

# Verbetering kostenbeheersing bodemsaneringsprojecten

Rapportage resultaten fase 1: Analysestep

## Bijlagen

### Colofon

Dit rapport is opgesteld door

**Kernteam:**

Lidwien Besselink (Bodem+)

Thom Maas (Bodem+)

Elze-Lia Visser (SKB)

**Begeleidingsgroep:**

John Bakker (Gemeente Breda)

John Ebbelaar (Provincie Gelderland)

Jan Pals (SBNS)

Berend Spoelstra (Gem. Amsterdam, Projectbureau Bodem)

Jan Zwanenburg (Provincie Limburg)

Bram Segijn (Bodem+)

Gerard Jansen (Bodem+)

**Datum** 19 december 2006

**Kenmerk** Bijlagen Kostenbeheersing fase 1.doc

**Status** Definitief

# Inhoudsopgave

Zie ook het [rapport](#).

Bijlage 1:	Verslag en deelnemerslijst workshop kostenbeheersing d.d. 17 maart 2006 .....	4
Bijlage 2:	Presentatie AT Osborne op workshop kostenbeheersing d.d. 17 maart 2006 .....	5
Bijlage 3:	Samenvatting resultaten van geraadpleegde bronnen en literatuur .....	6
R1	Voortgang bodemsanering.....	7
R2	Toetsing van ruim 300 bodemsaneringsgevallen .....	8
R3	Toetsing achteraf omvangrijke gevallen.....	9
R4	Evaluatie bodemsanering – Analyse landsdekkend beeld en .....	9
I1	interview Frans Mulder .....	9
R5	Bodem in Zicht II en III.....	11
R6	Definiëren kwaliteit van de handhaving bij bodemsaneringen.....	11
I5	Resultaten interview René Vreugdenhil (Geofox): .....	12
V1	VNG-workshop “Uitwisselen ervaringen met ISV-locaties” .....	13
I3	Subat-ervaringen.....	13
R7	Verzekeringsdekking voor het kostenoverschrijdingsrisico van bodemsaneringen.....	14
N1+2	Resultaten analyse op basis van nieuwsbrieven.....	17
V2	Resultaten sanering Diemerzeedijk .....	20
R8	Evaluatie Risicomanagement bij gemeentelijke bouwprojecten (GeoDelft/TNO/Delft Cluster) en .....	20
I2	gesprek met Dirk Pereboom (GeoDelft) .....	20
P1	Presentatie AT Osborne op workshop d.d. 17 maart 2006 en .....	22
I6	gevoerd gesprek met Marcel van Rosmalen en Jan Floor Troost .....	22
A2	Hoe meer inspraak, hoe minder bezwaar (Bron: NRC-artikel).....	23
R9	Onderzoek naar infrastructuurprojecten .....	23
R10	De Prijs van Mobiliteit, Bestuur, management en kostenbeheersing bij de Noord/Zuidlijn, en.....	27
R11	Onderzoek Noord/Zuidlijn, definitief rapport, Deel 1 – Rapport, Faithful & Gould, 1 juni 2005.....	27
A1	Rekenen met risico, kostenberekening is een kwestie van beheersing .....	30
Bijlage 4:	Omvang resterende problematiek .....	31
	Evaluatie bodemsanering: Analyse landsdekkend beeld .....	31
	Inventarisatie spoedeisende locaties.....	31
Bijlage 5:	Beschikbare tools/instrumenten (factsheets) .....	32
5.1	Opstellen kostenramingen (met bandbreedtes) .....	34
	Standaardsystematiek voor kostenramingen in de GWW (SSK-systematiek) .....	34
	Kostenbeheersplan Diemerzeedijk.....	35
	Kostenmodule CSO.....	36
	Financieel Risicomodel voor Projectanalyse.....	37
	Overzicht kostenramingen van saneringsplan tot en met (tussen)oplevering van de bodemsanering.....	38
	Kostenmodule Tauw.....	39
	Statistische kostenraming .....	40
	Kostenraming “Nazorg- en exploitatiekosten” .....	41
5.2	Risicomanagement en contractvormen .....	42
	RISMAN-methode .....	42
	Verkenning integrale risicobeheersing van gemeentelijke bouwprocessen .....	43
	Tauw RAM-systeem (RisikoAnalyse en -Managementsysteem).....	45
	Financiële risico's van saneringsvarianten (KFR-project, NOBIS 98-1-10).....	47
	Failure Mode and Effect Analysis: Risicobeheersing bij bodemsanering.....	48
	Workshop risicomanagement en contractvormen (SKB-project PK4100).....	49
	Leidraad Aanbesteden van Geïntegreerde Contracten (LAvGC) .....	50
	Richtlijn Prestatiebestekken (SKB-project SV-704: Prestatiebestekken) .....	51

Model afweging en keuze contractvormen voor bodemsaneringen: Afwegingsmodel .....	52
Zijn risico's van in-situ saneringen verzekeraar? (NOBIS 98-1-07) .....	53
<b>5.3 Keuze en afweging van saneringsvarianten en omgevingsaspecten .....</b>	<b>54</b>
Risicoreductie, Milieuverdiensite en Kosten (RMK) NOBIS 95-1-03 .....	54
MRB-systematiek gasfabrieksterreinen (MRB+ Brabant) .....	57
Praktijkdocument ROSA .....	59
FEB-methodiek voor ontwerp monitoringsmeetnet .....	60
ParComBo, Participatie en Communicatie bij Bodemverontreiniging en -sanering .....	61
Krachtenveldanalyse .....	62
VISI-systematiek .....	63

## **Bijlage 1: Verslag en deelnemerslijst workshop kostenbeheersing d.d. 17 maart 2006**

Zie [http://www.sinternovem.nl/mmfiles/20060317verslag\\_tcm24-187316.pdf](http://www.sinternovem.nl/mmfiles/20060317verslag_tcm24-187316.pdf)

## **Bijlage 2: Presentatie AT Osborne op workshop kostenbeheersing d.d. 17 maart 2006**

Zie [http://www.senternovem.nl/mmfiles/20060317KostenATOsborne\\_tcm24-187315.pdf](http://www.senternovem.nl/mmfiles/20060317KostenATOsborne_tcm24-187315.pdf)

## Bijlage 3: Samenvatting resultaten van geraadpleegde bronnen en literatuur

### Beschouwde informatiebronnen:

#### **Rapporten:**

- R1. Voortgang bodemsanering opgesteld door de Algemene Rekenkamer, Tweede Kamer, vergaderjaar 2004-2005, 30 015, nrs. 1-2;
- R2. Toetsing van ruim 300 bodemsaneringsgevallen, Bevindingen en kansen voor de toekomst, Afronding financieel stelsel budgetfinanciering, Royal Haskoning/DHV, maart 2005;
- R3. Toetsing achteraf, gegevens van ministerie van VROM (Henri Wijnants);
- R4. Evaluatie bodemsanering – Analyse landsdekkend beeld, 3B-advies, opgesteld in opdracht van VROM, 24 augustus 2005;
- R5. Bodem in Zicht II (28 juni 2004) en III (concept-versie mei 2006);
- R6. Definiëren kwaliteit van de handhaving bij bodemsaneringen, SIKB PRJ 59, Rapportage deelproject A: evaluatie praktijkervaringen bevoegd gezag, intermediairs en anderen, SIKB, drs. Maarten I. Pieters, adviseur milieu- & bedrijfsontwikkeling, 25 april 2005;
- R7. Verzekeringsdekking voor het kostenoverschrijdingsrisico van bodemsaneringen, Interpolis RE, drs. Ir. W.J. van Breukelen, in opdracht van Stichting Bodemcentrum i.o., 16 januari 2006;
- R8. Evaluatie Risicomanagement bij gemeentelijke bouwprojecten, (GeoDelft/TNO/Delft Cluster), 28-3-2006;
- R9. Onderzoek naar infrastructuurprojecten (Tijdelijke Commissie Infrastructuurprojecten (commissie Duivesteijn)), Hoofdrapport en Achtergrondstudies, vergaderjaar 2004-2005, 29 283;
- R10. De Prijs van Mobiliteit, Bestuur, management en kostenbeheersing bij de Noord/Zuidlijn, Rapport van de Onafhankelijk Commissie van Deskundigen, Amsterdam, 1 juni 2005;
- R11. Onderzoek Noord/Zuidlijn, definitief rapport, Deel 1 – Rapport, Faithful & Gould, 1 juni 2005;
- R12. P137 Standaardsystematiek voor kostenramingen in de GWW met Werkboek, 2<sup>e</sup> verbeterde druk, CROW, juni 2002.

#### **Verslagen:**

- V1. Verslag van de VNG-workshop “Uitwisselen ervaringen met ISV-locaties”;
- V2. Verslag Diemerzeedijk.

#### **Artikelen:**

- A1. Rekenen met risico, kostencalculatie is een kwestie van beheersing, Binnenlands bestuur, 7 april 2006;
- A2. Nieuwe inspraakmethoden (NRC);
- A3. Artikel Stadig: geen risicoloze samenleving (NRC).

#### **Interviews/gevoerde gesprekken:**

- I1. Frans Mulder (3B-advies);
- I2. Dirk Pereboom (GeoDelft);
- I3. Auke Oostra (Bodem+, voorheen Subat);
- I4. Jan-Willem Berendsen en Lex Stax (DHV, toetsing achteraf budgetgevallen);
- I5. René Vreugdenhil (Geofox, Bodem in zicht III);
- I6. Marcel van Rosmalen en Jan Floor Troost (AT Osborne).

#### **Nieuwsbrieven:**

- N1. Bodem;
- N2. TTE.

#### **Presentatie:**

- P1. Marcel van Rosmalen en Jan Floor Troost (AT Osborne; zie [bijlage 2](#)).

## R1 Voortgang bodemsanering

(opgesteld door de Algemene Rekenkamer, Tweede Kamer, vergaderjaar 2004-2005, 30 015, nrs. 1-2)

### Inhoud project

De Algemene Rekenkamer heeft onderzoek verricht naar het bodemsaneringsbeleid van het ministerie van VROM. Aanleiding voor dit onderzoek waren signalen van het RIVM dat de voortgang van de bodemsaneringsoperatie hapert. Het financiële belang van bodemsanering is aanzienlijk. Voor de periode 2005 – 2009 is circa € 1 miljard begroot.

De Algemene Rekenkamer heeft in haar onderzoek beoordeeld in hoeverre het bodemsaneringsbeleid van de minister van VROM waarborgt dat de bodemsaneringsoperatie binnen de vastgestelde tijdshorizon, tegen zo gering mogelijk kosten en met de gewenste kwaliteit wordt gerealiseerd.

### Resultaten/bevindingen

Hoofdstuk 3 gaat in op het aspect kostenbeheersing. Belangrijkste punten:

Centrale begrippen:

- Doeltreffendheid: welke prestaties worden geleverd?;
- Rechtmatigheid: tegen welke kosten en hoe gefinancierd?

→ combinatie leidt tot begrip doelmatigheid (?)

Prestatieafspraken:

- a. m<sup>2</sup> gesaneerd oppervlakte;
- b. m<sup>3</sup> gereinigde grond;
- c. m<sup>3</sup> gereinigd grondwater.

In combinatie met de kosten zou dit kunnen leiden tot doelmatigheidsindicatoren!

Aannemerswerkzaamheden worden in het algemeen in concurrentie aanbesteed, maar andere werkzaamheden (ingenieursbureauwerkzaamheden) vaak niet.

De geraamde kosten van saneringen worden vaak overschreden: tussen de 10 en 30%.

Meest voorkomende reden: de hoeveelheid afgegraven grond blijkt groter te zijn dan in het SP werd geraamd. Verklaringen: verspreiding omvangrijker dan gedacht of nog een ander type verontreiniging aanwezig (bijvoorbeeld asbest).

Genoemde instrumenten:

- Kritisch aanbesteden
- Scherp toezicht houden op de uitvoering van werkzaamheden

### Conclusie:

Provincies en gemeenten maken als opdrachtgever niet altijd gebruik van instrumenten om de kosten van saneringen in de hand te houden, zoals het in concurrentie aanbesteden van werkzaamheden.

### Aanbeveling

Stimuleren kostenbeheersing door provincies en gemeenten bij rijksmiddelen gefinancierde saneringen door bijvoorbeeld de introductie van prikkels.

### Toezegging minister en staatssecretaris

Er bestaan voldoende prikkels voor kostenbeheersing, namelijk:

- a. Feit dat het huidige beleid ruimte biedt voor een optimale inpassing van bodemsanering in ruimtelijke en economische ontwikkelingen;
- b. Gegeven dat een lokale overheid die door een efficiënte en creatieve uitvoering geld bespaart, dit geld aan andere activiteiten in het kader van het meerjarenprogramma mag besteden;

- c. Ontwikkeling van kostennorm per bodemprestatie-eenheid, waardoor toetsingsinstrument aanwezig is waarmee kostenoverschrijdingen snel gesignaleerd kunnen worden.

## **R2 Toetsing van ruim 300 bodemsaneringsgevallen**

(Bevindingen en kansen voor de toekomst, Afronding financieel stelsel budgetfinanciering, Royal Haskoning/DHV, maart 2005)

In de periode tot en met 2001 zijn 8.303 budgetgevallen (< 10 mln. gulden/ < 4,5 mln. euro) onderzocht en (indien noodzakelijk) gesaneerd voor een totaalbedrag van 978 miljoen euro. Indien de gevallen waaraan minder dan € 100.000,- is besteed (naar verwachting alleen onderzoek) eruit worden gehaald, dan resteren nog 1.175 gevallen waar € 918.400.000,- aan is besteed. De gemiddelde onderzoeks- en saneringskosten per budgetgeval bedragen dan € 781.617,-.

In het kader van de afronding van het financieel stelsel van budgetfinanciering tot en met 2001 heeft een toetsing achteraf van ruim 300 bodemsaneringsgevallen plaatsgevonden (deelwaarneming). De resultaten hiervan zijn vertaald naar bevindingen en kansen voor de toekomst (rapportage Royal Haskoning/DHV, maart 2005). De resultaten vormen dus een deelwaarneming uit het totaal aantal van circa 8.000 budgetgevallen, maar geven een goed inzicht in de ontwikkeling van de bodemsanering van 1982 tot 2002. Uit deze evaluatie komen de volgende punten naar voren ten aanzien van factoren die de kosten van bodemsanering beïnvloeden en dus risico's vormen voor kostenoverschrijdingen:

### **VROM: STUREN, CONTROLEREN EN ONDERSTEUNEN**

- Toetsing tussentijds bevordert pro-actieve houding;
- Borg kwaliteit in kennis en kunde. Gedegen projectleiderschap en procesmanagement is essentieel, vooral als het niet gaat, zoals het moet gaan;

### **BEVOEGD GEZAG: REGIE HOUDEN EN DUIDELIJKHEID GEVEN**

- Investeer in gedegen (historisch) onderzoek. Onzekerheden in de oorzaak en omvang van bodemverontreinigingen worden vaak onderschat in relatie tot de bodemsanering. De risico's die hiermee samenhangen worden vooraf onvoldoende onderkend, beheerst en afgebakend. Men is vaak te saneringsgericht.
- Houd vanaf het begin rekening met weerbarstigheid. Investeer in een pilot-proef, bouw ijkmomenten in;
- Besluitvorming: transparantie rendeert;
- Investeer ook in projectleiderschap, procesmanagement en samenwerking;
- Faciliteer continuïteit. Zorg voor een duidelijk, goed toegankelijk dossier, om overdracht te vergemakkelijken
- Blijf alert bij grondwater- en in-situ saneringen. Bouw ijkmomenten in en voer een gedegen analyse uit. Door een gedegen analyse dient bezien te worden of optimalisatie van de aangelegde systemen mogelijk is en of verder saneren op de huidige wijze wel of niet zinvol is;
- Stel saneringsdoelstellingen bij waar nodig. Stel eventueel saneringsdoelstelling bij op basis van beleidsvernieuwing: toets kosteneffectiviteit en stabiele eindsituatie;
- Stem belangen af op doelen. Saneringen met vooral een belang t.a.v. stadsvernieuwing en/of locatieontwikkeling lijken soms minder zorgvuldig te worden uitgevoerd en frequent tot aanzienlijke budgetoverschrijdingen te leiden. Na afronding grondsanering is er te weinig aandacht meer voor de resterende grondwaterverontreinigingen;
- Wees consequent met kostenverhaal.

### **RISICOREDUCTIE DOOR KENNISBENUTTING EN KWALITEITSBORGING**

- Bodemsanering is niet gemakkelijk, houdt er rekening mee. Denk vooraf na over mogelijke faalrisico's en schatten daar alvast technisch en financieel de consequenties van in;
- Zoek kennis uit de markt op. Roep vaker en meer specialistische expertise uit de markt in (investeer in het tot stand brengen van de saneringsstrategie, second opinions, gevoeligheidsanalyse, leer van 'mislukkingen', controleer de aannemer, wissel van adviesbureau);
- Stimuleer het gebruik van NOBIS- en SKB-kennis;



- Neem handhaafbare toetselementen en faalrisico's op in het saneringsplan;
- Een pilotproef geeft meer zekerheid;
- Kwaliteitsborging ook voor overheden.

De suggesties kunnen worden samengevat onder de volgende noemers:

#### **Realisme**

Realistisch inschatten en onderkennen van de risico's bij de uitvoering, het opstellen van realistische eisen aan de bodemsanering en het uitvoeren van goed vooronderzoek in de voorbereiding.

#### **Inzet van kennis**

Kennisuitwisseling moet worden gestimuleerd en gestructureerd. Veel kennis is beschikbaar. Kennis die in de laatste jaren is ontwikkeld, maar wordt helaas te weinig of zelfs niet toegepast.

#### **Projectorganisatie**

Het is noodzakelijk dat projecten op een professionele manier worden aangestuurd. Dat geldt voor intermediairs en zeker ook voor de overheid als opdrachtgever en als bevoegd gezag. De verdere decentralisatie van bodemtaken naar lagere overheden dient dan ook alle aandacht te krijgen om er voor te zorgen dat de kwaliteit van bodemonderzoek en bodemsanering op niveau is.

Ten slotte zal het besef moeten doordringen dat sturen op de laagste prijs en veel minder op inhoudelijke kennis, kunde en integriteit, niet leidt tot een beter of zelfs maar goedkoper resultaat.

### **R3 Toetsing achteraf omvangrijke gevallen**

Van VROM is informatie ontvangen per bevoegd gezag van de afwikkeling van de projectfinanciering, dus de omvangrijke gevallen (> 10 miljoen gulden/>4,5 miljoen euro). In totaal betreft het zo'n 50 gevallen, waar de VROM-bijdrage 90% bedroeg. Op basis van deze gegevens kan een overzichtslijst worden gemaakt met de toezegging en de afrekening. Op deze wijze kan inzicht worden gekregen in de afwijking per project. Omdat voor ieder omvangrijk geval een toetsing achteraf is uitgevoerd en gerapporteerd, kan worden gekeken wat de oorzaken voor de kostenafwijking zijn geweest. Deze gegevens zijn vaak versnipperd over diverse afrekeningen. Aangezien bovenstaande exercitie een omvangrijke tijdsinspanning vraagt, is in overleg met de Begeleidingsgroep besloten deze exercitie niet uit te voeren, mede gezien de constatering vanuit de Evaluatie bodemsanering - Analyse landsdekkend beeld dat de oorzaken van tegenvallers bij grote locaties vaak erg projectafhankelijk zijn.

### **R4 Evaluatie bodemsanering – Analyse landsdekkend beeld en**

(3B-advies, opgesteld in opdracht van VROM, 24 augustus 2005)

#### **I1 interview Frans Mulder**

##### **Inhoud project**

Het rapport gaat in op de meest waarschijnlijke omvang van de bodemverontreiniging in Nederland en de kosten van aanpak die daaraan nog zijn verbonden. Tevens wordt aandacht besteed aan de ontwikkeling van de bodemsaneringsoperatie vanaf begin jaren '80, in termen van bestede middelen en afgeronde saneringen en onderzoeken.

Tijdens het project Het Landsdekkend Beeld 2005 is een landelijke database opgebouwd met 761.269 locaties met bodeminformatie. Hieruit volgt dat er (afgerond) 425.000 tot de werkvoorraad worden gerekend, in die zin dat het landbodemplaties betreffen waar nog vervolgonderzoek en mogelijk een sanering moet plaatsvinden.

Tot nu toe zijn er circa 16.350 locaties gesaneerd. Hiervan zijn circa 9.850 locaties door saneerders in eigen beheer gesaneerd en circa 2.025 locaties door overheden aangepakt. Van circa 4.515 locaties is de initiatiefnemer van de sanering niet in de systemen vastgelegd.

Door het Rijk is vanaf 1981 ongeveer € 3,14 miljard beschikbaar gesteld voor de bodemsanering, waarbij in de periode 1985 – 1999 onderscheid is gemaakt tussen projectfinanciering (projecten > 10 miljoen gulden) en budgetfinanciering (financiering door de bevoegde overheden van de bodemsaneringsoperatie). Op basis van de gegevens uit het landsdekkend beeld en uitgaande van de gemiddelde saneringskosten, hebben de saneerders in eigen beheer een bedrag tussen € 1,2 en 1,4 miljard aan de bodemsanering besteed. In totaal is dus tussen € 4,2 en € 4,5 miljard tot nu toe aan bodemsanering besteed.

### Resultaten/bevindingen:

- Kostendatabase: Database ministerie van VROM (gegevens tot 2004): 10.000 locaties met kosten, waarvan uiteindelijk 3054 locaties met kosten zijn gebruikt in de verschillende analyses (VROM, kostenverhaal exclusief bekende grote saneringen als Kralingen, Diemerzeedijk etc.), totaal circa € 1,3 miljard (paragraaf 5.2: Kostendatabase). Door de grote verscheidenheid aan situaties, qua type verontreinigingsbron, bodemsamenstelling en bodemgebruik, welke de uiteindelijke kosten sterk bepalen, is er moeilijk eenduidige conclusies en relaties vast te stellen.
  - Gemiddelde kosten<sup>1</sup>: € 427.524,-;
  - Relatie met bodembedreigende activiteit: gasfabrieken (gemiddeld circa € 2 miljoen) en chemische wasserijen (gemiddeld circa € 700.000,-) het duurst;
  - Kosten per m2: gemiddeld circa € 30,- variatie tussen € 4,- (dempingen en grootschalig) en € 98,- (gasfabrieken);
- In de rapportage is de informatie van het kostenmodel van Arcadis opgenomen (Excel-bestand). Het model is opgesteld om een beeld te kunnen geven van de totale kosten van de bodemsaneringsoperatie, nadat vanuit het Landsdekkend Beeld een inschatting is gemaakt van het aantal nog te saneren locaties. Hiervoor heeft men geprobeerd om op basis van een analyse van de kosten van uitgevoerde saneringen een doorvertaling te maken. Probleempunten hierbij zijn dat sprake is van een erg scheve verdeling van de kosten: 80% van de beschikbare financiële middelen gaan op aan 20% van de gevallen en misschien is het zelfs nog extremer (90%-10%). Nadere bestudering leert dat voor de aanpak van 1% van de nu gesaneerde locaties (150 – 200 locaties) de inzet van ruim een derde van het totale budget nodig was. Er zijn/worden veel bodemsaneringen uitgevoerd voor beperkte kosten (< € 10.000,-);
- Kosten voor overheidssaneringen zijn veel hoger (een factor 4 tot 6) dan de kosten bij saneringen in eigen beheer. Redenen: overheid is eerder geneigd urgente saneringen op te pakken in dicht bebouwd gebied of zeer technisch complexe projecten. Overheid voelt zich ook vaak verantwoordelijk voor het opruimen van grootschalige verontreinigingen, waarbij maatschappelijk stagnatie dreigt te ontstaan zoals gasfabrieksterreinen. Ook indien een locatie om uitsluitend milieuhygiënische redenen wordt aangepakt is vaak sprake van hoge kosten.
- Ook bevoegde gezagen maken inschattingen van de kosten voor de begroting, waarbij opvalt dat er sprake is van grote verschillen tussen de wijze van begroten van de verschillende bevoegde gezagen;
- Voorspelling wijkt af van werkelijkheid. Vraagpunt hierbij is van welke voorspelling ga je uit. Een adviesbureau stelt een SP op en raamt de saneringskosten. Richting BG wordt vaak een hoger bedrag gehanteerd, in verband met subsidies/bijdrage-verlening en om in ieder geval voldoende geld te reserveren voor de uitvoering. Intern binnen de opdrachtgever worden vaak lagere bedragen gehanteerd.
- Bij de analyse van de besteding FES-middelen op VINEX-locaties bleek het volgende. De eerste kostenraming wordt gemaakt op basis van een oriënterend onderzoek, na het nader onderzoek gaat de kostenraming omhoog en na het saneringsonderzoek nog meer omhoog (duurste variant?). Vanaf het saneringsplan en de uitvoering blijken de kosten weer omlaag te gaan. Het is dus

---

<sup>1</sup> De genoemde kosten zijn gebaseerd op de gegevens uit de kostendatabase 2004. De locaties in deze database zijn niet representatief voor het totaal aan uitgevoerde saneringen en onderzoek. In de database zijn saneringen uitgevoerd door derden ondervertegenwoordigd en saneringen uitgevoerd door verschillende overheden in het kader van de WBB oververtegenwoordigd. Omdat een gemiddelde WBB-overheidssanering circa 5 maal zo duur is als een sanering door derden, is het hier genoemde gemiddelde een overschatting van de gemiddelde kosten voor de sanering van een geval van bodemverontreiniging.

belangrijk om na te gaan in welke fase van het project de kostenraming is opgesteld; wat is je referentiekader. Vaak wordt (bij de grote projecten) gekozen voor een goedkopere oplossing, met lagere uitvoeringskosten maar met wel meer risico's en hogere onderhouds- en instandhoudingskosten op termijn. Voor heel kleine locaties zie je juist het omgekeerde beeld. Er wordt dan vaak gekozen voor multifunctioneel-saneren, kosten zijn hiervan goed in te schatten en er zijn geen risico's en onderhoudskosten meer na saneren, weinig kans op tegenvallers. Bij grote locaties is wel vaak sprake van tegenvallers, maar de oorzaken zijn erg projectafhankelijk. Eigenlijk moet dan ieder project individueel worden beschouwd en vallen hieruit weinig algemene waarden te achterhalen. Vaak specifieke oorzaken: verzakking van oud pand, ...

- Wat zijn nu de te verwachten kosten. Veelheid van factoren van invloed:
  - Bevoegd Gezag;
  - Grondslag;
  - Functie van locatie na saneren;
  - Locale omstandigheden;
  - Duur van de saneringsactiviteiten;
  - Eventuele samenlopende activiteiten, waarmee de kosten kunnen worden gedeeld;
  - Aanwezigheid asbest;
  - ....
- Gezien bovenstaand is het de vraag of je naar een technische oplossing voor deze problematiek kan komen of dat je beter maar de grote spreiding in kosten moet aanvaarden en hulpmiddelen moet ontwikkelen om hiermee zo verstandig mogelijk mee om te gaan.
- Kenniserosie: veel meer vastleggen aan kennis en ervaring. Eventueel hiervoor speciaal systeem ontwikkelen op basis van kenmerken binnen Globis.

### **Classificatie van bodemsaneringsprojecten:**

Binnen de in uitvoering zijnde bodemsaneringprojecten kan globaal de volgende driedeling worden gemaakt, waarbij de rol van de overheid ook verschillend is.

Categorie	Typering	Globale kostenrange	Multiplifier	Rol overheid
1	Klein SEB-gevallen	< € 10.000,-	4 en hoger	Uitvoering door de markt, alleen rol als aangeven kader en beschikkingverlener/BUS-saneringen
2	Middelgrote saneringen	€ 10.000 tot € 500.000	2 tot 4	Overheid in rol van subsidie-verstrekker, dus uitvoering sanering samen met de markt
3	Complexe gevallen,	> € 500.000	Circa 1	Overheid als initiatiefnemer

#### Categorie 3: Complexe gevallen

- Circa 1/3 deel van het huidige Wbb-budget gaat naar deze complexe projecten;
- Verwachting is dat er in deze categorie nog zo'n 150 à 600 projecten moeten worden uitgevoerd (zie bijlage 4);
- Kennis en ervaring met uitvoering van dit type projecten is beperkt;
- Type projecten: gasfabrieken, chemische wasserijen en ondergrond/grondwaterpluimen.

Hier zitten knelpunt tussen spoedeisendheid en beschikbare financiële middelen en wanneer beoogd gebruik.

### **Handhaving bij bodemsaneringen:**

#### **R5 Bodem in Zicht II en III**

#### **R6 Definiëren kwaliteit van de handhaving bij bodemsaneringen**

(Bron: SIKB PRJ 59, Rapportage deelproject A: evaluatie praktijkervaringen bevoegd gezag, intermediairs en anderen, SIKB, drs. Maarten I. Pieters, adviseur milieu- & bedrijfsontwikkeling, 25 april 2005)

In het kader van het SIKB-project ‘Definiëren kwaliteit van de handhaving bij bodemsaneringen’ (SIKB PRJ 39) heeft een evaluatie plaatsgevonden van de praktijkervaringen van het bevoegd gezag, intermediairs en anderen met de handhaving bij de uitvoering van bodemsaneringen (Rapportage deelproject A: evaluatie praktijkervaringen bevoegd gezag, intermediairs en anderen). Aanleiding voor de evaluatie is de uitkomst van het onderzoek van de Bodem in Zicht II dat de VROM-inspectie heeft uitgevoerd. Hierin constateert de VROM-inspectie tekortkomingen bij de uitvoering van bodemsaneringen.

Binnen dit project zijn vertegenwoordigers van alle betrokken partijen geïnterviewd en is het verkregen beeld van de uitvoering van de handhaving getoetst en zijn oplossingsrichtingen verkend.

Nagegaan is of er binnen dit project knelpunten en oplossingsrichtingen zijn gesignaleerd die relevant zijn voor het onderhavige project.

De volgende knelpunten zijn gesignaleerd:

- Negatieve effecten van de decentralisatie van het bevoegd gezag die leidt tot grote verschillen bij de beoordeling van bodemonderzoeken en saneringsplannen en bij de uitvoering van het toezicht en de handhaving bij bodemsaneringen en waardoor de beschikbare ruimte binnen het beleid voor afweging en inzet van nieuwe onderzoeks- en saneringstechnieken niet wordt gebruikt;
- Managementinformatie om de uitvoering te sturen is onvoldoende;
- De evaluatie is onvoldoende. De organisatiestructuur en -cultuur zijn onvoldoende gericht op ‘leren van saneren’;
- Het contact tussen het bevoegd gezag en de saneerder laat te veel ruimte voor interpretatie.

Voorbeelden zijn:

- Saneringsplannen zijn teveel gericht op een beleidsmatige afweging en te weinig op een praktische uitvoering van een sanering;
- Het komt relatief vaak voor dat de saneringsdoelstelling niet eenduidig is geformuleerd in het saneringsplan en de beschikking;
- Bestekken sluiten niet aan op het saneringsplan en de beschikking;
- De gefaseerde aanpak van bodemonderzoek, saneringsonderzoek, saneringsplan en uitvoering leidt in de praktijk er toe dat er veel jaren verstrijken tussen de uitvoering van het eerste bodemonderzoek en de daadwerkelijke uitvoering van de sanering. Hierdoor gaat tussentijds veel kennis verloren;
- Het niveau van kennis en ervaring bij betrokkenen is wisselend.

In het rapport Bodem in Zicht III wordt ook het schaalniveau waarop toezicht moet plaatsvinden als een knelpunt ervaren. Het toezicht op saneringen is een specialistische taak waarmee de medewerkers en de organisatie voldoende ervaring moeten hebben. Mede gezien de organisatorische randvoorwaarden, die gesteld worden aan handhaving (functiescheiding, cultuur) is het voor een kleine organisatie moeilijk deze taak efficiënt in te richten.

## **15 Resultaten interview René Vreugdenhil (Geofox):**

Tabel 2 van bijlage 2 is getoetst aan de hand van zijn bevindingen met de werkzaamheden voor de inspectie van VROM voor Bodem in Zicht II en III.

Evaluatierapport had nog geen status, en was daardoor vaak veel te laat en niet compleet. Waarde beperkt, soms zelfs fraude gepleegd.

Je kunt de aanbesteding van een prestatiebestek (Design & Construct) slim op de markt zetten, via de volgende stappen:

- Maak een voorontwerp SP (op doelniveau);
- Aanbestedingsprocedure incl. Nota van Inlichtingen;
- Beoordeel op kwaliteit en geld en laat de inschrijver een risicoprofiel opstellen. Bij bepaling risicoprofiel spelen naast kans en effect ook de detecteerbaarheid van het risico een rol;

- Geef vooropdracht voor opstellen werkplan, inclusief terugvalscenario, dat als basis dient voor de beschikkingaanvraag. Indien beschikking wordt verleend, wordt opdracht gegund.

## V1 VNG-workshop “Uitwisselen ervaringen met ISV-locaties”

Tijdens deze workshop is met name ingegaan op de mogelijkheden voor ISV-locaties, waarbij onderscheid is gemaakt tussen statische en dynamische locaties en de eigendomssituatie.

Genoemde mogelijkheden:

- Beperken saneringskosten d.m.v. integrale gebiedsgerichte aanpak;
- Speelveld vergroten;
- Ontwikkeling stimuleren d.m.v. bestemmingswijziging, woningbouwcontingenten, landinrichting, natuurontwikkeling/infrastructuur etc.
- Verbreden financieel draagvlak:
  - Verrekenen saneringskosten bij verwerving;
  - Aantrekkelijk ontwikkelingsconcept;
  - Grondexploitatie;
  - Fiscaliteiten, BTW;
- Private partij participeert risicodragend. Samenwerking gericht op bouwrijpmaken, uitgifte bouwrijpe grond en exploitatie van onroerend goed. Voordelen: risico's worden gezamenlijk gedragen, know-how private partner kan beter worden benut, verticale integratie saneren, bouwrijp maken en ontwikkelen, fiscale voordelen.

## I3 Subat-ervaringen

(Bron: interview Auke Oostra, Bodem+, voorheen projectcoördinator bij Subat)

- Subat heeft circa 2.000 voormalige tanklocaties gesaneerd. De gemiddelde projectgrootte ten aanzien van de uitvoering van de sanering was fl. 130.000,- (circa € 60.000,-). De financiering van deze operatie vond plaats uit afdracht van de verschillende leveranciers per liter benzine en diesel. Gedurende enkele jaren zijn er per maand circa 40 saneringen uitgevoerd;
- Saneringsdoelstelling was streven de verontreiniging te verwijderen tot de streefwaarde, restverontreinigingen moesten goed worden vastgelegd (omvang en locatie);
- De uitvoering was gericht op logistieke beheersing van het traject en minimalisatie van de kosten. Dit werd gerealiseerd door:
  - Jaarcontracten met aannemers met gemiddelde prijzen en verrekenbare hoeveelheden. De aannemer werd niet verantwoordelijk gesteld voor zaken waar hij geen invloed op heeft, zoals de m<sup>3</sup> te ontgraven grond;
  - Project werd gestart met krap budget (kostenraming van adviesbureau werd kritisch gescreend en qua maatregelen geminimaliseerd (bijvoorbeeld sleufkisten in plaats van damwanden). Dit was een bewuste strategie binnen Subat. De reden hiervoor is dat op deze wijze vroegtijdig een terugkoppeling/verantwoording plaatsvindt van mogelijke overschrijdingen (soms binnen marge van 20%) en er op een ander niveau naar het project wordt gekeken;
  - Efficiënte uitvoering: operatie was logistiek geoptimaliseerd. O.a. 3 uitvoeringsteams met 1 uitvoerder en de projectleiders van Subat hadden meerder uitvoerders aan het werk;
  - De milieuhygiënische aspecten werden niet meegewogen in de prioritering van aanpak van de locaties. Er werd zoveel mogelijk getracht de aanwezige dynamiek te benutten;
  - Er werd niet geschroomd om het werk stil te leggen: de aannemer kon vaak ergens anders verder (veel flexibiliteit binnen de operatie) of wachtgeld betalen (relatief laag);
- Scheiden van de afdeling inkoop en de afdeling kwaliteit.
  - Afdeling Inkoop had goede basiscontracten opgesteld (ervaring ESSO). Liever strenge regels soepel toepassen, dan soepele regels die tot veel meer discussie leiden;

- Controleren facturen op opgevoerde aantallen en eenheidsprijzen is heel zinvol; er werden veel fouten bij de facturering door bureaus en aannemers gemaakt;
- Vereenvoudiging leidt tot minder risico's, optimaliseren leidt tot meer risico's:
  - Er werd geen grond hergebruikt: grond werd overgedragen aan reiniger en schone grond van elders werd aangevoerd;
  - Ook "vreemde" verontreinigingen werden gesaneerd (bijvoorbeeld afgewerkte olie, PAK (van coatings tanks), arseen in bovengrond);
- Belangrijkste oorzaak voor kostenoverschrijdingen:
  - Slecht onderzoek: boring te ondiep, scheidende lagen, verspreiding via cunet, geen steekbussen (benzeen!);
  - Omvang verontreinigingssituatie, met name nabij kritische factoren, zoals onder te handhaven gebouw of kabels en leidingen (kostenversneller). Onderzoek werd bij Subat dan ook gericht op beperkingen ("slim" onderzoek in plaats van makkelijk onderzoek);
  - Als een bureau "slecht" onderzoek uitvoert, wordt het bureau daarvoor beloond, omdat er meer werkzaamheden moeten worden uitgevoerd (extra terugkomen, milieukundige begeleiding, langere duur grondwatersanering);
  - Stagnerende grondwatersaneringen: het verloop van de grondwatersanering laat zien hoe goed de grondsanering is uitgevoerd. Indien korter dan verwacht, dan nauwelijks overschrijdingen meer in de grond. Indien langdurig dan was de putbodembemonstering niet goed gebeurd. Op een aantal locaties is dan ook opnieuw gegraven. Deze slechte boodschap werd dan snel/direct gebracht. 1 m<sup>3</sup> restverontreiniging kost "goud"geld (nazorg).
- In-situ varianten: op 110 locaties in een in-situ sanering uitgevoerd. 20 gevallen zijn 100% gelukt, 20 gevallen zijn 100% mislukt (terugkomen om te ontgraven, dus 2x de kosten of meer). De contracten waren goed afgesloten. Redenen:
  - Te optimistisch over resultaat;
  - Aanwezigheid van kabels en leidingen, gebouwen etc.;
  - Resultaat sterk afhankelijk van aannemer;
  - Voorkeur voor inzetten van verschillende technieken → flexibiliteit. Trend: steeds meer mix van technieken;
  - Wijzigingen in bodemmilieu lastig te realiseren;
  - Te weinig gecontroleerd. Als projectleider moet je er meer bovenop zitten om voortgang te controleren;
  - Conclusie: daar waar je ex-situ kan, dan daar doen (gering kostenverschil, veel winst in tijd).
- Omgeving: Subat kon druk op omgeving uitoefenen (we komen nu of niet). Verder veel oplosbaar met aandacht en geld. Onder tijdsdruk moet je soms met geld over de brug komen, dus oppassen met om je onder tijdsdruk te laten zetten ("vervelende positie");
- Risicobeheersing was goed uitvoerbaar door het grote aantal projecten (spreiden van risico's mogelijk).

*Motto: "Keep it simple", qua saneringsaanpak, aannemer, logistiek.*

## **R7 Verzekeringsdekking voor het kostenoverschrijdingsrisico van bodemsaneringen**

(Bron: resultaten analyse van 35 SBNS-projecten ten behoeve van oprichting Bodemcentrum; rapport Interpolis Re, in opdracht van Stichting Bodemcentrum i.o., Jan Pals (SBNS), Johan van der Gun (BodemBeheer) en website Bodemcentrum)

Ten aanzien van de kostenbepalende factoren zijn voor de verzekeringsmaatschappij analyses uitgevoerd, die inzicht geven in de kansen op de grootste kostenoverschrijdingen (best guess), namelijk:

- Een (kwantitatieve) analyse van 35 uitgevoerde en afgeronde SBNS-projecten;



- Een (kwalitatieve) analyse op basis van ervaringen van leden van de Klankbordgroep (met name adviesbureaus en aannemers).

### Analyse van 35 SBNS-projecten

Door Interpolis Re is in opdracht van Bodemcentrum i.o. een analyse gemaakt van het risico van kostenoverschrijding van een (tegen een vooraf afgesproken vaste prijs uit te voeren) bodemsanering. In dit kader zijn 35 door SBNS uitgevoerde en afgeronde projecten geanalyseerd. Het betreffen ervaringsgegevens van saneringen van bedrijfsterreinen in het bezit van de Nederlandse Spoorwegen.

SBNS maakt in haar ramingen onderscheid in vier posten (advies, aannemer, grondverwerking en overig). Van de Griendt (2000) schat dat 80% van de saneringen waarvoor een saneringsplan is opgesteld een kostenrealisering van 85% tot 130% van de geraamde kosten kent. Uit de analyse van de SBNS-projecten blijkt dat de kosten van 80% van de saneringen liggen tussen 59% en 143% van de geraamde saneringskosten. Het gemiddelde ligt op 99%. Het gemiddelde van de totale *gerealiseerde* saneringskosten is praktisch gelijk aan het gemiddelde van de *geraamde* saneringskosten.

In onderstaande tabel is de verdeling van de kosten over de vier posten aangegeven. Tevens is de gemiddelde overschrijding t.o.v. de raming aangegeven.

Onderdeel	Gemiddelde bijdrage (%)	Gemiddelde overschrijding (%)
Advies	20	32
Aannemer	46	26
Grondverwerking	32	4
Overig	2	-42

Geconcludeerd kan worden dat:

- gemiddeld genomen het totale kostenniveau goed geraamd wordt;
- er bij advies- en aannemerskosten sprake lijkt van onderschatting, terwijl
- de post overig (waaronder onvoorzien) overschat wordt.

Bodemcentrum maakt voor de oorzaak van onder- en overschrijding bij saneringskosten een onderscheid naar zes categorieën oorzaken. Per saneringsgeval is aangegeven welke oorzaakcategorie de belangrijkste en/of waarschijnlijkste oorzaak van onder- of overschrijding van saneringskosten is:

1. Omvang verontreiniging wijkt af: 73%;
2. Er wordt een nieuwe verontreiniging aangetroffen: 8%
3. Weghalen verontreiniging is lastiger/eenvoudiger of duurt langer/korter dan voorzien: 3%;
4. Juridische en sociale randvoorwaarden wijzigen: 0%;
5. Positieve en negatieve effecten van organisatie en planning: 18%
6. Directe financiële voor- en nadelen: 0%.

Opvallend is dat de grootste oorzaak voor afwijkingen in de kostenraming vooral ligt in afwijkingen in de verontreinigingssituatie. In tegenstelling tot de constatering van de workshop lijken de omgeving en andere factoren een geringere rol te spelen bij afwijkingen in de kostenraming.

SBNS heeft ook regelmatig met omwonenden/omgeving te maken, maar de financiële impact is gering omdat:

- De SBNS veel aandacht besteed aan de communicatie met de omgeving;
- De wensen en eisen van omwonenden in het plan worden geïntegreerd;
- Er een goede relatie bestaat met de opdrachtnemers en kundige directievoerders, waardoor bij een eventueel uitstel van het werk of wijziging de extra kosten niet bijzonder hoog zijn

In een aantal gevallen is de omgeving minder relevant, vanwege de volgende redenen:

- Vaak is sprake van een sanering van een brongebied op een grootschalig eigen NS-terrein/grootschalige emplacements. In die gevallen zal de omgeving dus vaak niet of nauwelijks overlast ondervinden van de sanering;

- De sanering/verwijdering wordt vaak uitgevoerd in samenloop met andere activiteiten, waardoor veel functies op het terrein reeds tijdelijk zijn verdwenen, voorafgaand aan de herontwikkeling;
- Focus was gericht op het aangeven van de belangrijkste en/of waarschijnlijkste oorzaak. Naast de afwijkende verontreinigingssituatie kan dus nog sprake zijn van andere kostenafwijkingen, die relatief geringer van omvang waren.

SBNS geeft aan dat bij saneringen waarbij sprake is van grote grondwaterverontreinigingsvlekken vaak de omgeving wel een belangrijke rol speelt.

### Analyse klankbordgroep

Ook is een risico-inventarisatie uitgevoerd met de leden van de klankbordgroep, resulterend in een “expert guess” t.a.v. de risico’s op kostenoverschrijdingen per categorie.

	Categorie	FRQ <sup>2</sup>	GEM <sup>3</sup>	MAX <sup>4</sup>	Belangrijkste oorzaken	Beheersmaatregelen
1	Omvang verontreiniging wijkt af	40%	50%	400%	<ul style="list-style-type: none"> <li>• meer m<sup>3</sup></li> <li>• meer grondwater of stagnatie</li> <li>• SE ontstaat niet</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• slimmer onderzoek (niet meer)</li> <li>• vroegtijdige consultatie over risico’s</li> <li>• nauwkeurig en ervaren management</li> <li>• controle door 3<sup>e</sup> partij</li> </ul>
2	Nieuwe, onbekende verontreiniging	20%	10%	100%	<ul style="list-style-type: none"> <li>• grondwater verontreinigd</li> <li>• asbest of exotische metalen (bijvoorbeeld kwik)</li> <li>• 3<sup>e</sup> partij of historische verontreiniging</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• extra check op historisch onderzoek met betrokken partijen</li> <li>• extra check op naastliggende percelen (onderzoek)</li> </ul>
3	Technische risico’s	30%	20%	50%	<ul style="list-style-type: none"> <li>• obstakels (funderingen, kabels &amp; leidingen)</li> <li>• bodemopbouw (stagnerende lagen)</li> <li>• kleine locatie</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• terreininspectie (tekeningen vaak gedateerd)</li> <li>• beter historisch onderzoek</li> <li>• speciale aanpak van kleine locaties</li> </ul>
4	Juridische risico’s	20%	5%	10%	<ul style="list-style-type: none"> <li>• onduidelijke contracten/afspraken</li> <li>• vergunningen/beschikking te laat of gewijzigd</li> <li>• discussie over saneringsdoelstelling of monitoring</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• voorgesprek met betrokken partijen (tijdige signalen)</li> <li>• niet starten voordat alle vergunningen en beschikking zijn verleend</li> <li>• communicatie met bevoegde overheden</li> <li>• duidelijke afspraken met bevoegde overheden</li> </ul>
5	Uitvoeringsrisico’s en kansen / Positieve en negatieve effecten van organisatie en planning	15%	10%	20%	<ul style="list-style-type: none"> <li>• vakmanschap</li> <li>• wachttijden (weer, resultaten laboratorium)</li> <li>• combinatie met herontwikkeling: beperkte toegankelijkheid locatie</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• voorgesprek met betrokken partijen</li> <li>• nauwkeurig en ervaren management</li> <li>• duidelijke contracten</li> </ul>
6	Directe financiële voor- en nadelen	4%	5%	20%	<ul style="list-style-type: none"> <li>• leges</li> <li>• vandalisme</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• voorgesprek met betrokken partijen</li> <li>• nauwkeurig en ervaren management</li> <li>• duidelijke contracten</li> </ul>
			100%			

Op basis van de tabel met resultaten van de expert guess worden de volgende constatering gedaan:

- afwijkingen van de verontreinigingssituatie (categorie 1 en 2) blijven een belangrijke reden (bij 60% van de ‘gemiddelde’projecten) voor kostenoverschrijdingen, met name ook omdat deze kunnen leiden tot een extreme overschrijding van de saneringskosten (tot zo’n 400% bij 2% van de gevallen);

<sup>2</sup> frequentie bij een ‘gemiddeld’ project

<sup>3</sup> gemiddeld bij 20% onverwachte kosten

<sup>4</sup> maximale overschrijding van verwachte saneringskosten bij 2% van de projecten.



- de overige redenen worden nu ook aangegeven. Met name de technische risico's worden ook vaak verwacht en kunnen leiden tot een forse overschrijding van maximaal 50%.

### **Aanpak Bodemcentrum**

Kostenbeheersing bij het Bodemcentrum richt zich met name op risicobeheersing. Risico's zijn gerelateerd aan:

- het type contract met de aannemer: resultaats- of inspanningsverplichting;
- de saneringsaanpak (ontgraving en/of grondwatersanering, in-situ sanering);
- verschillen in omvang van de sanering.

Om bovenstaande aspecten mee te nemen maakt Bodemcentrum onderscheid in 3 typen saneringsprojecten, namelijk:

- uniforme, kleine BUS-projecten (resultaatsverplichting);
- standaard projecten (resultaatsverplichting);
- maatwerk projecten (inspanningsverplichting).

Bodemcentrum tracht partijen, die in de uitvoering participeren, risico's te laten accepteren. Deze partijen krijgen een verantwoordelijkheid t.a.v. het resultaat, maar moeten ook een doorkijken maken naar het doel en hebben daar ook een aansprakelijkheid in. Voor aannemers wordt dit in het bestek opgenomen.

Bodemcentrum doet aan kostenbeheersing/risicobeheersing via 4 sporen:

1. risicoreductie door partijen die participeren in de uitvoering risico's te laten accepteren;
2. risico's die het Bodemcentrum zelf kan nemen;
3. risico's (normaal niet-verzekerbare risico's bij bodemsanering) herverzekeren bij een verzekeringsmaatschappij → hierover is technisch-juridisch veel kennis binnen het Bodemcentrum aanwezig;
4. afspraken maken met VROM over de restrisico's en verantwoordelijkheden.

Het gaat met name om een gezonde manier van omgaan met onzekerheden. Binnen ramingen dient hiervoor een risicotoeslag te worden aangehouden en dienen marges in de ramingen te worden opgenomen. Het gevoel hiervoor is nog niet breed aanwezig bij de bevoegde gezagen.

## **N1+2 Resultaten analyse op basis van nieuwsbrieven**

(Bron: diverse nieuwsbrieven)

Op basis van gegevens uit twee nieuwsbrieven (nieuwsbrief Bodem en nieuwsbrief van TTE) en gegevens van enkele websites is een overzichtslijst gemaakt van projecten, waar sprake was van een afwijking tussen de begrote en gerealiseerde saneringskosten. De resultaten zijn in bijgaande tabel 1 weergegeven.

Redenen die worden genoemd voor kostenoverschrijdingen zijn:

- Veel meer verontreinigde grond afgevoerd, vaak 1,5 à 2 a grotere hoeveelheden en soms zelfs nog meer (bijvoorbeeld 181.000 ton i.p.v. 58.000 ton);
- Andere verontreinigingen aangetroffen (bijvoorbeeld asbest) en consequenties hiervan voor te treffen veiligheidsvoorzieningen of grondwaterzuivering;
- Meerkosten sloop;
- Renteverlies;
- Tegenvallend resultaat aanbesteding;
- Fouten in voorbereiding (adviesbureau, externe adviseur);
- Druk vanuit omgeving: schone grond toepassen i.p.v. licht verontreinigde grond.

<b>TABEL 1: GEGEVENS UITGEVOERDE SANERINGEN</b>					
Bronnen:	Nieuwsbrief Bodem,				
	Nieuwsbrief TTE				
	<a href="http://www.vakpagina.nl">www.vakpagina.nl</a>				
Plaats	Locatie		Afwijkingen		Contactpersoon
		Begroot	Omvang	Oorzaken	
<b>Landbodem</b>					
Zutphen	Zwartinkhorst		€ 5.000.000,00	181.00 ton i.p.v. 58.000 ton vervuilde grond afgevoerd	
				werken onder asbestomstandigheden	
				zuiveren verontreinigd grondwater	
Eindhoven	Meerhoven	€ 800.000,00	€ 600.000,00	Geschikt maken voor andere functie (woningbouw i.p.v. bedrijventerrein)	
Rijsbergen	Brabant Chemie	€ 13.000.000,00	€ 5.500.000,00	duurdere grondwatersanering (arsen) a.g.v. verplaatsing verontreinigingen o.i.v. bemaling grondsanering	
Zierikzee	Scheepstimmerdijk (gasfabriek)	€ 22.000.000,00	€ 1.500.000,00	meer vervuilde grond onder 3 gashouders archeologie?	P. Brand (prov. Zeeland)
Rijssen	Elsenerveld (vml stortplaats)			deklaag niet dik genoeg, aantasting wortels aanplant door stortgassen, goedkoper door gebruik gesaneerde grond	
Rijsbergen	Hellegatweg	€ 160.000,00	€ -	2x zoveel afval uitgraven als voorzien	
Alphen	NAF-terrein			had goedkoper gekund werk gegund aan één aannemer, mislopen subsidie	
Venlo	Wesselseweg (azc)		€ 323.000,00	meer vervuilde grond	
			€ 162.000,00	meerkosten sloop verhardingen	
			€ 200.000,00	renteverlies	
Winterswijk	Brentink	€ 200.000,00	€ 400.000,00	fouten adviesbureau en externe adviseur	
Lochem	Markerink	€ 6.700.000,00	€ 8.500.000,00	verontreinigingsvlek 1,5 à 2 x groter keuze andere saneringsvariant	
				+ : lagere aannemingssom	
Kerkdriel	Gemeentewerf	€ 820.000,00	€ 485.000,00-	risico op af te graven hoeveelheid grond bij aannemer snellere uitgifte, met als gevolg minder renteverlies	
Deventer	Smedenstraat	€ 1.500.000,00	€ 200.000,00	tegenvallend resultaat aanbesteding	

Plaats	Locatie		Afwijkingen		Contactpersoon
		Begroot	Omvang	Oorzaken	
Eijsden	stortterrein	€ 140.000,00	€ 130.000,00	schone grond voor leeflaag i.p.v. licht verontreinigde grond na protest van belangenvereniging	
Haarlemmermeer	machinefabriek Spaans Babcock			te hoog aankoopbedrag, geen duidelijke afspraken over de prijs en het tijdsverloop van de sanering, dure afvoer van verontreinigde grond	
<b>Waterbodem</b>					
Groningen	stadswateren	€ 18.500.000,00	€ 7.500.000,00	hoeveelheid slib groter asbest bij riooloverstorten veel meer grof vuil aangetroffen reductie van 10% betere afstemming van deelprojecten betere contractvorming	
Haarlem	Haarlemse wateren	€ 11.000.000,00	€ 6.600.000,00	alleen effect van gunstige aanbesteding	

## V2 Resultaten sanering Diemerzeedijk

Bij de sanering van de Diemerzeedijk is gekozen voor een constructie met een General Contractor.

Opedane lessen:

- Keuze voor aanbestedingswijze is vaak lastig te maken, afhankelijk van factoren als aard van het werk, omgevingsfactoren, opdrachtgeversorganisatie, marktsituatie, ...
- Proberen om stimulansen in te bouwen om tot een goedkoper/efficiënter ontwerp te komen (bijvoorbeeld alliantie met risicopot);
- Problemen van aannemer worden altijd ook problemen opdrachtgever;
- Geen verrekenbare en geaccordeerde hoeveelheden door elkaar heen gebruiken;
- Afspraken, onderbouwingen en motivaties voor afwijkingen tijdens de uitvoering van het project goed vastleggen, mede voor de afhandeling van meer- en minderwerk;
- Bij start werk afspraken over toeslagen op meerwerk maken.

## R8 Evaluatie Risicomanagement bij gemeentelijke bouwprojecten (GeoDelft/TNO/Delft Cluster) en

### I2 gesprek met Dirk Pereboom (GeoDelft)

De basisgedachte van GeoDelft achter risicomanagement is dat door reductie van onzekerheden budgetoverschrijdingen en imagooverlies kunnen worden beperkt c.q. voorkomen. Risicomanagement blijft een specialisme.

In het uitgevoerde onderzoek is getracht meer inzicht te verkrijgen in de motivatie voor het al dan niet toepassen van bestaande instrumenten en technieken (zoals risicoanalyse methodieken, actorenanalyses, scenariomethodieken), in welke mate ze succesvol bijdragen in de besluitvorming rondom een project en de beheersbaarheid van het project en welke aspecten een rol spelen om een bepaald instrument of bepaalde technieken wel of juist niet toe te passen.

In het kader van het project zijn 13 interviews gehouden bij gemeenten van klein, middelgroot tot groot, zoveel mogelijk aan de hand van een praktijkproject om het interview niet te abstract of te vaag zou blijven.

#### *Projectmanagement van gemeentelijk bouwproject*

- Vaak standaardprocedure ontwikkeld op basis van principes van projectmatig werken;
- Overgangen in proces niet altijd even duidelijk. Oorzaak: politiek aangestuurde organisatie, waar het in eerste instantie gaat om de realisatie en beheer en exploitatie op een tweede plaats komen
- Actief sturen op communicatie met burgers/omwonenden in een vroeg stadium van het project. Transparantie is hierbij een sleutelbegrip;
- Samenwerking tussen actoren vormt aandachtspunt; vormt soms risico (cultuurverschillen kunnen remmend werken) maar ook vorm van risicobeheersing;
- Kwaliteit van projectleiding vormt factor voor het succesvol beheersen van het project.
- Nieuwe ontwikkelingen (bijvoorbeeld nieuwe aanbestedingsvormen) worden terughoudend toegepast door onbekendheid of gebrek aan vertrouwen in een succesvolle afloop;

#### *Grootste risico's*

De grootste risico's doen zich voor op organisatorisch, politiek/bestuurlijk, maatschappelijk en juridisch vlak. Technische problemen worden vaak niet als risico ervaren. Anderzijds onderkent men wel dat een technisch risico belangrijke consequenties kan hebben voor het proces, vaak in de zin van vertraging.

Enkele voorbeelden van genoemde risico's t.a.v. kostenbeheersing zijn:

*Organisatorisch*

- Onvoldoende kwaliteit van projectleiders en ambtelijk personeel, mede veroorzaakt door teveel verloop;
- Het niet kunnen vasthouden van de regierol.

*Politiek/bestuurlijk:*

- budgetoverschrijdingen, veroorzaakt door politiek als gevolg van onderschatten van risico's, scopewijzigingen en hebzuchtig "vrouwtje Piggelmee" gedrag;
- gemeenteraadsverkiezingen: resultaat hiervan kan leiden tot compleet nieuwe besluitvorming of niet doorgaan van het project;
- politieke bemoeienis kan leiden tot hoge (ontwerp)kosten;

*Maatschappelijk:*

- geen draagvlak onder bewoners/omwonenden; onvoldoende afstemming met burger;
- te lang braak liggen van terreinen, vertragingen in de bouw doordat woningen niet worden verkocht;

*Financieel:*

- Extra kosten bodemsanering;
- Budgetoverschrijdingen door vele kleine aanpassingen; de optelsom valt vaak erg hoog uit;

***Perceptie over risicomanagement***

Risicomanagement wordt gezien als een belangrijk onderdeel van projectmanagement, maar is bij de meeste gemeenten nog niet ingebed in de (project)organisatie. Continuïteit in het proces (monitoren en periodiek evalueren) ontbreekt vaak.

Op bestuurlijk niveau leeft risicomanagement niet echt en er wordt door de politiek vaak onvoldoende rekening gehouden met risico's. Noodzaak voor risicomanagement wordt beïnvloed door marktwerking.

Slagen van een project hangt af van (3C-theorie):

- Condities (omgeving/regelgeving/grond);
- Communicatie;
- Chemie (in samenwerking).

***Toepassing van risicomanagement***

Risicomanagement wordt gezien als een belangrijk onderdeel van projectmanagement, maar er is sprake van een duidelijk verschil in toepassing van risicomanagement tussen grote, complexe projecten (expliciet onderdeel, vaak inhuren externe expertise) en kleinere projecten met een gemiddelde complexiteit (impliciet toegepast). Ook wordt risicomanagement vaak gezien als een extra belasting.

***Problemen bij risicobeheersing***

Gebrek aan professionaliteit: op bestuurlijk niveau kan dit tot gevolg hebben dat er eisen en wensen worden geformuleerd, die praktisch niet haalbaar zijn of tot hoge kostenoverschrijdingen leiden (opportunisme). Voor een bestuurder, die een project wil realiseren, kan het nadelig zijn om alle risico's transparant te maken, aangezien het tegenstanders van het project ammunitie geeft om het project niet door te laten gaan. Ook de professionaliteit op ambtelijk niveau heeft grote consequenties voor het wel of niet slagen van een project.

Inhoudelijk wordt opgemerkt dat steeds weer dezelfde fouten worden gemaakt. De oorzaak hiervan ligt volgens de respondenten in het feit dat intern noch extern wordt geleerd van elkaars ervaringen.

Conclusies:

1. Gevolgen van technische risico's voor het proces vertalen;
2. Structuur toepassing risicomanagement: als vaste paragraaf/agendapunt opnemen;
3. Hulpmiddelen: Simpele, ondersteunende hulpmiddelen, die structuur en houvast geven bieden het meeste perspectief. Verder beter aansluiten bij behoefte van de gebruiker en aandacht voor vormgeving en visualisatie.
4. Leren van ervaringen: CoP (Community of Practice) opzetten om ervaringen uit te wisselen en opzetten benchmarkingsysteem.

## **Infrastructuur en utiliteitsbouw**

### **P1 Presentatie AT Osborne op workshop d.d. 17 maart 2006 en**

Zie [Presentatie AT Osborne 17-03-2006](#)

### **I6 gevoerd gesprek met Marcel van Rosmalen en Jan Floor Troost**

Door AT Osborne is een presentatie verzorgd op de workshop van 17 maart 2006 (zie bijlage 2). Vanuit deze presentatie en het gevoerde gesprek komt een aantal punten naar voren, met name ook vanuit een vergelijking van kostenbeheersing van infrastructuur en utiliteitsbouwprojecten met bodemsaneringsprojecten.

In vergelijking met utiliteitsbouw en infrastructuur heb jij bij bodemsaneringsprojecten vaak meer onzekerheden t.a.v. scope, kostenmodel (niet geüniformeerd) en ervaringscijfers.

Hoe wordt door AT Osborne kostenbeheersing aangepakt:

1. Maak afspraken over definities en ontwikkelingen.
2. Opstellen Programma van Eisen (PvE) en Plan van Aanpak.
3. Verhard die delen die bekend zijn.
4. Pro-actief: Adaptief vermogen en Risicomanagement.
5. Realiseren, rapporteren, beheren en evalueren.

Waar gaat de meeste verwarring over?

- Wat zit er wel en wat niet in de scope en PvE?;
- Kostenstructuur (begrippen);
- (Interpretatie van) Regelgeving;
- Toekomstige (beleids)ontwikkelingen;
- Indexering;
- Rapporteren op verwachte gemiddelde, minimale of maximale kosten?

De ervaring is dat hoe later in het proces wijzigingen worden aangebracht, hoe hoger de kosten van deze wijzigingen worden. Probeer dus te verharden, die delen die bekend zijn. Hoe dan omgaan met onzekerheden? Je kunt onzekerheden:

- Elimineren, dus bijvoorbeeld traditionele techniek inzetten vanwege onzekerheden in innovatieve techniek;
- Beheersen binnen projectorganisatie;
- Verplaatsen naar aannemer of verzekeraar: D&C-contract: alliantiecontract, risicopot etc.;
- Reserveren.

Verder voor onvoorziene zaken een percentage onvoorziën opnemen.

Je moet proberen te komen van het voorspellen van de kosten naar het zoveel mogelijk berekenen van de kosten. Dus werken met scenario's met bandbreedtes. Binnen de bodemsaneringswereld zal de erkenning moeten plaatsvinden dat financiële expertise een vakgebied is.

## A2 Hoe meer inspraak, hoe minder bezwaar (Bron: NRC-artikel)

Inspraak leidt vaak tot frustraties. Om dit te voorkomen zal inspraak nieuwe stijl worden beproefd bij zeven plannen. Binnen deze inspraak nieuwe stijl kan op twee momenten inspraak plaatsvinden, namelijk:

- Een brede ‘consultatie’ van de burgers aan het begin van de planvorming, wanneer met ideeën daadwerkelijk nog iets kan worden gedaan;
- Een finale belangentoets, kort voor het definitieve besluit, om na te gaan of niets over het hoofd is gezien, bedoeld voor burgers die in hun persoonlijke belangen onevenredig worden benadeeld.

Op deze wijze wordt de onduidelijkheid tussen of een reactie behoort tot de formele inspraak of tot de interactie tussen bestuurder en burger (creëren draagvlak) opgeheven.

## R9 Onderzoek naar infrastructuurprojecten

(Tijdelijke Commissie Infrastructuurprojecten (commissie Duivesteijn), Hoofdrapport en Achtergrondstudies, vergaderjaar 2004-2005, 29 283)

De Tweede Kamer zou meer moeten spreken over de “waarom-vraag”, maar voelt zich vaak gedwongen zich te beperken tot de “hoe-vraag” van het project.

Een onderscheidende factor van grote projecten is de hoge mate van complexiteit. Onderscheid wordt gemaakt in:

### **Maatschappelijke complexiteit**

Een project dat in eerste opzet niet voldoende anticipeert op maatschappelijke gebruikseisen en randvoorwaarden, zal vroeg of laat met scope-uitbreidingen en daarmee samenhangende prijsverhogingen te maken krijgen. Scope-wijzigingen en politieke besluitvorming zijn veruit de grootste veroorzakers van kostenstijgingen bij grote infrastructurele projecten.

### **Technische complexiteit**

Technische problemen kunnen de voortgang van het project onder grote druk zetten en een stimulans zijn voor allerlei nieuwe vragen over de waarde van het project in zijn geheel.

### **Financiële complexiteit**

De maatschappelijke en technische complexiteit vertaalt zich direct door in de financiële projectbeheersing. Globaal zijn er drie redenen die projecten duurder maken:

- Inflatie: hogere prijzen en loonkostenstijgingen;
- Scopewijzigingen: veranderingen in de projectdefinitie, die de uitvoering of de functionaliteit van het project doen veranderen;
- Te optimistische ramingen van kosten en opbrengsten.

Er is sprake van “wisselende werkelijkheden”.

### **Sturing en controle**

*Knelpunten:*

1. Projectorganisatie: zwakke organisatorische inbedding van projectorganisatie
2. Projectbeheersing en risicomanagement:
  - Beheersen van budget: vastgesteld budget of raming op dat moment?
  - Sturing op welke rangorde? Kwaliteit-tijd-prijs (werkvloer) of prijs-tijd-kwaliteit (bewindspersonen en topmanagement)?

### 3. Publiek-private samenwerking:

- Nog teveel in de kinderschoenen. Noodzakelijk is leveren van maatwerk door vooraf te bepalen hoe om te gaan met de risicoverdeling, de aanbestedingsvorm, het contracttype, de omvang van het contract, zodat voor een project een publiek-private samenwerkingsconstructie kan worden ontwikkeld, die doordacht is en in de praktijk gaat werken.

### 4. Contractering

- De combinatie van haast en slordigheid, die vaak voorkomt, is bij contractering een uiterst kostbare combinatie;
- Mogelijk meer gebruik maken van design & construct: optimaliseren van “contractmix” voor toekomstige projecten.

### *Oplossingsrichtingen:*

- Zorg dat de discussie over een potentieel groot project altijd start met een probleemanalyse, uitmondend in een heldere probleemstelling en een scherpe definiëring van de te bereiken doelen;
- Organiseer de besluitvorming over grote projecten zo dat de doelstellingen en voortgang van projecten regelmatig worden herijkt. Creëer aldus ruimte voor bijsturing voordat onomkeerbare fysieke en politieke feiten ontstaan. Soms teveel nadruk op daadkracht en snelheid en te weinig aandacht voor draagvlak en zorgvuldigheid;
- Besluitvorming over grote projecten vraagt om go/no go momenten en, in het bijzonder, om politieke moed op deze momenten;
- De logisch lijkende volgorde: eerst nut & noodzaak aantonen en vervolgens het besluit uitwerken en uitvoeren, klopt niet. Nut & noodzaak van een project blijven voortdurend in discussie. Maar eens moet er wel een besluit vallen of je de contracten nu sluit of er mee stopt;
- Denk niet dat men nu kan bedenken hoe alles in de toekomst rondom grote projecten zou moeten lopen.

### *Risicomanagement*

- aanbeveling: grote infrastructuurprojecten geen opeenstapeling van innovaties laten zijn;
- “joint benefit, joint misery”, waarbij publieke en private actoren opbrengsten en risico’s delen en contractueel vastleggen, zo mogelijk aan de hand van een standaardmodel. Voorwaarde hiervoor is dat de overheid op het gebied van risicomanagement op een gelijk kennisniveau staat als de marktpartijen.
- Risicomanagement stevig verankeren in de organisatie van grote projecten.

## **Achtergrondstudies**

### **Algemene kenmerken van grote infrastructurele projecten**

Aspecten, die de technische complexiteit bepalen:

- Robuustheid ontwerp: de houdbaarheid en de deugdelijkheid van een technisch ontwerp en de realisatie hiervan (overdesign of underdesign);
- Bewezen techniek of innovatieve techniek;
- Deelbaarheid of ondeelbaarheid: deelbaar: meer simultane processen mogelijk wat de gevolgen van tijd- en kostenoverschrijdingen kan verminderen (korter “critical path”). Ook kunnen problemen in een deelproject worden geïsoleerd van de rest of zelfs kan een deelproject worden geannuleerd;
- Strakke of losse koppeling: Problemen leiden bij een strakke koppeling dan ook vaak tot een olievlekwerking of domino-effect;
- Wel of geen terugvaloptie beschikbaar;
- Monofunctionaliteit of multifunctionaliteit: multifunctionaliteit kan bevorderlijk zijn voor de projectbeheersing, omdat immers altijd wel een of meerder functies worden gerealiseerd;
- Stapsgewijze versus spronggewijze invoering.



Sociale complexiteit:

- Afhankelijkheid van preferenties gebruikers;
- Uniformiteit of variëteit in preferenties en doelen van opdrachtgever/gebruikers;
- Stabiliteit of dynamiek in preferenties en doelen
- Weinig of veel blokkademacht derden
- Korte of lange transformatietijd
- Geringe of grote invloed van project op sociale omgeving

Indien uit de toets t.a.v. de technische en sociale complexiteit blijkt dat het project een mogelijk beperkte beheersbaarheid kent, moet worden nagegaan of het mogelijk is het project zodanig te herdefiniëren dat beheersing wel (of beter) mogelijk is. Een paar voorbeelden:

- Kan van meer “proven technology” gebruik worden gemaakt, in plaats van innovatieve technology?
- Kan een project een aantal andere functies krijgen, waardoor de risico’s bij realisatie minder groot zijn? (geen gevoelige grondgebonden functies realiseren)
- Is het mogelijk het project meer deelbaar te maken (meer deelprojecten te creëren, die ook zelfstandig functioneren) zodat er minder risico’s zijn? (splitsen bovengrond van ondergrond)

### **Grote infrastructuurprojecten: de kwaliteit van kostenschattingen en vervoersprognoses**

Op basis van een database van 258 projecten zijn de belangrijkste oorzaken van kostenoverschrijdingen bij infrastructuurprojecten bepaald:

- Type project
- Regio
- Omvang van het project
- De lengte van de implementatieperiode: hoe langer die periode, des te groter de kostenoverschrijding. Langere implementatieperiode kan samenhangen met aanpassingen aan het project, waardoor weliswaar de kosten hoger zijn, maar ook een “beter” project wordt verkregen;
- Strategisch gedrag, zoals een foute prognose: Voorstanders van een project slagen er in met hun vertekende prognoses de besluitvorming te sturen richting doorgang van het project (inadequate institutionele benadering en regimes). Wanneer een project niet geheel publiek wordt uitgevoerd, ontstaat er fragmentatie van het proces over verschillende actoren. Daardoor ontstaan er informatie-asymmetrieën, die op hun beurt strategisch gedrag uitlokken in de interacties tussen actoren.
- Onzekerheden:
  - Onzekerheden in de planningsomgeving: o.a. slechte vraag- en kostenprognoses
  - Onzekerheden ten aanzien van beslissingsgebieden: o.a. gedrag van andere beslisningnemers
  - Onzekerheden in waardeoordelen: onzekerheden waarvoor geldt dat de informatie voorhanden is, maar waar de finale beslissing afhangt van een waardeoordeel;

De huidige aanpak bij grote infrastructurele projecten kenmerkt zich door de volgende problemen en karakteristieken:

1. De cyclus kent geen pre-feasibility fase, voordat een beslissing wordt genomen tot een grondig onderzoek. Daardoor kan over-commitment van middelen en politiek prestige in een vroeg stadium ontstaan;
2. Te snel wordt gedacht in technische oplossingen;
3. Externe effecten komen pas later in de projectcyclus in beeld;
4. Partijen die nadeel ondervinden van het project, en belangengroepering worden in slechts beperkte mate en in een laat stadium betrokken bij het project;
5. Er wordt geen risicoanalyse uitgevoerd;
6. Institutionele, organisatorische en accountability aspecten met betrekking tot implementatie, de gebruiksfase en economische regulering spelen een geringe in de projectvoorbereiding.

### *Aanbevelingen:*

- Gebruik de best beschikbare methoden;
- Neem risico's expliciet mee;
- Maak gebruik van een "outside view", gebaseerd op informatie van vergelijkbare projecten;
- Voorkomen van doelbewuste manipulatie door: onafhankelijke toets, benchmark met vergelijkbare projecten, heroverwegen projecten met te gunstige verhouding tussen kosten en baten en belonen van projecten met realistische schattingen;
- Schattingen van kosten maken met meenemen van projectkenmerken, onzekerheden (expliciet rapporteren) en externe effecten;
- Voorzichtig zijn met niet-conventionele technologie en niet te snel denken in technologische oplossingen;
- Verbetering van het proces van totstandkoming van projectideeën, besluitvorming en afspraken. Oppassen met het te vroeg afgeven van commitment.

### **Kostenramingen van grote infrastructurale projecten**

Het begrip "raming" laat zich lastig eenduidig definiëren. Vaak ook worden verschillende begrippen gedurende het project gehanteerd (indicatie, schatting, kredietraming, besteksraming) met een afnemende mate van onzekerheid. Conclusies:

- "dé raming bestaat niet;
- betrouwbaarheid raming neemt gaandeweg het project toe;
- uiteenlopende methodieken en begrippenkaders.

Een raming is te zien als de "best guess" van de investeringskosten en eventuele periodieke kosten na oplevering, gegeven de op dat moment beschikbare informatie. Op basis van de raming moet worden gekomen tot de bepaling van het budget. Ideaaltypisch zouden raming en het daarop te baseren beschikbare budget gelijk kunnen zijn; in een adequate raming is immers al rekening gehouden met onzekerheid. Echter, in de praktijk is er vaak een verschil tussen ramen en financieren (c.q. het budget voor het project vaststellen). Redenen om een budget hoger vast te stellen dan de raming kunnen zijn:

1. De wens om de overschrijdingskans te verkleinen (post: "extra onvoorzien");
2. De wens om op voorhand rekening te houden met aanpassingen buiten de vigerende scope (post: "restant").

Eenduidige systematiek wenselijk. Hierbij gebruikmaken van CROW-publicatie nr. 137.

CROW onderscheidt vier risicobronnen:

1. Beslissingsonzekerheid (planonzekerheid): welke variant?
2. Kennisonzekerheid: onvoldoende informatie over de bodem(kwaliteit en gesteldheid);
3. Meetonzekerheid: schatten van hoeveelheden ( $m^3$ );
4. Bijzondere gebeurtenissen: post onvoorzien voor opnemen, gebaseerd op ervaringsgegevens.

Daarnaast nog onzekerheid in marktontwikkelingen.

Ten aanzien van de post "onvoorzien" worden de volgende suggesties aangetroffen:

- Bij aanvang van een project duidelijk uiteenzetten wat de omvang van de post onvoorzien is en op basis van welke veronderstelling deze is geraamd;
- Duidelijk uiteenzetten wat de "spelregels" zijn voor onttrekking van middelen aan de post onvoorzien;
- In de uitvoeringsfase helder verantwoorden waarvoor de post onvoorzien feitelijk is aangewend.

Dus post "onvoorzien" niet gebruiken voor tegenvallende prijscompensatie en aanbestedingstegenvallers.

Komen tot een uniforme ramingsystematiek.

De volgende categorieën van kostenverhogende invloeden keren daarbij steeds weer terug:

- Invloed van algemene of specifieke inflatie (bijvoorbeeld staalprijzen);
- Scopewijzigingen;
- Inpassingseisen;
- Veranderingen in wet- en regelgeving;
- Vergeten of onderschatte kostenposten (ofwel: kwaliteit van de raming);
- Marktonwikkelingen.

Tabel 2: Projectfase, ramingsmutaties en beheersmaatregelen

Projectfase	Ramingsmutaties	Mogelijke oorzaken ramingsverschil *	Mogelijke beheersmaatregelen
Ontwerpfase	Van ruwe raming naar definitieve raming	Voortschrijdend inzicht	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verbetering ramingsmethodiek</li> <li>• Kostenexperts inschakelen</li> <li>• Scope aanpassen</li> </ul>
Aanbestedingsfase	Van definitieve raming naar aanneemsom	Marktsituatie	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ontwerp versoberen</li> <li>• Risico's overdragen</li> </ul>
Uitvoeringsfase	Van aanneemsom naar uiteindelijk betaalde prijs	Meerwerk: tegenvallers bij de uitvoering, strengere normering dan verwacht	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Post onvoorzien</li> <li>• Efficiencymaatregelen</li> <li>• Normen nuanceren</li> </ul>

\* Oorzaken naast beslisonzekerheid, kennisonzekerheid, meetonzekerheid en bijzondere gebeurtenissen

### **Onderzoek Noord/Zuidlijn Amsterdam:**

#### **R10 De Prijs van Mobiliteit, Bestuur, management en kostenbeheersing bij de Noord/Zuidlijn, en**

(Rapport van de Onafhankelijk Commissie van Deskundigen, Amsterdam, 1 juni 2005)

#### **R11 Onderzoek Noord/Zuidlijn, definitief rapport, Deel 1 – Rapport, Faithful & Gould, 1 juni 2005.**

#### **Inhoud project**

Het project NZL bestaat uit de aanleg van een nieuwe metrolijn met een lengte van 9 km, waarvan 6 km ondergronds, met 7 nieuwe metrostations, waarbij één reeds bestaand station (Centraal station) substantieel moet worden gewijzigd.

Het project voldoet aan alle kenmerken van een 'groot project', namelijk:

- Omstreden in de voorbereiding en uitvoering
- Dynamisch en complex in maatschappelijk, technisch en financieel opzicht;
- Een unieke activiteit waarvoor een routine-aanpak niet volstaat.

In verhouding tot de stad en zijn bestuurlijke systeem is het NZL-project zeer 'groot' in tijdsbeslag (bouwphase duurt circa 10 jaar), geografisch opzicht (dwars door de stad, veel invloed op het openbare leven en levens van omwonenden), bestuurlijk opzicht (afstemming binnen talrijke diensten en bedrijven), technisch opzicht (geavanceerde en nieuwe bouwmethoden), financieel opzicht (totale kosten meer dan € 1,5 miljard) en politiek opzicht (historie met metroprojecten).

In 2005 heeft een uitgebreide evaluatie van de Noord/Zuidlijn plaatsgevonden.

### **Kostenontwikkeling**

Ten tijde van het Aanlegbesluit waren de kosten (exclusief risicofonds) geraamd op € 885 mln. In 2004 zijn de totale projectkosten (inclusief risicofonds) voor een Raadsbesluit over hogere kosten geraamd op € 1608 mln.

Rijksbijdrage bij raadsbesluit acceptatie beschikking (2000): € 933 mln. (inclusief afkoop risico's). Het Rijk had gekozen voor een lump-sum financiering om de rijksuitgaven op dit onderwerp beter beheersbaar te maken en de mede-overheden te prikkelen om de kosten van hun projecten beter in te schatten en te beheersen.

De 'fuik van de NZL', die kostenbeheersing tot een reëel probleem maakt, is het product van een aantal factoren, namelijk:

- Het intrinsiek complexe en deels strak gekoppelde en dus riskante karakter van de benodigde aanlegwerkzaamheden;
- De lump-sum constructie met het Rijk en de disputen rond BTW en inflatie-indexering;
- De kracht van de ambitie en het optimisme van het projectbureau en B&W en de relatieve zwakte van de raad om daadwerkelijk de basisveronderstellingen achter de toen vigerende begroting beargumenteerd ter discussie te stellen;
- Marktonwikkelingen/overspannen bouwmarkt als gevolg van interferentie met grote rijksprojecten en de spanningen op de verzekeringsmarkt einde 2002;
- De gekozen aanbestedingsstrategie, in het bijzonder op het punt van de risicoverdeling tussen gemeente en bouwers;
- De reeks van 'kinderziekten' in de uitwerkings- en de bouwfase.

### **Redenen kostenverhogingen**

De toename van de kosten in deze periode bedraagt derhalve € 723 mln. Hiervoor worden de volgende oorzaken aangegeven:

- Indexatie (indicatief: 251 mln.);
- Nieuwe rekenmethodiek;
- Resultaat aanbesteding: als gevolg van gelijktijdige aanbestedingen HSL en de Betuwelijn en de zeer sterke economische groei leidde tot oververhitting van de bouwmarkt en de risico's van technisch zeer vernieuwende maar ook complexe NZL-project waren in de ogen van de marktpartijen hoog;
- Slechts één gegadigde bouwer voor specifiek contract;
- Risicofonds;
- Verzekeringkwestie: niet tegen aanvaardbare premies verzekeraar: reservering van € 35 mln.;
- Traagheid en aanvullende eisen vanuit vergunningverlening → stagnatie in de uitvoering, die tot meerwerkclaims leidde;
- Beheer van gekozen RAW-contractvorm vereist meer "mankracht" om te beheren (meer kosten voor Ontwerp, Toezicht en Ingenieurskosten "VAT"-kosten);
- Projectorganisatie: nieuwe contractsituatie en verschoven risicoprofiel vragen om uitgebreidere projectorganisatie voor management van het bouwproces, budgetbewaking, vergunningverlening etc.

De realiteit van de echt complexe megaprojecten is er altijd een van inherente onzekerheid en herhaalde bijstellingen van ooit gemaakte plannen en schema's. Vandaar ook dat zo veel megaprojecten forse kostenoverschrijdingen laten zien.

### **Knelpunten:**

- Weinig eenduidigheid bestaat over de gehanteerde bedragen, mede als gevolg van de uiteenlopende manieren waarop is omgegaan met variabelen als het prijspeil, het risicofonds, de BTW, de post reserveringen etc.;
- Verloop onderhandelingen met het Rijk: maximaal subsidiebedrag (na aanvullende toezeggingen) om en nabij de € 1,1 miljard, waardoor verhouding Rijk-Amsterdam rond de 65-35% ligt (voorheen 95-5% financiering). Lump-sum afspraken zijn niet echt 'staand beleid' geworden.

- Projectorganisatie: nieuwe contractsituatie en risicoprofiel niet in overeenstemming met eenvoudige projectorganisatie, waarbij de gemeente Amsterdam te weinig in eigen hand had;
- Onvoldoende omgevingsmanagement met als gevolg klachten van bewoners, ondernemers en buurorganisaties, spanningen tussen projectorganisatie en delen van het gemeentelijke apparaat, verslechtering relatie met aannemers;
- De combinatie van technische ingewikkeldheid en strakke koppelingen in een beleid, organisatie of project wordt gezien als een recept voor calamiteiten;
- Hoe kan de steun voor het project op peil worden gehouden in een periode van enkele jaren waarin wel de lasten, maar niet de lusten van de metro-aanleg voelbaar zullen zijn in de stad;
- Ambtelijke spanningen tussen de projectstaf en de staande organisatie (een grootschalig, multidisciplinair project is al gauw een soort olifant in de ambtelijke porseleinkast). De verhouding tussen stad en stadsdelen is in Amsterdam veelvormig, complex en delicaat;
- Politiek/bestuurlijk: zekerheden worden gezocht in de vorm van ‘magische getallen’ en ‘keiharde garanties’, terwijl de realiteit is dat technisch complexe projecten nu eenmaal inherent grote onzekerheden in zich bergen;
- Te optimistische inschatting van de kosten van risico’s; budget was ‘krap maar verantwoord’.

### **Oplossingsrichtingen**

Additionele inspanningen leveren ten aanzien van:

#### ***Contractmanagement***

Aanbestedingsresultaat te hoog:

- Opdeling aan te besteden werken in kleinere tranches om meer gegadigden te krijgen en de markt open te breken;
- Beperken risico’s van aannemers → vorming van gemeenschappelijk risicodomein;
- Opnemen van een andere vorm (dan arbitrage) van geschillenbeslechting. Arbitrage levert teveel onzekerheden op voor beide partijen;

Contractmanagement-functie versterken, door een niet door de historie van groeiende onderlinge wrijving ‘besmette’ partij in te schakelen om onopgeloste claims af te handelen.

#### ***Risicomangement***

- Houden van risico-identificatie workshops met alle stakeholders, waaronder de aannemers
- Risicomangementproces verbeteren door inzet van “op maat gemaakte software” en koppelen aan geavanceerd kostenmodel, resulterend in een betrouwbare totale kostenprognose;
- Eén risicomanager aanwijzen, die verantwoordelijk wordt voor het risicomangement van de NZL

#### ***Financieel management***

- Ondersteuning van de manager financiën en planning met technisch-inhoudelijke kennis en substantiële ervaring in kosten- en commercieel management van grote infrastructurele projecten; dus account laten ondersteunen door deskundige met bouwkostenervaring;
- Integraal toezicht op individuele kostenrapportages van contractmanagers op één punt beleggen;
- Gebruik benchmark-gegevens van vergelijkbare, liefst afgeronde projecten;
- Gebruik historische gegevens inzake tijdsduur, kwaliteit en locatie van een project;
- Risico’s dienen statisch te worden geanalyseerd en het eigenaarschap dient te worden belegd.

### *Projectorganisatie*

- Bestuurlijke aansturing en politieke regie: stel de goede vragen als bestuurder:
  - Krijg ik juiste en volledige informatie en voldoende gevarieerde adviezen vanuit mijn eigen ambtelijk apparaat?
  - Hoeveel licht zit er tussen het volgens mijn ambtenaren kost en opbrengt en wat volgens de raadsmeerderheid acceptabel is?
  - Hoe kom ik tot een besluit waarin ikzelf vertrouwen heb en dat politiek draagvlak geniet, zonder dat ik bij voorbaat de hele financiële onderhandelingspositie van de gemeente compromitteer?
- Keten van projectbureau – adviesbureau – aannemers: heldere contractrelaties formuleren;
- Invoeren van integraal kwaliteitsmanagement, met inbegrip van het vergunningenproces;
- Een pro-actieve bewaking en beheersing van de vergunningen (om stilstand te voorkomen) en een pro-actieve benadering van alle nieuwe en problematische aanvragen.

### *Omgevingsmanagement*

- Project ambtelijk ‘scherp houden’ door aantal partijen op afstand te laten meekijken (o.a. externe “wijze mannen”).

## **A1 Rekenen met risico, kostencalculatie is een kwestie van beheersing**

In het blad Binnenlands bestuur van 7 april 2006 is een artikel opgenomen met als titel: “Rekenen met risico, kostencalculatie is een kwestie van beheersing”. In dit artikel worden ten aanzien van bouwprojecten de volgende **knelpunten** gesignaleerd ten aanzien van kostenbeheersing:

- Teveel éénmalig opdrachtgeverschap; ook ‘standaard’-klussen komen per gemeente zo weinig terug dat het onmogelijk is om voldoende expertise op te bouwen;
- Risico’s worden niet goed ingeschat; onvoldoende aandacht voor risicomanagement;
- Onvoldoende kennis van de omgeving (omgevingsmanagement), zeker ook bij externe adviseurs.

### **Oplossingsrichtingen:**

- Kennisuitwisseling binnen en tussen gemeenten;
- Contracten tot in detail uitwerken (weinig design & construct);
- Na aanbesteding onderliggende begrotingen opvragen en vergelijken met gegevens uit een databank; geen éénmalige korting accepteren, om te voorkomen dat de verrekenprijzen voor meerwerk te hoog worden;
- Gevoel ontwikkelen voor maatschappelijke weerstand, om te voorkomen dat onder druk van de omgeving de politiek voor een andere (duurdere) oplossing kiest;
- Vaker thermometer in het project steken en kijken waar de risico’s zitten (NZ-lijn);
- Leefbaarheidsbudget opnemen om overlast voor omwonenden te compenseren (NZ-lijn);
- Project niet aanbesteden in gespannen marktsituatie (NZ-lijn).

## Bijlage 4: Omvang resterende problematiek

### Inleiding

*Hoe groot is de omvang van de resterende problematiek c.q. waar verwachten we in de toekomst nog de belangrijkste problemen met kostenbeheersing?*

De achtergrond van deze vraagstelling is dat het alleen zinvol is om te investeren in een verbetering van de kostenbeheersing van bodemsaneringsprojecten wanneer er sprake is van een nog een omvangrijk toekomstig werkpakket. Ook dienen de inspanningen te worden afgestemd op de aard van het toekomstige werkpakket.

In lijn met de bevindingen in paragraaf 2.3 zullen de van overheidswege beschikbare financiële middelen (ISV-, WBB en FES en ILG-gelden) vooral worden aangewend voor:

1. Middelgrote saneringen, in de vorm van subsidieverstrekking (bij marktdynamiek);
2. Complexe saneringen:

### Evaluatie bodemsanering: Analyse landsdekkend beeld

(Bron: Frans Mulder, 3B-Bureau Bodem en milieuBeleid)

Op basis van de uitgevoerde analyse voor het landsdekkend beeld is getracht een doorvertaling te maken naar het aantal nog resterende omvangrijke complexe gevallen. Deze categorie is met name interessant omdat een groot deel van het beschikbare budget naar deze categorie toegaat. Op basis van een doorvertaling wordt verwacht dat er nog circa 600 omvangrijke bodemsaneringsgevallen 'op stapel staan'. Het betreft circa 1% van alle nog te saneren locaties, die circa 30% van het budget vragen. Het betreffen met name gasfabrieksterreinen, chemische wasserijen en ondergrondgevallen/grondwaterpluimen. De kennis van dit type projecten is zeer beperkt beschikbaar.

### Inventarisatie spoedeisende locaties

(Bron: Nicole Versteegen, Bodem+)

Vanuit Bodem+ is een inventarisatie uitgevoerd naar omvangrijke spoedeisende locaties, die een knelpunt voor uitvoering vormen. Het is lastig om na te gaan of deze inventarisatie een volledig beeld geeft. Bij deze inventarisatie is vrij arbitrair een grens gehanteerd van € 6 mln. In totaal zijn er zo'n 140 locaties aangedragen, waarvan een deel niet voldoet aan het € 6 mln-criterium. Voor de sanering van deze locaties is een totaalbedrag aangegeven van circa € 1,4 miljard. In dit totaalbedrag zit een bedrag van € 170 mln. opgenomen voor de uitvoering van het gasfabrieksprogramma.

### Conclusie

Er staan nog een groot aantal omvangrijke gevallen op stapel. Het investeren in verbetering van de kostenbeheersing is dus zeker zinvol. De doelgroep wordt dan ook gevormd door die partijen, die de sanering van deze omvangrijke locaties gaan aansturen. Provincies en gemeenten zullen hierin een belangrijke partij zijn.

## Bijlage 5: Beschikbare tools/instrumenten (factsheets)

### Inleiding

Vanuit Bodem+ en SKB is geïnventariseerd welke instrumenten en werkwijzen in de praktijk worden toegepast om de kostenbeheersing van bodemsaneringsprojecten te verbeteren en die dus kunnen worden ingezet om de in de workshop geconstateerde knelpunten op te lossen. De tijdens de workshop geconstateerde knelpunten zijn gerelateerd aan het werkproces in tabelvorm samengevat weergegeven. Deze tabel is derhalve als leidraad aangeboden aan marktpartijen voor het aanleveren van ondersteunende instrumenten.

### Format factsheets

Voor de aanlevering van de instrumenten/tools en werkwijzen is een handzaam stramien opgezet, waarin de belangrijkste informatie van het instrument of de werkwijze kan worden vermeld en waarin kan worden doorverwezen naar onderliggende informatie. De maximale omvang bedraagt circa 1 A4-tje. De factsheets zullen worden opgenomen in de Richtlijn Herstel en Beheer (water)bodemkwaliteit.

### Aanlevering factsheets

Zowel via de website van Bodem+ als door middel van een gerichte vraagstelling is getracht zoveel mogelijk factsheets te verzamelen.

De beschikbare factsheets zijn ingedeeld in een aantal categorieën:

#### Opstellen kostenramingen (met bandbreedtes)

- Standaardsystematiek voor kostenramingen in de GWW (SSK-systematiek, CROW-publicatie 137);
- Kostenbeheersplan Diemerzeedijk (Projectbureau Diemerzeedijk);
- Kostenmodule (CSO);
- Financieel Risico-model voor Projectanalyse (Grontmij);
- Overzichten kostenramingen van saneringsplan tot en met (tussen)oplevering van bodemsanering (Tauw);
- Kostenmodule (Tauw);
- Statistische kostenraming (PRC);
- Kostenraming “Nazorg- en exploitatiekosten” (Grontmij);

#### Risicomanagement en contractvormen

- RISMAN (Gemeentewerken Rotterdam, Rijkswaterstaat e.a.);
- Verkenning integrale risicobeheersing van gemeentelijke bouwprocessen (GeoDelft, TNO Bouw, gemeente Delft, PRC Bouwcentrum);
- TAUW RAM-systeem (RisicoAnalyse en -Managementsysteem);
- Kwantificering van financiële risico's van saneringsvarianten (NOBIS 98-1-10, NITG-TNO e.a.);
- Failure Mode and Effect Analysis: Risicobeheersing bij bodemsanering (Geofox-Lexmond);
- Workshop risicomanagement en contractvormen (PK4100, Tauw);
- Leidraad Aanbesteden van Geïntegreerde Contracten (LavGC, CROW 2006);
- Richtlijn Prestatiebestekken (SV-704, TTE, Tauw);
- Model afweging en keuze contractvormen voor bodemsaneringen/'Afwegingsmodel' (Tauw);
- Zijn risico's van in-situ saneringen verzekeraar (NOBIS 98-1-07, DHV e.a.);

#### Keuze en afweging van saneringsvarianten en omgevingsaspecten

- Risicoreductie, Milieuverdiensite en Kosten (RMK) (NOBIS 95-1-03, TAUW TNO-MEP e.a.);
- MRB-systematiek gasfabrieken (MRB+ Brabant, Haskoning);
- ROSA, Handreiking voor het maken van keuze en afspraken bij mobiele verontreinigingen (TNO en Tauw);
- FEB-methodiek voor ontwerp monitoringsmeetnet (Grontmij, GeoDelft);

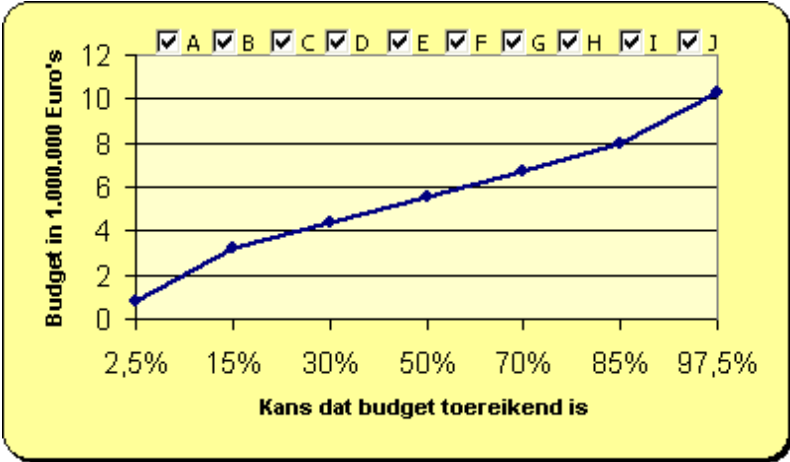


- Participatie en Communicatie bij Bodemverontreiniging en -sanering (ParComBo, SV-410, Gemeentelijke Gezondheidsdienst voor Rotterdam e.a.);
- Krachtenveldanalyse (SenterNovem);
- Transparant en verantwoord; VISI-systematiek (PP4110/4119, Ingenieursbureaus Den Haag en Rotterdam).

## 5.1 Opstellen kostenramingen (met bandbreedtes)

<b>Instrument/tool</b>
<b>Standardsystematiek voor kostenramingen in de GWW (SSK-systematiek)</b>
<b>Ontwikkeld door</b>
CROW in samenwerking met diverse partijen
<b>Label voor zoekmechanisme</b>
Kosten, risicoanalyse
<b>Korte beschrijving/principe</b>
De SSK is gebaseerd op vijf pijlers: <ul style="list-style-type: none"> <li>• een raamwerk voor projectopdeling (structuur, projectafhankelijk/onafhankelijk);</li> <li>• een standaardindeling voor de ramingopbouw, inclusief begrippenkader voor kostensoorten;</li> <li>• een begrippenkader voor risico's en onzekerheden als handreiking voor het omgaan met deze zaken en gedefinieerde begrippen;</li> <li>• een duidelijke aanpak in de vorm van een werkboek met Excel-sheet;</li> <li>• de ordening van objecten en onderdelen van objecten (GWW-objectenbibliotheek, nog in ontwikkeling).</li> </ul>
<b>Resultaat</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• logische projectopdeling;</li> <li>• eenduidig opgezette kostenraming met inbegrip van alle onzekerheden (onzekerheidsreserve)</li> <li>• informatie voor communicatie over financiële risico's</li> </ul>
<b>Toepassingsmogelijkheden/"maturity"</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• systematiek wordt al veelvuldig toegepast;</li> <li>• werkboek is een handig hulpmiddel met direct bruikbare checklisten per fase;</li> <li>• project "Digitaliseren en concretiseren" met als initiatiefnemer IPO is gestart met als doel het ontwikkelen van SSK-software;</li> <li>• let op met de verschillende risicoposten: voorkom dubbeltellingen, anders reken je het project kapot.</li> </ul>
<b>Toepassingsfase binnen het werkproces</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• met name in ontwerpfase</li> </ul>
<b>Beschikbare achtergrondinformatie</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <a href="#">CROW Publicatie137 inclusief werkboek</a> en <a href="#">Rekenmodel SSK-2010</a>;</li> <li>• <a href="#">Kostenramingen (SSK)</a>;</li> <li>• <a href="#">Paul Jansen</a>, projectmanager bij CROW.</li> </ul>

<b>Instrument/tool</b>
<b>Kostenbeheersplan Diemerzeedijk</b>
<b>Ontwikkeld door</b>
Projectbureau Diemerzeedijk
<b>Label voor zoekmechanisme</b>
Kostenbeheersing,
<b>Korte beschrijving/principe</b>
<p>Het Kosten Beheers Plan (KBP) richt zich specifiek op het bewaken van de kosten en de daartoe gebruikte methoden en gereedschappen. Het maandelijkse Financieel Rapport is de samenvatting van de gevolgde procedures en berekeningen, die dient als een van de stuurmiddelen van het management.</p> <p>Kostenbeheersing bestaat uit drie opeenvolgende stappen, te weten:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Kostenregistratie;</li> <li>2. Kostenrapportage;</li> <li>3. Kostenbewaking.</li> </ol> <p>De kostenregistratie wordt uitgevoerd met het pakket Exact (voor de betalingen) en voor de overige gegevens het pakket CoCo. Het cost control system (CoCo) bestaat uit twee delen: een budgetdeel en een kostendeel.</p>
<b>Resultaat</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Actueel beeld van gemaakte kosten t.o.v. beschikbaar budget steeds aanwezig (CoCo-systeem);</li> <li>• Vaste procedures voor contractering, de behandeling van wijzigingen, afhandeling van facturen</li> </ul>
<b>Toepassingsmogelijkheden/"maturity"</b>
Toegepast binnen omvangrijke bodemsanering (Diemerzeedijk)
<b>Toepassingsfase binnen het werkproces</b>
Met name tijdens de uitvoering.
<b>Beschikbare achtergrondinformatie</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Rapport Kosten Beheersplan, Projectbureau Diemerzeedijk, 25 februari 1999 (<a href="#">pdf toevoegen</a>)</li> </ul>

<b>Instrument/tool</b>																
<b>Kostenmodule CSO</b>																
<b>Ontwikkeld door</b>																
CSO (Erik Schurink)																
<b>Label voor zoekmechanisme</b>																
Kostenbeheersing, risicoanalyse																
<b>Korte beschrijving/principe</b>																
Het betreft een binnen Excel ontworpen kostenmodel, waarmee de kostenconsequenties van verschillende scenario's inzichtelijk kunnen worden gemaakt. Hiertoe worden naast het basisscenario vanuit verschillende kostenbepalende factoren alternatieve scenario's beschreven. De kans op optreden en de financiële gevolgen worden aangegeven.																
<b>Resultaat</b>																
Het resultaat bestaat uit een grafiek waarin de kans dat het budget toereikend is, is uitgezet tegen het budget.																
 <table border="1"> <caption>Data points from the budget probability graph</caption> <thead> <tr> <th>Kans dat budget toereikend is</th> <th>Budget in 1.000.000 Euro's</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>2,5%</td> <td>~1</td> </tr> <tr> <td>15%</td> <td>~3</td> </tr> <tr> <td>30%</td> <td>~4</td> </tr> <tr> <td>50%</td> <td>~5,5</td> </tr> <tr> <td>70%</td> <td>~7</td> </tr> <tr> <td>85%</td> <td>~8</td> </tr> <tr> <td>97,5%</td> <td>~10,5</td> </tr> </tbody> </table>	Kans dat budget toereikend is	Budget in 1.000.000 Euro's	2,5%	~1	15%	~3	30%	~4	50%	~5,5	70%	~7	85%	~8	97,5%	~10,5
Kans dat budget toereikend is	Budget in 1.000.000 Euro's															
2,5%	~1															
15%	~3															
30%	~4															
50%	~5,5															
70%	~7															
85%	~8															
97,5%	~10,5															
A t/m J: Kostenbepalende factoren, zoals bijvoorbeeld te bereiken saneringsdoel, hergebruik etc.																
<b>Toepassingsmogelijkheden/"maturity"</b>																
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nog geen kant-en-klaar model, wel toegepast in de praktijk</li> <li>• Kan worden veralgemeniseerd en breder toepasbaar worden gemaakt</li> </ul>																
<b>Toepassingsfase binnen het werkproces</b>																
<ul style="list-style-type: none"> <li>• In alle fasen van het project</li> </ul>																
<b>Beschikbare achtergrondinformatie</b>																
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <a href="#">Kansberekening kosten2.xls</a>;</li> <li>• <a href="mailto:E.schurink@cs0.nl">E.schurink@cs0.nl</a></li> </ul>																

<b>Instrument/tool</b>
<b>Financieel Risicomodel voor Projectanalyse</b>
<b>Ontwikkeld door</b>
Grontmij Nederland bv, contactpersoon: de heer H. Langendijk
<b>Label voor zoekmechanisme</b>
Kosten, risicoanalyse
<b>Korte beschrijving/principe</b>
Door de toepassing van een kansverdeling voor de verschillende onzekere parameters in een project wordt de onzekerheid voor het eindresultaat vastgesteld, en wordt berekend welke parameters de meeste invloed hebben op het eindresultaat. Het eindresultaat kan zowel in tijd als in geld zijn uitgedrukt.
<b>Resultaat</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• inzicht in de (on-)zekerheid van het berekende eindresultaat;</li> <li>• inzicht in de risicofactoren die de meeste invloed hebben binnen het project;</li> <li>• bepaling van de noodzakelijke risicodekking qua tijd en geld op basis van een gewenst risicoprofiel.</li> </ul>
<b>Toepassingsmogelijkheden/"maturity"</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• projectbeheersing;</li> <li>• kwantitatieve inschatting van het risicoprofiel binnen een project voor zowel de factor tijd als geld;</li> <li>• vaststelling van het wenselijke uitvoeringsbudget op basis van een acceptabel risicoprofiel;</li> <li>• vaststelling van de wenselijke uitvoeringstermijn op basis van een acceptabel risicoprofiel;</li> <li>• weging van de impact van verschillende risicofactoren, vastgesteld door verschillende experts;</li> <li>• bepaling 'go/no go' op basis van het geschetste risicoprofiel.</li> </ul>
<b>Toepassingsfase binnen het werkproces</b>
<p>Toepassing is nuttig in de beginfase van een project, als de opzet in globale lijnen duidelijk is, maar de beschikbare informatie op detailniveau nog onvoldoende, gebrekkig of onbetrouwbaar is. Ondanks de aanwezige onzekerheden in de informatie kan het model behulpzaam zijn bij het:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• vooraf de impact van risico's kwantificeren;</li> <li>• bepalen van de gewenste financiële dekking / tijdsreservering;</li> <li>• stellen van prioriteiten door het projectmanagement;</li> <li>• flexibel inspelen op de situatie en maatwerk leveren per project.</li> </ul>
<b>Beschikbare achtergrondinformatie</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <a href="#">Folder Risicomodel voor projectanalyse</a> [pdf, 438 Kb];</li> <li>• <a href="#">Presentatie Risicomodel</a>.</li> </ul>

<b>Instrument/tool</b>
<b>Overzicht kostenramingen van saneringsplan tot en met (tussen)oplevering van de bodemsanering</b>
<b>Ontwikkeld door</b>
Tauw bv
<b>Label voor zoekmechanisme</b>
Kosten
<b>Korte beschrijving/principe</b>
Het betreft een binnen Excel ontworpen kostenmodel waarmee alle kosten van een project in de verschillende fases worden gepresenteerd. In een format wordt op post niveau inzicht gegeven in de kostenramingen van saneringsplan, besteksbegroting, inschrijftaat aannemer en uiteindelijk de eindtermijn. Hierbij worden ook kosten buiten de aanneemsom betrokken als toezicht, reiniging en dergelijke. De verschillen in eenheidsprijs, hoeveelheden en kosten op postniveau worden gepresenteerd evenals een percentage hoe de verschillende kostenramingen t.o.v. elkaar zich verhouden, een korte evaluatie van het project en kengetallen.
<b>Resultaat</b>
Een overzicht op A3 formaat waarin alle kostenramingen van het project zijn opgenomen. Een uniek product wat als basis geldt voor een gedegen totale evaluatie van het project van saneringsplan tot en met de oplevering van een bodemsanering.  Evaluatie van eenheidstarieven, inschatting hoeveelheden, oorzaken meer/minderwerk/ oorzaak knelpunten, marktwerking en dergelijke. Op basis hiervan kan gerichte sturing plaatsvinden op het proces van kostenramingen of te anticiperen op de markt. Per saneringsmethode wordt op deze wijze kengetallen gegenereerd.
<b>Toepassingsmogelijkheden/"maturity"</b>
Voor elke vorm van kostenraming, afgestemd op de fase waarin het zich bevindt. Op dit moment ligt het zwaartepunt op de conventionele technieken (ontgraven, pump and treat). In-situ technieken worden op dit moment verzameld en verwerkt.
<b>Toepassingsfase binnen het werkproces</b>
Alle fasen.
<b>Beschikbare achtergrondinformatie</b>
<a href="mailto:Gustav.egbring@tauw.nl">Gustav.egbring@tauw.nl</a> of <a href="mailto:henberto.remmerts@tauw.nl">henberto.remmerts@tauw.nl</a>

<b>Instrument/tool</b>
<b>Kostenmodule Tauw</b>
<b>Ontwikkeld door</b>
Tauw
<b>Label voor zoekmechanisme</b>
Kosten
<b>Korte beschrijving/principe</b>
<p>Het betreft een binnen Excel ontworpen kostenmodel waarmee de saneringskosten inzichtelijk worden gemaakt. In het kostenmodel is rekening gehouden met:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- kapitalisatie,</li> <li>- verschillende startdatum van toe te passen saneringssystemen,</li> <li>- rentevoet</li> <li>- kostenhomogene aspecten</li> </ul> <p>Het programma presenteert in een overzicht alle investeringen en jaarlijkse kosten gedurende de looptijd van het project. Op eenvoudige wijze zijn de kostenoverzichten te genereren van de verschillende scenario's/technieken.</p>
<b>Resultaat</b>
Het resultaat bestaat uit een kostenoverzicht en een grafiek.
<b>Toepassingsmogelijkheden/"maturity"</b>
Voor elke fase waarbij een globaal danwel definitief ontwerp beschikbaar is.
<b>Toepassingsfase binnen het werkproces</b>
Alle fasen
<b>Beschikbare achtergrondinformatie</b>
<a href="mailto:Gustav.egbring@tauw.nl">Gustav.egbring@tauw.nl</a> of <a href="mailto:henberto.remmerts@tauw.nl">henberto.remmerts@tauw.nl</a>

<b>Instrument/tool</b>
<b>Statistische kostenraming</b>
<b>Ontwikkeld door</b>
PRC
<b>Label voor zoekmechanisme</b>
Kosten
<b>Korte beschrijving/principe</b>
<p>Kostenraming wordt gemaakt met behulp van statistische- probabilistische methode.</p> <p>Van veel voorkomende normale onzekerheden wordt de gemiddelde eenheidsprijs gebruikt en wordt de spreiding via een driehoeksverdeling aangegeven.</p> <p>Voor bijzondere gebeurtenissen wordt uitgegaan van de kans van optreden (%) x de gevolgen (bedrag).</p> <p>Met de zogenoemde 'Monte Carlo simulatie' wordt vervolgens de spreiding in het ramingsresultaat voor de normale en bijzondere gebeurtenissen berekend.</p>
<b>Resultaat</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Inzicht in bandbreedte raming;</li> <li>• Inzicht in de overschrijdingskans;</li> <li>• Inzicht in de risicobijdragen.</li> </ul>
<b>Toepassingsmogelijkheden/"maturity"</b>
Toepassing heeft plaatsgevonden bij infrastructurele projecten.
<b>Toepassingsfase binnen het werkproces</b>
Tijdens NO, SO, DO en besteksfase.
<b>Beschikbare achtergrondinformatie</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <a href="http://www.prc.nl">www.prc.nl</a>;</li> </ul>



<b>Instrument/tool</b>
<b>Kostenraming “Nazorg- en exploitatiekosten”</b>
<b>Ontwikkeld door</b>
Grontmij (Tanja van Zanden)
<b>Label voor zoekmechanisme</b>
Kosten, nazorg
<b>Korte beschrijving/principe</b>
<p>Het betreft een binnen Excel ontworpen kostenmodel, waarmee de nazorg- en exploitatiekosten inzichtelijk kunnen worden gemaakt. In het model worden de nazorgkosten gekapitaliseerd, waarbij onderscheid wordt gemaakt in jaarlijkse kosten en kosten voor investeringen met een cyclus van <math>n</math> jaar.</p> <p>Als onderdeel van een nazorgplan dient een overzicht te worden opgesteld van de nazorgkosten. Aan de hand van de ontwikkelingen tijdens en opgedane ervaringen gedurende de nazorgperiode dient de kostenraming te worden bijgesteld, zodat sprake is van een enigszins dynamische kostenraming.</p> <p>De kapitalisering naar contante waarden wordt berekend voor een rentepercentage en een inflatiepercentage, die resulteren in een effectieve rente percentage. De kosten worden contant gemaakt per 1 januari van het jaar waarin de kostenraming is opgesteld.</p>
<b>Resultaat</b>
In het financiële overzicht (tabelvorm) zijn de gekapitaliseerde nazorgkosten weergegeven, waarbij gebruik is gemaakt van de contante waarde methode. Doordat in de praktijk wordt gewerkt met budgetten voor een bepaalde periode, zijn de geprognosticeerde nazorgkosten gebaseerd op de kosten per jaar (rekening houdend met prijsindexering), welke in grafiekvorm is weergegeven.
<b>Toepassingsmogelijkheden/”maturity”</b>
Er is een eenvoudig model (Excel) beschikbaar. Het model kan worden verbeterd en toegankelijker worden gemaakt. Het model wordt veelvuldig toegepast in de praktijk.
<b>Toepassingsfase binnen het werkproces</b>
Saneringsplanfase, Nazorgfase.
<b>Beschikbare achtergrondinformatie</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <a href="#">Rekenmodel nazorg bodemsanering (Renabo: R&amp;B)</a>;</li> <li>• <a href="#">SKB-project PP 5304: Rekenmodel nazorgkosten Bodemsanering (deelresultaat 1)</a>;</li> <li>• Zie ook IPO-project BO-19 (geen bestanden beschikbaar)</li> </ul>

## 5.2 Risicomanagement en contractvormen

<b>Instrument/tool</b>
<b>RISMAN-methode</b>
<b>Ontwikkeld door</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Gemeentewerken Rotterdam;</li> <li>- ProRail;</li> <li>- RWS Bouwdienst;</li> <li>- RWS Directie Zuid-Holland;</li> <li>- TU Delft;</li> <li>- Twynstra Gudde.</li> </ul>
<b>Label voor zoekmechanisme</b>
Kosten, risicoanalyse
<b>Korte beschrijving/principe</b>
<p>Brede risicomanagementmethode die ook specifiek ingezet kan worden voor financieel risicomanagement.</p> <p>Binnen deze risicomanagementmethode worden vier stappen onderscheiden:</p> <p>Stap 1: Vaststellen doel</p> <p>Stap 2: In kaart brengen risico's</p> <p>Stap 3: Vaststellen belangrijkste risico's</p> <p>Stap 4: In kaart brengen beheersmaatregelen</p>
<b>Resultaat</b>
Inzicht in de risico's en de te treffen beheersmaatregelen in diverse fasen van het proces (interactief proces).
<b>Toepassingsmogelijkheden/"maturity"</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reeds veelvuldig toegepast door RWS, Prorail en andere partijen;</li> <li>• Geautomatiseerde systemen beschikbaar.</li> </ul>
<b>Toepassingsfase binnen het werkproces</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Alle fasen</li> </ul>
<b>Beschikbare achtergrondinformatie</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <a href="http://www.risman.nl">www.risman.nl</a></li> </ul>

<b>Instrument/tool</b>
<b>Verkenning integrale risicobeheersing van gemeentelijke bouwprocessen</b>
<b>Ontwikkeld door</b>
GeoDelft, TNO Bouw, gemeente Delft, PRC Bouwcentrum.
<b>Label voor zoekmechanisme</b>
Kosten, risicoanalyse
<b>Korte beschrijving/principe</b>
<p>Bij gemeentelijke bouwprocessen moeten vaak veel hobbels worden genomen: maatschappelijke tegenstand, gemis aan specialistische kennis, politieke onenigheid etc. zijn daar voorbeelden van met als gevolg vertraging en kostenoverschrijdingen. Ervaring leert dat bij ondergronds bouwen kostenoverschrijdingen voorkomen van gemiddeld 10% met uitschieters tot boven de 100%.</p> <p>Als het project gereed is, valt te constateren dat hindernissen voorkomen hadden kunnen worden als er vroegtijdig aandacht was besteed aan risico's en alternatieven. De gekozen technische oplossing als antwoord op een politieke vraagstelling moet niet te snel als leidend principe gehanteerd worden. Deze ene technologie beperkt namelijk verderop in het besluitvormingsproces het zicht op betere oplossingen met andere, mindere risico's. Deze probleemstelling rechtvaardigt een zoektocht naar betere besluitvorming in een complexe gemeentelijke organisatie.</p> <p>De doelstellingen van integrale kwaliteitbeheersing (IQ) zijn:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• het verkennen van mogelijkheden om het gemeentelijke bouwproces zodanig in te richten dat de blik niet beperkt blijft tot technische oplossingen maar meer alternatieven meegenomen worden in het besluitvormingsproces;</li> <li>• het in kaart brengen van de samenhang tussen verschillende soorten risico's en mogelijkheden voor risicobeheersing.</li> </ul> <p>Het rapport geeft een overzicht van de uitwisseling van kennis en ervaring van de deelnemers aan het Delft Cluster IQ project.</p>
<b>Resultaat</b>
<p>In het rapport wordt ingegaan op de grootste pijnpunten van risicobeheersing, de mogelijkheden om daarmee om te gaan en het spanningsveld waarbinnen gemeentelijke bouwprojecten worden geïnitieerd en gerealiseerd. Achtereenvolgens wordt ingegaan op:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• de ruimtelijke grenzen;</li> <li>• de maatschappelijke belangen;</li> <li>• de organisatie en besluitvorming;</li> <li>• de bestuurlijke en politieke aansluiting.</li> </ul> <p>Ook wordt een overzicht gegeven van de gebruikte instrumenten en technieken, namelijk:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Krachtenveldanalyse: gericht op het doelgericht omgaan en communiceren met partijen.</li> <li>2. 4 D model: visualisatie van de vier peilers, afstemming, planning, communicatie en besluitvorming, tijdens een bouwproject (PRC).</li> <li>3. TNO RasterGids: verenigen en doorrekenen van alle gegevens, die als parameters in een plan een rol kunnen spelen (TNO).</li> <li>4. Smartboard: interactief touch screen, waarmee kaarten van een plangebied, gemeente of regio geprojecteerd kunnen worden en als onderlegger kunnen dienen voor schetsen en ontwerptekeningen (TNO).</li> <li>5. Electronic Board Room (EBR): een EBR-sessie is een effectieve manier om tot identificatie van risico's met de IQ-systematiek te komen door beantwoording van een aantal vragen (GeoDelft).</li> <li>6. GeoQ: Risicobeheersing voor de ondergrond: inzicht krijgen in iedere projectfase in de met de grond samenhangende risico's (GeoDelft).</li> <li>7. Zwaan: combineren van allerlei gemeentelijke databanken en biedt de mogelijkheid de databanken in kaarten te visualiseren.</li> <li>8. Infralab: methode om interactieve planning praktisch toepasbaar te maken Met interactieve planning wordt in interactie steeds meer invloed van belanghebbenden in steeds vroegere</li> </ol>

fasen in het proces gerealiseerd (Rijkswaterstaat).
<b>Toepassingsmogelijkheden/”maturity”</b>
De meeste instrumenten zijn reeds toegepast binnen projecten. Actuele informatie te verkrijgen via de deelnemers van Delft Cluster.
<b>Toepassingsfase binnen het werkproces</b>
Diverse fasen.
<b>Beschikbare achtergrondinformatie</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <a href="#">Verkenning integrale risicobeheersing van gemeentelijke bouwprocessen</a> [pdf, 1,02Mb];</li> <li>• <a href="#">Website Delft Cluster</a>.</li> </ul>

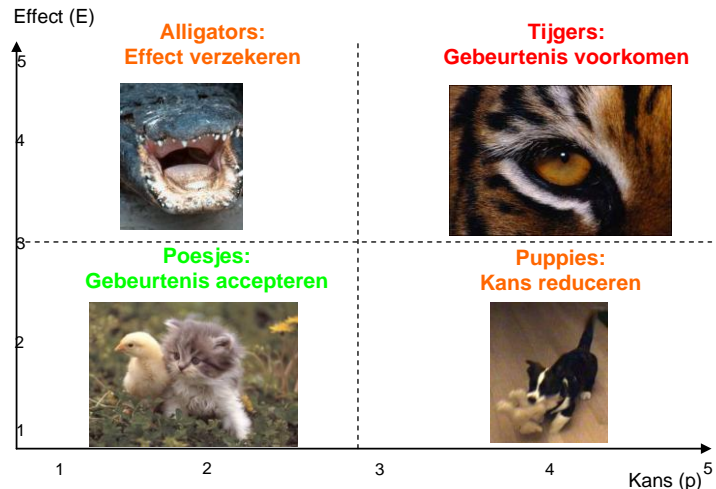
<b>Instrument/tool-</b>
<b>Tauw RAM-systeem (RisikoAnalyse en -Managementsysteem)</b>
<b>Ontwikkeld door</b>
Tauw bv
<b>Label voor zoekmechanisme</b>
Kosten, risicoanalyse
<b>Korte beschrijving/principe</b>
<p>Het Tauw RisikoAnalyse en -Managementsysteem, wat wordt ingezet ten behoeve van kwalitatieve risicoanalyses, ondersteunt tijdens risicosessies waarbij door de verschillende participanten potentiële projectrisico's geïventariseerd en geprioriteerd worden. Indien gewenst kan aansluitend hierop een kwantitatieve risicoanalyse worden uitgevoerd, waarbij de grootte van de effecten op de kosten en/of de planning worden bepaald.</p> <p><b>Kwalitatieve risicoanalyse</b>  Het Tauw RAM systeem bestaat uit:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li><u>Inventarisatie van risico's</u> Tijdens één of meerdere brainstormsessies dragen mensen met directe of indirecte betrokkenheid potentiële risico's met betrekking tot het project aan. Tauw maakt daarbij ook gebruik van de in eigen beheer ontwikkelde risicodatabank.</li> <li><u>Categoriseren en vastleggen van oorzaak en gevolg</u> De volgende stap bestaat uit het categoriseren en vastleggen van de mogelijke oorzaken en gevolgen van de risico's voor wat betreft kwaliteit, geld, planning en veiligheid.</li> <li><u>Classificatie en prioritering</u> Dan volgt, per deelnemer aan de risicosessie, een inschatting van de kans dat een risico verkeerd uitpakt met daaraan gekoppeld de omvang van het effect. In een 'electronic boardroom' kan iedere deelnemer tegelijkertijd kansen en effecten toekennen aan de geïventariseerde risico's. Op basis van de toegekende kansen en effecten worden de risico's geprioriteerd. Hierdoor ontstaat antwoord op de vraag welke risico's moeten worden beheerst, overgedragen of worden voorkomen?</li> <li><u>Beheersmaatregelen bepalen</u> Als de aard van het risico in kaart is gebracht, kunnen maatregelen ter beheersing worden geformuleerd. Hiervoor geldt: elk risico kent zijn eigenaar.</li> <li><u>Beheersmaatregelen verankeren</u> De beheersmaatregelen moeten vervolgens een plaats krijgen in het project. Ze krijgen een eigenaar: een bepaalde persoon of partij die verantwoordelijk is voor de tijdige uitvoering van de beheersmaatregel.</li> <li><u>Toeziën op uitvoering</u> Risicomangement bestaat voornamelijk uit controle, worden de beheersmaatregelen daadwerkelijk genomen zoals afgesproken? Bovendien is risicomangement een cyclisch proces: telkens opnieuw dienen de actuele risico's te worden bijgesteld.</li> </ol> <p><b>Kwantitatieve risicoanalyse</b>  Aan de hand van de resultaten van de kwalitatieve risicoanalyse verkregen middels Tauw RAM systeem, kan de grootte van de effecten op de planning en kosten worden gekwantificeerd. Hiertoe kan bijvoorbeeld het programma @RISK ingezet.</p> <p>Het programma @RISK kan worden toegepast voor MS-Excel of MS-Projects. Als input voor Kans en Effect gelden geen vaste waarden maar worden kansverdelingen toegekend, waarbij de meest reële waarde zich op de top van de kansverdeling bevindt. Het is zeer belangrijk dat informatie omtrent de toegevoegde kansverdeling op een gedegen grondslag berust en verder geldt dat ten aanzien van de input parameters voldoende expertise noodzakelijk is.</p> <p>Vervolgens vindt een doorrekening met behulp van Monte Carlo simulatie plaats. Monte Carlo simulatie is een techniek waarbij door herhaling verschillende scenario's worden doorgerekend, waarbij elke keer een andere waarde voor verschillende input data wordt genomen. Dit levert een groot aantal uitkomsten op die worden gerangschikt tot een verdelingsfunctie, waaruit de meest reële uitkomst kan worden afgelezen (de top van de verdelingsfunctie) en de kans op afwijking van die meest reële waarde kan worden afgeleid (deviatie).</p>

## Resultaat

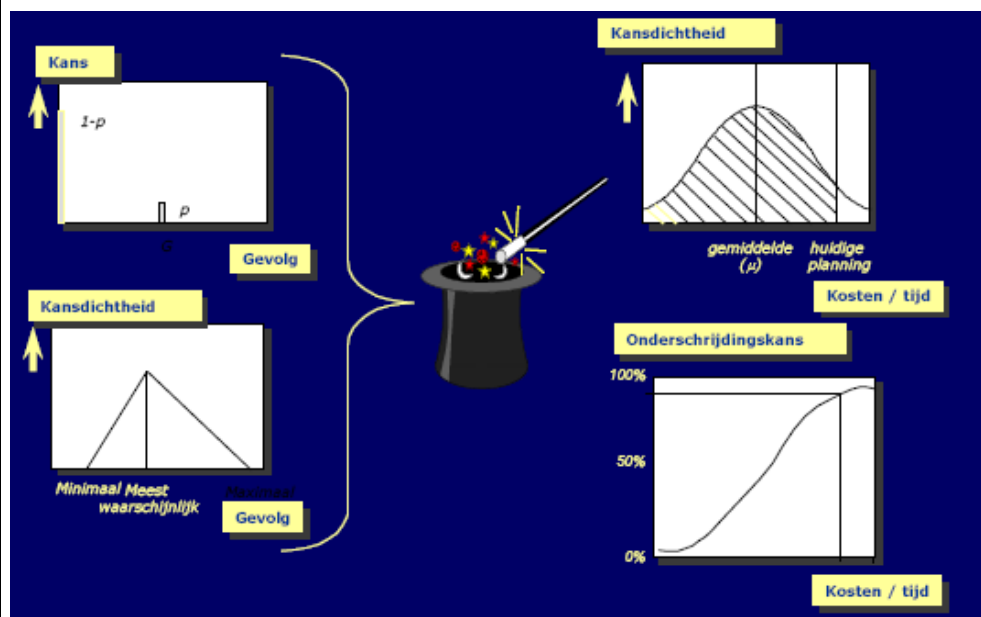
Het resultaat van een kwalitatieve risicoanalyse bestaat uit een overzicht waarin de geïdentificeerde en geprioriteerde risico's op overzichtelijke wijze zijn gepresenteerd. Tevens worden in dit overzicht de geformuleerde beheersmaatregelen opgenomen. Daarnaast is het mogelijk de geïdentificeerde risico's in een risicomatrix te presenteren (zie hieronder).

Planning					
	1	2	3	4	5
5	15 (0)	25 (0)	35 (0)	45 (0)	55 (0)
4	14 (0)	24 (0)	34 (0)	44 (1)	54 (1)
3	13 (0)	23 (0)	33 (0)	43 (0)	53 (0)
2	12 (0)	22 (0)	32 (1)	42 (0)	52 (0)
1	11 (0)	21 (0)	31 (0)	41 (0)	51 (0)
	1	2	3	4	5

Refresh Sluiten



Vervolgens kunnen de resultaten van de kwalitatieve analyse worden gebruikt als input voor een kwantitatieve analyse met behulp van @RISK.



Bron: PAO cursus RISMAN 2005

Het resultaat van een kwantitatieve analyse is een verdelingsfunctie, waaruit de meest reële uitkomst en de kans op afwijking (deviatie) van die meest reële waarde kan worden afgeleid.

## Toepassingsmogelijkheden/"maturity"

Tauw RAM is in 2005 door Tauw ontwikkeld. Is reeds in diverse projecten toegepast, zowel op het gebied van bodemsanering, als ook civieltechnische projecten. De risicosessies kunnen plaatsvinden in de Electronic Board Room op onze vestiging te Deventer, maar zijn op elke gewenste locatie mogelijk waarbij gebruik gemaakt wordt van laptops.

## Toepassingsfase binnen het werkproces

Alle fasen

## Beschikbare achtergrondinformatie

[Risicomanagement en bodemsanering, Bodem april 2006](#) [pdf, 224 Kb]

Henberto Remmerts ([henberto.remmerts@tauw.nl](mailto:henberto.remmerts@tauw.nl)), Willemien Bras ([willemien.bras@tauw.nl](mailto:willemien.bras@tauw.nl))

<b>Instrument/tool</b>
<b>Financiële risico's van saneringsvarianten (KFR-project, NOBIS 98-1-10)</b>
<b>Ontwikkeld door</b>
NITG-TNO, TAUW, BdS, Mourik Groot Ammers
<b>Label voor zoekmechanisme</b>
Kosten, risicoanalyse
<b>Korte beschrijving/principe</b>
<p>Bij de afweging van saneringsvarianten spelen kosten een belangrijke rol. Het verloop van een sanering is echter aan onzekerheden onderhevig, waardoor een juiste schatting van de saneringskosten vaak niet mogelijk is. Onvoorziene gebeurtenissen kunnen grote kostenoverschrijdingen tot gevolg hebben. Deze financiële risico's zijn vaak onbekend en kunnen niet worden beschouwd bij de afweging van varianten.</p> <p>Binnen het project bleek een team van saneringsexperts en locatiedeskundigen met het computerprogramma 'DATA ' (<a href="http://www.treeage.com">www.treeage.com</a>) in staat om financiële risico's van bodemsanering te analyseren. Tot nu toe vond een kwantitatieve risicoanalyse (QRA) op ad-hoc basis plaats, omdat dit hulpmiddel nog niet algemeen bekend was. Binnen een kwantitatieve risicoanalyse worden vijf stappen onderscheiden:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Identificeren van faalgebeurtenissen per variant.</li> <li>2. Ordening van gebeurtenissen en faalscenario's.</li> <li>3. Toekenning van kansen van faalgebeurtenissen.</li> <li>4. Kwantificering van gevolgen van faalgebeurtenissen.</li> <li>5. Analyse van de afweging van de varianten.</li> </ol> <p>Voor een afweging tussen variëte is ook informatie over de aspecten 'Risicoreductie' en "Milieuvriendelijkheid" noodzakelijk. De QRA is dan ook complementair aan bestaande afwegingsmethodieken, zoals RMK en KEV.</p>
<b>Resultaat</b>
De risicoanalyse is toegepast op drie cases, die zich ieder in een verschillend stadium van het saneringstraject bevinden.
<b>Toepassingsmogelijkheden/"maturity"</b>
Toepassingsmogelijkheid van een QRA zijn legio. Met een QRA kan de impact van bijzondere gebeurtenissen in beeld worden gebracht. Bij de toepassing van innovatieve saneringstechnieken, grootschalige saneringen en programmatisch saneren kan een QRA dan ook bijdragen aan het minimaliseren van financiële risico's door deze inzichtelijk te maken. Dit faciliteert de ontwikkeling van gereedschappen, waarmee deze risico's beheersbaar kunnen worden gemaakt, zoals speciale verzekeringsproducten.
<b>Toepassingsfase binnen het werkproces</b>
Vanaf saneringsonderzoekfase
<b>Beschikbare achtergrondinformatie</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• SKB-project: <a href="#">NOBIS 98-1-10, Kwantitatieve risicoanalyse (QRA) ter ondersteuning bij variantkeuze</a> [pdf, 869 Kb]</li> </ul>

<b>Instrument/tool</b>
<b>Failure Mode and Effect Analysis: Risicobeheersing bij bodemsanering</b>
<b>Ontwikkeld door</b>
Petrochemische industrie, aangepast door Geofox-Lexmond.
<b>Korte beschrijving/principe</b>
<p>Binnen de industrie bestaat een tweetal veelvuldig gebruikte methoden voor technische risico-inschatting. Deze methoden staan bekend onder de namen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• FTA = Fault Tree Analysis (foutenboomanalyse);</li> <li>• FMEA = Failure Mode and Effect Analysis (storings- en effectanalyse).</li> </ul> <p>Beide analysemethoden verschillen aanzienlijk in aanpak en resultaat. Eerstgenoemde gaat uit van een 'top-down' systeem, waarbij de kans op het voorkomen van een bepaalde calamiteit of fout al min of meer bekend is. Laatstgenoemde methode gaat juist uit van een 'bottom-up' werkwijze, door het object te verdelen in componenten en voor elk van deze afzonderlijke componenten een risico-profiel te maken.</p> <p>Met betrekking tot aanleg- of saneringswerkzaamheden is de methodiek van werken van een FTA moeilijk toepasbaar, zo niet onmogelijk. Er bestaat immers geen inzicht in de kans van voorkomen van een bepaalde 'top' calamiteit of -fout (bijvoorbeeld 'het eindresultaat van de voorgenomen saneringswerkzaamheden').</p> <p>De opzet van een FMEA biedt juist de mogelijkheid uit te gaan van de basisactiviteiten, waarmee wel een grote(re) mate van ervaring is. Uitgaande van een onderzoek, saneringsplan of bestek wordt een overzicht gemaakt van de risicovolle activiteiten (voor de opdrachtgever in zowel technisch, planningsmatig als financieel opzicht) die in potentie fout kunnen gaan of tot discussie kunnen leiden. Afhankelijk van het gewicht dat wordt gegeven aan de FMEA kan er voor worden gekozen om een risicoprioriteit te bepalen.</p>
<b>Resultaat</b>
<p>Ten behoeve van het bepalen van de risicoprioriteit worden de activiteiten behorend bij het saneringsplan op basis van langdurige ervaring gekwantificeerd door een inschatting te maken van een drietal parameters op een schaal van 1 tot 10:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• De kans op het voorkomen van een bepaalde fout (K);</li> <li>• De ernst van een dergelijke fout (E);</li> <li>• De detecteerbaarheid van een dergelijke fout (D).</li> </ul> <p>Het product van deze drie parameters resulteert in een score die de risicoprioriteit aangeeft.</p> <p>Voor een opdrachtgever biedt de methodiek de mogelijkheid om de risico's gekoppeld aan de uitvoering van het project beter te kwantificeren. Daarnaast heeft zij een 'tool' in handen waarmee zij een uitvoerende partij tot kwalitatief en aantoonbaar goed presteren kan aanzetten. Zelfs kan zij, indien gewenst, na invulling van de borgingspunten door de uitvoerende partij (invulling van te ondernemen activiteiten ter voorkoming van bepaalde risico's), de intensiteit van de milieukundige begeleiding en/of handhaving afstemmen op de uitslag van de FMEA.</p>
<b>Toepassingsmogelijkheden/"maturity"</b>
De FMEA is binnen de industrie (met name de petrochemische) een zeer bekend en veelvuldig gebruikt instrument voor risicobeheersing. Binnen de bodemsanering wordt het met enige regelmaat toegepast bij saneringswerken met een UAV-gc contractvorm.
<b>Toepassingsfase binnen het werkproces</b>
In de fase van de saneringsvoorbereiding (opstellen van de FMEA), gedurende de aanbesteding (voor kwalitatieve beoordeling) en gedurende de uitvoering (onderkenning kritische activiteiten)
<b>Beschikbare achtergrondinformatie</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <a href="#">FMEA: Risicobeheersing bij bodemsanering</a> (factsheet Geofox-Lexmond)</li> <li>• <a href="mailto:r.vreugdenhil@geofox-lexmond.nl">r.vreugdenhil@geofox-lexmond.nl</a></li> </ul>



<b>Instrument/tool</b>
<b>Workshop risicomanagement en contractvormen (SKB-project PK4100)</b>
<b>Ontwikkeld door</b>
TAUW, CROW, GeoDelft binnen SKB-project PK4100
<b>Label voor zoekmechanisme</b>
Kosten, risicoanalyse, contractvorming
<b>Korte beschrijving/principe</b>
De doelstelling van het project was het vaststellen van de toekomstige invulling van kennisoverdracht en kennisontwikkeling binnen de onderwerpen risicomanagement en contractvormen. In de vorm van een enquête onder circa 1.500 personen binnen de doelgroep, 'opdrachtgevers van bodemsanering', zijn de ervaringen en wensen geïnventariseerd. Op basis van de resultaten van de enquête is een workshop gehouden.
<b>Resultaat</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tips over hoe kennisontwikkeling en -overdracht over risicomanagement en contractvormen kan plaatsvinden;</li> <li>• Knelpunten voor geïntegreerde contractvormen zijn verzameld;</li> <li>• Aanbevelingen voor toekomstige kennisontwikkeling en -overdracht.</li> </ul>
<b>Toepassingsmogelijkheden/"maturity"</b>
Kennis niet direct toepasbaar binnen project, wel kunnen aangegeven aandachtspunten worden meegenomen.
<b>Toepassingsfase binnen het werkproces</b>
In fase van aanbesteding.
<b>Beschikbare achtergrondinformatie</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <a href="#">Verslag workshop risicomanagement en contractvormen (PK4100)</a>.</li> </ul>

<b>Instrument/tool</b>
<b>Leidraad Aanbesteden van Geïntegreerde Contracten (LAvGC)</b>
<b>Ontwikkeld door</b>
CROW-publicatie 229
<b>Label voor zoekmechanisme</b>
Kosten, contractvorming
<b>Korte beschrijving/principe</b>
<p>De LAvGC is een praktische handreiking voor iedereen die bij het aanbesteden met dergelijke contracten betrokken is.</p> <p>De leidraad concentreert zich vooral op die onderdelen van de aanbestedingsprocedure waar de grootste knelpunten worden ervaren, zoals de selectie, de inschrijving (kwalitatief en kwantitatief), het individueel uitwisselen van informatie, de gunningscriteria en de beoordeling van de inschrijvingen.</p> <p>De leidraad is geen statisch document. Aanvullingen, aanpassingen en wijzigingen die voortkomen uit veranderingen in regelgeving of uit ervaringen opgedaan bij de aanbesteding van projecten, zullen in deze te downloaden modellen worden verwerkt.</p> <p>De gebruiker van de LAvGC kan beschikken over de meest actuele digitale versie van de in de leidraad opgenomen modellen.</p>
<b>Resultaat</b>
<p>Omdat een geïntegreerd contact betrekking heeft op ontwerp en uitvoering van een werk wordt reeds in het pre-ontwerpstadium aanbesteed. De leidraad geeft een praktische beschrijving van de te volgen procedure en doet voorstellen voor de uitwerking daarvan.</p> <p>Bovendien biedt de 'Leidraad Aanbesteden van Geïntegreerde Contracten' in de bijlagen diverse aantal modellen die in het aanbestedingsproces als basisdocument gebruikt kunnen worden. Om dit gebruik te bevorderen is gekozen voor een combinatie van de gedrukte versie van de LAvGC en de mogelijkheid tot downloaden van die modellen.</p>
<b>Toepassingsmogelijkheden/"maturity"</b>
Verschijningsdatum:1 april 2006.
<b>Toepassingsfase binnen het werkproces</b>
In fase van aanbesteding.
<b>Beschikbare achtergrondinformatie</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <a href="#">CROW-publicatie 229</a>;</li> <li>• <a href="#">Geïntegreerde contracten</a>.</li> </ul>

<b>Instrument/tool</b>
<b>Richtlijn Prestatiebestekken (SKB-project SV-704: Prestatiebestekken)</b>
<b>Ontwikkeld door</b>
TTE en TAUW, binnen SKB-project SV-704: Prestatiebestekken
<b>Label voor zoekmechanisme</b>
Kosten, contractvorming
<b>Korte beschrijving/principe</b>
<p>Met een Prestatiebestek wordt het geheel van processen, activiteiten en documenten bedoeld dat uiteindelijk leidt tot een design&amp;construct-contract gebaseerd op een prestatieverplichting, ten een veelal vooraf overeengekomen prijs (lumpsum). Men spreekt dan van een geïntegreerd contract, een contract waarbij de inschrijver zowel het ontwerp (design) als de uitvoering (construct) van de bodemsanering voor zijn rekening neemt.</p> <p>Mogelijke voordelen zijn betere toepassing van de bij aannemers beschikbare kennis, minder risico's voor opdrachtgevers en efficiënte sturing op procesniveau door de overheid.</p> <p>Bepalend voor een goed (prestatie)bestek zijn: een goed programma van eisen, een haalbaarheidsanalyse van de saneringsdoelstelling aan de hand van saneringsgericht bodemonderzoek en een heldere risico-analyse. Feitelijk wordt het succes van de procedure nog vóór de definitieve keuze voor een contractvorm bepaald.</p>
<b>Resultaat</b>
<p>De Richtlijn Prestatiebestekken beschrijft de bij de toepassing van een prestatiebestek gesignaleerde knelpunten en schetst aansluitend daarop de door het consortium ontwikkelde oplossingsrichtingen. Als geheel vormt de Richtlijn Prestatiebestekken een hulpmiddel om de kwaliteit van toekomstige prestatiebestekken te verbeteren.</p> <p>De Richtlijn Prestatiebestekken is een hulpmiddel dat het proces dat leidt tot een succesvol prestatiebestek kan ondersteunen.</p>
<b>Toepassingsmogelijkheden/"maturity"</b>
Er moet nog (meer) praktijkervaring worden opgedaan met de toepassing van de Richtlijn Prestatiebestekken en worden verankerd in de dagelijkse praktijk. De Richtlijn is in de praktijk getoetst aan een pilotproject.
<b>Toepassingsfase binnen het werkproces</b>
In fase van aanbesteding.
<b>Beschikbare achtergrondinformatie</b>
SKB-rapport <a href="#">SV-704: Richtlijn prestatiebestekken</a> [pdf, 1,1 Mb].

<b>Instrument/tool</b>
<b>Model afweging en keuze contractvormen voor bodemsaneringen: Afwegingsmodel</b>
<b>Ontwikkeld door</b>
Tauw bv.
<b>Label voor zoekmechanisme</b>
Kosten, contractvorming, afweging
<b>Korte beschrijving/principe</b>
<p>De mate waarin opdrachtgevers opdraaien voor meerwerk, onvoorziene kosten en/of bepaalde risico's, is grotendeels afhankelijk van de wijze waarop dit is vastgelegd in het contract tussen opdrachtgever en opdrachtnemer. Dit verschilt per contractvorm. Een bewuste, doordachte keuze van een contractvorm is daarom van grote invloed op de beheersing van kosten van een bodemsanering.</p> <p>Het model van Tauw ondersteunt opdrachtgevers bij het proces van afwegen van contractvormen en het kiezen van de meest geschikte contractvorm. Het gebruik van het model is gekoppeld aan een procesmatige begeleiding door Tauw. De opdrachtgever neemt zelf actief deel aan het proces.</p> <p>Het model gaat uit van uiteenlopende contractvormen: traditioneel, bouwteam, design&amp;construct, turn-key en eventuele andere (innovatieve) contractvormen. Belangrijke factoren bij de afweging van deze vormen zijn de mate van bemoeienis van de opdrachtgever, de verdeling van risico's tussen opdrachtgever en -nemer en de hoogte van de aanneemsom en het risicobedrag. Op basis van het model maakt Tauw voor de opdrachtgever inzichtelijk hoe deze factoren variëren in geval van verschillende contractvormen, en wat dat betekent voor de beheersing van kosten en risico's.</p> <p>Een zorgvuldige afweging zal altijd voorafgegaan worden door een (uitgebreide) risicoanalyse.</p>
<b>Resultaat</b>
Door toepassing van het model kan de opdrachtgever een weloverwogen keuze maken voor een bepaalde contractvorm. Tauw onderbouwt deze keuze op basis van een overzichtelijke notitie waarin het resultaat van de afweging is weergegeven.
<b>Toepassingsmogelijkheden/"maturity"</b>
Het model is naar tevredenheid van diverse opdrachtgevers in praktijk toegepast. Aangezien de opdrachtgever zelf een rol speelt in de afweging, kan het model naar zijn eigen inzichten en wensen worden aangepast. Ook de beschrijving van de resultaten kan worden toegesneden op de wensen en/of het kennisniveau van de opdrachtgever.
<b>Toepassingsfase binnen het werkproces</b>
De gekozen contractvorm kan van invloed zijn op het saneringsplan, wordt het en saneringsplan op hoofdlijnen of wordt de techniek al beschreven. Daarnaast is er invloed op de onderzoeksstrategie (onderzoek maar specifieke saneringsparameters). Het verdient daarom de voorkeur om het model zo vroeg als mogelijk toe te passen in 'de bodemketen'. Ook indien al een saneringsplan is opgesteld en ingediend, kan een overwogen keuze voor een bepaalde contractvorm de opdrachtgever behoeden voor financiële risico's en knelpunten tijdens de uitvoering.
<b>Beschikbare achtergrondinformatie</b>
Via <a href="mailto:henberto.remmerts@tauw.nl">henberto.remmerts@tauw.nl</a> of <a href="mailto:niels.vanommen@tauw.nl">niels.vanommen@tauw.nl</a> .

<b>Instrument/tool</b>
<b>Zijn risico's van in-situ saneringen verzekeraar? (NOBIS 98-1-07)</b>
<b>Ontwikkeld door</b>
DHV, Centraal Beheer, Aon Nederland, GeoDelft en anderen binnen SKB-project NOBIS 98-1-07.
<b>Label voor zoekmechanisme</b>
Kosten, risico-analyse
<b>Korte beschrijving/principe</b>
<p>Kern van het probleem bestaat uit drie onderdelen:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. De risico's van in-situ saneringen zijn niet goed bekend;</li> <li>2. De ongewenste gebeurtenis wordt in gang gezet in de onderzoeksfase en treedt naar buiten bij de uitvoering;</li> <li>3. De kennis van de factoren, die de risico's bepalen, zijn verspreid over diverse partijen.</li> </ol> <p>In het kader van de studie zijn de volgende activiteiten uitgevoerd:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• de thans gebruikelijke verzekeringsvormen van bodemsaneringen zijn geïnventariseerd, inclusief de risico's en de schade die daaronder zijn (worden) gedekt;</li> <li>• de risico's en schades voor derden zijn geïnventariseerd, die momenteel niet-verzekeraar zijn onder de huidige verzekering en de problemen die daaruit voortvloeien;</li> <li>• er is een onderzoek ingesteld naar de verzekeraarheid van de resterende risico's en schades, zowel direct als indirect;</li> <li>• het in beeld brengen van de marktbehoefte voor in-situ verzekeringen.</li> </ul>
<b>Resultaat</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• suggesties voor verbetering van in-situ saneringen</li> <li>• ideeën ontwikkeld over twee mogelijke verzekeringsvormen, namelijk: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ de <b>Verzekering tegen overschrijding saneringsbudget (Clean Cost Cap Insurance)</b> ter afdekking van financiële risico's;</li> <li>○ de <b>Beheersmaatregelpolis</b>, toegespitst op het langdurige karakter van de (in-situ) saneringen.</li> </ul> </li> </ul>
<b>Toepassingsmogelijkheden/"maturity"</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tips voor verbetering in-situ saneringen zijn toepasbaar;</li> <li>• Verzekeringsvormen dienen nog te worden uitgetoet.</li> </ul>
<b>Toepassingsfase binnen het werkproces</b>
Na keuze saneringsvariant (dus vanaf SP-stadium).
<b>Beschikbare achtergrondinformatie</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• SKB-project: <a href="#">NOBIS 98-1-07 Zijn risico's van in-situ saneringen verzekeraar?</a> [pdf, 167 Kb]</li> </ul>

## 5.3 Keuze en afweging van saneringsvarianten en omgevingsaspecten

<b>Instrument/tool</b>
<b>Risicoreductie, Milieuverdienste en Kosten (RMK) NOBIS 95-1-03</b>
<b>Ontwikkeld door</b>
TAUW, TNO-MEP en diverse andere partijen
<b>Label voor zoekmechanisme</b>
Kosten, afweging, milieuverdienste, doelstelling, risicoanalyse
<b>Korte beschrijving/principe</b>
<p>RMK is vanaf 1995 binnen het voormalige NOBIS-programma (inmiddels SKB) ontwikkeld. RMK vergelijkt de gevolgen van bodemsaneringsvarianten. Het huidige RMK-model is uitgewerkt in een spreadsheetprogramma. In deze spreadsheets worden de verschillende berekeningen die nodig zijn voor een RMK-beoordeling uitgevoerd. Het doel van RMK is een beoordelingskader te bieden van bodemsaneringsvarianten op basis van de aspecten risicoreductie, milieuverdienste en kosten.</p> <p>Criteria Het RMK-model is een computermodel dat bestaat uit de volgende drie modules:</p> <p><b>1. Risicoreductie</b> Deze module berekent de mate waarin een saneringsvariant de blootstellingsrisico's voor mensen, ecosystemen en overige objecten op een locatie reduceert in de tijd. Risicoreductie berekent de afname van de blootstelling ten gevolge van de verontreiniging voor, tijdens en na sanering op de locatie voor mensen en ecosysteem. Het reduceren van het risico van verspreiding valt in het RMK-model niet onder de risicoreductie, maar onder het milieuverdienscriterium.</p> <p>Voor de berekening van de blootstelling bij het huidige of toekomstige functiegebruik kan gebruik worden gemaakt van blootstellingmodellen (bijvoorbeeld SUS). Uiteindelijk wordt voor elke variant een procentuele afname van de blootstelling onder maximaal toelaatbaar risico (MTR) gegeven. Hierbij wordt verondersteld dat alle varianten de humaan toxicologische risico's tot onder MTR-niveau terugbrengen. Afhankelijk van de locatie is het mogelijk om alleen ecologische of humane risico's te beschouwen.</p> <p><b>2. Milieuverdienste</b> Deze module maakt de balans inzichtelijk tussen de milieuverdienste van de saneringsvariant voor de bodem en de kosten daarvan gevolgen voor andere milieucompartimenten. Het uitgangspunt is dat de negatieve gevolgen voor het milieu zo klein mogelijk moeten zijn en dat de grondstofvoorraden zoveel mogelijk beschikbaar moeten zijn voor toekomstige generaties. De beoordeling van milieuverdienste gebeurt door een beschrijving van de volgende aspecten.</p> <p>Positieve aspecten: • Schone grond door sanering (maximaliseren van multifunctionaliteit). • Schoon grondwater door sanering (maximaliseren van voorraad grondwater). • Voorkomen toekomstige grondwaterverontreiniging (handhaven voorraad grondwater).</p> <p>Negatieve aspecten: • Gebruik schone grond (tegengaan uitputting). • Gebruik schoon grondwater (tegengaan uitputting). • Gebruik energie (tegengaan uitputting). • Oppervlaktewaterverontreiniging (tegengaan eutrofiëring, niet-lokale ecotoxiciteit). • Luchtverontreiniging (tegengaan broeikaseffect, verzuring, smogvorming, eutrofiëring). • Finaal afval (tegengaan niet-lokale aquatische en terrestrische ecotoxiciteit). • Ruimtebeslag (tegengaan ruimtebeslag).</p> <p>Om alle aspecten bij elkaar op te kunnen tellen tot een eindscore wordt gebruikgemaakt van twee weegfactoren. De ene weegfactor is de referentiescore. Dit is de waarde voor een bepaald aspect voor een 'gemiddeld' bodemsaneringgeval. De andere factor geeft aan hoe belangrijk het aspect is. De weegfactoren zijn ontwikkeld op basis van interviews met verscheidene deskundigen over de prioriteit die zij aan de verschillende aspecten toekennen. De gebruiker kan zelf (indien gewenst) de onderlinge gewichten van de aspecten aanpassen.</p>

### 3. Kosten

Deze module berekent de totale kosten van de verschillende saneringsvarianten en geeft mogelijkheden om inzicht te krijgen in het optimaal inzetten van middelen. Kosten maken de financiële gevolgen van de sanering in de tijd inzichtelijk. Dit gebeurt door een rubricering (investeringskosten, doorlopende kosten, vervangingskosten, overhead en overige kosten) en een afwegingsmodel. De rubricering is overgenomen uit de Leidraad Bodemsanering. In het afwegingsmodel worden de 'tijds waarde van geld' (disconteren) en onzekerheden in de saneringskosten meegenomen. De onzekerheden in kosten kunnen worden meegenomen doordat er een inschatting kan worden ingevuld van verwachte, lage en hoge kosten per kostenpost. Op basis van een bepaling van de standaardafwijking ontstaat zodoende een onzekerheidsprofiel van de totale kosten.

#### Input

De software staat op een Cd-rom met verschillende Excel-bestanden voor de RMK-berekeningen. Op de Cd-rom wordt een gesproken toelichting gegeven op de spreadsheets. Het computermodel wordt ondersteund door een handleiding "werken met RMK" en een checklist "ontwerpen met RMK". De handleiding "werken met RMK" geeft een handleiding hoe gekomen kan worden tot de invoer van de RMK-spreadsheets. De checklist ontwerpen met RMK geeft een aantal ontwerpregels gebaseerd op de denkwijze van RMK die houvast geven bij het ontwerpen van saneringsvarianten.

#### Resultaat

Uiteindelijk levert RMK per variant drie scores op, respectievelijk risicoreductie, milieuverdienste en kosten. RMK beslist niet, maar ondersteunt de beslissing over de te kiezen saneringsvariant. Op basis van deze uitkomsten kan het aantal varianten worden gereduceerd. De mogelijkheid van deze reductie is natuurlijk mede afhankelijk van factoren die niet in RMK zijn meegenomen, maar toch relevant zijn voor de uiteindelijke beslissing. De uiteindelijke keuze is afhankelijk van de prioriteit die de beslisser(s) aan R, M, K en andere factoren geeft.

#### Toepassingsmogelijkheden/"maturity"

In 2000 is een verbeterde versie uitgekomen. In deze versie zijn de berekeningen rond grondwaterverontreiniging verbeterd en de kwaliteit van de spreadsheet. Daarnaast is de afgelopen jaren gewerkt aan het beter toepasbaar maken van RMK in het ontwerp stadium zodat minder uitgewerkte saneringsconcepten vergeleken kunnen worden. Er is een quick-scan gemaakt, waardoor op basis van minder informatie in een eerder stadium van het ontwerptraject een RMK-beoordeling kan worden gegeven. Op dit moment wordt gewerkt aan een Engelstalige versie van RMK. Tevens wordt in samenwerking met Alterra gewerkt aan een versie waarin ook fyto-remediatie wordt meegenomen.

#### Toepassingsfase binnen het werkproces

##### Saneringsonderzoeksfase

Het RMK-model biedt als afwegingssysteem uitkomst in die gevallen van bodemverontreiniging waar de keuze voor een bepaalde saneringsvariant niet direct evident is. RMK ondersteunt de keuze voor de meest kosteneffectieve saneringsvariant door het structureren en overzichtelijk presenteren van relevante informatie. Het toepassen van het uitgebreide, volledig geautomatiseerde rekenmodel vraagt enige voorkennis van het model en een zekere hoeveelheid aan betrouwbare gegevens uit bijvoorbeeld een saneringsonderzoek. Gesproken demonstraties op de Cd-rom en de handleiding "werken met RMK" vergemakkelijken het zelf uitvoeren van een RMK-analyse.

RMK is in de praktijk toegepast op een groot aantal cases voor het vergelijken van bodemsaneringsvarianten.

#### Beschikbare achtergrondinformatie

SKB-project: NOBIS-rapport, [95-1-03: De RMK-methodiek voor het beoordelen van bodemsaneringsvarianten](#):

- [Rapport Fase 3: Een methodiek gebaseerd op Risicoreductie, Milieuverdienste en Kosten \(RMK\)](#) [pdf, 2Mb]
- [Checklist: Ontwerpen met RMK](#) [pdf, 19 Kb]
- [Handleiding: Gebruik RMK-software](#) [pdf, 7,85 Mb]
- [Handleiding: Werken met RMK](#) [pdf, 287 Kb]
- [Milieuverdienste3](#) [xlt, 985 KB]
- [Risicoreductie3](#) [xlt, 900 KB]

- [RMK evaluatie3](#) [xlt, 110 KB]



<b>Instrument/tool</b>
<b>MRB-systematiek gasfabrieksterreinen (MRB+ Brabant)</b>
<b>Ontwikkeld door</b>
Royal Haskoning (voorheen IWACO)
<b>Label voor zoekmechanisme</b>
Kosten, afweging, milieuverdiensite, doelstelling, gasfabriek, provincie Noord-Brabant
<b>Korte beschrijving/principe</b>
<p>De methodiek rendementsverbetering bodemsanering (afgekort tot MRB-systematiek) is in 1996 opgesteld. Oorspronkelijk is de methodiek opgezet om de variant keuze bij de sanering van gasfabrieksterreinen overzichtelijk uit te voeren. Vaak zijn deze terreinen in binnenstedelijk gebied gelegen, zodat een verandering van functie na afloop van de sanering een optie is, die in het SO meegenomen moet worden. De MRB is een methode om saneringsvarianten af te wegen op basis van vrachtverwijdering en/of risicoreductie in samenhang met het financiële rendement. De varianten worden in relatie tot de huidige en toekomstige gebruiksfunctie(s) van de locatie beoordeeld. Het rendement van een variant kan voor de grond en het grondwater apart worden bepaald, zodat de meest efficiënte saneringsinspanning (omvang grondsanering en duur grondwatersanering) kan worden gekozen. De kern van de methodiek is een beslismodel waarbij een negental stappen worden doorlopen, ingedeeld in 4 fasen.</p> <p><b>Fase 1: Voorbereidende werkzaamheden</b></p> <p>Stap 1: Vaststelling huidig gebruik en gewenst of toekomstig gebruik.  Stap 2: Indeling terrein op basis van gebruik en aard verontreiniging. Vaststellen terugsaneerwaarde (humaan, ecotoxicologisch en verspreiding) per deelterrein, berekening te verwijderen vracht per deelterrein.  Stap 3: Opstellen varianten (referentievariant en minimaal 1 extra variant).  Stap 4: Berekening saneringskosten per variant, in grafiek saneringskosten, risiconiveau en verwijderde vracht weergegeven per variant.</p> <p><b>Fase 2: Basistoets</b></p> <p>Stap 5: Bepaling minimale saneringsinspanning door te toetsen of varianten voldoen aan de minimale terugsaneerwaarden (humaan, ecotoxicologisch, verspreiding).</p> <p><b>Fase 3: Rendementstoets</b></p> <p>Stap 6: Bepaling rendement door toetsing varianten aan vrachtcriterium, zodat optimale verhouding kosten – verwijderde vracht bereikt wordt.  Stap 7: Bepaling rendement door toetsing varianten aan risicocriterium, idem voor optimale verhouding kosten – risicoreductie.  Stap 8: Vaststellen optimale saneringsinspanning.</p> <p><b>Fase 4: Selectie</b></p> <p>Stap 9: Selectie variant, overleg met bevoegd gezag</p> <p>Het eindresultaat geeft een strak geformuleerde oplossingsrichting aan, waarvan de totstandkoming transparant en reproduceerbaar is.</p> <p>Twee toetsingscriteria spelen een belangrijke rol:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. De basistoets: een 'resultaatsverplichting' om het terrein minimaal geschikt te maken voor het beoogde gebruik.</li> <li>2. De rendementstoets: een 'inspanningsverplichting' met het ALARA- principe (as low as reasonable achievable) als uitgangspunt.</li> </ol> <p>Input:  Om de MRB-toets te kunnen toepassen is informatie nodig over het huidig en eventueel toekomstig bodemgebruik, het bestemmingsplan, de omvang en het type bodemverontreiniging, de bodemopbouw en geohydrologie. Verder dient de humane en ecotoxicologische minimale</p>

terugsaneerwaarde per stof afgeleid te worden en is inzicht in de grondwaterstroming nodig.
<b>Resultaat</b>
<p>Het eindresultaat geeft een oplossingsrichting aan waarvan de totstandkoming transparant en reproduceerbaar is. Daarom moet het beslismodel mede worden gezien als een instrument waarmee overheid en bedrijfsleven op basis van gelijke uitgangspunten kunnen komen tot de uiteindelijke saneringsvariant. Op snelle wijze kan tot selectie van een saneringsvariant worden besloten.</p> <p>Binnen de rendementstoets is een risicoreductie criterium (RK) en een vrachtcriterium (VK) berekend. Het rendement van een sanering is optimaal indien het VK de toetsingswaarde van 1,3 overschrijdt of indien het RK de toetsingswaarde van 1 overschrijdt. Met interpolatie kunnen de optimale waarden bereikt worden. De meest optimale variant is de variant met het grootste rendement, dus de variant met de hoogste toetsingswaarden voor VK of RK.</p>
<b>Toepassingsmogelijkheden/"maturity"</b>
<p>Effecten op andere milieucompartmenten zoals energie, grondstoffen, uitstoot naar lucht, enzovoort worden als criterium buiten beschouwing gelaten. Met andere woorden: er wordt alleen gekeken naar lokale voordelen uit bodemsaneringsoogpunt. Er zijn geen ontwikkelingen rond het MRB-model voorzien.</p>
<b>Toepassingsfase binnen het werkproces</b>
<p>De methodiek is voor een algemene toepasbaarheid opgezet en omvat een vergelijking van varianten die als een volwaardige eindoplossing worden beschouwd. De MRB kan worden toegepast voor:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• het ontwerp van de individuele saneringsvariant;</li> <li>• onderlinge vergelijking en afweging van verschillende saneringsvarianten;</li> <li>• inzicht in de saneringskosten in vergelijking tot de gebruiksfunctie.</li> </ul> <p>De MRB is in de provincie Noord-Brabant toegepast bij 11 complexe gasfabrieksterreinen. Daarnaast is methodiek bij diverse andere locaties gebruikt.</p>
<b>Beschikbare achtergrondinformatie</b>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Royal Haskoning (voorheen Iwaco), mei 1996. Methodiek rendementsverbetering bodemsanering; deelrapport doorrekening drie praktijkgevallen. Den Bosch projectnr. 334468.</li> <li>2. Royal Haskoning (voorheen Iwaco), december 1996. Methodiek rendementsverbetering bodemsanering. Definitieve rapportage, Den Bosch projectnr. 334468.</li> </ol>

<b>Instrument/tool</b>
<b>Praktijkdocument ROSA</b>
Handreiking voor het maken van keuzes en afspraken bij mobiele verontreinigingen.
<b>Ontwikkeld door</b>
TNO en Tauw bv.
<b>Label voor zoekmechanisme</b>
Kosten, milieuverdiensite, afweging, doelstelling
<b>Korte beschrijving/principe</b>
Rosa is een praktisch hulpmiddel voor het kiezen van een saneringsoplossing, voor het oplossen van knelpunten tijdens dit keuzeproses en het vervolgens vastleggen van afspraken en uitvoeren van de overeengekomen keuze in het saneringsplan. Rosa ondersteunt: <ul style="list-style-type: none"> <li>• door een verdergaande structurering van het afwegingsproces;</li> <li>• inzicht in de saneringsinspanning (lasten) versus het saneringsresultaat (baten);</li> <li>• in het formuleren van een realistische saneringsdoelstelling;</li> <li>• in de wijze van monitoren van mobiele verontreinigingen;</li> <li>• in het vastleggen van de rolverdeling, communicatie en aansprakelijkheden gemoeid met een mobiele verontreiniging.</li> </ul> Het document ondersteunt primair het bevoegde gezag en adviseurs met het toepassen van nieuw beleid en de aanpak van mobiele verontreinigingen in de ondergrond.
<b>Resultaat</b>
Door toepassing van Rosa kunnen probleemhebbers van bodemverontreiniging samen met belanghebbenden komen tot een realistische gedragen saneringsoplossing op basis waarvan een weloverwogen keuze kan worden gemaakt voor een contractvorm. Daarnaast ondersteunt Rosa bij het concreet maken van afspraken over de saneringsvariant. Deze afspraken kunnen worden gebruikt voor het vormgeven van het saneringsplan maar ook voor een contract met een aannemer. Door eenduidige afspraken over een realistische saneringsoplossing met de juiste partijen draagt Rosa bij aan <b>beheersing van kosten</b> binnen een bodemsaneringproject.
<b>Toepassingsmogelijkheden/"maturity"</b>
Rosa is ontwikkeld in samenwerking met een groot aantal bevoegde gezagen en probleemhebbers waardoor een nauwe aansluiting met de praktijk is bereikt. Rosa wordt reeds in de praktijk toegepast. Rosa is opgenomen in de (nieuwe) Wet Bodembescherming als een belangrijk ondersteunend middel. Daarnaast hebben circa 300 mensen uit het werkveld bodem de cursus Rosa gevolgd waardoor veel mensen op de hoogte zijn van de werkmethode en aandachtspunten.
<b>Toepassingsfase binnen het werkproces</b>
Rosa kan worden toegepast in de fase van verkenning van saneringsoplossingen (saneringsonderzoeksfase) tot en met de fase van concretisering van een saneringsoplossing in een saneringsplan en geeft een doorkijk naar de uitvoeringsfase.
<b>Beschikbare achtergrondinformatie</b>
SKB-project: <a href="#">PP4102 Praktijkdocument ROSA (eindrapport)</a> [pdf, 2,59 Mb] Via <a href="mailto:annette.haselhoff@tauw.nl">annette.haselhoff@tauw.nl</a> of <a href="mailto:sjef.staps@tno.nl">sjef.staps@tno.nl</a> .

<b>Instrument / tool</b>
<b>FEB-methodiek voor ontwerp monitoringsmeetnet</b>
<b>Ontwikkeld door</b>
Grontmij en GeoDelft.
<b>Label voor zoekmechanisme</b>
Kosten, monitoring
<b>Korte beschrijving/principe</b>
Met de FEB-methodiek voor het ontwerp van een monitoringsmeetnet kan een optimum worden gezocht tussen de kosten van de monitoring en de bescherming die met de monitoring kan worden geboden.
<b>Resultaat</b>
Een optimaal ontworpen monitoringsmeetnet waarvan de kosten in balans zijn met het beschermingsniveau dat het meetnet biedt.
<b>Toepassingsmogelijkheden / "maturity"</b>
Technisch gezien is deze methodiek goed toepasbaar. De toepassing vergt gedegen inzicht in de werking van verspreidingsmodellen. In de praktijk wordt deze methodiek vooral bij omvangrijke monitoringen of 'gevoelige gevallen' toegepast. Om 'de som goed af te maken' zou je inzicht moeten hebben in 'wat het grondwater je waard is'. Dit is niet altijd het geval.
<b>Toepassingsfase binnen het werkproces</b>
Saneringsplanfase.
<b>Beschikbare achtergrondinformatie</b>
SKB-project: NOBIS, SV-102 Flexibele Emissie Beheersing: <ul style="list-style-type: none"> <li>• <a href="#">Eindrapport</a> [pdf, 312 Kb]</li> <li>• <a href="#">Bijlagen</a> [zip, 6032 Kb]</li> </ul>

<b>Instrument/tool</b>
<b>ParComBo, Participatie en Communicatie bij Bodemverontreiniging en -sanering</b>
<b>Ontwikkeld door</b>
Gemeentelijke Gezondheidsdienst voor Rotterdam, samen met andere partijen in SKB-project SV-410
<b>Label voor zoekmechanisme</b>
Kosten, communicatieplan, belanghebbenden
<b>Korte beschrijving/principe</b>
<p>Vanaf het eerste geval van bodemverontreiniging in Nederland is duidelijk dat de psycho-sociale aspecten van bodemverontreiniging en -sanering minstens zo belangrijk zijn als de technische aspecten. Participatie en communicatie bepalen de invloed van de psycho-sociale aspecten bij bewoners in hoge mate. ParComBo was er op gericht communicatie en participatie bij bodemverontreiniging en bodemsanering in Nederland te optimaliseren. Dit moest leiden tot:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• het beperken van hinder, ongerustheid en stress bij bewoners;</li> <li>• het soepeler laten verlopen van bodemonderzoek en bodemsanering;</li> <li>• het verbeteren van de reputatie van (aspirant-saneerders) en de overheid.</li> </ul> <p>Het project richtte zich geheel op de praktische invoering van bestaande inzichten door het maken van producten voor alle betrokken doelgroepen.</p>
<b>Resultaat</b>
<p>De producten die ontwikkeld zijn:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• online expertisecentrum (niet meer beschikbaar);</li> <li>• cursusmodule communicatie en participatie;</li> <li>• modelverordening en kwaliteitshandvest provincies, gemeenten en particuliere saneerders (zie <a href="#">bijlage A van rapport</a> [pdf, 89 Kb]). Deze handreiking bevat een groot aantal praktische tips voor communicatie en participatie bij bodemverontreiniging en -sanering.</li> <li>• voorbeeldprojecten.</li> </ul>
<b>Toepassingsmogelijkheden/"maturity"</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Handreiking is direct en heel praktisch toepasbaar;</li> <li>• website bodemwijzer.nl lijkt niet meer te zijn geactualiseerd sinds januari 2003.</li> </ul>
<b>Toepassingsfase binnen het werkproces</b>
Toepassing in iedere fase van het werkproces.
<b>Beschikbare achtergrondinformatie</b>
<p>SKB-project: SV-410 Communicatie en participatie bij bodemonderzoek en sanering:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <a href="#">SV-410 Eindrapport</a> [pdf, 331 Kb]</li> <li>• <a href="#">intermezzo 'Bodemsanering in het hart van de samenleving'</a>, Marieke Nonhebel (DHV) (uit <a href="#">Jaarverslag bodemsanering over 2005</a>) [pdf, 37 Kb]</li> </ul>

<b>Instrument/tool</b>
<b>Krachtenveldanalyse</b>
<b>Ontwikkeld door</b>
SenterNovem, uitvoering afvalbeheer.
<b>Label voor zoekmechanisme</b>
Kostenbeheersing, belanghebbenden
<b>Korte beschrijving/principe</b>
Hoe werkt de krachtenveldanalyse? <ul style="list-style-type: none"> <li>• Inventariseer de relevante spelers, prioriteer eventueel;</li> <li>• Stel een positiebepaling op. Hoeveel invloed denk je dat iedere speler op het project heeft en hoe liggen de belangen?</li> <li>• Maak een inschatting van de opstelling van de speler;</li> <li>• Formuleer op basis van deze informatie een benaderingsstrategie.</li> </ul>
<b>Resultaat</b>
Ingevulde actorenkaart, met de volgende items: Actor – Rol – Belang – Invloed – Relatie – Betrekken – Benadering – Korte termijn actie.
<b>Toepassingsmogelijkheden/”maturity”</b>
Het principe kan worden toegepast, eventueel aanpassen aan specifieke eisen project.
<b>Toepassingsfase binnen het werkproces</b>
Met name saneringsvoorbereiding en uitvoeringsfase.
<b>Beschikbare achtergrondinformatie</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <a href="#">model krachtenveldanalyse</a>;</li> <li>• <a href="#">Communicatie, creativiteit en samenwerking</a>, Cirkelkrant OPK, nr. 3 [pdf, 417 Kb]</li> </ul>

<b>Instrument/tool</b>
<b>VISI-systematiek</b>
<b>Ontwikkeld door</b>
Ingenieursbureaus Den Haag en Rotterdam in het kader van SKB-project PP4110-4119.
<b>Label voor zoekmechanisme</b>
Kostenbeheersing, afwijkingen, bevoegd gezag, rollen
<b>Korte beschrijving/principe</b>
De doelstellingen van het project zijn: <ol style="list-style-type: none"> <li>1. het ontwikkelen van heldere afhandelingsprocedures bij afwijkingen van een tweetal categorieën veel voorkomende saneringsplannen (bodemsaneringsontgraving als onderdeel van een civieltechnisch werk en in-situ sanering volgens prestatiecontract), met duidelijkheid over verantwoordelijkheden en bevoegdheden van betrokken partijen.</li> <li>2. het vertalen van de afhandelingsprocedures in een “web-based” geautomatiseerd communicatiesysteem voor de uitwisseling van formele berichten tussen betrokken partijen (VISI-systeem), dat verantwoording achteraf mogelijk maakt en een digitaal projectarchief verschaft dat voor alle betrokken partijen toegankelijk is.</li> </ol>
<b>Resultaat</b>
De toepassing van de VISI-systematiek heeft een generieke VISI-raamwerk Bodem opgeleverd, waarlangs afwijkingen van een saneringsplan en van protocollen Bouwstoffenbesluit in de praktijk op een gestructureerde en transparante manier kunnen worden afgehandeld. Formele communicatiepatronen worden met behulp van een beoordelingsschema gekozen, dat is gebaseerd op de mate van afwijking van het saneringsplan/Bouwstoffenbesluit. Met de mate van afwijking neemt de betrokkenheid van de rollen van opdrachtgever en bevoegd gezag in de communicatie toe. Wanneer de standaard-communicatiepatronen worden gevolgd kan achteraf beter verantwoording worden afgelegd over doorgevoerde aanpassingen van het saneringplan. De communicatiepatronen ondersteunen de wettelijk voorgeschreven procedures met betrekking tot afwijkingen van een saneringsplan, maar vervangen deze niet.
<b>Toepassingsmogelijkheden/”maturity”</b>
Er zijn twee pilot projecten uitgevoerd: Willem Royaardsplein in Den Haag en Museumpark in Rotterdam. Uiteindelijk is een eenvoudig doch volwaardig en generiek toepasbaar raamwerk ontwikkeld, dat is geschikt voor gebruik in de praktijk. De software voor VISI-communicatie bij afwijkingen van het saneringsplan was omstreeks augustus 2005 beschikbaar voor gebruik bij de proefprojecten. Inmiddels is er VISI-software op de markt.  Voorafgaand aan de toepassing moet de rolverdeling tussen de bij een project betrokken partijen duidelijk worden afgesproken, evenals de bij de rollen behorende taken en verantwoordelijkheden.
<b>Toepassingsfase binnen het werkproces</b>
Uitvoeringsfase.
<b>Beschikbare achtergrondinformatie</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• SKB-project: <a href="#">PP4110/4119 Eindrapport - 'Transparant en verantwoord'</a></li> </ul>