

## MEMO

Aan : Regiegroep CPC Coevorden  
Van : [REDACTED] J  
Kopie : [REDACTED] J (DHV) en [REDACTED] J (DHV)  
Dossier : C7009-01-001  
Project : Parallelweg 27 Coevorden  
Betreft : Uitwerking aanvullende varianten CPC

Ons kenmerk : MD-BO20092342  
Datum : 27 oktober 2009

### Inleiding

Naar aanleiding van overleg dd. 15 oktober j.l. is gevraagd om binnen de range van 1,5 tot 2,5 miljoen euro (in of exclusief BTW) te inventariseren welke varianten in beeld komen om nader te onderzoeken.

### Uitgangspunt

Gezien het aangegeven budget is op basis van de kostenramingen een trede 4 (gecontroleerde verspreiding) het maximaal haalbare, aangezien trede 1 (2 en 3) varianten ruim boven het budget liggen van 2,5 miljoen euro

De differentiatie in de uitgewerkte varianten resulteert naast een verschil in kosten en doorlooptijd, in een verschil van de hoeveelheid te verwijderen vracht aan VOCl en bij enkele varianten ook de te verwijderen vracht aan metalen.

### Reductie kosten door samenloop

Op basis van het gegeven dat de ontwikkelaar uitgaat van een gesloten grondbalans en niet de diepte in gaat, is op dit moment niet te verwachten dat er samenloop is die leidt tot substantiële besparingen in tijd en kosten. Samenloop moet meer worden gezien in de vorm van afstemming met betrekking tot eventuele aanvullingen en de technische kwaliteit van het aanvulmateriaal afstemmen met de ontwikkeling.

### Varianten

In bijlage 1 van deze memo zijn naast de trede 4 sanering van het basisdocument (variant 2), zes extra varianten (variant 5 tot en met 10) weergegeven van een trede 4 sanering.

In kort bestek zijn de volgende varianten globaal uitgewerkt:

- Variante 5: Een minimale variant die ontwikkeling mogelijk maakt en uitgaat van monitoring van de verontreiniging;
- Variante 6: Ontgraving direct onder het pand (-2,0 m-mv) in combinatie met bodemafzuiging en persluchtinjectie;
- Variante 7: Ontgraving (-2,0 m-mv), chemische oxidatie puur productzone en biologische afbraak voor ondiepe grondwater;
- Variante 8: Ontgraving gehele locatie (-2,0 m-mv) en chemische oxidatie puur productzones;
- Variante 9: Alleen aanpak puur productzone met persluchtinjectie en bodemluchtextractie;
- Variante 10: Alleen aanpak puur productzone met chemische oxidatie.

Hierna vindt een nader bespreking plaats van variant 5 t/m 10.

*→ extra kosten voor herontschieden*

**Variante 5**

Variante 5 is de minimale variant en bestaat uit monitoring van het ondiepe en diepe grondwater. Deze variant komt in beeld wanneer blijkt dat het kosteneffectief niet mogelijk is om de verontreinigingen te verwijderen.

Naast kosten voor aanvullend onderzoek om de verontreiniging voldoende af te bakenen en de aanleg van het monitoringssysteem, bestaan de kosten uit jaarlijks terugkerende kosten voor monitoring. De jaarlijkse kosten bedragen tussen de € 25.000 en € 30.000,- (inclusief uitgaven voor periodieke uitgaven) voor ondiep en diep grondwater. De aanleg van het monitoringssysteem bedraagt € 100.000,- tot € 150.000,-

Deze variant heeft voor de voorgenomen bouwactiviteiten de volgende consequenties:

- Bij bouwactiviteiten rekening houden met de aanwezigheid van oude funderingen;
- (Grondgebonden) bouwactiviteiten moeten onder veiligheidsklasse 3T/2F uitgevoerd worden.
- Bij de bouw zodanige maatregelen treffen dat contactmogelijkheden met verontreiniging tijdens en na de bouw niet mogelijk zijn en uitdamping wordt voorkomen.

De aanleg van de monitoring kan prima worden geïntegreerd met de bouwactiviteiten en eventueel benodigd onderzoek voor de afbakening van de pluim kan na de bouwactiviteiten worden uitgevoerd. Voor deze variant kan in de planning de contractvormings- en aanbestedingsfase komen te vervallen. Voor de onderbouwing van kosteneffectiviteit kan het wel noodzakelijk zijn om voorafgaand aan de bouw onderzoek uit te voeren.

**Variante 6**

Variante 6 komt grotendeels overeen met variante 2, waarbij het verschil is dat in variante 6 alleen onder het pand de sterk verontreinigde grond wordt ontgraven. Onder het pand wordt de grond boven de Interventiewaarde tot een diepte van 2 m-mv ontgraven en afgevoerd naar een erkende verwerker. De kosten van variante 6 zijn circa 0,25 tot 0,45 miljoen euro lager dan variante 2, maar liggen met 1,95 tot 3,05 miljoen euro, ten opzichte van het budget nog aan de hoge kant. In de tabel in bijlage 1 is weergegeven wat de kosten zijn exclusief de monitoring. Voor een globaal inzicht in de jaarlijkse kosten en de kosten voor de aanleg van de monitoring wordt verwezen naar de bovengenoemde kosten onder het kopje van variante 5.

Deze variant heeft voor de bouw de volgende consequenties:

- Ontgravingswerkzaamheden dienen voorafgaand aan de bouwwerkzaamheden te worden uitgevoerd.
- De bouw kan worden uitgevoerd zonder uitgebreide veiligheidsvoorzieningen, m.u.v. funderingen beneden de 2 m-mv.
- De aanleg van de bodemafzuiging en persluchtinjectie dient te worden geïntegreerd in de bouw en kan gelijktijdig met de bouw worden uitgevoerd.
- De bouw mag niet de diepte in, aangezien anders bodemluchtafzuiging (aanleg 1 meter boven hoogste grondwaterstand) niet mogelijk is.

De consequenties voor de planning zijn:

Activiteit	Duur
Pilotproef persluchtinjectie	3 à 4 weken
Ontgraving en verwijderen funderingen	5 à 6 weken
Aanleg perslucht-/extractie	4 à 6 weken

Indien alleen de bovenste meter binnen de I-contour wordt verwijderd daalt de prijs van variante 6 met 0,4 tot 0,5 miljoen euro, maar deze optie wordt als minder doelmatig gezien. De verwachting is namelijk dat de grootste vracht in de onverzadigde laag van 0 tot 2 m-mv, aanwezig is in de laag van 1 tot 2 m-mv.

*- ook veel m.m.v. in?*

*handig of trekkend? OPB / aantal?*

*4540*

*0,5 - 2,5*

*volgzaam in hier minst  
te halen*

#### Variant 7

Variant 7 bestaat uit de variant waarbij binnen trede 4 getracht wordt om zo veel mogelijk vracht te verwijderen. De werkzaamheden bestaan uit het verwijderen van grond tot 2 meter minus maaiveld, chemische oxidatie voor de bronzone en daarna door middel van biologie de vracht in het ondiepe grondwater te reduceren. Deze variant valt ruim boven het gestelde budget van 1,5 tot 2,5 miljoen euro en is derhalve niet nader beschouwd.

#### Variant 8

Variant 8 betreft een gestripte versie van variant 7. Bij variant 8 is gekeken welke onderdelen het meeste bijdragen aan vrachtverwijdering. De meeste vracht wordt verwijderd met het aanpakken van de puur product zones, gevolgd door de sanering van de hoge concentraties in de grond.

In deze variant wordt de grond tot 2 meter minus maaiveld ontgraven. Gezien de heterogeniteit van de grondverontreiniging is gekozen is om wel de gehele locatie te ontgraven. De grond met concentratie boven bodemkwaliteit "Industrie" wordt afgevoerd naar een erkende verwerker. De puur productzones worden aangepakt met behulp van chemische oxidatie.

Deze variant ligt met 2,45 tot 3,95 miljoen ook nog boven het gestelde budget van 1,5 tot 2,5 miljoen euro.

#### Variant 9 en 10

Variant 9 en 10 richten zich alleen op de puur productzones. Het verschil zit in de toegepaste techniek.

In variant 9 wordt de bronzone aangepakt met behulp van persluchtinjectie en bodemluchtextractie en in variant 10 wordt de bronzone aangepakt met behulp van chemisch oxidatie (ISCO).

Chemische oxidatie is met name geschikt voor intensieve bronverwijdering. De saneringsduur bedraagt meestal enkele maanden tot een jaar (inclusief wachttijd na injectie), waarbij een hoge vrachtreductie (> 90 %) van de bronzone kan worden bereikt. De mate van rebound (stijging van concentraties als gevolg van niet bereikte bronzones) na de wachttijd bepaalt of nog een polishing stap noodzakelijk is.

*reken maar met enkele maanden*

Persluchtinjectie met bodemluchtextractie is in theorie een geschikte methode echter het faalrisico is veel groter dan bij chemische oxidatie. Voorwaarde voor een effectieve en gecontroleerde persluchtinjectie bij VOCl-verontreinigingen is een goede doorlatendheid van de verontreinigde bodem. Bovendien moet er de mogelijkheid zijn de filters onder de verontreiniging te situeren, gezien de opwaartse beweging van geïnjecteerde lucht. PLI is niet geschikt indien de zaklaag op een ondoordringbare basis ligt.

Voordeel van persluchtinjectie en bodemluchtextractie is dat met uitzondering van de pilotproef, de aanleg makkelijker kan worden geïntegreerd met de bouw en dat de sanering aansluitend aan de bouwwerkzaamheden kan worden uitgevoerd. ISCO vergt meer voorzorgsmaatregelen om geïntegreerd te worden met de bouwwerkzaamheden. Indien ISCO geïntegreerd dient te worden met de bouw heeft dit beperkingen met betrekking tot de keus van oxidant. Daarnaast dienen beschermende voorzieningen worden getroffen voor ondergronds infrastructuur en fundering en voorzieningen met betrekking tot uitdamping.

*ISCO met  
van haren  
met bouw*

Voor de bouw heeft ISCO de volgende consequenties:

- Voor dimensionering en werking is pilot voorafgaand aan uitvoering nodig (of als go/no-go fase in sanering).
- Bouwactiviteiten pas starten na afronding ISCO.
- Grondgebonden bouwactiviteiten dienen met de nodige veiligheidsvoorzieningen te worden uitgevoerd, door de aanwezigheid van verontreinigde grond (en grondwater).
- Bij de bouw zodanige maatregelen treffen dat contactmogelijkheden met verontreiniging tijdens en na de bouw niet mogelijk zijn en uitdamping wordt voorkomen.

Voor de bouw heeft persluchtinjectie/bodemluchtextractie de volgende consequenties:

- Voor de dimensionering en werking is pilotproef noodzakelijk.
- De aanleg van de bodemafzuiging en persluchtinjectie dient te worden geïntegreerd in de bouw en wordt gelijktijdig met de bouw uitgevoerd.
- De bouw mag niet de diepte in, aangezien anders bodemluchtafzuiging (aanleg 1 meter boven hoogste grondwaterstand) niet mogelijk is.
- Grondgebonden bouwactiviteiten dienen met de nodige veiligheidsvoorzieningen te worden uitgevoerd, door de aanwezigheid van verontreinigde grond (en grondwater).
- Bij de bouw zodanige maatregelen treffen dat contactmogelijkheden met verontreiniging tijdens en na de bouw niet mogelijk zijn en uitdamping wordt voorkomen.

Op basis van normgetallen is persluchtinjectie/bodemluchtexttractie goedkoper dan ISCO. De kostenbepalende factor is naast de aanlegkosten de instandhoudings- (evt. reinigings-) en monitoringskosten. Uitloop van de sanering als gevolg van het hogere faalrisico, kan ervoor zorgen dat de uiteindelijke kosten de kosten van ISCO evenaren of zelf overschrijden.

In de calculatie is er van uitgegaan dat de funderingen worden verwijderd om de aanleg van de systemen mogelijk te maken. De verwachting is echter dat ten behoeve van de technieken het niet noodzakelijk is om alle funderingen te verwijderen.

Indien vrachtverwijdering hoge prioriteit heeft wordt geadviseerd om te onderzoeken of de bronzones kunnen worden gesaneerd door middel van ISCO. Uit kostentechnisch oogpunt en vanuit oogpunt van risico's heeft het de voorkeur om ISCO voorafgaand aan de bouw uit te voeren, maar integratie met de bouw is zeker niet uitgesloten.

Indien de planning van de bouwactiviteiten niet toelaten dat voorafgaand aan de bouw saneringsactiviteiten worden uitgevoerd kan persluchtinjectie/bodemluchtafzuiging, eventueel in combinatie met onttrekking naast ISCO in overweging worden genomen om nader te onderzoeken of deze variant in onderhavige situatie leidt tot "voldoende" vrachtverwijdering.

## Bijlage 1: afwegingstabel met saneringsvarianten

Trede op de saneringsladder	Trede 4	Trede 4	Trede 4
Variant	Variant 2	Variant 5	Variant 6
Doel sanering:	gecontroleerde verspreiding	Minimale variant: Monitoring	Alleen onder pand, ontgraven binnen I-contour
In te zetten techniek:			
Kern (grond)	Ontgraving tot 2 m-mv		Onder pand > 1 tot 2 m-mv
Kern (puur productzones)	Persluchtinj./bodeml. textr. (15m)		Persluchtinj./bodemluchtextr tot 15 m
Pluim (ondiep grondwater)	Monitoring <i>afpraak</i>	Monitoring	Monitoring
Pluim (diep grondwater)	Monitoring	Monitoring	Monitoring
Variant gericht op:	VOCL en metalen (alleen grond)	-	VOCI en metalen (alleen grond)
BATEN			
Risicoreductie	+/-	--	+/-
Herstel gebruiksmogelijkheden			
kern	++	--	+/-
pluim	-	--	-
Pluimgedrag	'wandelende' of toenemende pluim, afhankelijk van resultaat verwijdering puur product	Toenemende pluim	Toenemende pluim
Verwijderde vracht (%)	+	--	+(-)
Afname aansprakelijkheid na afronding sanering <sup>2)</sup>	-	--	-(-)
LASTEN			
Saneringskosten (miljoen) <sup>1)</sup>	<b>2,2 – 3,5</b> (1,45 – 2,45)	<b>0,85 – 1,25</b>	<b>1.95 – 3.05</b> (1,2 – 2,05)
- voorbereiding	- 0,10 – 0,25	- 0,10 – 0,25	- 0,10 – 0,25
- fundering	- 0,15 – 0,20	- 0,0	- 0,15 – 0,20
- kern (grond)	- 1,0 – 1,6	- 0,0	- 0,8 – 1,2
- kern (puur product)	- 0,15 – 0,4	- 0,0	- 0,15 – 0,4
- pluim (ondiep grondwater)	- 0,15 – 0,2	- 0,15 – 0,2	- 0,15 – 0,2
- pluim (diep grondwater)	- 0,6 – 0,8	- 0,6 – 0,8	- 0,6 – 0,8
Duur werkzaamheden nabij bouwlocatie (maanden)	4 – 9	0	3 – 8
Duur van de sanering en nazorg (jaar)	eeuwigdurend	Eeuwigdurend	eeuwigdurend
Faalisico's <sup>2)</sup>	+	++	+

Trede op de saneringsladder	Trede 4	Trede 4	Trede 4	Trede 4
Variant	Variant 7	Variant 8	Variant 9	Variant 10
Doel sanering:	Max. vrachtverwijdering: Grond tot 2 m, aanpak puur product en ondiepe grondwater	Vrachtverwijdering: Grond tot 2 m en aanpak bronzone	Vrachtverwijdering d.m.v. aanpak puur product	Vrachtverwijdering d.m.v. aanpak puur product
In te zetten techniek:				
Kern (grond)	Tot 2 meter	Tot 2 meter	Geen	Geen
Kern (puur productzones)	ISCO	ISCO	Bodemluchtafzuiging/per sl.	ISCO
Pluim (ondiep grondwater)	TCE	Monitoring	Monitoring	Monitoring
Pluim (diep grondwater)	Monitoring	Monitoring	Monitoring	Monitoring
Variant gericht op:	VOCi en metalen (alleen grond)	VOCi en metalen (alleen grond)	Alleen VOCi	Alleen VOCi
BATEN				
Risicoreductie	+	+	+/-	+/-
Herstel gebruiksmogelijkheden kern	+	+	+/-	+/-
pluim	-	-	-(-)	-(-)
Pluimgedrag	'wandelende' of toenemende pluim, afhankelijk van resultaat verwijdering puur product	'wandelende' of toenemende pluim, afhankelijk van resultaat verwijdering puur product	'wandelende' of toenemende pluim, afhankelijk van resultaat verwijdering puur product	'wandelende' of toenemende pluim, afhankelijk van resultaat verwijdering puur product
Verwijderde vracht (%)	+	+	+(-)	+(-)
Afname aansprakelijkheid na afronding <sup>3)</sup>	-	-	--	--
LASTEN				
Saneringskosten (miljoen) <sup>1)</sup>	<b>2,8 – 4,45</b>	<b>2,45 – 3,95</b>	<b>1,25 – 2,15</b>	<b>1,45 – 2,35</b>
( ) = kosten excl monitoring	(2,2 – 3,65)	(1,7 – 2,95)	(0,5 – 1,15)	(0,7 – 1,35)
- voorbereiding	- 0,10 – 0,25	- 0,10 – 0,25	- 0,10 – 0,25	- 0,10 – 0,25
- fundering	- 0,15 – 0,20	- 0,15 – 0,20	- 0,15 – 0,20	- 0,15 – 0,20
- kern (grond)	- 1,0 – 1,6	- 1,0 – 1,6	- 0,0 – 0,0	- 0,0 – 0,0
- kern (puur product)	- 0,45 – 0,9	- 0,45 – 0,9	- 0,25 – 0,7	- 0,45 – 0,9
- pluim (ondiep grondwater)	- 0,5 – 0,7	- 0,15 – 0,2	- 0,15 – 0,2	- 0,15 – 0,2
- pluim (diep grondwater)	- 0,6 – 0,8	- 0,6 – 0,8	- 0,6 – 0,8	- 0,6 – 0,8
Duur werkzaamheden nabij bouwlocatie (maanden)	4 – 9	4 tot 8	1 à 2	2 tot 6
Duur van de sanering en nazorg (jaar)	eeuwigdurend	eeuwigdurend	eeuwigdurend	eeuwigdurend
Faalisico's <sup>2)</sup>	+	+	+/-	+

Legenda:

++ = zeer positief + = positief +/- = neutraal - = negatief -- = sterk negatief

gekapitaliseerd, effectieve rente 2%, excl. BTW

gerelateerd aan saneringsdoelstelling (bereiken trede op saneringsladder)

betreft aansprakelijkheid nadat de sanering formeel is afgerond (het bevoegd gezag heeft ingestemd met het saneringsresultaat:

++ = geen restverontreiniging


+ = wel restverontreiniging, binnen terreingrenzen, geen invloed op omgeving

+· = wel restverontreiniging, binnen terreingrenzen, wel invloed op omgeving

- = wel restverontreiniging, buiten terreingrenzen

Genoemde bedragen zijn exclusief BTW.

# T Oorkleur vooys in SO - variatie uitbreiden

1. Variant 2 = outgr ~~van 2m~~ / post.
2.  = monitoring
- 3.

1. Variant 5 = monitoring

2. Variant 11A = variant 6/p - beperken outgroen (na AO)

→ P+T = hoge Ni - cc. outgr./kwat   
 deur

→ ISCO tot 2 15 m - uv.

→ stim. in scherm(en) tot 2 17 m - uv.

3. 11B → post. ipv. ISCO.

→ Versody: <sup>variant 11</sup> 1. AO - gericht op bron + plan - variant 5 (bij voorkur na sloop P).

~~1B parallel SO~~

2. SO → uitbreiden / weglaten door betere inschatting hvh.

→ Consequentie: niet binnen planning POC!

## Toelichting grondslagen

In dit document kunt u secties vinden die onleesbaar zijn gemaakt. Deze informatie is achterwege gelaten op basis van de Wet open overheid (Woo). De letter die hierbij is vermeld correspondeert met de bijbehorende grondslag in onderstaand overzicht.

### **J** Art. 5.1 lid 2 sub e

Het belang van de openbaarmaking van deze informatie weegt niet op tegen het belang van de eerbiediging van de persoonlijke levenssfeer van betrokkenen