

ProRail

RailCaseBase (RCB)

Fred Hop (AKI-CE)



ProRail

AKI

- Aanbestedingszaken
- Kostenmanagement
- Inkoop



ProRail

Een Cost Engineer ken niet zonder kengetallen

- Dat zeg ik.

ProRail

Kennismaking met een biertje

<i>Eenheid</i>	<i>Context</i>	<i>Prijs</i>
Glas bier	In café	1,90
Flesje	Sportkantine	0,60
Amsterdammertje	Op terras	2,20
Fluitje	In café	1,60
Krat Amstel	C1000	6,99

Wat kost een biertje !



Kostendeskundigheid (AKI)

- Verleden
- Heden
- Toekomst

ProRail

Verleden

- Gefragmenteerde kosteninformatie
- Weinig teamwork
- Meestal een controle functie, geen CE functie
- De informatie was moeilijk te “managen” en te onderhouden

ProRail

Van verleden naar heden

- Start 6 jaar geleden
- Lege agenda
- Hoofdtak en uitdaging :
 1. *Verzamel zo veel mogelijk kosteninformatie voor met name de verkenningsfase asap.*
 2. *Maak deze eenduidig en goed toegankelijk.*

ProRail

De hindernissen

- Mensen zijn bang om specifieke kennis te delen
- De informatie was versnipperd
- Lang niet alle informatie was up to date
- Iedere kengetal had zijn eigen scope en opzet
- Geen structuur
- Moeilijk toegankelijk
- Etc. ect.

ProRail

tunnel
20 mio

wissel
500.000,-

Menselijke kostenkennis

- Gerard Bakker

spoor
500,- / m



ProRail

Bureau / lade kennis



ProRail

De goede kanten

- Veelheid aan informatie
- Veel kennis
- Veranderende organisatie

ProRail

De voordelen van een goed kostenkennissysteem (RCB)

- Goed / eenduidig vastleggen van kosteninformatie
- Beter managen van kosteninformatie/-kennis
- Onderhouden van de kennis
- Toegankelijk maken van informatie

ProRail

Projectteam (drie personen)

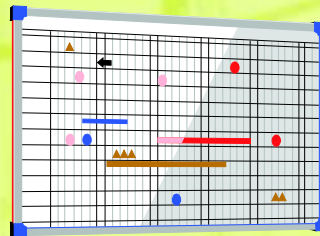
- Systems engineer (voorzitter)
- Programmeur
- Costengineer



ProRail

Planning en doelen

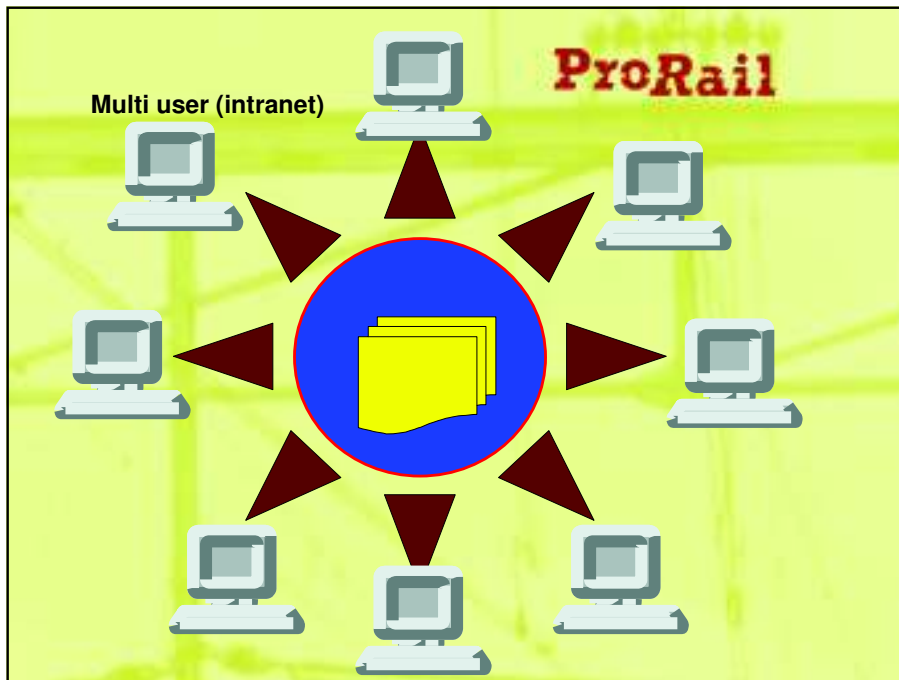
- Eerste jaar
 - *Scope*
 - *Prototype*
- Tweede jaar
 - *Werkend systeem*
 - *Stand-alone versie*
 - *Test fase*
- Derde jaar
 - *Werkend systeem*
 - *Multi-user*
 - *Gevuld met data*



ProRail

Project scope

- Eenvoudig systeem (managen en onderhoud)
- Data gescheiden van omgeving/separaat benaderbaar
- Gebruik aanwezige software (programmeur)
- Opleiding van gebruikers
- Test periode
- Planning (alles op tijd)



ProRail

Soorten kostenkengetallen

- Generiek
 - Nieuwbouw
 - Onderhoud en vernieuwing
- Uniek
 - Nieuwbouw
 - Onderhoud en vernieuwing

Voorbeeld generiek nieuwbouw

ProRail

Omschrijving	Eenheid	prijspeil : 2007	
		Bouwkosten	Investeringskosten
C01.01 Nieuw aanleggen spoorstuk			
Bouwen van spoor uit de zij vanaf bestaand spoor op betonnen dwarsliggers (> 1 km)	€ / m1	479	591
Bouwen van spoor uit de zij vanaf bestaand spoor op betonnen dwf's			
Bouwen van spoor over de kop op betonnen dwarsliggers (> 1 km)	€ / m1	521	642
Bouwen van spoor over de kop op betonnen dwf's			

eenheid

prijs

Context : Bouwen / aanleggen van enkelspoor in nieuwbouw situatie. Projectgrootte > 1km.
 Baanlichaam is al aangelegd, en op hoogte afgewerkt. 1 spoor is al gelegd.
 Spoor UIC 54 op betonendwarsliggers NS 90
 Compleet spoor, incl. ballast, dwarsliggers, spoorstaven en bevestigingsmiddelen, logistiek en voegloos maken
 Uitvoering in dagwerk en vrij bouwen

context

Methode : Bouwen / aanleggen "vanuit de zij"
Methode : Bouwen / aanleggen "over de kop"

Voorbeeld generiek onderhoud (1/2)

ProRail

			prijsspeil : 2007	
Omschrijving		Eenheid		Direkte kosten
C22.13 BA.0033 Kleine beurt wissel (incl C29.02, C29.03, C31.02 en C35.02)				
Herzien kleine beurt (hout)		Dag	€ / stuk	340
		Nacht	€ / stuk	439
		Weekeind	€ / stuk	521
Herzien kleine beurt (beton)		Dag	€ / stuk	168
		Nacht	€ / stuk	217
		Weekeind	€ / stuk	258

Context : Klein onderhoud aan wissel, constructief en incidenteel ligging

Betref: houten wissels

schoonmaken (zwerfvuil e.d.), aanvoelen liggende bouten incidenteel vervangen.
aanvoelen bevestigingsmiddelen, incidenteel vervangen bevestigings middelen. Incidenteel slijpen
Uitvoeren in Buitendienststelling
Volgens IHD00010
Afstellen smeerloze constructie en incidenteel herstel ligging (met name vering)

Betref: beton wissels

schoonmaken (zwerfvuil e.d.), aanvoelen liggende bouten, incidenteel vervangen en incidenteel slijpen
Uitvoeren in buitendienststelling
Volgens IHD00010
Afstellen smeerloze constructie en incidenteel slijpen (bramen)

Voorbeeld generiek kengetal onderhoud (2/2)

ProRail

Detail begroting bij kengetal herzien bevestigingsmiddelen wissels (kleine beurt) hout

Manuren	Man	Prod. tijd	Eenh	Tarief			totaal uren per 5 wissels		
				Dag	Nacht	Week eind	Dag	Nacht	Weekeind
** Veiligheid dag (vern)	2	8	€ / uur	€ 38,75			€ 620		
** Veiligheid nacht (vern)	2	8	€ / uur		€ 51,15			€ 818	
** Veiligheid weekeind (vern)	2	8	€ / uur			€ 61,40			€ 982
** spoorlegger dag (vern)	3	8	€ / uur	€ 38,75			€ 930		
** spoorlegger nacht (vern)	3	8	€ / uur		€ 51,15			€ 1.228	
** spoorlegger wknd (vern)	3	8	€ / uur			€ 61,40			€ 1.474
Totaal Uren							€ 1.550	€ 2.046	€ 2.456

Materiaal	Aantal	Eenhed	Prijs	Kans	totaal	per 5 wissels
klein materiaal wissels	5	per/wl	€ 25,00		€ 125	
trp klein materiaal	1	trp	€ 25,00		€ 25	
Totaal materiaal		€ /inzet			€ 0	€ 150

Materieel	aantal	prod eenheid	Eenheid	Tarief			per 5 wissels		
				Dag	Nacht	Week eind	Dag	Nacht	Weekeind
Totaal Materieel							€ 0	€ 0	€ 0

Totaal kosten				per 5 wissels		
				Dag	Nacht	Weekeind
Totaal Uren				€ 1.550	€ 2.046	€ 2.456
Totaal materiaal				€ 150	€ 150	€ 150
Totaal Materieel				€ 0	€ 0	€ 0
totaal kosten				€ 1.700	€ 2.196	€ 2.606

Voorbeeld uniek nieuwbouw (1/3)

ProRail

Omschrijving	Eenheid	prijspeil : 2005	
		Bouwkosten	Investeringskosten
Onderdoorgang Nijreessingel te Almelo (volledig verdiept)			
Prijs voor de gehele onderdoorgang	€ / stuk	8.111.200	10.236.986
Prijs per strekkende meter onderdoorgang (lengte = 270 m)	€ / m1	30.000	38.000
Prijs per m2 onderdoorgang	€ / m2	1.300	1.600
Prijs per m3 beton	€ / m3	1.000	1.200

Omschrijving project : Onderdoorgang voor snel- en langzaam verkeer.
 Odg is gefundeerd op staal
 Het is een volledig verdiepte onderdoorgang. Toepassing van onderwaterbeton.
 Odg bovenlangs gekruisd door een dubbelsporig dek een fietsdek en een autoverkeersdek

Afmetingen en hoeveelhe:

Totale lengte	270 m1	
Deel dubbelsporig dek	12 m1	
Deel fietsdek	5,8 m1	
Deel autodek	8,2 m1	
Deel toeritten	244 m1	
Breedte uitwendig	24 m1	
Totaal oppervlak	6.480 m2	
Oppervlak dekken	624 m2	
Oppervlak toeritten	5.856 m2	
Aantal moten	15 stuks	
Mootlengte	ca 20 m1	
Hoeveelheid beton	8.262 m3	incl. dekken, excl. Onderwaterbeton
Hoeveelheid wapening	1.164.000 kg	
Wapening per m3	141 kg/m3	

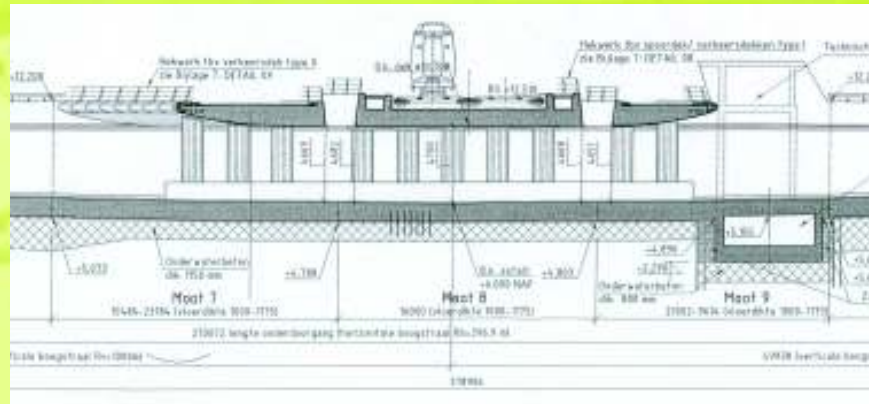
Voorbeeld uniek nieuwbouw (2/3) Visual

ProRail



Voorbeeld uniek nieuwbouw (3/3)
Visual

ProRail



Screendumps RCB

ProRail

A screenshot of a ProRail website. The top left corner features the ProRail logo and the text '@propos'. Below the logo is a navigation menu with the following items: Home, Thema's, Vragen, Knoppen, Zoeken, Reactie, and Toel. The 'Zoeken' item is highlighted with a yellow arrow pointing to it. The main content area shows a photograph of a worker in a yellow safety suit welding a rail. The text 'Voor het opstellen van kengetallen is vakmanschap, enthousiasme en durf nodig.' is overlaid on the photo. The bottom right corner of the photo has the text 'Bron: FIF'.

ProRail

@propos

Rail Case Base

- Home
- Theorie
- Vragen
- Knoppen
- Zoeken
- Reactie
- Tools

RCB Zoeken

Vrije tekst: Objectlaag 2: Type kengetal:

Bij het zoekformulier zijn drie zoekmogelijkheden gedefinieerd:

- Vrije tekst
- Objectlaag 2
- Type kengetal

Het is mogelijk op 1, 2 of 3 items tegelijk te zoeken.

Vrije tekst
In het zoekvenster "vrije tekst" kan gezocht worden op elk karakter, elk woord en elke string van karakters. De onderliggende RCB-database wordt doorzocht op de gevraagde invoer.

Objectlaag 2
In het zoekvenster "Objectlaag 2" is het mogelijk de RCB-database te laten zoeken op de gedefinieerde objectlaag volgens de "Objectenstructuur" zoals vastgelegd in BID00001.
Het betreft de volgende hoofdtakken:

- Geleidingstelsysteem (bijv.: spoor en wissel)
- Draagsysteem (bijv.: baan-lichaam/voorziening, brug, tunnel, overweg)
- Energievoorzieningstelsysteem

• Generiek

- Nieuwbouw
- Onderhoud

• Uniek

- Nieuwbouw
- Onderhoud

ProRail

@propos

Rail Case Base

- Home
- Theorie
- Vragen
- Knoppen
- Zoeken
- Reactie
- Tools

Het aantal gevonden kengetallen bedraagt 46 en het aantal getoonde bedraagt 46.

● = Vrijgegeven ● = Nog niet vrijgegeven ● = In ontwikkeling

Q	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<ul style="list-style-type: none"> ● Aanbrengen van EkosV-rollen op bestaande wissels (B5.3) Het aanbrengen van EkosV-rollen op bestaande wissels NP46 en UIC54 voor 1:9 ; 1:12 ; 1:15 en Engelse wissels. De werkzaamheden worden in nacht of weekeinde uitgevoerd Voorzdrift : RLH 00119
Q	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<ul style="list-style-type: none"> ● Aanleggen van bovenleiding boven een wisseloverloop, (buiten exploitatie) Het aanleggen van bovenleiding incl. benodigde draag/afspaninrichting boven een wisseloverloop (= wissel - snijding - wissel). Uitgangspunt is een spoorafstand van 4,25 m. De werkzaamheden worden uitgevoerd in dagwerk, zonder hinder van in dienst zijnde sporen (= buiten exploitatie) Het betreft wisseloverlopen 1:9 ; 1:15 en 1:9 engels wissel.
Q	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<ul style="list-style-type: none"> ● Aanleggen van bovenleiding boven een wisseloverloop, (in exploitatie) Het aanleggen van bovenleiding incl. benodigde draag/afspaninrichting boven een wisseloverloop (= wissel - snijding - wissel). Uitgangspunt is een spoorafstand van 4,25 m. De werkzaamheden worden uitgevoerd in nachtelijke buitendienststelling(en) (= in exploitatie) Het betreft wisseloverlopen 1:9 ; 1:15 en 1:9 engels wissel.
Q	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<ul style="list-style-type: none"> ● Amoveren van bovenleiding boven een wisseloverloop, (in exploitatie) Het verwijderen van bestaande bovenleiding boven een wisseloverloop, (wissel + snijding + wissel), en het herstellen van de bovenleiding van de sporen. Uitgaande van spoorafstand van 4,25 meter. Werkzaamheden vinden plaats in een buitendienststelling(en). Wisseloverloop 1:9 ; 1:15 en 1:9 Engels wissel.
Q	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<ul style="list-style-type: none"> ● BA.0001 Ballast lossen (OPC) (A5.6) Ballast lossen spoor of wissels
Q	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<ul style="list-style-type: none"> ● BA.0013 Liggingsonderhoud machinaal wissel (OPC) (B6.4) Liggingsonderhoud machinaal (Unimat, Unimat, Beaver of wisselstopmachine).
Q	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<ul style="list-style-type: none"> ● BA.0016 ; BA.0017 ; BA.0018 ; BA.0019 Onderhoud wissel, R3, R6, R12, R24, R48. (OPC) (B8.2) Onderhoud wissel, R3, R6, R12, R24, R48. **Wisselsteller NSE enkel - 2 tongen en 1 steller. **Engels wissel NSE - 4 tongen en 1 steller. **Holle ligger engels - 4 tongen en 1 steller. EBI - switch Wissel - 2 tongen en 1 steller. **Gredel. Jobfactor = 1.
Q	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<ul style="list-style-type: none"> ● BA.0021 Oplassen wissels (OPC) (B5.2) Oplassen wissels. Herstellen diverse gebreken aan puntstuk, naald en vleugel, inclusief kleine beschadigingen. Uitslijpen, oplassen en afwerken. Buiten exploitatie.
Q	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<ul style="list-style-type: none"> ● BA.0022 Schouwen wissels, schouwen brugovergang (OPC) (A1.3) Schouwen wissels, schouwen brugovergangen. Spoor in exploitatie, standaard wissel = bruggen, wissel 1:34,7.

→

ProRail
@propos

ProRail

Rail Case Base

- Home
- Theorie
- Vragen
- Knoppen
- Zoeken
- Reactie
- Tools

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N
2														
3	Omschrijving								Eenheid	prijspeil : 2005				
4	Inbrengen van wissels (1:9 ; 1:15 ; 1:9 Engels) op hout naastbouwen en inbrengen (1 van 2), in exploitatie									Bouwkosten		Investeringskosten		
5														
6	Type wissel													
7	1 : 9 vast puntstuk							€ / stuk	132.000		162.000			
8	1 : 15 vast puntstuk							€ / stuk	164.000		202.000			
9	1 : 9 Engels wissel							€ / stuk	239.000		294.000			
10														
11														
12	Context : Wissels naast bouwen en inbrengen.													
13	Prijs bepaald voor het inbrengen van 2 wissels per keer/project.													
14	Bouwen en aanbrengen van wissels in bestaand al aangelegd spoor.													
15	Wissels voor spoor UIC 54.													
16	Wissels worden uitgevoerd met houten dwarsliggers.													
17	Wissels worden uitgevoerd met houten dwarsliggers.													
18	Wissel compleet incl. ballast, dwarsliggers, spoorstaven, bevestigingsmiddelen, wisselstellers, stangen en logistiek.													
19	Uitvoering voorbouwen in dagwerk, inbrengen in nacht/weekend werk.													
20	Incl. aansluiten wisselverwarming en leveren en aanbrengen nieuwe haarspelden													
21	Excl. kosten en werkzaamheden t.b.v. beveiliging													
22	kosten en werkzaamheden t.b.v. beveiliging													
23														
24														
25														
26														
27														
28														
29														
30														
31														

ProRail

Omschrijving

Inbrengen van wissels (1:9 ; 1:15 ; 1:9 Engels)

Type wissel

1 : 9 vast puntstuk

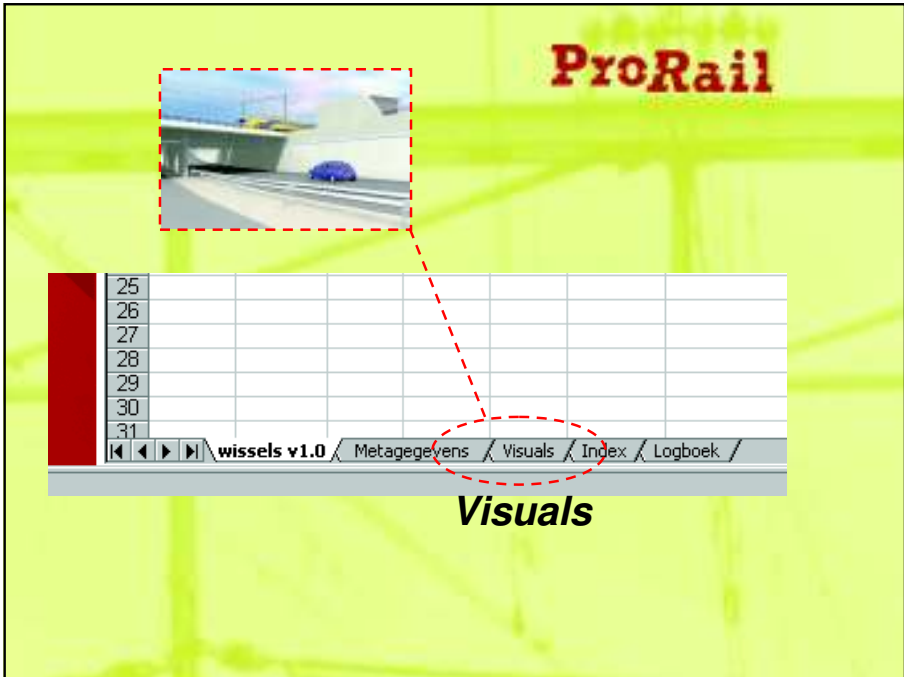
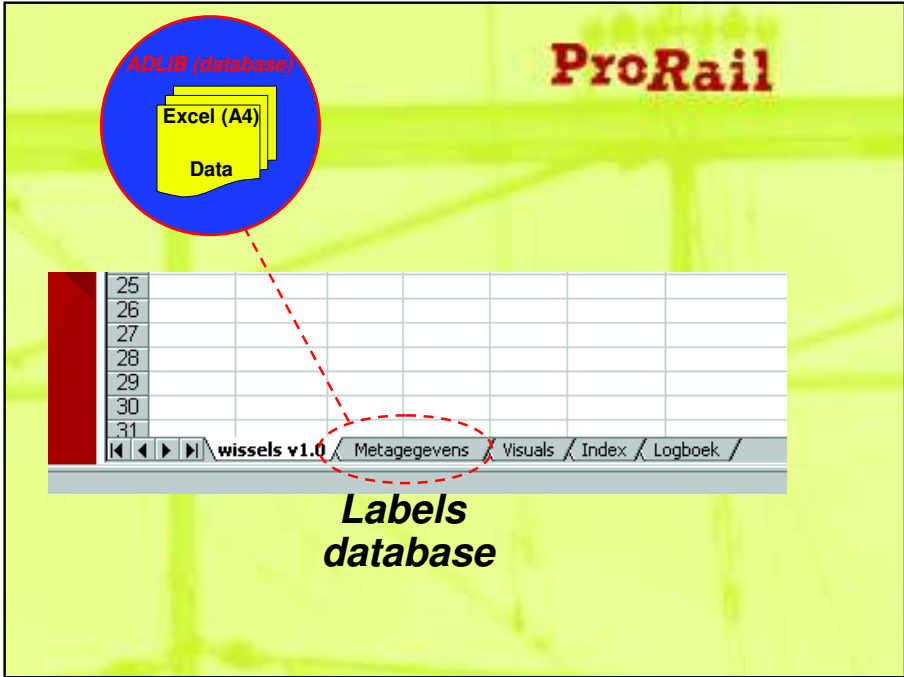
1 : 15 vast puntstuk

1 : 9 Engels wissel

Context : Wissels naast bouwen en inbrengen
 Prijs bepaald voor het inbrengen van
 Bouwen en aanbrengen van wissel
 Wissels voor spoor UIC 54.

25														
26														
27														
28														
29														
30														
31														

Versie (A4)



Indexcijfers

Indexering		
Jaar	Index	Jaar van de calculatie c.q. vaststelling
2001	1,000	
2002	1,017	
2003	1,021	
2004	1,008	
2005	1,039	Voorlopig cijfer
2006	1,000	
2007	1,000	
2008	1,000	
2009	1,000	
2010	1,000	
Totaal index		1,087

Basisjaar

ProRail

25
26
27
28
29
30
31

wissels v1.0 Metagegevens / Visuels / Index / Logboek /

**Prijs
index**

Datum	Versie	Wijzigingen	Auteur
17-3-2005		Tab logboek aangemaakt Indexen aangepast 2003 was 1,025 wordt 1,018 2004 was 1,016 wordt 1,0125 2005 wordt 1,0135	Fred Hop
12-8-2005	1.0	Versie nummer aangemaakt Indexen aangepast 2003 was 1,018 1,021 2004 was 1,0125 1,008 2005 was 1,0135 wordt 1,039	Fred Hop

ProRail

25
26
27
28
29
30
31

wissels v1.0 Metagegevens / Visuels / Index / Logboek /

Historie

ProRail

RCB groeit uit z'n jasje

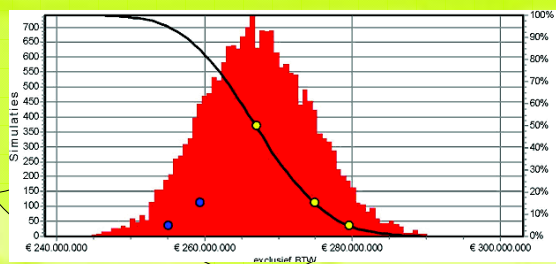
- Ooit bedacht voor ca 400 kengetallen
- Inmiddels ca 1.000 kengetallen
- Verwachting 2.000 – 2.500 kengetallen

ProRail

“Toekomst” (hij gelooft er niets van)



- Probabilistisch ramen met RCB data ?



ProRail

Invoer risicoraming

Bouwkosten						M t
nr.	omschrijving	code	eenh.	hoeveelheid	eenheidsprijs	Th * Te
						0,00
20	Beveiliging		EUR	1,00	25.000,00	25.000,00
22	Kabels en leidingen		km	0,60	700.000,00	420.000,00
30	Draagconstructies + Bovenleiding; vervangen draagconstructie bwl		st	9,00	35.000,00	315.000,00
	Verwijderen dubbelspoor incl. ballast		m1	1.000,00	175,00	175.000,00
	baanverhoging 0 -> 1m		km	0,50	400.000,00	200.000,00
50	aanleg spoor DS bouwen uit de zij		m1	1.000,00	500,00	500.000,00
55	Basisstation inclusief fietsenst.; exclusief traverse, liften en voorplein		st	1,00	2.300.000,00	2.300.000,00
	Verhoogde perrons		m1	540,00	200,00	108.000,00
	toeslag bouwen in exploitatie		m1	540,00	200,00	108.000,00
55	Hellingbanen		st	2,00	60.000,00	120.000,00
						0,00
Totalen						4.271.000,00

- **Bouwkosten**
- **Vastgoedkosten**
- **Overige bijkomende kosten**
- **Onzekerheden**

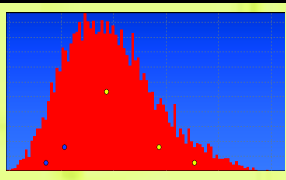
hoeveelheden			eenheidsprijs		
Lh	Th	Uh	Le	Te	Ue
1,00	1,00	1,00	20.000,00	25.000,00	50.000,00
0,54	0,60	0,70	250.000,00	700.000,00	900.000,00
8,00	9,00	10,00	30.000,00	35.000,00	50.000,00
800,00	1.000,00	1.200,00	150,00	175,00	200,00
0,40	0,50	0,60	350.000,00	400.000,00	500.000,00
800,00	1.000,00	1.200,00	500,00	500,00	750,00
1,00	1,00	1,00	2.200.000,00	2.300.000,00	2.800.000,00
540,00	540,00	540,00	180,00	200,00	240,00
540,00	540,00	540,00	180,00	200,00	240,00
2,00	2,00	2,00	40.000,00	60.000,00	80.000,00

ProRail

	Hoeveelheid			Prijs		
	L	T	U	L	T	U
BOUWKOSTEN						
Beveiliging	△			x	△	
Kabels en Leidingen	△			x	△	
Draagconstructies bovenleiding	△			x	△	
Verwijderen spoor	△			x	△	
Baanverhoging	△			x	△	
Aanleg dubbel spoor	△			x	△	
Basis station	△			x	△	
Verhoogde perrons	△			x	△	
Toeslag bouwen in exploitatie	△			x	△	
Hellingbanen	△			x	△	

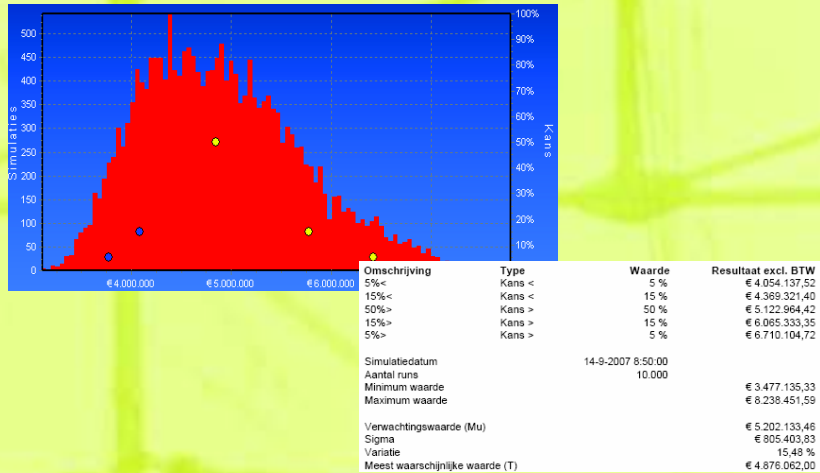
	Hoeveelheid			Prijs		
	L	T	U	L	T	U
RISICO'S						
Zettingen ondergrond	△			x	△	
Vervuilde grond	△			x	△	
NGE	△	l		x	△	
Lengte buitendienststelling	△			x	△	
K&L derden	△			x	△	

Risico-raming
Monte Carlo Simulatie : 10.000 trekkingen



ProRail

Uitkomst : Frequentietabel en Cijfers



ProRail

Regelkring

- **RCB**
- Verkenning
- Budgetvaststelling
- Verweringsraming
- Detailbegroting (aanbesteding/gunning)
- Contractmutaties
- Project-closeout
- Nacalculatie
- **INPUT RCB**

ProRail

**Een Cost Engineer kan niet
zonder een RCB**

- Dat weet ik.

