Wegenbouwbitumen	1,1	%	17.234	0%	0%	3890%	3690%	-670.892	653.169
	Basis = 243 / L = 129 / U = 408			-						
	3 jaar gem. U = 18,94% t.o.v. 0,5% = 3690%			-						
	3 jaar gem. L = -18,97% t.o.v. 0,5% = 3890%			-						

2-10-2018

Indexeringsmodel



Rubriek	Omschrijving	Hoeveelheid	Eenh.	Totaal	spreiding hoeveelheid		spreiding prijs		Min.	Max.
					-f-	+	-f-	+		
CROW 00	Lonen $T=2,5\% / L=3,0\% / U=3,0\%$	36,4	%	763.093	0%	0%	20%	20%	610.474	915.712
CROW 01	Gasolie hoog accijs $Basis = 243 / L = 178 / U = 279$ 3 jaar gem. $U = 4,51\%$ l.o.v. 5% = 239 3 jaar gem. $L = -10,22\%$ l.o.v. 5% = 11209	2,2	%	19.031	0%	0%	1120%	330%	-194.116	81.833
CROW 11	Grind- en Industriezand $T=1,0\% / L=0,75\% / U=1,5\%$	2,1	%	18.769	0%	0%	25%	50%	14.077	28.154
CROW 13	Betonmortel $T=2,5\% / L=3,5\% / U=3,5\%$	2,8	%	44.644	0%	0%	40%	40%	26.786	62.502
CROW 14	Betonproducten $Basis = 127 / L = 123 / U = 131$ 3 jaar gem. $U = 2,25\%$ l.o.v. 5% = 170 3 jaar gem. $L = -3,13\%$ l.o.v. 5% = 2106	3,8	%	31.750	0%	0%	210%	175%	-34.925	87.313
CROW 18	Betonstaal $Basis = 249 / L = 148 / U = 348$ 3 jaar gem. $U = 12,69\%$ l.o.v. 5% = 24409 3 jaar gem. $L = -15,29\%$ l.o.v. 5% = -31409	3,5	%	27.452	0%	0%	2140%	2440%	-824.571	697.306
CROW 19	Constructiestaal $Basis = 177 / L = 155 / U = 304$ 3 jaar gem. $U = 19,87\%$ l.o.v. 5% = 38799 3 jaar gem. $L = -4,24\%$ l.o.v. 5% = -9506	11,0	%	66.038	0%	0%	950%	3870%	-561.323	2.621.705
CROW 20	Wegenbouwbitumen $Basis = 349 / L = 139 / U = 668$ 3 jaar gem. $U = 13,94\%$ l.o.v. 5% = 16909 3 jaar gem. $L = -18,97\%$ l.o.v. 5% = -38909	1,1	%	17.234	0%	0%	3890%	3690%	-670.892	653.169
CROW 22	Mineraal asfaltmengsel $T=1,0\% / L=0,75\% / U=3,0\%$	2,0	%	20.189	0%	0%	25%	200%	15.142	60.567
CBS GWW	GWG algemeen $T=1,0\% / L=0,75\% / U=2,0\%$	4,0	%	45.268	0%	0%	25%	100%	33.951	90.534
CBS CPI	Consumentenprijs alle bestedingen $T=3,5\% / L=3,08\% / U=2,25\%$	-		54.531	0%	0%	33%	50%	36.536	81.797
				1.108.000					-1.541.138	5.380.595

2-10-2018

Indexeringsmodel

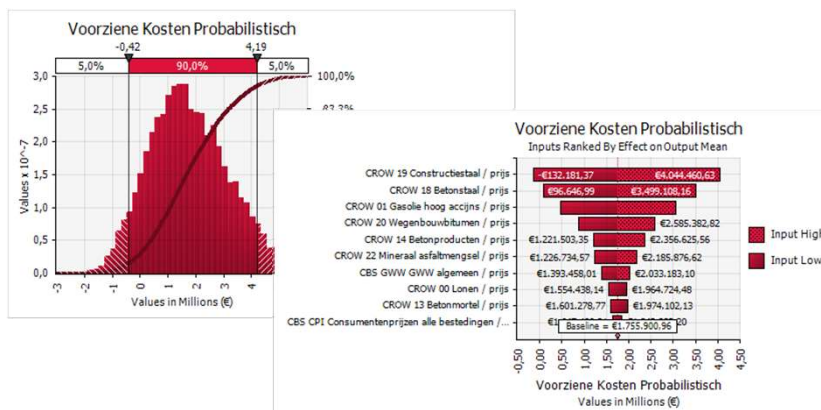


@RISK Correlaties	CROW 00 Lonen	CROW 01 Gasolie hoog accijs	CROW 11 Grind- en industriezand	CROW 13 Betonmortel	CROW 14 Betonprod.	CROW 18 Betonstaal	CROW 19 Constr.staal	CROW 20 Bitumen	CROW 22 Mineraal asfaltmengsel	CBS GWW algemeen	CBS CPI alle bestedingen
CROW 00 Lonen	1										
CROW 01 Gasolie hoog accijs	0	1									
CROW 11 Grind- en industriezand	0	0	1								
CROW 13 Betonmortel	0,25	0,25	0,5	1							
CROW 14 Betonproducten	0,25	0,25	0,5	0,25	1						
CROW 18 Betonstaal	0	0,25	0	0	0,5	1					
CROW 19 Constructiestaal	0	0,25	0	0	0	0,5	1				
CROW 20 Bitumen	0	0,7	0	0	0	0	0	1			
CROW 22 Mineraal asfaltmengsel	0	0,5	0,25	0	0	0	0	0,5	1		
CBS GWW algemeen	0,25	0,25	0	0,25	0	0	0	0,25	0,25	1	
CBS CPI alle bestedingen	0,25	0,25	0	0	0	0	0	0	0	0	1

2-10-2018

Indexeringsmodel





2-10-2018

Indexeringsmodel



Samenvatting Resultaten MC-simulatie Voorziena Kosten

project: Tunnel Soestduinen
projectnr: 1000
versie: 1-8-2018

aantal trekkingen: 10.000

minimale waarde	€	2.073.211-	bandbreedte 15%	€	302.092
gemiddelde/verw.	€	1.755.901	bandbreedte 85%	€	3.284.870
maximale waarde	€	5.953.081	70% betrouwbaarheidsint.	€	2.982.778
standaardafwijking	€	1.387.685	schreef	€	647.901-
variatiecoëfficiënt		79%			

2-10-2018

Indexeringsmodel



Voorziene Kosten Loon- en prijsrisico deterministisch		€	1.108.000
Voorziene Kosten Aanneemsom deterministisch		€	30.250.000
percentiel	Voorziene Kosten probabilistisch	% afwijking t.o.v. Voorziene Risico	% afwijking t.o.v. Voorziene Kosten
10%	€ 11.718	- 98,9%	+ 0,0%
20%	€ 534.034	- 51,8%	+ 1,8%
30%	€ 952.275	- 14,1%	+ 3,1%
40%	€ 1.305.092	+ 17,8%	+ 4,3%
50%	€ 1.660.094	+ 49,8%	+ 5,5%
60%	€ 2.043.003	+ 84,4%	+ 6,8%
70%	€ 2.474.045	+ 123,3%	+ 8,2%
80%	€ 2.956.974	+ 166,9%	+ 9,8%
90%	€ 3.669.354	+ 231,2%	+ 12,1%
95%	€ 4.186.077	+ 277,8%	+ 13,8%
99%	€ 4.966.487	+ 348,2%	+ 16,4%
gemiddeld	€ 1.755.901	+ 58,5%	+ 5,8%

2-10-2018

Indexeringsmodel



Probabilistische benadering

Uitkomst/effect

- Inzicht in bepalende factoren
- Mogelijkheid tot mitigeren (en herberekenen)
 - Hedgen
 - Vastleggen met leverancier
- Geeft heldere management informatie

2-10-2018

Indexeringsmodel



Correlaties en Vines

Correlaties en Vines



Questions Answers Answers Questions

