

ex. ABdk

Rapport

Saneringsonderzoek
Budel-Dorplein fase 1B

Projectnr.: 5623-47274



Rapport

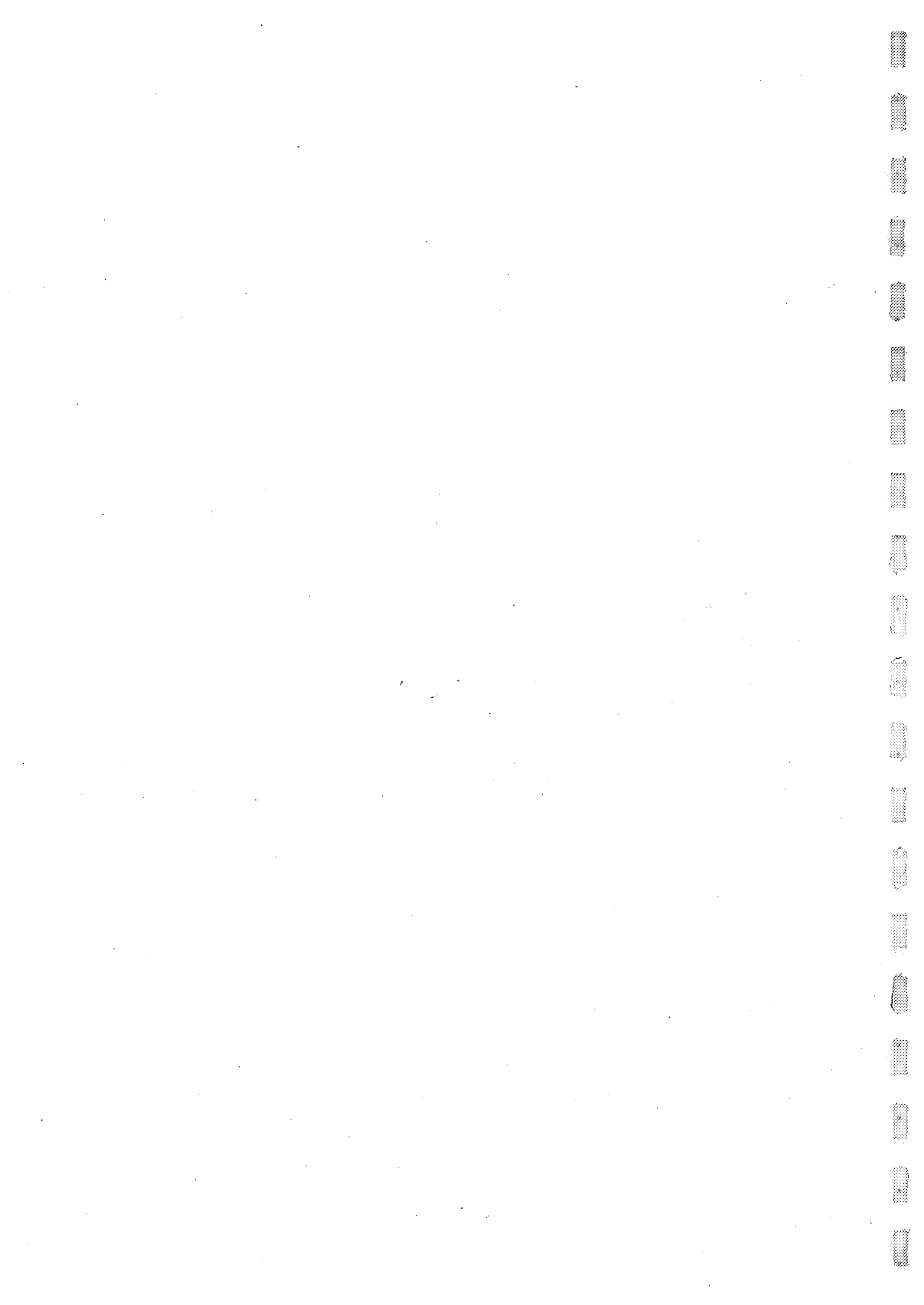
Saneringsonderzoek
Budel-Dorplein fase 1B

Projectnr.: 5623-47274

Opdrachtgever

Provincie Noord-Brabant
Bureau Bodemsanering
Postbus 90151
5200 MC 's-HERTOGENBOSCH

Oosterhout, maart 1993



Inhoud

Blz.

1	Inleiding	1
2	Achtergrondinformatie	2
2.1	Terreinbeschrijving	2
2.2	Bodemopbouw en geohydrologie	2
3	Samenvatting verontreinigingssituatie	3
3.1	Grond	3
3.2	Grondwater	4
4	Uitgangspunten saneringsonderzoek	5
4.1	Saneringsnoodzaak	5
4.2	Saneringsdoelstelling	5
4.3	Stapsgewijze saneringskeuze	6
4.4	Structuur saneringsonderzoek	7
4.5	Multifunctionaliteit	8
4.6	Saneringsgebied	8
5	Voorselectie bodemsaneringstechnieken	10
5.1	Algemeen	10
5.2	Verwijderingstechnieken	10
5.2.1	Ontgraven van grond	10
5.2.2	Elektroreclamatie	11
5.2.3	In situ extractie	13
5.2.4	Bioleaching	15
5.2.5	Overige technieken	16
5.3	Isolatietechnieken	16
5.3.1	Civieltechnische isolatie	16
5.3.2	Geohydrologische isolatie	17
5.3.3	Fysisch- chemische isolatietechnieken	18
5.4	Verwerkingstechnieken	18
5.4.1	Reinigen	18
5.4.2	Storten	20
5.4.3	Samenvatting	21
6	Saneringsvarianten	22
6.1	Genereren van varianten	22
6.2	Te saneren hoeveelheden grond	25
6.3	Beschrijving herstelalternatief	26
6.4	Beschrijving IBC-alternatief	28
6.5	Beschrijving variant III	29
6.6	Beschrijving variant IV	31
6.7	Beschrijving variant V	32
6.8	Beschrijving variant VI	34

Inhoud

Blz.

7	Beoordeling van varianten	35
7.1	Beslissing met betrekking tot saneringsdoelstelling	35
7.2	Beslissing met betrekking tot saneringsvariant	36
7.2.1	Voorselectie	36
7.2.2	Eindselectie (variant IV versus V)	38
8	Samenvatting en conclusies	40

Tabellen

1.	Statistische gegevens van de 4 zware metalen in de bodem
2.	Referentiewaarden voor saneringsgebied fase 1B
3.	Partij-indeling (1 ^e melding SCG)
4.	Te saneren en te verwerken hoeveelheden grond
5.	Te saneren vrachten van cadmium, zink en lood uit de vaste bodem, exclusief zinkassen
6.	Overschrijdingen toetsingswaarden in laag 0,75-1,20 m -mv. (variant IV)
7.	Overschrijdingen toetsingswaarden in onderzochte bodemlagen (variant V)

Figuren

1.	Besluitvorming locatiespecifieke omstandigheden
2.	Stapsgewijze saneringskeuze
3.	Principeschets elektroreclamatie
4.	Schematisatie saneringsvarianten

Bijlagen

1.	Uitgangspunten en berekeningswijze van verontreinigingsdiepte en vrachten
2.	Inventarisatie bovenafdichtingsmaterialen
3.	Herstellalternatief: hoeveelheden te ontgraven en te verwerken grond
4.	'N2-norm'-variant: hoeveelheden te ontgraven en te verwerken grond
5.	'Leeflaag'-variant: hoeveelheden te ontgraven en te verwerken grond
6.	'Cd=2,5'-variant: hoeveelheden te ontgraven en te verwerken grond
7.	Brief 1 ^e melding aan SCG (11 december 1992)
8.	Reactie SCG (11 januari 1993)
9.	Kostenramingen
10.	Tabel met beoordeling saneringsvarianten

Tekeningen

47274-O-1	Overzichtstekening (schaal 1:25.000)
47274-S-1	Situatietekening met ligging zinkassen (schaal 1:3.000)

Adressen districtskantoren

1

Inleiding

In opdracht van de provincie Noord Brabant is door Ingenieursbureau 'Oranjewoud' B.V. het saneringsonderzoek uitgevoerd van de bodemverontreiniging van het onderzoeksgebied fase 1B in Budel-Dorplein.

Het saneringsonderzoek is verricht in het kader van de aanpak van de zware metalenverontreiniging in de Kempen. Onderdeel van deze aanpak vormt de sanering van tuinen in particulier gebruik met een cadmiumconcentratie hoger dan 2,5 mg/kg d.s. In het Nader Onderzoek ('Oranjewoud', rapport 5623-45868, november 1991) is de noodzaak tot sanering van alle percelen in onderzoeksgebied fase 1B vastgesteld.

Bij de aanpak van bodemverontreiniging moet in het kader van het saneringsonderzoek de saneringsdoelstelling en de saneringswijze worden vastgesteld. De informatie voor deze twee beslissingen wordt in het saneringsonderzoek gegenereerd.

De inhoud van het saneringsonderzoek omvat:

- een inventarisatie van de mogelijke methoden van sanering, inhoudende een beschrijving van hun technische, milieuhygiënische en financiële aspecten;
- beschrijving van de kwaliteit van de bodem die met de op die methoden uitgevoerde sanering zal worden bereikt;
- uitmondend in een keuze van de saneringsdoelstelling en de wijze van sanering.

De aanpak van het saneringsonderzoek is conform de opzet zoals in de brief van 25 augustus 1992 van VROM ('augustus-brief' VROM) is beschreven.

In voorliggend rapport is het saneringsonderzoek gepresenteerd

2 Achtergrondinformatie

2.1 Terreinbeschrijving

Het onderzoeksgebied is gelegen in Budel-Dorplein. Het onderzoeksgebied omvat de tuinen van 85 adressen, gelegen in de volgende straten:

- Rector van Nestestraat;
- Liedekerkestraat;
- Hoofdstraat;
- Parkdreef;
- Lindenlaan;
- Sint-Josephstraat;
- Sepulchrestraat;
- Maj. Greenhallweg.

De regionale ligging en de plaatselijke situatie zijn aangegeven op resp. tekening O-1 en S-1. Het oppervlak van de tuinen is ca. 78.500 m².

De tuinen zijn divers ingericht. Uiteenlopende beplantingen, bestratingen en tuinartikelen zijn in het onderzoeksgebied aanwezig. Siertuinen voeren de boventoon, soms kan er een moestuin worden aangetroffen. Op een groot aantal percelen zijn opstellen van hout en steen aanwezig.

De woningen en overige opstallen zijn op staal gefundeerd. De funderingsdiepte van de woningen is ca. 0,75 m -mv. De vloeren van schuurtjes e.d. zijn op het zand gelegd. Of de vloeren van de woningen op de funderingsbalken zijn opgelegd is niet nagegaan.

Uit het Nader Onderzoek is gebleken dat op bijna alle adressen zinkassen zijn gebruikt als verhardingsmateriaal voor paden, opritten en dergelijke. De ligging van de zinkassen is aangegeven op tekening S-1. Het oppervlak van de zinkassenerven is ca. 18.500 m². Ook heeft in de loop der jaren door werkzaamheden in de tuinen verspreiding van zinkassen plaatsgevonden.

2.2 Bodemopbouw en geohydrologie

De bodem in het onderzoeksgebied bestaat tot 0,75 m -mv. uit matig fijn zand, overgaand tot 1,2 m -mv. in matig lemig fijn zand.

De bodem is tot ca. 17 m -mv. zandig en lemig ontwikkeld en vormt de deklaag (Nuenengroep). In deze deklaag is geen (aaneengesloten) leemlaag aanwezig. Onder deze deklaag bevindt zich tot 120 m -mv. het eerste watervoerende pakket (Formaties van Veghel en Sterksel).

De grondwaterstroming is overwegend in noordelijke richting. De onderzoekslocatie bevindt zich in een infiltratiegebied.

Deze informatie is ontleend aan de Grondwaterkaart van Nederland.

De grondwaterspiegel fluctueert tussen 0,2 en dieper dan 2 m -mv. De GHG is 0,45 m -mv. De gemiddelde grondwaterstand is 1,5 m -mv. Deze gegevens zijn ontleend aan het grondwaterstandverloop in een peilbuis nabij de onderzoekslocatie (uit OLGA-archief van TNO).

3 Samenvatting verontreinigingssituatie

3.1 Grond

Het saneringsgebied fase 1B bestaat uit 85 percelen waarvan de tuinen aan een gedetailleerd bodemonderzoek zijn onderworpen. Daartoe zijn de tuinen onderverdeeld in 182 eenheden van maximaal 500 m² waarvan 3 bodemtrajecten (0-30, 30-75 en 75-120 cm -mv.) zijn bemonsterd en geanalyseerd op een viertal zware metalen, namelijk cadmium, zink, lood en arseen. Tevens is de omvang van de op de percelen aanwezige zinkassen vastgesteld. Onder de aangetroffen zinkassen is de grond eveneens onderzocht.

In bijna alle tuinen zijn lagen zinkassen aangetroffen. Deze zinkassen zijn in het algemeen in de bovenste 30 cm waargenomen als verhardingsmateriaal voor paden en opritten, maar in een aantal gevallen zetten deze lagen zich door tot op grotere diepte (> 1,5 m -mv.).

Op 84 van de 85 adressen bevat de bovengrond (0-30 cm -mv.) een cadmiumgehalte groter dan 2,5 mg/kg d.s. De gemiddelde gehalten aan zink, cadmium en lood zijn matig verhoogd (tussen B- en C-waarde), terwijl het gemiddeld arseengehalte licht verhoogd (tussen A- en B-waarde) is. De ondergrondmonsters (30-75 en 75-120 cm -mv.) hebben lagere gemiddelde gehalten aan zware metalen dan de bovengrondmonsters. In de laag 30-75 cm -mv. is het gehalte aan lood nog matig verhoogd terwijl de gehalten van de overige metalen nog licht verhoogd zijn. In de laag 75-120 cm -mv. zijn alleen de gehalten aan zink en cadmium nog licht verhoogd; lood en arseen komen niet in verhoogde gehalten voor.

De analyseresultaten zijn samengevat in tabel 1.

Tabel 1. Statistische gegevens van de vier zware metalen voor de lagen 0-30, 30-75 en 75-120 cm -mv.

Metalen	Zn			Cd			Pb			As		
	30	75	120	30	75	120	30	75	120	30	75	120
Diepte (cm -mv.)												
Gemiddelde	957	487	148	5,04	2,43	0,66	589,0	265,0	46,5	24,8	12,3	5,7
Mediaan	735	405	97	4,70	1,95	0,20	420,0	148,0	17,0	16,5	5,0	5,0
Minimum	27	41	5	0,20	0,20	0,16	1,8	4,9	1,4	5,0	5,0	5,0
Maximum	6.800	2.500	940	25,00	10,50	6,90	3.800,0	1.900,0	1.000,0	240,0	105,0	62,0

Het Nader Onderzoek was niet gericht op het bepalen van de omvang van de verontreiniging. Het onderzoek had immers betrekking op de bodem van de percelen. In verticale richting is evenwel de ondergrens van de verontreiniging aan lood en arseen vastgesteld. De referentie-waarde van cadmium en zink is echter niet overal aangetoond.

Op basis van het aangetoonde concentratieverloop van cadmium en zink is door extrapolatie de ondergrens van de verontreiniging vastgesteld. In die vakken waar de concentraties niet afnemen naar de diepte, is de ondergrens van de verontreiniging geschat. Als maximale diepte is 2,0 m aangehouden. De uitgangspunten en berekeningswijze zijn vermeld in bijlage 1.

Onder de zinkassen is eveneens een verontreinigingsdiepte van 2 m aangehouden.

De hoeveelheid verontreinigde grond is voor elk vak gegeven in bijlage 3.

De totale hoeveelheid is geschat op 109.400 m³.

De saneringsnoodzaak is vastgesteld voor alle percelen (zie par. 4.1). De hoeveelheid grond, waarop een saneringsnoodzaak rust, is naar schatting 60.000 m³.

3.2

Grondwater

Op een aantal plaatsen in het onderzoeksgebied is het grondwater onderzocht op de aanwezigheid van zware metalen. Uit de onderzoeksresultaten blijkt dat gemiddeld de hoogste gehalten zijn gemeten op plaatsen, waar in de directe omgeving zinkassen zijn aangetroffen. Hierbij zijn de gehalten aan zink en cadmium sterk verhoogd (groter dan de C-waarde).

Op één plaats is een zinkgehalte gemeten van 54.000 µg/l. Op deze plek komen tot in het grondwater zinkassen voor. De gehalten aan zware metalen overschrijden op meerdere plaatsen de maximaal toegestane drinkwater-normen.

De omvang van de geconstateerde grondwaterverontreinigingen is niet vastgesteld.

4

Uitgangspunten saneringsonderzoek

4.1

Saneringsnoodzaak

De milieuhygiënische noodzaak tot sanering houdt verband met het criterium 'ernstig gevaar' voor de volksgezondheid of het milieu. Het criterium 'ernstig gevaar' is gekwantificeerd middels de C-toetsingswaarde. Overschrijding van de C-toetsingswaarde houdt in dat de functionele eigenschappen van de bodem voor mens, plant of dier in ernstige mate kunnen zijn verminderd. De lokale situatie kan evenwel zodanig van invloed zijn dat bij gehalten lager dan de C-toetsingswaarde een saneringsnoodzaak aanwezig is.

In voorliggend geval wordt de saneringsnoodzaak primair bepaald door de verhoogde risico's voor de volksgezondheid ten gevolge van consumptie van gewassen geteeld op met cadmium verontreinigde grond.

In het verlengde van het advies van 18 februari 1987 van de Regionale Inspecties van Milieuhygiëne, Volksgezondheid en Levensmiddelen aan de provincie Noord-Brabant is de overheid van mening dat in beginsel tuinen in particulier gebruik bij een cadmiumgehalte van meer dan 2,5 mg/kg d.s. gesaneerd moeten worden. Voor de overige componenten geldt als saneringscriterium de C-toetsingswaarde.

Onderzoek heeft aangetoond dat zinkassen een negatieve invloed kunnen hebben op de bodemkwaliteit over een afstand van enkele meters. Bovendien is gebleken dat zinkassen het grondwater verontreinigen. Evenals in het saneringsgebied fase 1A is ook in voorliggend geval het uitgangspunt gehanteerd dat zinkassen moeten worden verwijderd.

4.2

Saneringsdoelstelling

De milieuhygiënische doelstelling van een sanering luidt het (definitief) opheffen of tegengaan van de betreffende bodemverontreiniging en de schadelijke gevolgen daarvan. Het uitgangspunt van het bodembeschermingsbeleid is het in beginsel duurzaam handhaven of (waar deze verloren is gegaan) herstellen van de goede bodemkwaliteit, een multifunctionele bodem. De getalsmatige invulling van de multifunctionele bodem in voorliggend geval is gegeven in paragraaf 4.5

In bepaalde locatiespecifieke omstandigheden van milieuhygiënische, technische of financiële aard kan het herstellen van de multifunctionaliteit echter niet de meest toegesneden oplossing zijn. In dat geval kan voor een andere saneringsvariant worden gekozen. De locatiespecifieke omstandigheden zijn globaal uitgewerkt in de Leidraad bodembescherming en de brief van 25 augustus 1992 van VROM.

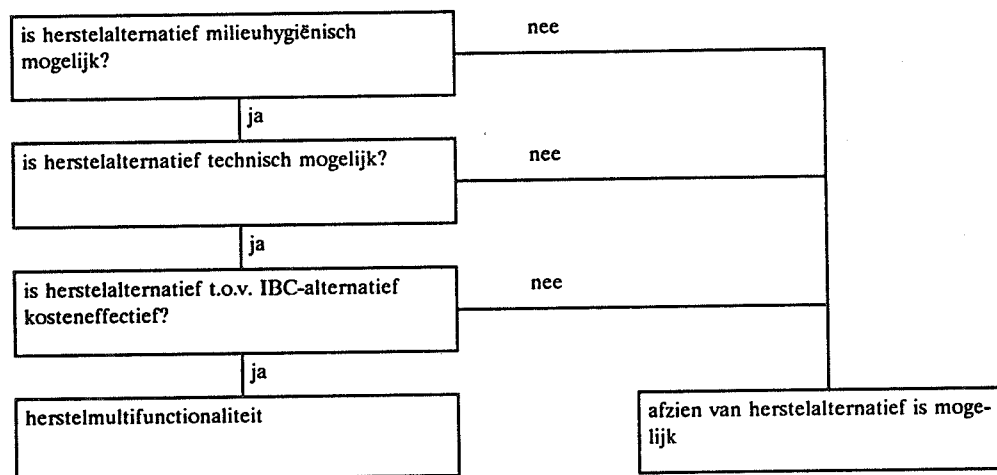
In het saneringsonderzoek dient de saneringsdoelstelling te worden vastgesteld, in concreto of de goede bodemkwaliteit moet worden hersteld of dat op grond van locatiespecifieke omstandigheden aanpassingen nodig zijn. Daarna moet worden beslist of de doelstelling in één keer dan wel gefaseerd moet worden bereikt. De informatie voor deze beslissingen moet in het saneringsonderzoek worden gegenereerd.

4.3

Stapsgewijze saneringskeuze

In de eerste stap van de saneringskeuze gaat het om het selecteren van saneringsmethoden, die voldoen aan de saneringsdoelstelling 'herstel van de goede bodemkwaliteit'. Per saldo betekent dit, dat wordt nagegaan of er zich locatiespecifieke omstandigheden voordoen om de multifunctionaliteit van de bodem niet te herstellen. Hiertoe is een vergelijking van twee alternatieven voldoende. Het eerste alternatief komt overeen met die doelstelling (herstelalternatief). Het tweede alternatief gaat van onvolledige verwijdering van de verontreiniging uit en voldoet aan de criteria voor isoleren, beheersen en controleren (IBC-alternatief). Om deze vergelijking tussen het herstel- en het IBC-alternatief te objectiveren en te vereenvoudigen worden hiervoor slechts het milieuhygiënisch meest doelmatige en financieel meest sobere herstel- en isolatie-alternatief uitgewerkt. Beide alternatieven gelden als volwaardige eindoplossingen.

De locatiespecifieke omstandigheden kunnen worden vastgesteld aan de hand van het onderstaande besluitvormingsschema. De vraag of het herstelalternatief kosteneffectief is ten opzichte van het IBC-alternatief kan worden beantwoord via de zogenaamde BSB-formule.



Figuur 1: Besluitvorming locatiespecifieke omstandigheden

Indien uit de vergelijking tussen het milieuhygiënisch meest doelmatige en financieel meest sobere herstel- en IBC-alternatief naar voren komt, dat er geen locatiespecifieke omstandigheden zijn kunnen desgewenst in de tweede stap overige op herstel van de goede bodemkwaliteit gerichte saneringsvarianten worden uitgewerkt.

Indien uit de vergelijking een tegengestelde conclusie wordt getrokken, kunnen deze varianten eveneens worden uitgewerkt en vergeleken, maar kunnen nog andere varianten worden toegevoegd, waarin minder volledig wordt ontgraven en gereinigd of waar minder in-situ wordt gereinigd en meer ter plaatse wordt geïsoleerd.

De stapsgewijze saneringskeuze is in figuur 2 samengevat.

Figuur 2: Stapsgewijze saneringskeuze

Stap	Beslissing	Activiteit
I	beslissing m.b.t. saneringsdoelstelling	<ul style="list-style-type: none"> - uitwerken van meest sobere en doelmatige herstel- en IBC-alternatief; - bezien of zich locatiespecifieke omstandigheden voordoen
II	beslissing m.b.t. saneringsvariant (eindselectie)	<ul style="list-style-type: none"> - uitwerken overige saneringswijzen naast de meest sobere en doelmatige alternatieven; - afweging op basis van gebruiksrendement in heden en toekomst

4.4

Structuur saneringsonderzoek

In het saneringsonderzoek is ten behoeve van de keuze van de saneringsdoelstelling en de saneringsvariant de onderstaande aanpak gevolgd.

Werkstap 1: analysefase (hoofdstuk 5)

De bodemsaneringstechnieken worden geïnventariseerd en de toepassingsmogelijkheden van deze technieken voor herstel- en IBC-alternatieven worden beoordeeld. Toetsingsaspecten zijn: de technische uitvoerbaarheid, de bedrijfszekerheid, de milieuhygiënische consequenties en de controleerbaarheid

Werkstap 2: variantfase (hoofdstuk 6)

Een aantal saneringsvarianten wordt gegenereerd en uitgewerkt. In ieder geval wordt het milieuhygiënisch meest doelmatige en de financieel meest sobere herstel- en IBC-alternatief uitgewerkt. Voorts worden combinatievarianten uitgewerkt die worden toegesneden op het huidige gebruik van de locatie.

De uitwerking behelst een beschrijving van milieuhygiënische, technische en financiële aspecten. Van elke variant wordt een beschrijving gegeven van de bodemkwaliteit die na sanering zal worden bereikt.

Werkstap 3: vergelijkingsfase (hoofdstuk 7)

Het milieuhygiënisch meeste doelmatige en financieel meest sobere herstel- en IBC-alternatief worden onderling vergeleken. Er wordt nagegaan of zich locatiespecifieke omstandigheden voordoen.

De uitgewerkte varianten worden voorts beoordeeld op een aantal criteria van technische, milieuhygiënische, financiële en maatschappelijke aard.

De uitwerking en beoordeling van de varianten moet voldoende informatie geven teneinde de beslissing met betrekking tot de saneringsdoelstelling en de saneringsvariant te kunnen nemen.

4.5

Multifunctionaliteit

Het uitgangspunt van het bodembeschermingsbeleid is in beginsel het herstellen van de multifunctionaliteit van de bodem. Het begrip multifunctionaliteit wordt gekwantificeerd door de referentiewaarden.

De getalsmatige invulling van de referentiewaarden is afhankelijk van het gehalte lutum en organische stof. Voor het saneringsgebied fase 1B zijn voor de zware metalen de referentiewaarden uit tabel 2 vastgesteld. Hierbij is uitgegaan van een gehalte organische stof van 5% en een lutumgehalte van 5%. Deze gehalten zijn gebaseerd op metingen uit het Nader Onderzoek.

Tabel 2: Referentiewaarden voor saneringsgebied fase 1B

- cadmium	0,54 mg/kg d.s.
- zink	73 mg/kg d.s.
- lood	60 mg/kg d.s.
- arseen	19 mg/kg d.s.

4.6

Saneringsgebied

Het saneringsonderzoek heeft betrekking op de vaste bodem van de percelen in het saneringsgebied fase 1B. De omliggende gebieden zijn niet in het onderzoek betrokken.

Uit de resultaten van het nader onderzoek is vastgesteld dat:

- ten gevolge van de verontreiniging aan zware metalen in 83 van de 85 tuinen een saneringsnoodzaak aanwezig is;
- in de overige twee tuinen de aanwezige zinkassen verwijderd dienen te worden.

In alle tuinen is derhalve een sanering noodzakelijk.

Hoewel een systematisch onderzoek naar de samenstelling van het grondwater in het totale gebied nog niet heeft plaatsgevonden, blijkt uit onderzoek op diverse locaties dat er ook sprake is van een zeer omvangrijke grondwaterproblematiek. Duidelijk is onder meer dat op het Budelco-terrein, gelegen op korte afstand van het saneringsgebied fase 1B, sprake is van een sterke grondwaterverontreiniging. Omdat de omvang van de grondwaterverontreiniging nog onvoldoende bekend is, is er op dit moment nog geen sprake van een integraal plan voor de aanpak van de grondwaterverontreiniging. Dit heeft zijn weerslag op de saneringsmaatregelen in het saneringsgebied fase 1B. Hoewel uit de uitgevoerde metingen duidelijk naar voren komt dat het grondwater in dit gebied is verontreinigd (zie paragraaf 3.2) lijkt het niet doelmatig voor dit gebied saneringsmaatregelen voor het grondwater te treffen. Immers verwijdering van het grondwater in het saneringsgebied fase 1B houdt in, dat verontreinigd grondwater van elders kan/zal worden aangetrokken. Daarom is door de opdrachtgever besloten de voorgenomen saneringsmaatregelen voor het saneringsgebied fase 1B te beperken tot de vaste bodem.

Wel zal bij het uitwerken van alternatieven voor de sanering van de vaste bodem beoordeeld dienen te worden, welke effecten deze alternatieven hebben op de grondwaterkwaliteit alsmede op een eventuele (op een later tijdstip uit te voeren) sanering van het grondwater.

5

Voorselectie bodemsaneringstechnieken

5.1

Algemeen

Bodemsaneringstechnieken worden onderverdeeld in:

- verwijderingstechnieken die gericht zijn op het opheffen van de verontreiniging en de schadelijke gevolgen daarvan;
- isolatietechnieken die gericht zijn op het tegengaan van verontreiniging en de schadelijke gevolgen daarvan door middel van het Isoleren, Beheersen en Controleren (IBC-maatregelen) van de verontreiniging.

Bij de uitvoering van verwijderingstechnieken zal, maar ook bij isolatietechnieken, kan verontreinigd bodemmateriaal vrijkomen. Dit bodemmateriaal moet op milieuhygiënisch verantwoorde wijze worden verwerkt waarvoor diverse technieken bestaan.

De verwijderings- en isolatietechnieken worden geïnventariseerd en beschreven in resp. paragraaf 5.2 en 5.3. De technieken hebben in het voorliggend geval betrekking op de vaste bodem. De toepassingsmogelijkheden van deze technieken voor het herstel- en het IBC-alternatief worden beoordeeld op basis van technische uitvoerbaarheid, bedrijfszekerheid, milieuhygiënische consequenties en controleerbaarheid.

De verwerkingstechnieken worden aangegeven in paragraaf 5.4

5.2

Verwijderingstechnieken

5.2.1

Ontgraven van grond

De verontreiniging van de vaste bodem kan volledig worden verwijderd door middel van ontgraving. Ontgraving is bedrijfszeker en het eindresultaat is controleerbaar. Restverontreiniging na ontgraving is evenwel niet uitgesloten en de kans daarop wordt bepaald door de intensiteit van controlemetingen.

Negatieve milieuhygiënische effecten zijn er bij een ontgraving niet te verwachten, mits de voorgeschreven veiligheidsvoorschriften worden nageleefd.

In het saneringsgebied zijn er velerlei obstakels zoals tuinhuisjes, schuurtjes en woningen. Bij deze opstallen kan tot onderkant van de fundering worden ontgraven en vervolgens onder een talud van ca. 1:1 tot de gewenste diepte. Constructieve maatregelen kunnen in dat geval achterwege blijven. Onder deze opstallen zal de grond ontgraven kunnen worden indien rigoureuze constructieve maatregelen worden genomen. Deze maatregelen zijn gericht op het handhaven van het skelet van het pand (gevel en daken), terwijl de vloeren, indien niet opgelegd, verwijderd moeten worden.

Bij een ontgraving onder de grondwaterspiegel is een bemaling benodigd. Afhankelijk van de kwaliteit van het bemalingswater in relatie tot de lozingsnormen dient het bemalingswater gereinigd te worden alvorens lozing op riolering, oppervlaktewater of in de bodem mogelijk is.

Bij een ontgraving wordt in dit geval de grondwaterstand in beperkte mate gedurende korte tijd verlaagd. Het grondwater wordt waarschijnlijk niet verlaagd tot onder de laagst voorkomende grondwaterstand (< 2 m -mv.). Bodemzettingen zullen dan ook niet optreden. Bovendien zijn negatieve effecten op de landbouw en natuur en milieu, gelet op het kortdurende karakter van de bemaling, niet te verwachten.

5.2.2

Elektroreclamatie

Algemeen

Elektroreclamatie is een techniek waarbij een elektrische stroom via een serie elektroden door de bodem wordt geleid. Onder invloed van het geïnitieerde elektrische veld vindt transport plaats van o.a. ioniseerbare stoffen (met positieve of negatieve lading) zoals zware metalen. Deze stoffen bewegen naar de elektroden (negatieve kathode of positieve anode) en worden daar verwijderd. De verontreinigende stoffen worden met specifieke vloeistoffen afgevoerd naar een verzamelpunt en worden vervolgens afgescheiden uit de elektrodenvloeistoffen.

Elektroreclamatie is in beginsel geschikt voor het verwijderen van zware metalen uit de vaste bodem, ongeacht de grondsoort. In situ reiniging is mogelijk, maar ook kan de verontreinigde grond na ontgraving in een depot op locatie of elders worden behandeld (resp. on site- en off site reiniging). Sinds 1985 is door het bedrijf Geokinetics gewerkt aan de ontwikkeling van elektroreclamatie in Nederland.

Technische, milieuhygiënische en financiële aspecten

Elektroreclamatie is in een aantal kleinschalige (proef-)projecten toegepast. Het betrof veelal on en off site reiniging van (elektrisch goed geleidende) kleiige en met zware metalen verontreinigde bodems.

Met in situ reiniging van een zandige met zware metalen verontreinigde bodem is tot heden geen ervaring opgedaan.

In voorliggend geval wordt herstel van een goede bodemkwaliteit met elektroreclamatie technisch mogelijk geacht door Geokinetics. De kosten zijn evenwel onevenredig hoog ten opzichte van ontgraving en verwerking van de verontreinigde grond. De kosten van elektroreclamatie bedragen meer dan f 1.000,00/m³, terwijl die van ontgraving en verwerking in de orde van f 400,00/m³ zijn (zie raming multifunctionaliteitsvariant).

Overwogen kan worden een minder scherpe terugsaneerwaarde te hanteren bij toepassing van elektroreclamatie. Uit financieel en ook uit milieuhygiënisch oogpunt zou elektroreclamatie een reëel saneringsalternatief kunnen zijn.

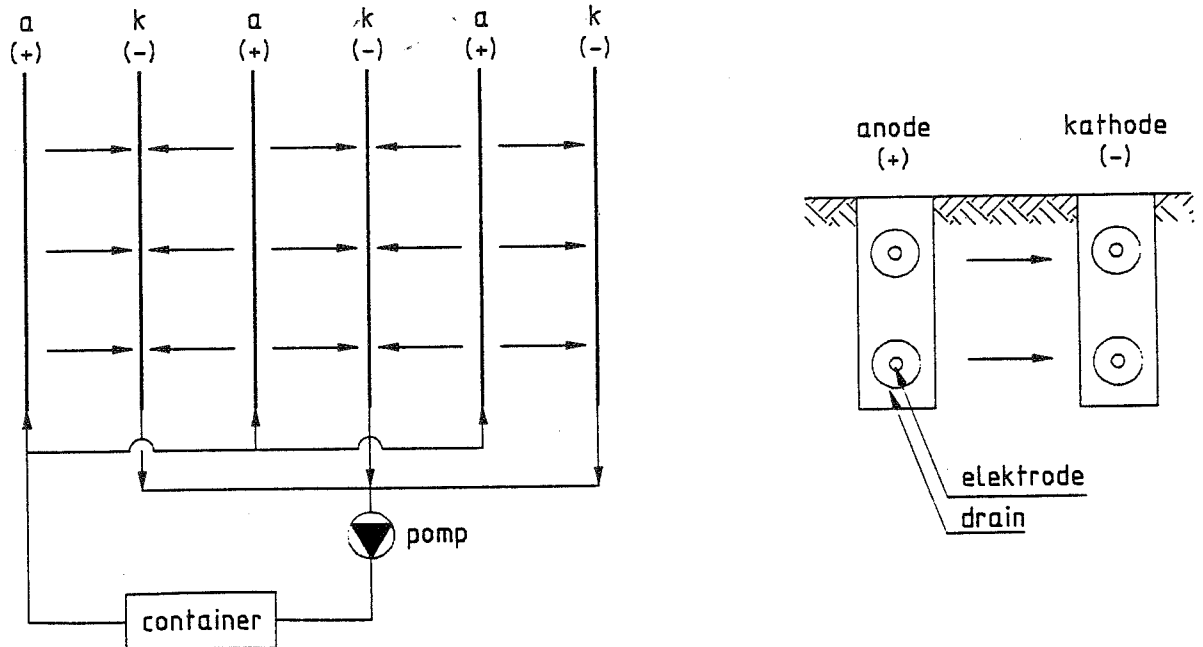
Aangetekend moet worden dat de zinkassen zonder meer ontgraven en elders verwerkt moeten worden. De kosten van elektroreclamatische behandeling van zinkassen staan in geen enkele verhouding tot die van ontgraven en storten. Met specifieke apparatuur en vloeistoffen zouden de zinkassen in depots behandeld kunnen worden. Ook in dat geval zullen de zinkassen ontgraven moeten worden.

Vooronderzoek in de vorm van laboratorium- en praktijkproeven is noodzakelijk. Zo'n vooronderzoek verschaft informatie omtrent het te verwachten saneringsresultaat, het energieverbruik, de tijdsduur en de kosten. Voorts moet het vooronderzoek uitsluitsel geven over de mate van bedrijfszekerheid ten aanzien van het beoogde eindresultaat. Afhankelijk van de resultaten, kan vervolgens worden besloten tot toepassing van elektroreclamatie.

Uitvoeringsaspecten

De elektroden worden horizontaal gelegd op 0,25 en 0,75 m -mv. (bij een saneringsdiepte van 1 m -mv.). De afstand tussen kathode- en anoderijen bedraagt ca. 1,5 m. Bij opstallen e.d. kan de elektrode-afstand groter worden gekozen, hetgeen een langere saneringsduur tot gevolg zal hebben. De elektrode-sleuven (0,75 m diep en 0,2 m breed) worden met klein graafmaterieel gegraven. In die sleuven worden op 0,25 en 0,75 m -mv. speciale drains gelegd, waarin de elektroden worden aangebracht. Via deze drains worden de verontreinigende stoffen met elektrode-vloeistoffen afgevoerd.

Per 3 à 4 elektrodensleuven worden kunststof putten tot ca. 1 m diepte geïnstalleerd waarop de elektroden worden aangesloten. In elke put wordt een pomp geplaatst die de elektrodenvloeistoffen naar een container pompt. In deze container worden deze vloeistoffen behandeld en de stroomvoorziening geplaatst. Voor elke 2 à 3 tuinen zou een container geplaatst kunnen worden. In figuur 3 is een principeschets van het systeem gegeven. De elektroden- en putconfiguratie dient te worden afgestemd op de plaatselijke situatie.



Figuur 3: Principeschets elektroreclamatie

Ten aanzien van de elektrische spanning in de bodem moet een ruime veiligheidsmarge worden ingebouwd teneinde onveilige situaties in de tuinen te voorkomen. In dit verband worden de elektroden enkele meters van de woningen geplaatst. Dit impliceert dat de bodem tussen deze elektrode-rij en de woning niet wordt gesaneerd.

Bij het tot nog toe gehanteerde proces van elektro-reclamatie wordt de mobiliteit van de zware metalen gedurende het elektroreclamatie proces verhoogd door elektrokinetische aanzuring middels H^+ -ionen vanaf de anodezijde. Deze verzuring is voor de grond in de tuinen minder gewenst en kan worden voorkomen door de zuurder wordende anodevloeistof te mengen met de basisch wordende kathodevloeistof, zodat een neutrale pH van de grond in de tuinen kan worden gehandhaafd. Om desondanks de benodigde mobiliteit van de zware metalen te verkrijgen en de saneringsduur te bekorten, wordt een biologische afbreekbare complexvormer als NAD aan de elektrodenvloeistoffen toegevoegd. Alvorens de uit het veld komende anode- en kathodevloeistoffen in de container worden vermengd worden zij door een en Viro Cel geleid, waar de zware metalen elektrolytisch worden verwijderd. Op deze wijze is geen arbeidsintensieve filterpers-container noodzakelijk en kan de complexvormer opnieuw worden gebruikt.

De tijdsduur van elektroreclamatie is onder meer afhankelijk van de beginconcentraties, het gewenste eindresultaat en de toegevoerde energie. Volgens berekening van Geokinetics neemt de sanering van een vak van 30x30 m en 1 m diep ca. 10 weken in beslag. De beginconcentratie aan cadmium is daarbij aangehouden op 5 mg/kg, het gemiddelde cadmiumgehalte in de bovengrond. De terugsaneerwaarde is aangehouden op 2,5 mg/kg. De tijdsduur voor de plaatsing en demontage van het in zo'n vak benodigde saneringssysteem is ca. 4 weken.

Tijdens de sanering moet de bodem vochtig worden gehouden. Het vochtpercentage moet bij voorkeur 15 à 20 vol % zijn. In droge perioden zal er gesproeid moeten worden, in natte perioden is de bodem voldoende vochtig.

5.2.3

In situ extractie

Algemeen

In situ extractie is gebaseerd op het spoelen van de verontreinigde bodem met desorptie-vloeistof. De desorptie-vloeistof is water met een toevoeging van een extractiemiddel, bijvoorbeeld zoutzuur. De desorptie-vloeistof wordt in de bodem geïnfilteerd, stroomt door de verontreinigde bodem en wordt vervolgens opgepompt. De verontreiniging wordt met de desorptievloeistof afgevoerd. De vloeistof wordt gezuiverd en vervolgens hergebruikt op de locatie.

In situ extractie is in beginsel geschikt voor het verwijderen van zware metalen uit een zandige bodem. De methode is niet geschikt voor de sanering van de zinkassen. De zinkassen moeten derhalve ontgraven en elders worden verwerkt.

Technische, milieuhygiënische en financiële aspecten

In situ extractie is éénmaal toegepast op een bodemverontreiniging met cadmium.

Het oppervlak van deze sanering bedroeg 6.000 m² en de grondwaterstand was 6 m -mv. De bodem werd gekarakteriseerd als een middel- fijn- tot middel grofzandige bodem. Het organische stof-gehalte van de bodem was laag.

De cadmiumgehalten lagen in de range van 1 tot 20 mg/kg, met een gemiddelde van 7 mg/kg. De terugsaneerwaarde was 2,5 mg/kg. Het eindresultaat was evenwel dat de concentratie in 90% van de controlemonsters lager was dan 1 mg/kg. Een beperkt gebied is alsnog ontgraven, omdat de terugsaneerwaarde in dat gebied niet haalbaar bleek.

De verontreinigde bodem is met 0,8 miljoen m³ water doorgespoeld gedurende een periode van 1 jaar. De bodem is meer dan 75 keer doorgespoeld. De infiltratiecapaciteit bedroeg ca. 0,9 m³/m² dag.

Er is 443 kg cadmium opgepompt. Hiervan is 96% verwijderd door specifieke harsfilters.

De kosten van deze in situ sanering waren 4 miljoen (ca. f 5,00/m³).

In situ extractie is niet eerder toegepast op met andere zware metalen verontreinigde bodems.

Op de onderhavige locatie zijn de bodemeigenschappen ongunstiger. De bodem is fijnzandig en heeft derhalve een lagere doorlatendheid. De infiltratiecapaciteit, die afhankelijk is van de doorlatendheid, kan in dit geval een factor 10 lager zijn. De tijdsduur van sanering wordt hierdoor ongunstig beïnvloed.

Voorts is het organische stofgehalte hoger waardoor het adsorptievermogen van zware metalen aan de bodem hoger is dan in het voornoemde project. De verontreinigde bodem moet derhalve intensiever worden doorgespoeld. De doorspoelfrequentie van de verontreinigde bodem zal vanwege het hogere organische stof-gehalte meer dan 20% hoger zijn.

De cadmiumgehalten zijn op de onderhavige locatie lager dan die in het voornoemde project. In de bovengrond is het gehalte gemiddeld 5 mg/kg, terwijl het gemiddelde in de ondergrond 1,5 mg/kg is.

Met in situ extractie wordt in het voorliggende geval op het overgrote deel van het saneringsgebied eindconcentraties aan cadmium lager dan 1,0 mg/kg haalbaar geacht. Indicatieve berekeningen wijzen op een benodigde hoeveelheid spoelwater van 4 miljoen m³.

De saneringsduur van elk saneringsvak zal gemiddeld 1 jaar zijn. Bij een eenheidsprijs van f 5,00/m³ zijn de kosten van in situ extractie 20 miljoen, exclusief bijkomende kosten.

Het is te verwachten dat met in situ extractie een hoog verwijderingsrendement ten aanzien van zink kan worden bereikt. De mobiliteit van zink en die van cadmium liggen immers in dezelfde orde van grootte. Dit is evenwel niet het geval met lood; lood wordt in het algemeen als een immobiele stof beschouwd. De mobiliteit van lood wordt niet dan wel in mindere mate bepaald door de zuurgraad van de bodem. Bovendien zijn de aangetoonde loodconcentraties hoog ten opzichte van de referentiewaarde, 1/3 van de vakken bevat loodgehalten boven de C-waarde.

Herstel van een goede bodemkwaliteit is met in situ extractie derhalve niet haalbaar.

De vraag welke eindconcentraties lood en zink met in situ extractie zijn te verwachten, kan vooralsnog niet worden beantwoord. Vooronderzoek naar de desorptie van zware metalen, het geohydrologische systeem alsmede naar de aanpak van de waterbehandeling is absoluut noodzakelijk. Dit geldt niet alleen voor de verwijdering van lood en zink, maar ook voor die van cadmium.

Uitvoeringsaspecten

In voorliggend geval is de verontreiniging vanaf maaiveld in de bodem aanwezig. Dit betekent dat de saneringsvakken onder water gezet moeten worden. Hiertoe worden de vakken omringd met een dijkje waarbinnen de desorptievloeistof in de bodem kan infiltreren.

Ter hoogte van de grondwaterspiegel worden drains gelegd die het geïnfiltreerde water opvangen. Het water wordt gereinigd en vervolgens opnieuw gebruikt voor infiltratie. Op deze wijze wordt een intensieve doorspoeling van de verontreinigde bodem bereikt.

Evenals bij een ontgraving moeten de tuinen worden ontruimd. De tuinen kunnen pas na geruime tijd weer worden hersteld.

5.2.4

Biobleaching

Biobleaching is in beginsel een in situ extractie techniek.

De bodem wordt ook bij deze methode gespoeld. Bij in situ extractie wordt veelal zuur toegevoegd aan het water. Bij biobleaching wordt de verontreinigde bodem geënt met specifieke micro-organismen (*Thiobacillus ferrooxidans*) die onder de juiste condities zwavelzuur vormen. De zware metalen worden vervolgens onder zure omstandigheden (pH = ca. 1) uitgeloozd.

Biobleaching is tot nu toe op laboratoriumschaal in bioreactoren onderzocht. In bioreactoren wordt de grond intensief in contact gebracht met de extractievloeistof. Bij deze experimenten zijn verwijderingsrendementen van zink en cadmium gehaald van 90 tot 99%. Lood is ook bij deze methode een probleemstof. Verwijdering van lood blijkt minder gevoelig te zijn voor pH-verlaging.

De omstandigheden in een bioreaktor zijn niet te vergelijken met die in de bodem bij een in situ sanering. De contacttijd van de verontreiniging met de vloeistof is beduidend korter. Bovendien is geen sprake van een schrob-effect van de grond, hetgeen in een reactor wel het geval is.

Op 'bekerglasniveau' zijn door TNO proeven uitgevoerd, waarbij een in situ sanering in de bodem werd gesimuleerd. De grond was afkomstig uit Budel. De eindconcentraties van zink, cadmium en arseen bevonden zich in het traject tussen de A- en B-waarde (rendement 85-95%). Het loodgehalte was ca. de C-waarde (rendement ca. 20%).

Het terugwinnen van de zware metalen uit het percolaat met biotechnologische technieken is eveneens nog een punt van onderzoek.

Samengevat is biobleaching een techniek die nog in het experimentele stadium verkeert. Toepassing op praktijkschaal is thans uitgesloten.

5.2.5 Overige technieken

In de bodemsanering bestaan meerdere in situ technieken. Deze technieken zijn gebaseerd op het verwijderen van de verontreiniging via de lucht- of dampfase. Zware metalen komen niet in deze vorm voor en kunnen derhalve niet met deze technieken worden verwijderd.

5.3 Isolatietechnieken

Isolatietechnieken zijn gericht op het tegengaan van de verontreiniging en de schadelijke gevolgen daarvan door middel van het Isoleren, Beheersen en Controleren (IBC-maatregelen) van de verontreiniging. De isolatietechnieken zijn onder te verdelen in een drietal hoofdgroepen, te weten:

- civieltechnische isolatie
 - afdekking van de verontreinigde grond;
 - verticale afscherming;
 - onderafdichting.
- geohydrologische isolatietechnieken;
- fysisch-chemische isolatietechnieken.

In de navolgende paragraaf wordt ingegaan op deze isolatietechnieken.

5.3.1 Civieltechnische isolatie

Afdekking

Afdekking van de verontreinigde grond wordt toegepast teneinde:

- blootstelling van mens en milieu aan de bodemverontreiniging tegen te gaan;
- uitloging van verontreiniging in de onverzadigde zone (boven de grondwaterspiegel) naar het grondwater te verhinderen.

Voor de afdekking van de bodemverontreiniging kunnen diverse materialen worden gebruikt, zoals asfalt, beton, folie of zand-bentoniet. In bijlage 2 zijn de afdekkingsmaterialen geïnventariseerd en beoordeeld.

Ingeval de bodem ook onder de grondwaterspiegel is verontreinigd, moet de afdekking worden gecombineerd met verticale afscherming en/of geohydrologische isolatie. Verspreiding via het grondwater is zonder deze maatregelen immers mogelijk.

Ingeval er geen gevaar is voor uitloging naar het grondwater, zou een afdekking van schone grond voldoende kunnen zijn. De contactmogelijkheden met de bodemverontreiniging worden op deze wijze tot het minimum beperkt. Dit wordt ook wel het leeflaagprincipe genoemd.

In voorliggend geval zou toepassing van dit principe mogelijk kunnen zijn. De zinkassen en de sterk verontreinigde bovengrond zouden vervangen kunnen worden door schone grond. In het saneringsgebied fase 1A is in beginsel deze methode toegepast.

Verticale afscherming en onderafdichting

Verticale afscherming en onderafdichting kunnen in combinatie met een bovenafdichting worden toegepast om de verontreinigde bodem volledig te isoleren van haar omgeving.

Een slecht doorlatende klei- of leemlaag in de bodem kan dienst doen als onderafdichting. De diepte van deze laag is tevens de diepte van de verticale afscherming. In de deklaag van het onderzoeksgebied (tot ca. 25 m -mv.) is geen leemlaag aanwezig. Op ca. 120 m -mv. bevindt zich pas de eerste slecht doorlatende laag. Het is evident dat isolatie van de onderhavige bodemverontreiniging volgens deze opzet niet in beeld is.

Het aanbrengen van een afdichting aan de onderzijde van de verontreiniging is technisch mogelijk. Door middel van chemisch injecteren van waterglas wordt een afdichtingslaag in de bodem gevormd. Chemische injectie kan alleen in goed doorlatende zandbodems worden uitgevoerd. Of de bodem in voorliggend geval voldoende doorlatend is, moet worden nagegaan. Chemisch injecteren is een kostbare aangelegenheid (300 à 700 per behandelde m³). Een volledige waterdichtheid kan niet worden bereikt. In Nederland is chemische injectie bij waterbouwkundige werken met wisselend succes toegepast.

Voor de verticale afscherming kunnen diverse materialen worden toegepast. Bij geringe diepten (enkele meters) zijn, afhankelijk van de gewenste doorlatendheid, wanden van staal, folie, klei en zand-betoniet geschikt.

Civiltechnische isolatie moet gecombineerd worden met een grondwateronttrekking, omdat de isolatie-constructies niet volledig waterdicht zijn. De pomphoeveelheden zullen beduidend lager zijn dan bij geohydrologische isolatie.

Deze isolatiemethoden zijn opties voor het isoleren van omvangrijke en diepe verontreinigingsgevallen, zoals stortplaatsen. In voorliggend geval is de verontreiniging van de vaste bodem beperkt tot enkele meters diep en bovendien is de vaste bodem het meest boven de grondwaterspiegel verontreinigd. Een keuze voor verticale afscherming en onderafdichting voor de isolatie van de onderhavige verontreinigde vaste bodem ligt niet voor de hand doch deze isolatiemethoden voldoen in combinatie met grondwateronttrekking aan de eerste selectiecriteria.

5.3.2

Geohydrologische isolatie

Onder geohydrologische isolatie wordt verstaan het zodanig beïnvloeden van de grondwaterbeweging door middel van grondwateronttrekking dat er een toestroming naar de verontreinigde bodem ontstaat. Hierdoor wordt verspreiding van verontreiniging voorkomen. Verontreiniging van zowel de vaste bodem als van het grondwater kan met deze methode worden geïsoleerd van haar omgeving.

In voorliggend geval worden met geohydrologische isolatie niet de blootstellingsroutes naar de verontreiniging afgesneden. Een combinatie met andere technieken is dientengevolge noodzakelijk.

De grondwateronttrekkingsmiddelen kunnen horizontale en verticale drainagestrengen alsmede verticale bemalingsputten zijn. Gelet op de ondiepe verontreiniging van de vaste bodem, ligt de keuze voor horizontale drainage voor de hand. Het te onttrekken debiet is minimaal bij zo'n systeem, terwijl een voldoende verlaging van de grondwaterstand kan worden gerealiseerd. Horizontale drainage is voldoende bedrijfszeker en de grondwaterbeweging is voldoende beheersbaar. Omwille van het ontwerp van geohydrologische isolatie moet een geohydrologisch onderzoek worden uitgevoerd. Uit zo'n onderzoek kunnen tevens de effecten van grondwateronttrekking worden vastgesteld.

5.3.3 Fysisch- chemische isolatietechnieken

Fysisch- chemische technieken zijn gericht op de binding van de verontreiniging aan het bodemskelet middels injectie van chemicaliën. Deze technieken worden ook wel immobilisatietechnieken genoemd. Het injecteren van chemicaliën is een kostbare aangelegenheid, terwijl de zekerheid op langere termijn met betrekking tot de immobiliserende werking niet groot is. Immobilisatie van bodemverontreiniging is nog niet op praktijkschaal toegepast.

5.4 Verwerkingstechnieken

5.4.1 Reinigen

Reiniging van verontreinigde grond wordt gecoördineerd door de N.V. Service Centrum Grondreiniging (SCG). Het SCG beoordeelt onder meer de reinigbaarheid van de aangemelde partijen grond. Het SCG heeft, omwille van de eerste melding, de verontreinigde grond op de onderhavige locatie opgedeeld in 7 deelpartijen. De partij-indeling is gebaseerd op de grondsamenstelling en op de mate van verontreiniging. In tabel 3 op blz. 19 is de partij-indeling gegeven.

Tabel 3: Partij-indeling (1^e melding SCG)

Matig fijn zand

1. < N2-waarde (*);
2. > N2-waarde, met een gewogen gemiddelde zink- en/of loodgehalte van ca. 800 mg/kg en met ten hoogste gehalten van 1.600 mg/kg aan zink en/of lood;
3. de gehalten aan lood en zink > 1.600 mg/kg.

Lemig fijn zand

4. < N2-waarde (*);
5. > N2-waarde, met een gewogen gemiddelde zink- en/of loodgehalte van ca. 800 mg/kg en met ten hoogste gehalten van 1.600 mg/kg aan zink en/of lood;
6. de gehalten aan lood en zink > 1.600 mg/kg;
7. grond met zinkassen.

* N2-waarden: zink 250, lood 250, cadmium 2 en arseen 30 mg/kg (uit concept Voorontwerp Bouwstoffenbesluit).

Op basis van de onderzoeksresultaten en interpretatie daarvan is de verontreinigde grond in deze klassen ingedeeld. De partijhoeveelheden zijn afgerond:

1. partijnr. SCG 001962	9.100 m ³	(15.925 ton)
2. partijnr. SCG 001963	33.260 m ³	(58.200 ton)
3. partijnr. SCG 001964	10.150 m ³	(17.760 ton)
4. partijnr. SCG 001965	33.665 m ³	(58.915 ton)
5. partijnr. SCG 001966	17.645 m ³	(24.340 ton)
6.	-	-
7. partijnr. SCG 001967	<u>5.565 m³</u>	(9.750 ton)
	109.385 m ³	

De informatie bij de eerste melding is opgenomen in bijlage 7.

De reactie van het SCG is opgenomen in bijlage 8.

Samengevat heeft het SCG de partijen 1 en 2 (partijnr. 001962 en 001963) als reinigbaar beoordeeld. De overige partijen zijn technisch dan wel economisch niet reinigbaar.

Partij 1 zal na reiniging zonder restricties worden hergebruikt. De opgegeven indicatieve kostprijs is f 123,00/ton zonder tussenopslag en f 145,00/ton met tussenopslag van de grond op TOP Moerdijk. De kosten van transport naar de reiniger dan wel naar TOP Moerdijk zijn niet in deze prijs opgenomen.

Partij 2 zal na reiniging onder restricties worden hergebruikt. De opgegeven indicatieve kostprijs is resp. f 139,00/ton en f 161,00/ton (resp. zonder en met tussenopslag op TOP Moerdijk).

5.4.2

Storten

Partij 4, met concentraties lager dan de N2-norm, kan wellicht met restricties worden hergebruikt evenals de gereinigde grond van partij 2. Voor de afzet van de gereinigde grond van partij 2 heeft het SCG een indicatieve prijs van f 30,00/ton opgegeven. Opgemerkt zij dat ook aan de uitloogbaarheid normen kunnen worden gesteld. Dit zal zonedig onderzocht moeten worden.

De partijen 3 en 5 moeten worden gestort. Op korte termijn behoort Budel tot het verwerkingsgebied van de N.V. RAZOB te Nuenen. Het is te verwachten dat na ontgraving deze partijen moeten worden gestort op de IBC-stort van de N.V. RAZOB te Nuenen. De N.V. RAZOB hanteert een tariefensysteem die afhankelijk is van de mate van verontreiniging.

De gehanteerde tarieven (van januari 1993) zijn :

- a. > A, < C-waarde : f 125,00/ton
- b. > C, < ½ BACA-norm : f 155,00/ton
- c. > ½ BACA-norm, < BACA norm : f 190,00/ton

De N.V. RAZOB accepteert niet reinigbare grond en volgt daarbij de beoordeling van het SCG.

De BACA-norm van cadmium, arseen, lood en zink in resp. 50, 50, 5.000 en 20.000 mg/kg. In een aantal vakken wordt de BACA-norm van arseen overschreden.

De N.V. RAZOB accepteert thans nog geen bodemmateriaal dat niet voldoet aan de BACA-normen. De verwachting is dat in 1993 door de provincie vergunning wordt gegeven voor acceptatie van WCA-materiaal. Een storttarief is nog niet vastgesteld, een en ander is afhankelijk van de te stellen voorwaarden van storting van dit materiaal. In dit stadium is voorlopig een tarief aangehouden van f 250,00/ton.

In 1992 is vastgesteld dat zinkassen zijn uitgezonderd van het BACA-besluit. Zinkassen kunnen derhalve naar het IBC-stort te Nuenen. Partij 7 bestaat hoofdzakelijk uit zinkassen. De grond van deze partij zal vermoedelijk niet reinigbaar zijn en gestort moeten worden. Afhankelijk van de mate van verontreiniging in relatie tot het storttarief en de hoeveelheid grond, kan het uit kostenoogpunt zinvol zijn de grond te scheiden van de zinkassen. Dit wordt zonedig in een later stadium beoordeeld. In dit stadium is voorlopig een tarief aangehouden van f 250,00/ton.

5.4.3

Samenvatting

Bij elk saneringsvariant is de te ontgraven grond ingedeeld in:

- twee partijen voor reiniging:
 1. gehalten < N2-waarde en uit laag 0-0,75 m -mv. (matig fijn zand);
 2. gehalten > N2-waarde, met een gewogen gemiddelde zink- en/of loodgehalte van ca. 800 mg/kg en met ten hoogste gehalten van 1.600 mg/kg aan zink en/of lood alsmede uit laag 0-0,75 m -mv. (matig fijn zand);
- één partij voor eventueel hergebruik:
 - a. gehalten < N2-waarde en niet reinigbaar (deelpartij 4, zie par. 5.4.1);
- vijf partijen voor storting die niet reinigbaar zijn:
 - b. gehalten > N2, < C-waarde;
 - c. gehalten > C, < ½ BACA norm;
 - d. gehalten > ½ BACA-norm, < BACA-norm
 - e. gehalten > BACA-norm
 - f. gehalten > grond met zinkassen

Grond uit de aan het SCG aangeboden partijen 3 en 5 is niet reinigbaar en is opgesplitst in partijen b, c, d en e. Partij 4 en 7 worden in het vervolg aangeduid als partij a en f.

6 Saneringsvarianten

6.1 Genereren van varianten

Algemeen

Uit de analyse van de bodemsaneringstechnieken mag worden geconcludeerd dat voor de milieuhygiënisch meest doelmatige en financieel meest sobere herstel-alternatief alleen ontgraving en verwerking van de ontgraven grond in aanmerking komt. Voor de invulling van de milieuhygiënisch meest doelmatige en financieel meest sobere IBC-alternatief wordt een drietal technieken in beginsel geschikt geacht, namelijk civieltechnische isolatie, geohydrologische isolatie en toepassing van het leeflaagprincipe. Voornoemde technieken voldoen aan de toetsingscriteria van technische en milieuhygiënische aard.

Herstelalternatief

Het herstelalternatief c.q. de ontgraving van alle verontreinigde grond kan in aaneengesloten periode of gefaseerd worden uitgevoerd.

Bij een gefaseerde uitvoering wordt in fase 1 de verontreinigde grond uit de tuinen verwijderd. De verontreinigde grond wordt tot de onderzijde van de fundering (ca. 0,75 m -mv.) van de woningen ontgraven en vervolgens wordt een talud van 1:1 aangehouden. De overige opstallen worden verwijderd en na de sanering herbouwd.

Een restverontreiniging zal achterblijven in het ontgravingstalud bij de woningen. Onder de woningen wordt niet ontgraven. Eventuele verontreiniging onder de woningen wordt bij deze opzet niet verwijderd. Blootstelling aan de achtergebleven verontreiniging bij de woningen kan vanwege de afdekking met schone grond (tenminste 0,75 m) en van de woningen zelf worden uitgesloten. Uitloging wordt bovendien verwaarloosbaar geacht, mits alle zinkassen en de sterkst verontreinigde bovengrond nabij de woningen worden verwijderd. Bij sloop van de woningen buiten het kader van bodemsanering, zal in fase 2 vervolgens de achtergebleven verontreinigde grond worden gesaneerd.

Het herstelalternatief kan ook in een aaneengesloten periode worden uitgevoerd. De kosten van sloop- en herbouw van de woningen zijn bij deze opzet voor rekening van de bodemsanering. Deze kosten worden ruwweg geschat op een bedrag van 30 miljoen (f 350.000,00 per woning). De kosten van een (gefaseerde) multifunctionele sanering zijn geraamd op 30 à 40 miljoen (zie bijlage 3). De kosten van sloop en herbouw zullen dan 40 à 50% van de totale saneringskosten (60 à 70 miljoen) uitmaken.

Bij behoud van de woningen zullen bij deze opzet dure constructieve maatregelen moeten worden genomen. Bovendien is gedeeltelijke sloop niet uitgesloten. De kosten naast de bodemsanering zijn ook dan enkele tot tientallen miljoenen.

Geconcludeerd mag worden dat een gefaseerde uitvoering van het herstelalternatief de milieuhygiënisch meest doelmatige en financieel meest sobere oplossing is.

IBC-alternatief

De maatregelen van een IBC-alternatief zijn gericht op het tegengaan van de verontreiniging en de schadelijke gevolgen daarvan, in concreto de verontreiniging moet worden geïsoleerd van de omgeving.

Bij de vaststelling van het milieuhygiënisch meest doelmatige en financieel meest sobere IBC-alternatief moet de bodemverontreiniging in de omgeving in ogenschouw worden genomen.

De bodemkwaliteit van de omgeving wijkt niet af van die van de onderzoekslocatie. Het wordt derhalve milieuhygiënisch niet doelmatig geacht de bodemverontreiniging van de onderzoekslocatie te isoleren van de verontreinigde bodem in de omgeving. Bescherming van het diepere grondwater wordt evenmin doelmatig geacht, zolang er nog geen integrale aanpak is van de grondwaterverontreiniging in de Kempen.

Uitzondering op het bovenstaande zijn de zinkassen. Zinkassen vormen een significante bijdrage aan de bodemverontreiniging met zware metalen; de hoogst gemeten concentraties aan zink en cadmium worden veelal in de omgeving van zinkassen gemeten. Bovendien bevatten de zinkassen het leeuwendeel van de vracht aan verontreiniging. Uitloging van zinkassen zorgt derhalve voor een verontreiniging in de omgeving die uitstijgt boven de diffuse verontreinigende belasting van de bodem in het gebied. Isolatie van de zinkassen en de onderliggende bodem wordt in milieuhygiënisch opzicht dan ook het meest doelmatige geacht.

Isolatie van de zinkassenerven kan worden uitgevoerd door:

- afdekking van de zinkassen;
- ontgraven van de zinkassen.

Het is evident dat verticale afscherming en onderafdichting voor dit geval niet sober en doelmatig is.

De kosten van afdekking (met betonverharding) zijn ca. f 100,00/m² (zie bijlage 9). Ontgraven, transport en stort van de zinkassen zijn ca. f 135,00/m² uitgaande van een gemiddelde laagdikte van 0,3 m. Afdekking van de zinkassen is derhalve de meest sobere oplossing.

De verontreinigde bodem (grond en water) onder de zinkassen kan worden geïsoleerd door middel van bovenafdichting in combinatie met geohydrologische dan wel civieltechnische isolatie, verticale afscherming en onderafdichting. Isolatie van de diepere bodem valt evenals een grondwatersanering bij het herstelalternatief evenwel buiten het kader van het saneringsonderzoek.

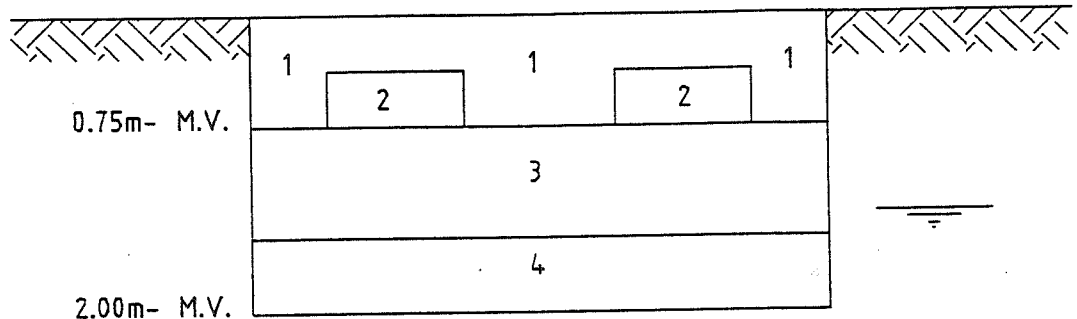
Conclusie is dat isolatie van zinkassen door middel van afdekking het milieuhygiënisch meest doelmatige en financieel meest sobere IBC-alternatief is.

Het IBC-alternatief is aangevuld met geohydrologische isolatie teneinde de (financiële) vergelijking van het herstel- en het IBC-alternatief te verscherpen. De geohydrologische isolatiemaatregelen zijn globaal uitgewerkt. Civieltechnische isolatie is buiten beschouwing gelaten.

Overige varianten

Naast de meest doelmatige en sobere alternatieven zijn de onderstaande varianten gegenereerd en uitgewerkt:

- Variant III : ontgraven tot de N2-norm uit concept Voorontwerp Bouwstoffenbesluit, met een minimale diepte van 0,75 m -mv.;
- Variant IV : ontgraven tot een diepte van 0,75 m -mv.;
- Variant V : ontgraven tot de gestelde saneringscriteria en tot maximaal 0,75 m -mv.;
- Variant VI : elektroreclamatie met een saneringsdiepte van 0,75 m -mv. en een beoogd eindresultaat vergelijkbaar met variant V, inclusief ontgraving van de zinkassen.



Figuur 4: Schematisatie saneringsvarianten

- Bodemcompartimenten 1, 2, 3 en 4: herstelalternatief
- Bodemcompartimenten 1, 2 en 3 : variant III
- Bodemcompartimenten 1 en 2 : variant IV
- Bodemcompartimenten 1 : variant V

De aanpak van variant III zou ingeval in een later stadium een grondwater-sanering wordt uitgevoerd, sober en doelmatig kunnen zijn ten opzichte van de overige ontgravingsvarianten. De achterblijvende verontreiniging zorgt voor een marginale belasting van de omringende bodem. Het begrip marginale bodembelasting heeft in het kader van het concept Bouwstoffenbesluit de volgende betekenis:

- een zeer geringe verhoging van de gehalten in de vaste bodem;
- bescherming van het grondwater op het niveau van de streefwaarden voor het grondwater.

De getalsmatige invulling van dit begrip zijn de N2-normen. De N2-normen voor de samenstelling zijn: zink 250, lood 250, cadmium 2,0 en arseen 30 mg/kg. Tevens worden er voor de uitloogbaarheid normen gesteld.

Variant IV is gekozen voor de sanering van gebied fase 1A die op deze wijze inmiddels is uitgevoerd.

Variant V komt ook voort uit het saneringsonderzoek van fase 1A. Deze variant werd gunstig beoordeeld en was in enkele opzichten gelijkwaardig met de uiteindelijk gekozen variant.

Een variant met een in situ-sanering is gekozen om eens alle aspecten van zo'n sanering af te kunnen zetten tegen die van de conventionele saneringsvarianten. Elektroreclamatie heeft daarbij de voorkeur boven in situ extractie, gelet op de ervaring en de relatief geringe hinder en overlast voor de bewoners. Op basis van ervaring met deze techniek is een schatting gemaakt van de kosten, het eindresultaat alsmede van de tijdsduur.

De zes saneringsvarianten zijn in paragraaf 6.3 e.v. uitgewerkt en beschreven.

6.2

Te saneren hoeveelheden grond

De te saneren hoeveelheden grond zijn voor elke saneringsvariant vastgesteld en vervolgens onderverdeeld naar de verwerkingswijze (zie bijlage 3 t/m 6). De te saneren hoeveelheden grond en de te onderscheiden deelpartijen zijn in tabel 4 samengevat.

De onderstaande uitgangspunten zijn hierbij gehanteerd:

1. de ondergrens van de ontgraving in elk vak is op basis van interpretatie en extrapolatie vastgesteld (zie paragraaf 3.1 en bijlage 1);
2. ontgravingstrajecten tot 0,3, 0,5, 0,75, 1,0, 1,2, 1,5, 1,75 en 2,0 m -mv. zijn onderscheiden. De maximale ontgravingsdiepte is 2,0 m -mv.;
3. de hoeveelheid te verwijderen zinkassen is 5.565 m³ (oppervlak 18.550 m², gemiddelde diepte 0,3 m);
4. de indeling van de grond naar de verwerkingswijze is gebaseerd op interpretatie van de onderzoeksresultaten;
5. ten aanzien van de grond uit de vakken met zinkassen is aangehouden:
 - 0,0-0,3 m -mv.: grond met zinkassen, storten (deelpartij f);
 - 0,3-1,5 m -mv.: grond met gemiddelde gehalte zware metalen tussen N2-norm en C-waarde, storten (deelpartij b);
 - 1,5-2,0 m -mv.: grond met gemiddelde gehalte zware metalen < N2-norm, storten/hergebruik (deelpartij a).

Tabel 4: Te saneren en te verwerken hoeveelheden grond (in m³)

Deelpartijen	Herstelalternatief	Variant III	Variant IV	Variant V
Reinigen				
1	8.845	9.220	9.220	795
2	33.260	33.260	33.315	25.260
Storten/hergebruik				
A	33.825	4.095	-	158
Storten				
b	26.355	26.955	8.790	8.345
c	852	852	852	-
d	-	-	-	-
e	737	737	737	737
f	5.565	5.565	5.565	5.565
	109.400	80.685	58.480	41.710

Variant III : ontgraven tot N2-norm en minimaal tot 0,75 m -mv.

Variant IV : ontgraven tot diepte 0,75 m -mv.

Variant V : ontgraven tot saneringscriteria en tot maximaal 0,75 m -mv.

Bij het IBC-alternatief worden ca. 18.500 m² zinkassenerven afgedekt. Bij de in situ-variant wordt grond met zinkassen (5.565 m³) alsmede grond naast de woningen ontgraven en gestort. De bovengrond (tot ca. 0,75 m -mv.) over een oppervlak van 78.000 m² wordt vervolgens elektroreclamatisch behandeld.

De vracht aan cadmium, zink en lood in de vaste bodem is volgens berekening respectievelijk 345 kg, 72.000 kg en 26.000 kg. De vrachtberekeningen zijn vermeld in bijlage 1. De vracht aan deze zware metalen in de zinkassen is in deze berekeningen niet opgenomen. Het is te verwachten dat de zinkassen meer dan 99% van de verontreiniging aan zware metalen bevat. In tabel 5 is de vracht aan cadmium, zink en lood aangegeven die bij het herstelalternatief en de varianten III, IV en V uit de vaste bodem wordt verwijderd. Het percentage van de totale vracht in de vaste bodem is tevens vermeld.

Tabel 5: Te saneren vrachten aan cadmium, zink en lood (in kg) uit de vaste bodem, exclusief zinkassen

Zware metalen	Herstelalternatief	Variant III	Variant IV	Variant V
Cadmium	325 (94,2%)	308 (89,3%)	304 (88,1%)	245 (71,0%)
Zink	65.000 (90,3%)	60.400 (83,9%)	58.900 (81,8%)	45.850 (63,7%)
Lood	25.400 (97,7%)	24.700 (95,0%)	24.350 (93,7%)	19.950 (76,7%)

Het eindresultaat van de in situ-variant is dat naar schatting 50% van de cadmium-vracht uit de vaste bodem is verwijderd.

6.3

Beschrijving herstelalternatief

Technische aspecten

De sanering omvat in hoofdlijnen de onderstaande werkzaamheden:

- sloop van alle opstallen, behalve de woningen;
- verwijdering van begroeiing, verhardingen en tuininventaris;
- ontgraving van alle verontreinigde grond (109.400 m³) met uitzondering van die onder de woningen, inclusief zinkassen;
- transport en reinigen dan wel storten van de ontgraven grond en zinkassen (zie paragraaf 6.2);
- aanvullen van de ontgravingsput tot de oorspronkelijke maaiveldhoogte;
- bij ontgraving onder de actuele grondwaterspiegel, plaatsen van een verticale bronnering en een waterzuiveringsinstallatie, in bedrijf houden en verwijderen na de sanering;
- herstel en herinrichting van het saneringsgebied;
- op termijn wordt na sloop van de woningen, de achtergebleven verontreinigde grond ontgraven en verwerkt.

De verontreinigde grond kan behoudens bij de woningen volledig worden ontgraven. Bij de woningen wordt tot de onderkant van de fundering gegraven en vervolgens onder talud tot de noodzakelijke diepte. De ontgravingsdiepte zal door middel van milieutechnisch onderzoek voorafgaand aan de sanering vastgesteld moeten worden. Tijdens de sanering zal door bemonstering en analyse de ontgravingsdiepte worden gecontroleerd en zonodig worden bijgesteld. De achterblijvende verontreinigde grond onder en nabij de woningen wordt na sloop van de woningen gesaneerd.

Bij ontgraving dieper dan 0,75 m -mv. is, afhankelijk van de actuele grondwaterspiegel, een bemaling en zuivering van het opgepompte grondwater noodzakelijk. In de praktijk zal bij de aangehouden ontgravingsdiepten, in ca. 50% van de tuinen gebronneerd moeten worden. Het ontwerp van de waterzuivering vereist het nodige vooronderzoek.

Omtrent de sloop van opstallen, het verwijderen van beplantingen en tuininventaris alsmede de herinrichting van de tuinen zullen met de bewoners afspraken gemaakt moeten worden om het één en ander in goed overleg te laten verlopen.

Milieuhygiënische aspecten

Behoudens nabij en, indien aanwezig, onder de woningen, worden de verontreinigingen boven de referentiewaarde uit de vaste bodem verwijderd. Nabij de woningen kan verontreinigde grond in de diepere bodemlagen (> 0,75 m -mv.) achterblijven. De verontreiniging wordt afgedekt met een schone laag grond (dikte \geq 0,75 m). De achtergebleven verontreinigde grond wordt ontgraven wanneer woningen buiten het kader van de bodemsanering gesloopt zullen worden.

Na de sanering zal de aanvulgrond in contact komen met het verontreinigde grondwater. Dit zal evenwel niet leiden tot verhoogde concentraties aan zware metalen van de vaste bodem, de detectielimiet zal zelfs op de sterkst verontreinigde locaties niet worden overschreden.

Indien wordt besloten tot een grondwatersanering, zal de effectiviteit van de grondwateronttrekkingen hoog zijn. De verontreinigde vaste bodem is immers verwijderd waardoor nalevering van verontreiniging naar het grondwater niet meer kan optreden.

De grondwatersanering bij de woningen kan enigszins worden vertraagd vanwege nalevering van de achtergebleven restverontreiniging van de vaste bodem. Op een later tijdstip zal evenwel deze restverontreiniging ook worden verwijderd en dientengevolge kan de grondwaterkwaliteit op eenzelfde niveau worden gebracht als elders in de tuinen.

De grondwaterkwaliteit in fase 1B zal na zo'n grootschalige grondwatersanering zonder meer beter zijn dan die in de omgeving.

Aan het terreingebruik behoeven, met uitzondering van gebruik van grondwater, geen restricties te worden gesteld. Aan het telen van gewassen naast de woningen en de inname daarvan worden geen risico's toegekend.

Financiële aspecten

De kosten van de sanering fase 1 zijn geraamd op 40,5 miljoen, exclusief B.T.W. (zie bijlage 9) doch inclusief tussentijdse opslag van te reinigen grond en stort van licht verontreinigde grond (< N2-norm). Ingeval de te reinigen grond direct naar een reiniger wordt gebracht en de licht verontreinigde grond wordt hergebruikt, zijn de kosten geraamd op 32,5 miljoen, exclusief B.T.W. In de raming is een bedrag van 2,0 miljoen opgenomen voor de ontruiming en herinrichting van de tuinen.

De uitgangspunten van de kostenraming zijn opgenomen in bijlage 9.

De kosten van de sanering fase 2 zijn vooralsnog niet geraamd vanwege de onzekerheid omtrent de hoeveelheid te saneren grond.

6.4

Beschrijving IBC-alternatief

Technische aspecten

Het IBC-alternatief behelst in hoofdlijnen de onderstaande werkzaamheden:

- afdekken van de zinkassenerven met een betonverharding, inclusief een zandcunet van ca. 0,3 m dik;
- leggen van drainage en plaatsen van pompputten, het drainagesysteem wordt opgesplitst in een aantal clusters tuinen; om uitvoeringstechnische redenen zal een drainagesysteem om de gehele onderzoekslocatie worden gelegd;
- oppompen en zuiveren van grondwater uit de drainage gedurende een groot aantal jaren;
- controle op het drainagesysteem, de afdekking e.d.;
- bewaking van de grondwaterkwaliteit in de omgeving.

Milieuhygiënische aspecten

De bodem in de omgeving van het onderzoeksgebied wordt beschermd tegen een aanvullende belasting via verspreiding vanuit het onderzoeksgebied. De zinkassenerven worden afgedekt waardoor enerzijds verspreiding van verontreiniging via stofdeeltjes wordt voorkomen en anderzijds het ontstaan van nieuwe bodemverontreiniging door uitloging wordt tegengegaan. Verspreiding van het sterkst verontreinigde grondwater naar de omgeving wordt tegengegaan door een geohydrologisch isolatie-systeem. De sterkst verontreinigde bodem, met meer dan 99% van de totale vracht, wordt op voornoemde wijze geïsoleerd.

Het milieuhygiënisch meest doelmatige en financieel meest sobere IBC-alternatief houdt in beginsel geen rekening met het gebruik van de locatie. Bij dit IBC-alternatief worden de gebruiksbependingen van het terrein niet opgeheven.

Financiële aspecten

De kosten van de aanleg van de afdekking, inclusief nazorg zijn geraamd op 2 miljoen, exclusief B.T.W. Voorts is een indicatie van de kosten van de aanleg en exploitatie van het drainage- en waterzuiveringssysteem gegeven van f 13,9 miljoen, inclusief nazorg. Uitgegaan is van eeuwigdurende isolatie.

Deze kostenindicatie geeft de orde van grootte aan van de maximale kosten van geohydrologische isolatie.

6.5

Beschrijving variant III

Hoofdkenmerken

- ontgraven tot 0,75 m -mv.;
- ontgraven onderliggende bodem tot N2-norm;
- reinigen dan wel storten van ontgraven grond.

Technische aspecten

De sanering volgens variant III omvat in hoofdlijnen de onderstaande werkzaamheden:

- sloop van alle opstallen, exclusief woningen;
- verwijdering van begroeiing, verhardingen en tuininventaris;
- ontgraving van de verontreinigde grond tot de terugsaneerwaarden, (80.685 m³) inclusief zinkassen;
- transport en reinigen dan wel storten van de ontgraven grond en zinkassen (zie paragraaf 6.2);
- aanvullen van de ontgravingsput tot de oorspronkelijke maaiveldhoogte;
- bij ontgraving onder de actuele grondwaterspiegel, plaatsen van een verticale bronnering en een waterzuiveringsinstallatie, in bedrijf houden en verwijderen na de sanering;
- herstel en herinrichting van het saneringsgebied;

De verontreinigde grond kan behoudens bij de woningen worden ontgraven tot de gestelde saneringsnormen. De saneringsnormen zijn: cadmium 2,0, zink 250, lood 250 en arseen 30 mg/kg.

De ontgravingsdiepte en hoeveelheden te ontgraven grond zijn opgenomen in bijlage 4. De ontgravingsdiepte is minimaal 0,75 m -mv., ongeacht de gemeten concentraties in de bovengrond en is maximaal 2,0 m -mv.

De ontgravingsdiepte zal door middel van milieu-technisch onderzoek vastgesteld moeten worden. Tijdens de sanering zal door bemonstering en analyse de ontgravingsdiepte worden gecontroleerd en zonodig worden bijgesteld. Voorts zal onderzoek verricht moeten worden naar de uitloogbaarheid van zware metalen uit grond die qua samenstelling voldoet aan de N2-norm.

Bij diepere ontgravingen is een bronnering noodzakelijk. Aangehouden is dat in 20 tuinen gebronneerd moet worden. Het bemalingswater moet gereinigd worden alvorens lozing op de riolering is toegestaan.

Milieuhygiënische aspecten

Uit de bodemlaag tot 0,75 m -mv. worden alle verontreinigingen uit de vaste bodem verwijderd.

In de diepere bodemlagen worden de verontreinigingen tot de saneringsnorm verwijderd, uitgezonderd die nabij de woningen. In de bodemlaag 0,75-2,0 m -mv. zal ca. 28.700 m³ licht verontreinigde grond achterblijven. De achterblijvende verontreinigde grond (ca. 28.700 m³) bevat ca. 17 kg cadmium, 4.600 kg zink en 700 kg lood. Deze vrachten zijn marginaal ten opzichte van de te verwijderen vrachten. De gemiddelde concentratie cadmium, zink en lood is resp. 0,35, 94 en 14 mg/kg d.s.

Onder de woningen wordt de verontreinigde grond, indien aanwezig, niet gesaneerd.

De bodemlaag tot 0,75 m -mv. bevat geen verontreinigende stoffen boven de referentiewaarde.

Volgens de voorlopige Inspectierichtlijn 'Blootstellingsrisico's bij bodemverontreiniging' (VROM, december 1989) zijn er geen overschrijding van de gewasnormen te verwachten. De signaalwaarden, opgesteld door de Landbouwadviscommissie 'Milieukritische Stoffen' (LAC), die gelden voor de bovengrond (0-20/30 cm -mv.) (cadmium 0,5, zink 100 en lood 100 mg/kg) worden immers niet overschreden.

Voorts is niet te verwachten dat de wortels van (diepwortelende) gewassen een diepte van 0,75 m kunnen bereiken. Tot slot kan het omspitten van grond dieper dan 0,75 m -mv. worden uitgesloten.

De blootstellingsroute via hand-mond-gedrag (ingestie) is in dit geval niet in het geding. De signaalwaarden zijn in dit kader: cadmium 10, zink 3.000 mg/kg en lood 900 mg/kg (uit voornoemde voorlopige Inspectie-richtlijn). Deze signaalwaarden worden ruimschoots onderschreden.

Aan het terreingebruik behoeven derhalve, met uitzondering van gebruik van grondwater, geen restricties te worden gesteld.

Indien wordt besloten tot een grondwatersanering zal het rendement van zo'n sanering enigszins achterblijven bij die van een multifunctionele sanering. Nalevering van de resterende verontreiniging zorgt voor een marginale belasting van de omringende bodem. Het begrip marginale bodembelasting heeft in het kader van het concept Voorontwerp Bouwstoffenbesluit de volgende betekenis:

- een zeer geringe verhoging van de gehalten in de vaste bodem;
- bescherming van het grondwater op het niveau van de streefwaarden grondwater.

De getalsmatige invulling van dit begrip zijn de zogenaamde N2 normen. Tot slot wordt opgemerkt dat de grondwaterkwaliteit in fase 1B na zo'n grootschalige grondwatersanering zonder meer beter zal zijn dan die in de omgeving.

Financiële aspecten

De minimale en maximale kosten van saneringsvariant III zijn geraamd op resp. 29,4 en 31,9 miljoen, exclusief B.T.W. (zie bijlage 9).

6.6

Beschrijving variant IV

Hoofdkenmerken:

- ontgraven tot 0,75 m -mv.;
- reinigen dan wel storten van ontgraven grond.

Technische aspecten

De hoofdlijnen van de uitvoering van deze saneringsvariant zijn overeenkomstig met die van variant III. De ontgravingsdiepte is overal 0,75 m. De hoeveelheid te ontgraven grond is 58.480 m³. De verwerking van de grond is aangegeven in paragraaf 6.2

Bronnering van de ontgravingen is niet te verwachten. In een winterperiode kan worden volstaan met een open bemaling. Als in die periode niet de sterkst verontreinigde locaties worden aangepakt, zou het bemalingswater zonder voorbehandeling op de riolering geloosd kunnen worden.

Milieuhygiënische aspecten

Na de sanering bevat de bovengrond tot 0,75 m -mv. geen verontreiniging meer. In de ondergrond zal ca. 50.900 m³ verontreinigde grond achterblijven.

In de tuinvakken zonder zinkassen zal incidenteel een C-waarde van één van de zware metalen worden overschreden. In ca. 14% van het onderzoeksgebied, exclusief zinkassen, zullen de concentraties in de ondergrond lager zijn dan de N2-norm. Om een indruk te geven van het eindresultaat is het aantal overschrijdingen van de toetsingswaarden in de bodemlaag 0,75-1,20 m -mv. hieronder aangegeven.

Tabel 6: Overschrijdingen toetsingswaarden in laag 0,75-1,20 m -mv. (variant IV)

<i>Zink</i>	: > A = 73	: 78 x
	> N2 = 250	: 20 x
	> B = 500	: 7 x, max. 940 mg/kg
<i>Cadmium</i>	: > A = 0,54	: 58 x
	> N2 = 2	: 1 x
	> 2,5	: 7 x
	> 5-7,5	: 1 x, max. 6,9 mg/kg
<i>Lood</i>	: > A = 60	: 17 x
	> B = 150	: 10 x
	> N2 = 250	: 5 x
	> C = 600	: 1 x, max. 1.000 mg/kg

De ondergrond onder de zinkassennerven (> 0,75 m -mv.) zal hogere concentraties zware metalen bevatten. Overschrijdingen van de C-waarde voor lood zijn meerdere malen te verwachten en incidenteel geldt dit voor zink.

De achterblijvende verontreinigde grond (50.900 m³) bevat ca. 21 kg cadmium, 6.100 kg zink en 1.050 kg lood. De gemiddelde concentratie

cadmium, zink en lood in deze grond is resp. 0,25, 70 en 12 mg/kg d.s. (resp. < A, < A en < A-waarde). De te verwijderen vracht, exclusief zinkassen, is bij benadering gelijk aan die van variant III (1 à 2% lager, zie paragraaf 6.2)

De grondwaterspiegel kan in winterperioden stijgen tot in de gesaneerde bodemlaag. De stijging van de grondwaterspiegel wordt veroorzaakt door neerslag dat voor een aanvulling van de grondwatervoorraad zorgdraagt. Het grondwater in de gesaneerde bodemlaag heeft nog niet de verontreinigde ondergrond doorstroomt en is derhalve niet verontreinigd. Bovendien is diffusie van zware metalen naar het bovenliggende grondwater te verwaarlozen. Herbesmetting van de gesaneerde bodemlaag wordt derhalve uitgesloten.

Een schone bovenlaag van 0,75 m impliceert dat er geen risico's bestaan voor het gebruik van deze laag. Met uitzondering van het gebruik van het grondwater en de ondergrond, zijn er geen gebruiksbeperkingen.

Het grondwater in het onderzoeksgebied zal niet teruggesaneerd kunnen worden tot de A-waarde als gevolg van nalevering van verontreiniging uit de vaste bodem. Dit zal eveneens gelden voor de omgeving. De grondwaterkwaliteit binnen en buiten het onderzoeksgebied zal na een grondwatersanering vergelijkbaar zijn.

Financiële aspecten

De minimale en maximale kosten van deze variant zijn geraamd op resp. 23,0 en 24,7 miljoen exclusief B.T.W. (bijlage 9).

6.7

Beschrijving variant V

Hoofdkenmerken:

- ontgraven tot saneringscriterium, met maximale diepte van 0,75 m -mv.;
- reinigen dan wel storten van ontgraven grond.

Technische aspecten

De technische aspecten zijn overeenkomstig met die van variant IV.

De ontgravingsdiepte is in eerste aanleg veelal tot 0,3-0,5 m -mv. Bemonstering en analyse van de putbodem moet uitwijzen of de onderliggende bodemlaag ontgraven moet worden.

De ontgravingsdiepten en hoeveelheden waarvan is uitgegaan, zijn opgenomen in bijlage 6. De ontgravingsdiepte onder de zinkassen is aangehouden op 0,75 m. De verwerking van de grond is aangegeven in paragraaf 6.2.

Milieuhygiënische aspecten

De bovengrond tot 0,75 m -mv. is teruggesaneerd tot het saneringscriterium. In het saneringsgebied zal ruim 70% van deze laag zijn vervangen door schone grond. De overige 16.770 m³ zullen concentraties aan zware metalen bevatten die lager zijn dan het saneringscriterium. De kwaliteit van de ondergrond is overeenkomstig met die van variant IV.

Om een indruk te geven van het eindresultaat is het aantal overschrijdingen van de toetsingswaarden in de onderzochte bodemlagen in tabel 7 aangegeven.

Tabel 7: Overschrijdingen toetsingswaarden in onderzochte bodemlagen

		0,0-0,30 m -mv.	0,30-0,75 m -mv.	0,75-1,20 m -mv.
<i>Zink</i>	> A = 73	4 x	38 x	78 x
	> N2 = 250	2 x	55 x	20 x
	> B = 500	2 x	11 x	7 x
	max.			940
<i>Cadmium</i>	> A = 0,7	4 x	69 x	< 59 x
	> 2,5	-	-	7 x
	> 5-7,5	-	-	1 x
	max.			6,9
<i>Lood</i>	> A = 160	-	51 x	17 x
	> B = 150	4 x	12 x	10 x
	> N2 = 250	4 x	13 x	5 x
	> C = 600	-	-	1 x
	max.	590		1.000

De achterblijvende verontreinigde bovengrond (< 0,75 m -mv.) (16.770 m³) bevat 59 kg cadmium, 13.050 kg zink en 4.400 kg lood. De gemiddelde concentratie cadmium, zink en lood in deze bovengrond is resp. 2,1, 458 en 154 mg/kg d.s. (resp. > A, ± B, ± B-waarde). De te verwijderen vracht aan zware metalen, exclusief zinkassen, is 20 à 30% lager dan die bij de vorige varianten (zie paragraaf 6.2). Met de ontgraving van de zinkassen wordt evenwel veruit het grootste deel van de vracht (> 99%) uit de bodem verwijderd.

In milieuhygiënisch opzicht voldoet de kwaliteit van de bovengrond niet meer aan het criterium 'ernstig gevaar'. Dit wil nog niet zeggen dat de risico's van de achtergebleven verontreiniging zijn opgeheven. De signaalwaarden ten aanzien van de blootstellingsroute ingestie worden overschreden. Risico's bij inname van grond via hand-mond-gedrag zijn derhalve weggenomen.

In de bovengrond van ca. 70 tuinvakken wordt de cadmiumconcentratie van 0,7 mg/kg overschreden. Ingeval van moestuingebruik in deze vakken zou, in het verlengde van de eerder gevolgde aanpak, een bekalkings- en teeltadvies gegeven kunnen worden.

Het grondwater in het onderzoeksgebied zal niet teruggesaneerd kunnen worden tot de A-waarde als gevolg van nalevering uit de vaste bodem. Dit zal eveneens gelden voor de omgeving. De grondwaterkwaliteit binnen en buiten het onderzoeksgebied zal na een grondwatersanering vergelijkbaar zijn.

Financiële aspecten

De minimale en maximale kosten van deze variant zijn geraamd op resp. 17,8 en 18,9 miljoen, exclusief B.T.W. (zie bijlage 9).

Overwogen kan worden de 16.770 m³ verontreinigde grond uit de bodemlaag tot 0,75 m -mv. te ontgraven en elders op het terrein te verwerken, bijv. onder (toekomstige) verhardingen ter plaatse van de huidige zinkassenerven, een en ander in overleg met de bewoners. De bovengrond op onverharde terreindelen zou bij deze optie schoon opgeleverd kunnen worden. In praktische zin bestaat er dan geen beperking meer aan het gebruik van de bovengrond.

De extra kosten van deze optie zijn geraamd op f 300.000,00, exclusief B.T.W. (zie bijlage 9).

6.8

Beschrijving variant VI

Hoofdkenmerken

- ontgraven van zinkassenerven;
- ontgraven langs de woningen;
- overige grond saneren met elektroreclamatie.

De zinkassen worden verwijderd en gestort bij de NV/RAZOB (ca. 5.565 m³). Bovendien wordt grond tot 0,75 m -mv. ontgraven langs en tot 2 m van de gevels van de woningen. De ontgraven grond (ca. 1.500 m³) wordt, afhankelijk van de concentraties, gereinigd dan wel gestort.

De bovengrond in het overige gebied alsmede de onderliggende bodem van de zinkassen worden elektroreclamatisch behandeld. De uitvoeringsaspecten van zo'n aanpak zijn genoemd in paragraaf 5.2.2

Het ontwerp van het saneringssysteem is mede afhankelijk van de resultaten van een proefsanering en dient voorts te worden afgestemd op de plaatselijke terreinsituatie. Een proefsanering moet uitsluitsel geven omtrent het te verwachten eindresultaat, het energieverbruik, de tijdsduur en de kosten.

In eerste aanleg is als terugsaneerwaarde het saneringscriterium aangehouden. De behandelingsduur per tuin is naar verwachting gemiddeld 3 maanden. Bij inzet van 8 elektrokinetische installaties kan de sanering in ca. 2,5 à 3 jaar worden voltooid.

Binnen deze termijn wordt naar schatting 50% van de cadmium-vracht (ca. 175 kg) uit de vaste bodem verwijderd.

Met de ontgraving van de zinkassen wordt evenwel veruit het grootste deel van de vracht (> 99%) uit de bodem verwijderd.

De kosten voor elektroreclamatie van ca. 78.000 m² verontreinigde bovengrond zijn op basis van de calculatie van een proefsanering van een vak van 900 m², geëxtrapoleerd en aldus geschat op 26 miljoen, exclusief B.T.W. De totale kosten van deze variant, inclusief ontgraven grond/assen en verwerken, zijn geschat op 32 miljoen, exclusief B.T.W..

7

Beoordeling van varianten

7.1

Beslissing met betrekking tot saneringsdoelstelling

De saneringsdoelstelling is in beginsel het herstel van de goede bodemkwaliteit (multifunctionaliteit). Van deze doelstelling kan worden afgeweken indien er zich locatiespecifieke omstandigheden voordoen. Locatiespecifieke omstandigheden kunnen van milieuhygiënische, technische en financiële aard zijn. De vraag of zich financiële locatiespecifieke omstandigheden voordoen, kan worden beantwoord bij een vergelijking van het milieuhygiënisch meest doelmatige en financieel meest sobere herstelalternatief (I) en IBC-alternatief (II) (zie ook figuur 1, blz. 6).

Milieuhygiënische locatiespecifieke omstandigheden

In de 'augustus-brief' VROM zijn milieuhygiënische locatiespecifieke omstandigheden omschreven als omstandigheden waarin ontgraving externe gevaren voor de omgeving oplevert of slechts het verplaatsen van een stortplaats van een oude locatie naar een nieuwe betekent.

Bij een ontgraving is in voorliggend geval geen sprake van extreme gevaren. Bij naleving van de voorgeschreven voorzieningen en eisen bestaat er bij dit type bodemverontreiniging geen enkel risico voor de werknemers, bewoners en omgeving. Voorts is het voorliggende geval geen stortplaats.

Milieuhygiënische locatiespecifieke omstandigheden zijn derhalve niet aan te wijzen.

Het niet reinigen van grond en een multifunctionele sanering in een verontreinigde omgeving worden niet gezien als locatiespecifieke omstandigheden.

Technische locatiespecifieke omstandigheden

Een multifunctionele sanering is technisch mogelijk. Civieltechnisch zijn er geen negatieve gevolgen voor de omgeving te verwachten. Om dure civieltechnische constructies dan wel sloop van de woningen te vermijden, is uit oogpunt van sober- en doelmatigheid uitgegaan van een stapsgewijze sanering.

Technische locatiespecifieke omstandigheden zijn er derhalve niet.

Financiële locatiespecifieke omstandigheden

In de Leidraad bodembescherming is aangegeven dat met de financiële locatiespecifieke omstandigheden wordt bedoeld op extreme kostenverschillen tussen isolatie en verwijdering van de verontreiniging. De commissie BSB (Bodem Sanering Bedrijfsterreinen) heeft aan het 'extreem kostenverschil' nader invulling gegeven door:

1. de financiële locatiespecifieke omstandigheden door middel van verhoudingsfactoren getalsmatig te duiden (BSB-formule);
2. deze verhoudingsfactoren tevens afhankelijk te stellen van de geraamde kosten van het herstelalternatief (K_{MF}).

De formule van de verhoudingsfactor luidt:
verhoudingsfactor = $1 + 2 \uparrow (7 - \log K_{MF})$ (1)

De berekende verhoudingsfactor wordt vervolgens vergeleken met het quotiënt van de geraamde kosten van het herstelalternatief en die van het IBC-alternatief.

$$\text{Quotiënt} = K_{MF}/K_{IBC} \text{ (2)}$$

Indien het kostenquotiënt groter is dan de berekende verhoudingsfactor is er sprake van een 'extreem kostenverschil'.

In voorliggend geval zijn de (minimale) kosten van de multifunctionele sanering geraamd op (afgerond) 38,2 miljoen, inclusief B.T.W. Bij dit bedrag moet verder opgeteld worden de kosten van fase 2 van de sanering alsmede die van een grondwatersanering. Voorts is uitgegaan van minimale kosten voor de verwerking van de grond.

De kosten van het uitgewerkte IBC-alternatief is 18,7 miljoen, inclusief B.T.W. en inclusief geohydrologische isolatie.

Uitgaande van $K_{MF} = 38,2$ miljoen en $K_{IBC} = 18,7$ miljoen is volgens (1) en (2):

$$\text{Verhoudingsfactor} = 1,67$$

$$\text{Quotiënt} = 2,04$$

Er is derhalve een 'extreem kostenverschil' dat alleen maar groter wordt als de kosten van de sanering fase 2 en de grondwatersanering worden meegenomen.

Conclusie

Bij hantering van de BSB-formule is er sprake van (financiële) locatiespecifieke omstandigheden en wordt herstel van de goede bodemkwaliteit (financieel) niet haalbaar geacht.

7.2

Beslissing met betrekking tot saneringsvariant

Na vaststelling van de saneringsdoelstelling moet vervolgens de saneringsvariant worden gekozen. Vooralsnog wordt er van uitgegaan dat de goede bodemkwaliteit niet wordt hersteld. Het IBC-alternatief en de saneringsvarianten III t/m VI voldoen aan deze saneringsdoelstelling.

Het IBC-alternatief en de vier saneringsvarianten zijn beoordeeld op basis van de criteria zoals opgenomen in de Leidraad bodembescherming. Deze beoordeling is opgenomen in bijlage 10 en vormt de basis voor de uiteindelijke keuze.

De beslissing met betrekking tot de saneringsvariant kan in twee selectieronden genomen worden.

7.2.1

Voorselectie

Het IBC-alternatief is gericht op het tegengaan van emissies naar de omgeving. De maatregelen zijn afgestemd op deze doelstelling en niet op het gebruik van de locatie. De risico's voor de volksgezondheid worden niet opgeheven en dientengevolge moeten gebruiksbeperkingen worden opgelegd. Bij 'normaal' gebruik van de locatie is er sprake van 'ernstig gevaar'. Het IBC-alternatief conflicteert derhalve met het gebruik van de locatie. Eén of meerdere gebruiksbeperkingen kunnen worden opgeheven door uitvoering van één van de overige varianten. Deze weg zal zonder meer gekozen worden.

De kosteneffectiviteit van de **in situ variant** is laag ten opzichte van de ontgravingsvarianten. Immers; de kosten van de in situ sanering liggen in de orde van die van de multifunctionele en 'N2'-sanering, terwijl de bodemkwaliteit na de sanering minder is dan die van de ontgravingsvarianten. Voorts is er na de sanering nog sprake van een restrisico/gebruiksbeperkingen ten aanzien van moestuingebruik.

Het voordeel van de in situ sanering is de beperkte hinder en overlast. De bovenmatige hinder en overlast bij ontgraving zijn evenwel financieel ingedekt.

De afweging van in situ sanering versus ontgraving is er één van hinder en overlast versus kosteneffectiviteit. De keuze voor ontgraving lijkt daarbij evident te zijn.

Variant III (N2-norm) heeft ten aanzien van de bovengrond ($< 0,75$ m - mv.) eenzelfde eindresultaat als variant IV (0,75 m). De bovengrond bevat geen verontreinigende stoffen meer. Ten aanzien van het gebruik van de bovengrond zijn er in beide gevallen dan ook geen beperkingen.

Het eindresultaat verschilt evenwel in de ondergrond. De achterblijvende verontreinigde grond bij variant III zorgt echter voor een marginale bodembelasting. De belasting is bij variant IV significant hoger. De achterblijvende verontreiniging bij variant IV zal de grondwatersanering en grondwaterkwaliteit negatief beïnvloeden. De kosten van variant III zijn ca. 7,3 miljoen hoger geraamd dan die van variant IV. In het hypothetische geval dat een grondwatersanering wordt uitgevoerd, is het zeer wel mogelijk dat variant III goedkoper wordt dan variant IV. Bij variant III is het rendement van een grondwatersanering immers relatief hoog in verband met de beperkte nalevering van verontreiniging naar het grondwater.

Het moge duidelijk zijn dat een afweging van variant III versus variant IV gerelateerd is aan de totale problematiek en aanpak van de zware metalen verontreiniging in de Kempen. De gewenste kwaliteit van het grondwater in saneringsgebied 1B moet daarbij passen binnen de te stellen kwaliteitsdoelstelling in het totale Kempen-gebied.

Het lijkt niet haalbaar in het totale gebied de referentiewaarde te herstellen. In die optiek is variant III niet op maat gesneden. Indien het evenwel wenselijk wordt geacht 'hot spots' onder zinkassenerven (partieel) te saneren, kan een diepere ontgraving op die plaatsen tot een hoger rendement van zo'n sanering leiden en is derhalve variant III in beeld.

Zolang er nog onduidelijkheid bestaat over de aanpak van de grondwaterverontreiniging in de Kempen, wordt voorgesteld een afweging te maken tussen variant IV en V.

7.2.2

Eindselectie (variant IV versus V)

De beoordeling van de varianten IV en V is als volgt samengevat (zie bijlage 10: beoordelingstabel).

Techniek

De varianten worden in technisch opzicht als gelijkwaardig beoordeeld.

Milieuhygiëne

criterium: bedrijfszekerheid en controleerbaarheid

Bij variant IV bestaat er de zekerheid dat na de sanering het gewenste eindresultaat wordt behaald. De bovengrond tot 0,75 m -mv. zal zonder meer schoon zijn. Het eindresultaat behoeft in beginsel niet te worden gecontroleerd.

Bij variant V kan die garantie niet worden gegeven. De ontgravingsdiepte wordt mede bepaald door een concentratiegrens c.q. het saneringscriterium. Controle op het eindresultaat wordt uitgevoerd door analyses op mengmonsters van de putbodem. Plaatselijk verhoogde concentraties ten opzichte van de gestelde concentratiegrens zijn derhalve niet uitgesloten. De kans op niet op te merken 'restverontreiniging' wordt bepaald door de intensiteit van de controlebemonstering.

criterium: mogelijkheden tot ingrijpen bij falen

De uitvoering van variant IV kent geen faalkans. Controle wordt niet uitgevoerd.

Variant V onderkent een faalkans. Eenmalige controle bij de uitvoering wordt voldoende geacht.

criterium: restverontreiniging na sanering

Het eindresultaat van variant IV is een schone leeflaag van 0,75 m dik. Bij variant V blijft ca. 16.770 m³ verontreinigde grond in de bodemlaag tot 0,75 m -mv. achter. Van deze grond bevat 25% één of meerdere zware metalen in concentraties boven de B-waarde. De achterblijvende vracht aan cadmium, zink en lood is resp. 59 kg, 13.050 kg en 4.400 kg. De gemiddelde concentratie cadmium, zink en lood is resp. 2,1, 458 en 154 mg/kg d.s. (resp. > A, ± B, ± B-waarde).

De ondergrond (> 0,75 m -mv.) is in beide gevallen niet gesaneerd. De hoeveelheid verontreinigde grond in de diepere bodem (> 0,75 m -mv.) is ca. 50.900 m³ en bevat 21 kg cadmium, ca. 6.100 kg zink en ca. 1.050 kg lood.

Met de ontgraving van de zinkassen wordt in beide gevallen veruit het grootste deel van de vracht (> 99%) uit de bodem verwijderd.

criterium: restrisico's/gebruiksbeperkingen na sanering

Ten aanzien van het gebruik van de bovengrond zijn er bij variant IV geen restrisico's en beperkingen.

Bij variant V is het risico ten aanzien van inname van in moestuinen geteelde (diepwortelende) gewassen niet opgeheven; in 70 tuinvakken wordt de signaalwaarde van Cd = 0,7 mg/kg overschreden en in het verlengde van de eerder gevolgde aanpak, wordt een bekalkings- en teeltadvies bij moestuingebruik aanbevolen.

Voornoemd restrisico kan worden opgeheven door het verplaatsen van de verontreinigde grond naar plaatsen, bijv. onder (toekomstige) verhardingen, waar de aanleg van moestuinen niet is te verwachten. Op die plaatsen geldt in die optie een gebruiksbeperking i.c. het niet telen van voedingsgewassen. In beide varianten gelden restricties aan het gebruik van de ondergrond en het grondwater.

Financiën

De (maximale) kosten van variant IV en V zijn geraamd op resp. 24,7 en 18,9 miljoen, exclusief B.T.W. De meerkosten van subvariant V zijn geraamd op f 300.000,00, exclusief B.T.W.

De (maximale) kosten van variant IV en V, exclusief sanering zinkassen, zijn geraamd op resp. 21,4 en 15,6 miljoen, exclusief B.T.W.

Bij variant IV wordt naar schatting 304 kg cadmium (88,1%), 58.900 kg zink (81,8%) en 24.350 kg lood (93,7%) verwijderd uit de bodem, exclusief zinkassen. De sanering van 1 kg cadmium, 1 kg zink en 1 kg lood kost derhalve resp. f 70.400,00, f 363,00 en f 880,00.

Bij variant V wordt naar schatting 245 kg cadmium (71,0%), 45.850 kg zink (63,7%) en 19.950 kg lood (76,7%) gesaneerd. De kosten per kg cadmium, zink en lood zijn resp. f 63.700,00, f 340,00 en f 782,00.

De totale (maximale) kosten van variant IV zijn ca. 6 miljoen hoger dan variant V. De kosteneffectiviteit van variant IV (kosten versus verwijderde vracht) (exclusief zinkassen), is lager dan variant V (verschil ca. 10%).

De kosteneffectiviteit van de sanering van de zinkassen is significant hoger; tegen een bedrag van ca. 3,3 miljoen wordt meer dan 99% van de totale vracht verwijderd. Variant IV en V zijn wat betreft de kosteneffectiviteit dan ook gelijkwaardig.

Maatschappij

De varianten worden met betrekking tot de criteria onder de noemer maatschappij als gelijkwaardig beschouwd, op één uitzondering na. De uitvoering van een kostbare sanering volgens variant V met als eindresultaat een restrisico/gebruiksbeperking is op z'n minst discutabel voor onder meer de terreingebruikers.

Op basis van deze beoordelingscriteria zal er keuze gemaakt moeten worden.

Samenvatting en conclusies

Het saneringsonderzoek betreft de bodemverontreiniging van zware metalen in het saneringsgebied Budel Dorplein fase 1B. De regionale ligging en de situatie ter plaatse zijn aangegeven op resp. tekening O-1 en S-1. Het oppervlak is ca. 78.500 m².

Het onderzoek heeft betrekking op de sanering van de vaste bodem. De hoeveelheid te saneren grond is ca. 109.400 m³, waarvan zich 58.480 m³ in de bovengrond (< 0,75 m -mv.) bevindt.

De saneringsnoodzaak wordt primair bepaald door de verhoogde risico's voor de volksgezondheid ten gevolge van consumptie van voedingsgewassen. Het saneringscriterium voor cadmium is vastgesteld op 2,5 mg/kg en voor de overige zware metalen is dit de C-waarde. Voorts dienen zinkassen uit de bodem te worden verwijderd. Uit het nader onderzoek volgt dat alle 85 tuinen in het saneringsgebied gesaneerd dienen te worden.

Op basis van het saneringsonderzoek moet de saneringsdoelstelling en de saneringswijze worden vastgesteld.

De aanpak van het saneringsonderzoek is samengevat in onderstaand schema.

Stap	Beslissing	Activiteit
I	beslissing m.b.t. saneringsdoelstelling	<ul style="list-style-type: none"> - uitwerken van meest sobere en doelmatige herstel- en IBC-alternatief; - bezien of zich locatiespecifieke omstandigheden voordoen
II	beslissing m.b.t. saneringsvariant (eindselectie)	<ul style="list-style-type: none"> - uitwerken overige saneringswijzen naast de meest sobere en doelmatige alternatieven; - afweging op basis van gebruiksrendement in heden en toekomst

Uit de analyse van de bodemsaneringstechnieken mag worden geconcludeerd dat alleen met ontgraving een multifunctionele bodem kan worden gegarandeerd. In situ technieken komen uit oogpunt van sober- en doelmatigheid niet in aanmerking voor een multifunctionele sanering. De te ontgraven (boven)grond (< 0,75 m -mv.), met concentraties aan lood en zink lager dan 1.600 mg/kg, is reinigbaar. De overige grond en zinkassen moeten worden gestort, waarbij afhankelijk van de concentraties, een onderscheid in deelpartijen mogelijk is.

Het milieuhygiënisch meest doelmatige en financieel meest sobere herstelalternatief is een stapsgewijze ontgraving, waarbij in fase 1 alle verontreinigde grond uit de tuinen wordt verwijderd. Het milieuhygiënisch meest doelmatige en financieel meest sobere isolatie-alternatief gaat uit van enerzijds een afdekking van de zinkassen en anderzijds een geohydrologische isolatie van de onderliggende bodem.

Er zijn geen milieuhygiënische of technische locatiespecifieke omstandigheden om af te zien van een multifunctionele sanering. Er is evenwel sprake van een 'extreem kostenverschil' tussen het herstel- en IBC-alternatief (38,2 versus 18,7 miljoen), uitgaande van de BSB-formule.

Er zijn naast het IBC-alternatief vier saneringsvarianten gegeneerd die er van uitgaan dat de goede bodemkwaliteit niet wordt hersteld. Dit zijn:

- III : ontgraven tot N2-norm en minimale diepte van 0,75 m;
- IV : ontgraven tot diepte 0,75 m -mv., ongeacht het concentratieniveau;
- V : ontgraven tot de gestelde saneringscriteria en tot maximaal 0,75 m -mv.;
- VI : in situ variant met elektroreclamatie.

De hoeveelheden te saneren grond en de kosten voor elke variant zijn:

Variant	Hoeveelheid te saneren grond (m ³)	Geraamde saneringskosten, in miljoen, exclusief B.T.W.
I (herstel)	109.385 m ³	32,5 - 40,5
II (IBC)	5.565 m ³ (assen)	2,0 - 18,7*
III	80.685 m ³	29,4 - 31,9
IV	58.480 m ³	23,0 - 24,7
V	41.710 m ³	17,8 - 18,9
VI	58.480 m ³	32,0

* inclusief geohydrologische isolatie

De saneringsvarianten zijn beoordeeld op basis van technische, milieuhygiënische, financiële en maatschappelijke criteria.

Het IBC-alternatief is gericht op het tegengaan van emissies naar de omgeving en is niet afgestemd op het huidige gebruik van de locatie. De risico's voor de volksgezondheid worden niet opgegeven en bij het huidige gebruik blijft er sprake van 'ernstig gevaar'. Het IBC-alternatief conflicteert derhalve met het huidige gebruik van de locatie.

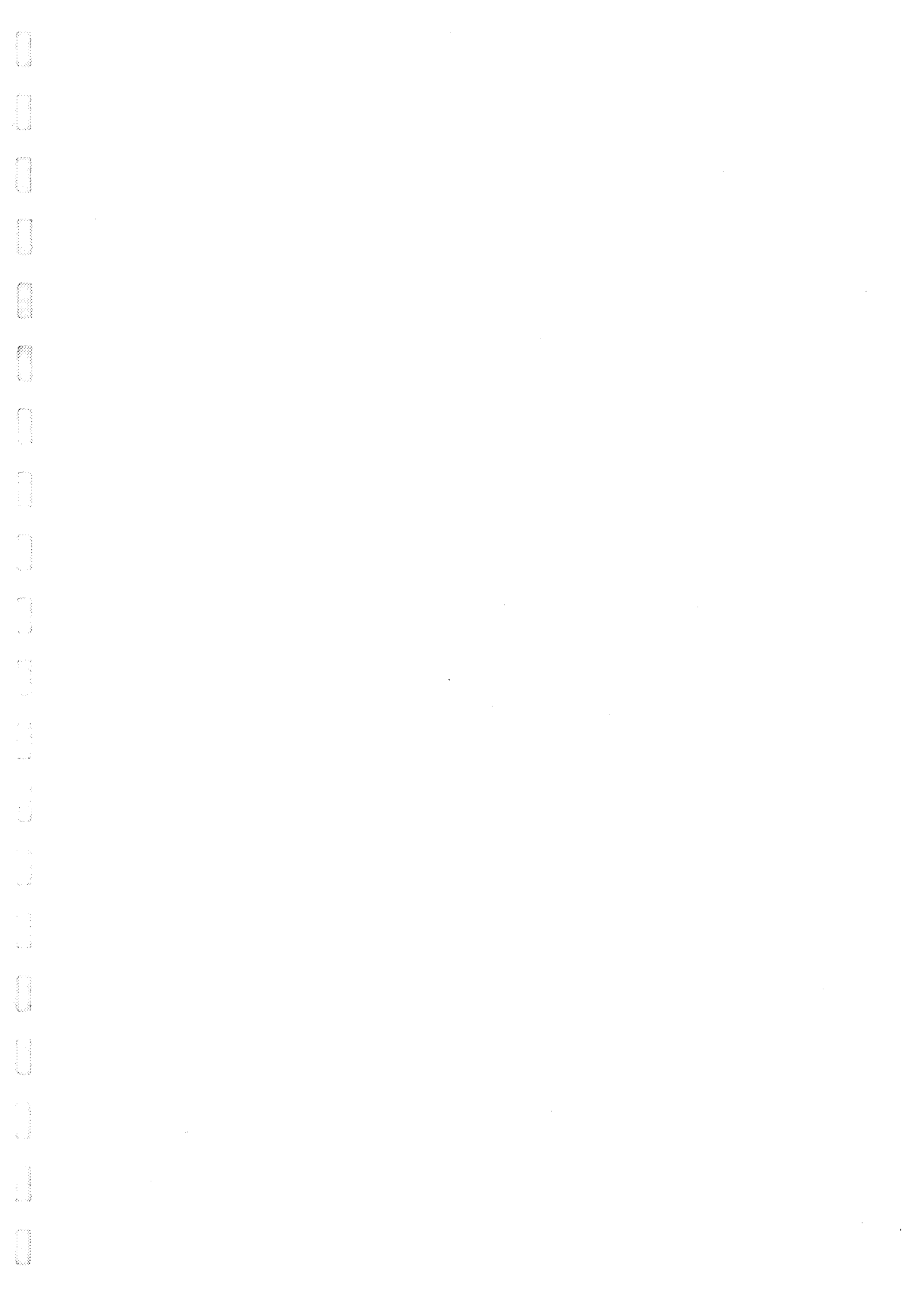
De kosteneffectiviteit van de in situ variant is laag ten opzichte van die van de overige ontgravingsvarianten. De kosten zijn globaal gelijk aan die van het herstelalternatief en variant III, terwijl het eindresultaat minder is dan die bij varianten IV en V. Het voordeel van de in situ variant is de beperkte hinder en overlast.

Variant III kent eenzelfde eindresultaat als variant IV betreffende de bovengrond (< 0,75 m -mv.). Bij variant III wordt bovendien de ondergrond vergaand gesaneerd. Dit laatste heeft een gunstig effect op een eventuele grondwatersanering en de te bereiken grondwaterkwaliteit. Een afweging van variant III versus IV moet gerelateerd worden aan de totale aanpak van de zware metalen verontreiniging in de Kempen. Indien een (partiële) grondwatersanering is gewenst, zal variant III tegen de overige varianten moeten worden afgewogen.

De afweging zal zich naar verwachting toespitsen op die tussen variant IV en V. Variant V kent een financieel voordeel van 5 à 6 miljoen. De kosten-effectiviteit (kosten versus verwijderde vracht) van variant IV en die van V zijn ongeveer gelijk. Variant V heeft daarentegen in milieuhygiënisch opzicht als nadelen:

- er kan geen garantie worden gegeven omtrent het eindresultaat;
- er blijft restverontreiniging in de bovengrond ($< 0,75$ m -mv.) achter;
- er is een gebruiksbeperking ten aanzien van moestuingebruik in 70 tuinvakken.

Op basis van de gegeven informatie zal de saneringsdoelstelling en de saneringsvariant vastgesteld moeten worden.



Uitgangspunten en berekeningswijze van verontreinigingsdiepte en vrachten

Uitgangspunten

1. De bodemverontreiniging van zware metalen is ontstaan door atmosferische depositie van verontreinigde stofdeeltjes en gebruik van zinkassen. De concentraties aan zware metalen zijn het hoogst in de toplaag van de bodem en nemen af naar de diepte, mits de grond niet is geroerd.
2. De concentratie-afname naar de diepte wordt beschreven door de onderstaande differentiaalvergelijking:

$$\frac{dc}{dx} = -kc^n \quad (1)$$

Oplossing van (1) levert een verband op tussen de concentratie en de diepte. Op elke diepte is de concentratie vast te stellen.

Berekening verontreinigingsdiepte

DV (1) in woorden luidt:

de afname van de concentratie (dc) in het bodemtraject dx is gelijk aan een term, waarin de concentratie C is opgenomen. Stel dat C de gemiddelde concentratie in dat bodemtraject is.

In het nader onderzoek zijn concentraties gemeten in de bodemtrajecten 0-30, 30-75 en 75-120 cm -mv. Stel dat halverwege een bodemtraject de concentratie gelijk is aan de gemeten concentratie. Dus:

op $X_1 = 15$, $C = C_1$

op $X_2 = 52,5$, $C = C_2$

op $X_3 = 97,5$, $C = C_3$

Voor het bodemtraject 15-52,5 geldt volgens (1)

$$C_2 - C_1 = -k \cdot \left(\frac{C_1 + C_2}{2} \right)^n \cdot 37,5 \quad (2)$$

Voor het bodemtraject 52,5-97,5 geldt evenzo:

$$C_3 - C_2 = -k \left(\frac{C_2 + C_3}{2} \right)^n \cdot 45 \quad (3)$$

Uit (2) en (3) wordt k en n opgelost, volgens:

$$\frac{(2)}{(3)} = \frac{C_2 - C_1}{C_3 - C_2} = \left(\frac{C_1 + C_2}{C_2 + C_3} \right)^n \cdot \frac{1}{1,2} \quad (4)$$

Hieruit volgt n

$$n = \log \frac{C_2 - C_1}{C_3 - C_2} / \log \frac{C_1 + C_2}{C_2 + C_3} \quad (5)$$

k is vervolgens uit (2) of (3) af te leiden.

De diepte (X_0) waarop de concentratie gelijk is aan de referentiewaarde (C_0) is af te leiden uit:

$$C_0 - C_3 = -k \left(\frac{C_0 + C_3}{2} \right)^n (X_0 - X_3) \quad (6)$$

$$X_0 = X_3 + (C_3 - C_0)/k \cdot \left(\frac{C_0 + C_3}{2} \right)^n \quad (7)$$

Berekening vracht

De oplossing van DV (1) is:

$$C(x) = (C_1^{1-n} - k \cdot (x - 0,15) (1-n)) \frac{1}{1-n} \quad (8)$$

De vracht V wordt berekend via vergelijking (9)

$$V(x) = p \cdot A \left(C_{0,15} + \int_x^{0,15} C(x) dx \right) \quad (\text{kg}) \quad (9)$$

Hierin is:

- $V(x)$ = vracht tot diepte x m -mv.
- p = dichtheid grond (1.700 kg/m³)
- A = oppervlak (m²)
- C_1 = concentratie in bodemtraject 0-0,15 m -mv.
- $C(x)$ = concentratie op diepte x (m -mv.)

De oplossing van (8) is:

$$V(x) = p \cdot A \cdot \left[C_1 \cdot 0,15 + \frac{1}{k \cdot (2-n)} \cdot \left[(C_1^{1-n} + k (1-n) (x - 0,15) \frac{2-n}{1-n}) - C_1^{2-n} \right] \right] \quad (9)$$

De vracht $V(x)$ kan worden berekend, omdat p , A , C_1 , k en n bekend zijn.

In ca. 60% van de tuinvakken (36.518 m²), exclusief zinkassenerven, is sprake van een afnemende concentratie cadmium, zink en lood naar de diepte. De constanten k en n kunnen in die tuinvakken worden vastgesteld (via (2) en (5)).

De totale vracht in voornoemde tuinvakken is via (8) en (10) te berekenen. De diepte x waarop de concentratie o is, is uit (8) af te leiden. In elk tuinvak is x , k , n , C_1 (concentratie in bodemtraject 0-0,3 m -mv.), A (oppervlak) en p (dichtheid) bekend en is de totale vracht te berekenen via (10). Deze berekeningswijze is tevens gevolgd voor de bepaling van de te verwijderen vracht van elke saneringsvariant.

Project : Saneringsonderzoek Budel-Dorplein, fase 1B
Projectnr. : 5623-47274

Bijlage 1
Blad 3

De voornoemde tuinvakken bevatten ca. 147 kg cadmium, 30.485 kg zink en 11.300 kg lood. Aangenomen mag worden dat de verontreinigende belasting van de bodem in de overige vakken (22.964 m²), exclusief zinkassenerven, even hoog is.

De vracht aan cadmium, zink en lood in alle vakken is dan resp.

$$\left(\frac{36.518 + 22.964}{36.518} * 147 = \right) 240 \text{ kg, } 49.660 \text{ kg en } 18.400 \text{ kg}$$

Bij de multifunctionele sanering wordt 77.853 m³ verontreinigde grond ontgraven en daarmee wordt 138 kg (94,1%), cadmium 27.525 kg (90,3%) zink en 11.030 kg (97,6%) lood uit de bodem verwijderd.

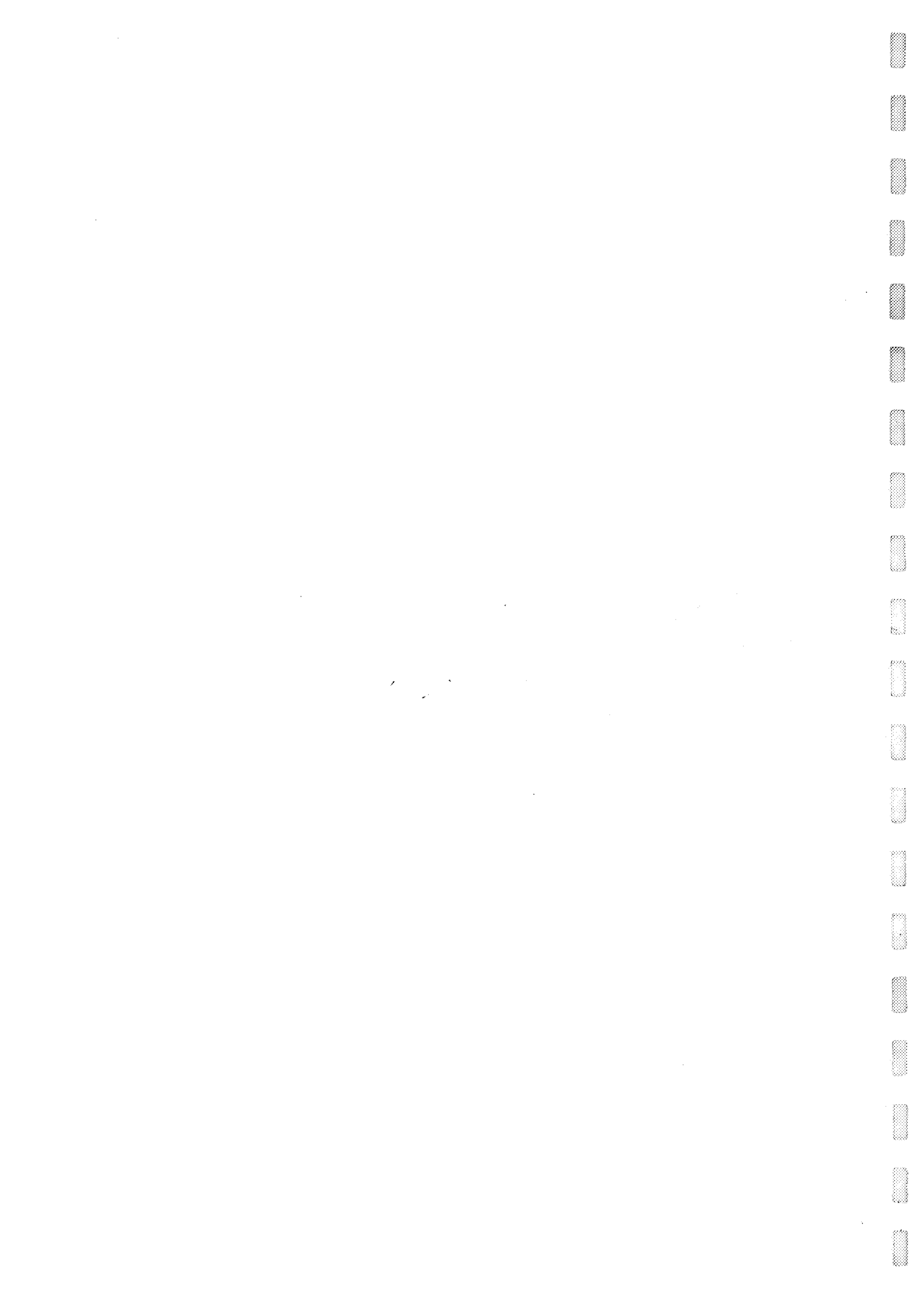
Onder de zinkassenerven wordt (18.548 m² * 1,7 m =) 31.532 m³ grond verwijderd. Stel nu dat:

- de verontreinigende belasting van deze hoeveelheid grond onder de zinkassen even hoog is dan de te verwijderen grond uit de tuinvakken;
- de te verwijderen vracht buiten en onder de zinkassenerven verhoudingsgewijs even hoog is

dan is de totale vracht aan cadmium in de bodem:

$$\frac{31.532}{77.853} * \frac{240}{0,941} + 240 = 345 \text{ kg}$$

De vracht aan zink en lood wordt op deze wijze geschat op resp. 72.000 kg en 26.000 kg.





Project : Saneringsonderzoek Budel-Dorplein, fase 1B
 Projectnr. : 5623-47274

Bijlage 2

Vergelijking van bovenafdichtingsmaterialen

Isolatiemaatregel	Kosten per m ²	Isolatie-effect mens/milieu	Gezondheids- risico's tijdens uitvoering	Levensduur	Bedrijfszeker- heid	Reparatie i.v.m. kabels etc.
Asfalt	55,00	++	++	+	+	+
Beton	55,00	+	+	++	++	-
Stelconplaten	48,00	0	0	+	+	+
Klinkers	40,00	-	-	0	0	++
Stelconplaten + folie	55,00	+	+	+	+	0
Klinkers + folie	47,00	+	0	0	0	0

Toelichting -waardering ten opzichte van beschouwd aspect:

++ zeer goed
 + goed
 0 matig
 - slecht

Een isolatiemaatregel dient in principe oneindig lang te worden gehandhaafd. Gezien de eindige levensduur van constructies, dienen de constructies meerdere malen te worden vervangen. In de kosten is het vervangen van een constructie middels het contant maken van de investeringen tevens opgenomen. Hierbij zijn de levensduur en de reële rente van belang. Het terrein moet voor het aanbrengen van de isolatie geëgaliseerd worden en voorzien worden van een zandcunet.

Constructie	Levensduur	Reële rente	Contante waarde factor	Kosten per m ²
- asfalt	25 jaar	4,5%	1,5	f 82,50
- beton	50 jaar	4,5%	1,125	f 62,00
- stelconplaten	25 jaar	4,5%	1,5	f 72,00
- klinkers	25 jaar	4,5%	1,5	f 60,00
- folie + stelconplaten	25 jaar	4,5%	1,5	f 82,50
- folie + klinkers	25 jaar	4,5%	1,5	f 70,50

Beton- en klinkerverharding is derhalve het goedkoopst. Het isolatie-effect van beton is hoger dan die van klinkers. De voorkeur gaat derhalve uit naar betonverharding.



Bijlage 3

**Herstelalternatief:
hoeveelheden te ontgraven en te verwerken grond**



Multifunctionaliteitsvariant : hoevesheden te ontgraven en te verwerken grond

adres	ad.nrvaknr	opp. opp. grond (m2)	opp. diepte (m)	reinigen		storten:		bodem onder zn-as.				gr. met as (m3)	
				dp.1 (m3)	dp.2 (m3)	dp.a (m3)	dp.b (m3)	dp.c (m3)	dp.e (m3)	dp.a (m3)	dp.b (m3)		dp.f (m3)
Hoofdstraat 100	1	2	351	238	1.2	0	178.5	107.1	0	0	175.5	421.2	105.3
Hoofdstraat 106	3	1	460	2	138	207	230	230	345	0	0	0	0
Hoofdstraat 106	3	2	1067	0	0	0	0	0	0	533.5	1280.4	320.1	0
Hoofdstraat 106	3	3	78	1.2	0	58.5	35.1	35.1	0	0	0	0	0
Hoofdstraat 106	3	4	603	2	0	271.35	452.25	301.5	180.9	0	0	0	0
Hoofdstraat 108	4	1	108	30	1.2	0	13.5	13.5	0	9	54	129.6	32.4
Hoofdstraat 108	4	2	244	0.75	109.8	73.2	0	0	0	0	0	0	0
Hoofdstraat 109	5	1	374	127	1	0	95.25	31.75	0	0	187	448.8	112.2
Hoofdstraat 109	5	2	299	1	0	224.25	74.75	0	0	0	0	0	0
Hoofdstraat 109	5	3	568	1	255.6	170.4	142	142	0	0	0	0	0
Hoofdstraat 109	5	4	576	2	259.2	172.8	720	720	0	0	0	0	0
Hoofdstraat 109	5	5	649	1	0	486.75	162.25	0	0	0	0	0	0
Hoofdstraat 109	5	6	913	1.2	0	410.85	410.85	0	273.9	0	0	0	0
Hoofdstraat 110	6	1	608	165	2	0	123.75	206.25	0	0	304	729.6	182.4
Hoofdstraat 110	6	2	451	1	0	338.25	112.75	0	0	0	0	0	0
Hoofdstraat 110	6	3	452	1.75	203.4	135.6	452	452	0	0	0	0	0
Hoofdstraat 110	6	4	457	2	0	342.75	571.25	0	0	0	0	0	0
Hoofdstraat 110	6	5	564	2	0	423	564	141	0	0	0	0	0
Hoofdstraat 110	6	6	597	1	0	447.75	149.25	0	0	0	0	0	0
Liedekerkestraat 136	7	1	174	488	0.75	219.6	146.4	0	0	87	208.8	52.2	0
Liedekerkestraat 136	7	2	285	0.3	85.5	0	0	0	0	0	0	0	0
Liedekerkestraat 137	8	1	232	378	2	0	283.5	378	94.5	0	116	278.4	69.6
Liedekerkestraat 137	8	2	354	0.75	159.3	106.2	0	0	0	0	0	0	0
Liedekerkestraat 138	9	1	138	546	1	245.7	163.8	136.5	0	69	165.6	41.4	0
Liedekerkestraat 138	9	2	310	0.75	139.5	93	0	0	0	0	0	0	0
Liedekerkestraat 139a	10	1	237	145	1.5	0	108.75	108.75	0	0	118.5	284.4	71.1
Liedekerkestraat 139a	10	2	530	1	238.5	159	132.5	132.5	0	0	0	0	0
Liedekerkestraat 140	11	1	227	554	1	249.3	166.2	138.5	0	0	113.5	272.4	68.1
Liedekerkestraat 140	11	2	164	1	0	123	41	41	0	0	0	0	0
Liedekerkestraat 141	12	1	261	226	2	0	169.5	282.5	0	0	130.5	313.2	78.3
Liedekerkestraat 141	12	2	670	2	201	301.5	502.5	335	0	0	0	0	0
Liedekerkestraat 142	13	1	356	419	1.5	0	188.55	314.25	0	125.7	178	427.2	106.8
Liedekerkestraat 142	13	2	172	172	1.75	0	77.4	86	137.6	0	0	0	0
Liedekerkestraat 143	14	1	347	141	1	0	105.75	35.25	0	0	173.5	416.4	104.1
Liedekerkestraat 143	14	2	438	1.75	0	328.5	328.5	109.5	0	0	0	0	0
Liedekerkestraat 144	15	1	306	382	1	171.9	114.6	95.5	0	153	367.2	91.8	0
Liedekerkestraat 144	15	2	249	1	0	186.75	62.25	62.25	0	0	0	0	0
Liedekerkestraat 145	16	1	216	212	1	0	159	53	0	108	259.2	64.8	0
Liedekerkestraat 145	16	2	610	1	274.5	183	152.5	152.5	0	0	0	0	0

Multifunctionaliteitsvariant : hoeveelheden te ontgraven en te verwerken grond

adres	ad.nrvaknr	opp. opp. diepte		reinigen		storten:		bodem onder zn-as, gr.met as						
		assen grond ontgrav.	(m)	dp.1	dp.2	dp.a	dp.b	dp.c	dp.e	dp.a	dp.b	dp.f		
		(m2)	(m)	(m3)	(m3)	(m3)	(m3)	(m3)	(m3)	(m3)	(m3)	(m3)	(m3)	(m3)
Liedekerkestraat 152	17	1	180	202	1.75	90.9	60.6	202	0	90	216	54		
Liedekerkestraat 152	17	2	379	1	170.55	113.7	94.75	94.75	0	0	0	0		
Liedekerkestraat 153	18	1	195	577	0.75	259.65	173.1	0	0	97.5	234	58.5		
Liedekerkestraat 153	18	2	162	0.5	32.4	48.6	0	0	0	0	0	0		
Liedekerkestraat 154	19	1	157	251	1	0	188.25	62.75	0	78.5	188.4	47.1		
Liedekerkestraat 154	19	2	524	1	0	235.8	131	131	0	165	396	99		
Liedekerkestraat 155	20	1	330	291	1	0	218.25	72.75	0	0	0	0		
Liedekerkestraat 155	20	2	246	1	0	184.5	0	61.5	0	0	0	0		
Liedekerkestraat 156	21	1	267	248	1.5	0	186	186	0	133.5	320.4	80.1		
Liedekerkestraat 156	21	2	474	1	0	355.5	118.5	118.5	0	0	0	0		
Liedekerkestraat 157	22	1	175	530	1	0	397.5	132.5	0	87.5	210	52.5		
Liedekerkestraat 157	22	2	251	1.5	0	188.25	125.5	125.5	0	0	0	0		
Liedekerkestraat 158	23	1	310	161	1.2	0	120.75	72.45	0	155	372	93		
Liedekerkestraat 158	23	2	467	1	0	350.25	233.5	233.5	0	0	0	0		
Liedekerkestraat 159	24	1	176	633	1.5	284.85	0	316.5	158.25	88	211.2	52.8		
Liedekerkestraat 159	24	2	174	1	0	130.5	217.5	217.5	0	0	0	0		
Liedekerkestraat 160	25	1	170	204	2	0	153	51	0	85	204	51		
Liedekerkestraat 160	25	2	548	1	246.6	164.4	137	137	0	0	0	0		
Liedekerkestraat 161	26	1	253	433	1	194.85	129.9	194.85	0	126.5	303.6	75.9		
Liedekerkestraat 161	26	2	280	1.2	0	117	117	117	0	78	0	0		
Maj. Greenhallweg 114	27	1	158	394	1.5	0	295.5	295.5	0	79	189.6	47.4		
Maj. Greenhallweg 114	27	2	587	0.75	264.15	176.1	0	0	0	0	0	0		
Maj. Greenhallweg 115	28	1	123	361	1	0	270.75	90.25	0	61.5	147.6	36.9		
Maj. Greenhallweg 115	28	2	518	1	0	388.5	129.5	129.5	0	0	0	0		
Maj. Greenhallweg 115	29	1	97	378	1.75	0	283.5	207.9	170.1	48.5	116.4	29.1		
Parkdreef 111	29	2	591	1	0	443.25	147.75	147.75	0	0	0	0		
Parkdreef 111	29	3	894	1.2	0	670.5	402.3	402.3	0	0	0	0		
Parkdreef 111	29	4	675	1	303.75	0	168.75	168.75	0	0	0	0		
Parkdreef 112	30	1	293	403	1.5	0	302.25	302.25	0	146.5	351.6	87.9		
Parkdreef 112	30	2	584	1.5	0	438	438	438	0	0	0	0		
Parkdreef 112	30	3	469	1	0	351.75	117.25	117.25	0	0	0	0		
Parkdreef 113	31	1	230	437	1.75	196.65	131.1	437	0	115	276	69		
Parkdreef 113	31	2	526	1.75	236.7	157.8	526	526	0	0	0	0		
Parkdreef 113	31	3	445	1.5	0	200.25	333.75	333.75	0	0	0	0		
Parkdreef 113	31	4	585	1.2	0	438.75	263.25	263.25	0	0	0	0		
Parkdreef 116	32	1	111	453	1	0	339.75	113.25	0	55.5	133.2	33.3		
Parkdreef 116	32	2	770	0.75	346.5	231	0	0	0	0	0	0		
Parkdreef 117	33	1	164	301	1	0	225.75	75.25	0	82	196.8	49.2		
Parkdreef 117	33	2	778	1.2	0	583.5	350.1	350.1	0	0	0	0		

Multifunctionaliteitsvariant : hoeveelheden te ontgraven en te verwerken grond

adres	ad.nrvaknr	opp. assen grond (m2)	opp. grond (m2)	diepte (m)	reinigen		storten:				bodem onder zn-as.				gr.met as (m3)	
					dp.1 (m3)	dp.2 (m3)	dp.a (m3)	dp.b (m3)	dp.c (m3)	dp.e (m3)	dp.a (m3)	dp.b (m3)	dp.f (m3)			
R van Nestestraat 179	34	1	162	1.5	0	72.9	121.5	0	48.6	0	0	0	0	0	0	0
R van Nestestraat 179	34	2	229	1	0	171.75	57.25	0	0	0	0	0	0	0	0	0
R van Nestestraat 180	35	1	160	1.75	0	72	160	0	48	0	0	0	0	0	0	0
R van Nestestraat 180	35	2	186	1.2	0	139.5	83.7	0	0	0	0	0	0	0	0	0
R van Nestestraat 181	36	1	97	48	1	36	12	0	0	0	0	48.5	116.4	29.1	0	0
R van Nestestraat 181	36	2	205	1	0	153.75	51.25	0	0	0	0	0	0	0	0	0
R van Nestestraat 182	37	1	150	1.2	0	112.5	30	37.5	0	0	0	0	0	0	0	0
R van Nestestraat 182	37	2	210	1.2	0	0	42	210	0	0	0	0	0	0	0	0
R van Nestestraat 183	38	1	52	92	1.2	0	69	0	41.4	0	0	26	62.4	15.6	0	0
R van Nestestraat 183	38	2	190	1	0	142.5	47.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0
R van Nestestraat 184	39	1	64	74	1	0	55.5	18.5	0	0	0	32	76.8	19.2	0	0
R van Nestestraat 184	39	2	200	2	0	150	160	90	0	0	0	0	0	0	0	0
R van Nestestraat 185	40	1	97	58	1	0	43.5	14.5	0	0	0	48.5	116.4	29.1	0	0
R van Nestestraat 185	40	2	187	2	0	84.15	149.6	84.15	56.1	0	0	0	0	0	0	0
R van Nestestraat 186	41	1	84	43	1	0	32.25	10.75	0	0	0	42	100.8	25.2	0	0
R van Nestestraat 186	41	2	218	1.75	0	163.5	119.9	98.1	0	0	0	0	0	0	0	0
R van Nestestraat 187	42	1	104	48	2	14.4	21.6	38.4	21.6	0	0	52	124.8	31.2	0	0
R van Nestestraat 187	42	2	216	2	0	162	172.8	97.2	0	0	0	0	0	0	0	0
R van Nestestraat 188	43	1	96	2	0	72	120	0	0	0	0	0	0	0	0	0
R van Nestestraat 188	43	2	216	2	0	162	108	162	0	0	0	0	0	0	0	0
R van Nestestraat 189	44	1	108	2	0	81	135	0	0	0	0	0.5	1.2	0.3	0	0
R van Nestestraat 189	44	2	253	2	0	189.75	202.4	113.85	0	0	0	0	0	0	0	0
R van Nestestraat 190	45	1	39	149	2	0	111.75	74.5	111.75	0	0	19.5	46.8	11.7	0	0
R van Nestestraat 190	45	2	158	1.75	0	71.1	86.9	71.1	47.4	0	0	0	0	0	0	0
R van Nestestraat 191	46	1	123	45	1.2	0	20.25	0	33.75	0	0	61.5	147.6	36.9	0	0
R van Nestestraat 191	46	2	147	2	0	110.25	117.6	66.15	0	0	0	0	0	0	0	0
R van Nestestraat 192	47	1	44	34	1	0	15.3	8.5	0	0	10.2	22	52.8	13.2	0	0
R van Nestestraat 192	47	2	233	2	0	104.85	116.5	174.75	0	0	69.9	0	0	0	0	0
R van Nestestraat 193	48	1	97	50	1.2	0	37.5	22.5	0	0	0	48.5	116.4	29.1	0	0
R van Nestestraat 193	48	2	170	2	0	127.5	76.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0
R van Nestestraat 194	49	1	31	71	1	0	53.25	17.75	0	0	0	15.5	37.2	9.3	0	0
R van Nestestraat 194	49	2	235	1.2	0	176.25	105.75	0	0	0	0	0	0	0	0	0
R van Nestestraat 195	50	1	91	54	1.2	0	40.5	24.3	0	0	0	45.5	109.2	27.3	0	0
R van Nestestraat 195	50	2	205	1	0	153.75	51.25	0	0	0	0	0	0	0	0	0
R van Nestestraat 196	51	1	58	60	1	0	27	15	0	0	18	29	69.6	17.4	0	0
R van Nestestraat 196	51	2	211	1	0	158.25	52.75	0	0	0	0	0	0	0	0	0
R van Nestestraat 197	52	1	105	1	0	47.25	26.25	0	0	0	31.5	0	0	0	0	0
R van Nestestraat 197	52	2	241	1	0	180.75	60.25	0	0	0	0	0	0	0	0	0
R van Nestestraat 198	53	1	18	161	1.2	0	120.75	72.45	0	0	0	9	21.6	5.4	0	0

Multifunctionaliteitsvariant : hoeveelheden te ontgraven en te verwerken grond

adres	ad.nrvaknr	opp. grond (m2)	opp. diepte (m)	reinigen		storten:		bodem onder zn-as.				gt.met as (m3)	
				dp.1 (m3)	dp.2 (m3)	dp.a (m3)	dp.b (m3)	dp.c (m3)	dp.e (m3)	dp.a (m3)	dp.b (m3)		dp.f (m3)
R van Nestestraat 198	53	2	182	1.5	0	136.5	54.6	81.9	0	0	0	0	0
Sepulchrestraat 162	54	1	222	211	1	94.95	52.75	0	0	111	266.4	66.6	0
Sepulchrestraat 162	54	2	497	1	223.65	149.1	124.25	0	0	0	0	0	0
Sepulchrestraat 163	55	1	317	464	1.2	0	208.8	0	0	158.5	380.4	95.1	0
Sepulchrestraat 163	55	2	139	1	62.55	41.7	34.75	0	0	0	0	0	0
Sepulchrestraat 164	56	1	226	179	1	0	134.25	44.75	0	113	271.2	67.8	0
Sepulchrestraat 164	56	2	580	1	261	174	145	0	0	0	0	0	0
Sepulchrestraat 165	57	1	119	561	1.5	168.3	252.45	420.75	0	59.5	142.8	35.7	0
Sepulchrestraat 165	57	2	265	2	0	198.75	132.5	198.75	0	0	0	0	0
Sepulchrestraat 166	58	1	338	554	1	0	415.5	138.5	0	169	405.6	101.4	0
Sepulchrestraat 167	59	1	80	328	1.2	0	246	147.6	0	40	96	24	0
Sepulchrestraat 167a	60	1	432	1	0	324	108	0	0	107	256.8	64.2	0
Sepulchrestraat 168	61	1	214	269	1	0	201.75	67.25	0	0	0	0	0
Sepulchrestraat 168	61	2	444	1	0	333	111	0	0	87.5	210	52.5	0
Sepulchrestraat 169	62	1	175	603	1	0	452.25	150.75	0	0	0	0	0
Sepulchrestraat 169	62	2	175	1.2	0	131.25	78.75	0	0	0	0	0	0
Sepulchrestraat 170	63	1	46	335	1.2	0	251.25	150.75	0	23	55.2	13.8	0
Sepulchrestraat 170	63	2	587	1	176.1	264.15	146.75	0	0	0	0	0	0
Sepulchrestraat 171	64	1	4	633	0.5	126.6	189.9	0	0	2	4.8	1.2	0
Sepulchrestraat 171	64	2	266	1	119.7	79.8	66.5	0	0	0	0	0	0
Sepulchrestraat 172	65	1	90	223	1.2	0	167.25	44.6	55.75	0	108	27	0
Sepulchrestraat 173	66	1	28	200	2	0	150	160	90	14	33.6	8.4	0
Sepulchrestraat 173	66	2	26	1	0	7.8	6.5	0	0	11.7	0	0	0
Sepulchrestraat 174	67	1	43	11	1.5	0	8.25	8.25	0	21.5	51.6	12.9	0
Sepulchrestraat 174	67	2	90	1	0	67.5	22.5	0	0	0	0	0	0
Sepulchrestraat 175	68	1	48	11	2	0	8.25	5.5	8.25	24	57.6	14.4	0
Sepulchrestraat 175	68	2	107	1	0	48.15	26.75	0	0	32.1	0	0	0
Sepulchrestraat 176	69	2	86	71	1.5	0	31.95	21.3	31.95	43	103.2	25.8	0
St. Josephstraat 125	70	1	679	540	1.2	0	405	243	0	339.5	814.8	203.7	0
St. Josephstraat 125	70	2	454	1.5	0	340.5	340.5	0	0	0	0	0	0
St. Josephstraat 125	70	3	731	1	0	548.25	182.75	0	0	0	0	0	0
St. Josephstraat 125	70	4	392	1	0	294	98	0	0	0	0	0	0
St. Josephstraat 126	71	1	574	2	258.3	172.2	717.5	0	0	0	0	0	0
St. Josephstraat 126	71	2	402	2	0	301.5	502.5	0	0	0	0	0	0
St. Josephstraat 127	72	1	155	276	1	0	207	69	0	77.5	186	46.5	0
St. Josephstraat 127	72	2	533	1	0	399.75	133.25	0	0	0	0	0	0
St. Josephstraat 128	73	1	242	541	1	0	405.75	135.25	0	121	290.4	72.6	0
St. Josephstraat 128	73	2	205	1	0	153.75	51.25	0	0	0	0	0	0
St. Josephstraat 129	74	1	258	176	1	0	132	44	0	129	309.6	77.4	0

adres	ad.nrvaknr	opp. assen grond (m2)	opp. diepte ontgrav. (m)	reinigen		storten:		bodem onder zn-as. gr.met as							
				dp.1 (m3)	dp.2 (m3)	dp.a (m3)	dp.b (m3)	dp.c (m3)	dp.e (m3)	dp.a (m3)	dp.b (m3)	dp.f (m3)			
St. Josephstraat 129	74	2	549	1.2	247.05	164.7	247.05	0	0	0	0	0	0	0	0
St. Josephstraat 130	75	1	132	479	1.2	0	359.25	215.55	0	0	66	158.4	39.6	0	0
St. Josephstraat 130	75	2	314	1.2	0	235.5	0	141.3	0	0	0	0	0	0	0
St. Josephstraat 131	76	1	255	191	1.2	0	143.25	85.95	0	0	127.5	306	76.5	0	0
St. Josephstraat 131	76	2	435	1	195.75	130.5	108.75	0	0	0	0	0	0	0	0
St. Josephstraat 132	77	1	111	454	1	204.3	136.2	113.5	0	0	55.5	133.2	33.3	0	0
St. Josephstraat 132	77	2	338	0.75	152.1	101.4	0	0	0	0	0	0	0	0	0
St. Josephstraat 133	78	1	224	275	0.75	123.75	82.5	0	0	112	268.8	67.2	0	0	0
St. Josephstraat 133	78	2	278	1	0	208.5	69.5	0	0	0	0	0	0	0	0
St. Josephstraat 134	79	1	100	622	1	279.9	186.6	155.5	0	0	50	120	30	0	0
St. Josephstraat 134	79	2	199	0.5	39.8	59.7	0	0	0	0	0	0	0	0	0
St. Josephstraat 135	80	1	58	440	1	198	132	110	0	0	29	69.6	17.4	0	0
St. Josephstraat 135	80	2	564	0.5	112.8	169.2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lindenlaan 121	81	1	78	448	1	201.6	134.4	112	0	0	39	93.6	23.4	0	0
Lindenlaan 121	81	2	644	1	0	483	161	0	0	0	0	0	0	0	0
Lindenlaan 121	81	3	507	1.2	0	380.25	228.15	0	0	0	0	0	0	0	0
Lindenlaan 121	81	4	580	1	0	435	145	0	0	0	0	0	0	0	0
Hoofdstraat 102	82	1	83	186	2	0	139.5	93	139.5	0	41.5	99.6	24.9	0	0
Hoofdstraat 102	82	2	307	1	0	230.25	76.75	0	0	0	0	0	0	0	0
Hoofdstraat 80	83	2	2841	262	1.5	0	196.5	196.5	0	0	1420.5	3409.2	852.3	0	0
Hoofdstraat 101	84	1	29	80	2	0	60	100	0	0	14.5	34.8	8.7	0	0
Hoofdstraat 101	84	2	139	0.75	0	104.25	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Hoofdstraat 105	85	1	1876	285	1	0	213.75	71.25	0	0	938	2251.2	562.8	0	0
Hoofdstraat 105	85	2	12	12	0.75	5.4	3.6	0	0	0	0	0	0	0	0
Liedekerkestraat x	86	1	41	2	0	30.75	51.25	0	0	0	0	0	0	0	0
			18548	59482		8844.35	33261.15	24548.8	4098.9	852.45	736.8	9274	22257.6	5564.4	



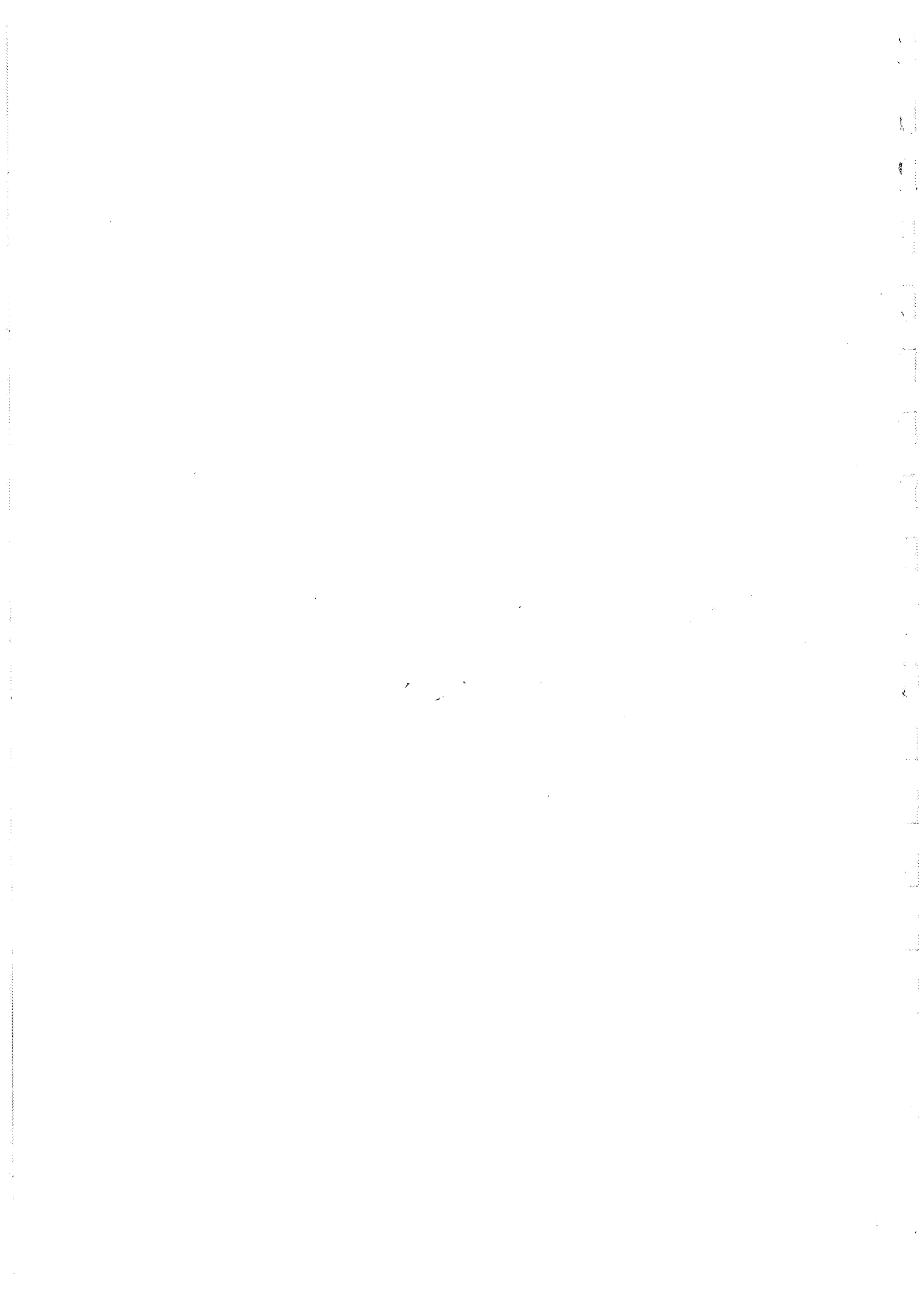
Bijlage 4

'N2-norm'-variant:
hoeveelheden te ontgraven en te verwerken grond

N2-variant : hoeveelheden te ontgraven en te verwerken grond

adres	ad.nrvaknr		opp. opp. diepte		reinigen		storten:		onder as. gr.met as			
			assen grond	ontgrav.	dp.1	dp.2	dp.a	dp.b	dp.c	dp.e	dp.b	dp.f
		(m2)	(m)	(m3)	(m3)	(m3)	(m3)	(m3)	(m3)	(m3)	(m3)	(m3)
Hoofdstraat 100	1	2	351	238	1	0	178.5	59.5	0	0	421.2	105.3
Hoofdstraat 106	3	1	460	460	1.5	138	207	0	345	0	0	0
Hoofdstraat 106	3	2	1067		0	0	0	0	0	1280.4	320.1	0
Hoofdstraat 106	3	3	78	78	1	0	58.5	19.5	0	0	0	0
Hoofdstraat 106	3	4	603	603	1.5	0	271.35	150.75	301.5	180.9	0	0
Hoofdstraat 108	4	1	108	30	0.75	0	13.5	0	0	0	9	129.6
Hoofdstraat 108	4	2	244	244	0.75	109.8	73.2	0	0	0	0	0
Hoofdstraat 109	5	1	374	127	1	0	95.25	31.75	0	0	448.8	112.2
Hoofdstraat 109	5	2	299	299	0.75	0	224.25	0	0	0	0	0
Hoofdstraat 109	5	3	568	568	0.75	255.6	170.4	0	0	0	0	0
Hoofdstraat 109	5	4	576	576	0.75	259.2	172.8	0	0	0	0	0
Hoofdstraat 109	5	5	649	649	0.75	0	486.75	0	0	0	0	0
Hoofdstraat 109	5	6	913	913	0.75	0	410.85	0	273.9	0	0	0
Hoofdstraat 110	6	1	608	165	1	0	123.75	41.25	0	0	729.6	182.4
Hoofdstraat 110	6	2	451	451	0.75	0	338.25	0	0	0	0	0
Hoofdstraat 110	6	3	452	452	0.75	203.4	135.6	0	0	0	0	0
Hoofdstraat 110	6	4	457	457	1	0	342.75	114.25	0	0	0	0
Hoofdstraat 110	6	5	564	564	1.2	0	423	0	253.8	0	0	0
Hoofdstraat 110	6	6	597	597	0.75	0	447.75	0	0	0	0	0
Liedekerkestraat 136	7	1	174	489	0.75	219.6	146.4	0	0	208.8	52.2	0
Liedekerkestraat 136	7	2	285	285	0.75	213.75	0	0	0	0	0	0
Liedekerkestraat 137	8	1	232	378	1.2	0	283.5	0	189	0	278.4	69.6
Liedekerkestraat 137	8	2	354	354	0.75	159.3	106.2	0	0	0	0	0
Liedekerkestraat 138	9	1	138	546	0.75	245.7	163.8	0	0	0	165.6	41.4
Liedekerkestraat 138	9	2	310	310	0.75	139.5	93	0	0	0	0	0
Liedekerkestraat 139a	10	1	237	145	1	0	108.75	36.25	0	0	284.4	71.1
Liedekerkestraat 139a	10	2	530	530	0.75	238.5	159	0	0	0	0	0
Liedekerkestraat 140	11	1	227	554	0.75	249.3	166.2	0	0	272.4	68.1	0
Liedekerkestraat 140	11	2	164	164	1	0	123	41	0	0	0	0
Liedekerkestraat 141	12	1	261	226	1.2	0	169.5	101.7	0	0	313.2	78.3
Liedekerkestraat 141	12	2	670	670	1.2	201	301.5	0	301.5	0	0	0
Liedekerkestraat 142	13	1	356	419	1	0	188.55	104.75	0	0	427.2	106.8
Liedekerkestraat 142	13	2	172	172	1.5	0	77.4	0	180.6	0	0	0
Liedekerkestraat 143	14	1	347	141	1	0	105.75	35.25	0	0	416.4	104.1
Liedekerkestraat 143	14	2	438	438	1.5	0	328.5	219	109.5	0	0	0
Liedekerkestraat 144	15	1	306	382	0.75	171.9	114.6	0	0	367.2	91.8	0
Liedekerkestraat 144	15	2	249	249	0.75	0	186.75	0	0	0	0	0
Liedekerkestraat 145	16	1	216	212	0.75	0	159	0	0	259.2	64.8	0
Liedekerkestraat 145	16	2	610	610	0.75	274.5	183	0	0	0	0	0

adres	ad.nrvaknr	opp.		opp. diepte	reinigen		storten:			onder as. gr.met as			
		assen grond	(m2)		dp.1	dp.2	dp.a	dp.b	dp.c	dp.e	dp.b	dp.f	
		(m2)	(m)	(m3)	(m3)	(m3)	(m3)	(m3)	(m3)	(m3)	(m3)	(m3)	(m3)
Liedekerkestraat 152	17	1	180	202	0.75	90.9	60.6	0	0	0	0	216	54
Liedekerkestraat 152	17	2	379	0.75	170.55	113.7	0	0	0	0	0	0	0
Liedekerkestraat 153	18	1	195	577	0.75	259.65	173.1	0	0	0	0	234	58.5
Liedekerkestraat 153	18	2	162	0.75	72.9	48.6	0	0	0	0	0	0	0
Liedekerkestraat 154	19	1	157	251	1	0	188.25	62.75	0	0	0	188.4	47.1
Liedekerkestraat 154	19	2	524	0.75	0	235.8	0	0	157.2	0	0	0	0
Liedekerkestraat 155	20	1	330	291	0.75	0	218.25	0	0	0	0	396	99
Liedekerkestraat 155	20	2	246	1	0	184.5	61.5	0	0	0	0	0	0
Liedekerkestraat 156	21	1	267	248	1	0	186	62	0	0	0	320.4	80.1
Liedekerkestraat 156	21	2	474	0.75	0	355.5	0	0	0	0	0	0	0
Liedekerkestraat 157	22	1	175	530	1	0	397.5	132.5	0	0	0	210	52.5
Liedekerkestraat 157	22	2	251	1.2	0	188.25	0	112.95	0	0	0	0	0
Liedekerkestraat 158	23	1	310	161	0.75	0	120.75	0	0	0	0	372	93
Liedekerkestraat 158	23	2	467	1	0	350.25	0	116.75	0	0	0	0	0
Liedekerkestraat 159	24	1	176	633	1.2	284.85	0	0	284.85	0	0	211.2	52.8
Liedekerkestraat 159	24	2	174	0.75	0	130.5	0	0	0	0	0	0	0
Liedekerkestraat 160	25	1	170	204	0.75	0	153	0	0	0	0	204	51
Liedekerkestraat 160	25	2	548	0.75	246.6	164.4	0	0	0	0	0	0	0
Liedekerkestraat 161	26	1	253	433	0.75	194.85	129.9	0	0	0	0	303.6	75.9
Liedekerkestraat 161	26	2	260	0.75	0	117	0	0	78	0	0	0	0
Maj. Greenhallweg 114	27	1	158	394	0.75	0	295.5	0	0	0	0	189.6	47.4
Maj. Greenhallweg 114	27	2	587	0.75	264.15	176.1	0	0	0	0	0	0	0
Maj. Greenhallweg 115	28	1	123	361	0.75	0	270.75	0	0	0	0	147.6	36.9
Maj. Greenhallweg 115	28	2	518	0.75	0	388.5	0	0	0	0	0	0	0
Maj. Greenhallweg 115	29	1	97	378	1.2	0	283.5	0	170.1	0	0	116.4	29.1
Parkdreef 111	29	2	591	1	0	443.25	147.75	0	0	0	0	0	0
Parkdreef 111	29	3	894	0.75	0	670.5	0	0	0	0	0	0	0
Parkdreef 111	29	4	675	0.75	303.75	0	0	0	0	202.5	0	0	0
Parkdreef 112	30	1	293	403	0.75	0	302.25	0	0	0	0	351.6	87.9
Parkdreef 112	30	2	584	1	0	438	146	0	0	0	0	0	0
Parkdreef 112	30	3	469	0.75	0	351.75	0	0	0	0	0	0	0
Parkdreef 113	31	1	230	437	0.75	196.65	131.1	0	0	0	0	276	69
Parkdreef 113	31	2	526	0.75	236.7	157.8	0	0	0	0	0	0	0
Parkdreef 113	31	3	445	1	0	200.25	111.25	0	0	139.5	0	0	0
Parkdreef 113	31	4	585	0.75	0	438.75	0	0	0	0	0	0	0
Parkdreef 116	32	1	111	453	0.75	0	339.75	0	0	0	0	133.2	33.3
Parkdreef 116	32	2	770	0.75	346.5	231	0	0	0	0	0	0	0
Parkdreef 117	33	1	164	301	1	0	225.75	75.25	0	0	0	196.8	49.2
Parkdreef 117	33	2	778	0.75	0	583.5	0	0	0	0	0	0	0



Bijlage 5

'0,75 m'-variant:
hoeveelheden te ontgraven en te verwerken grond

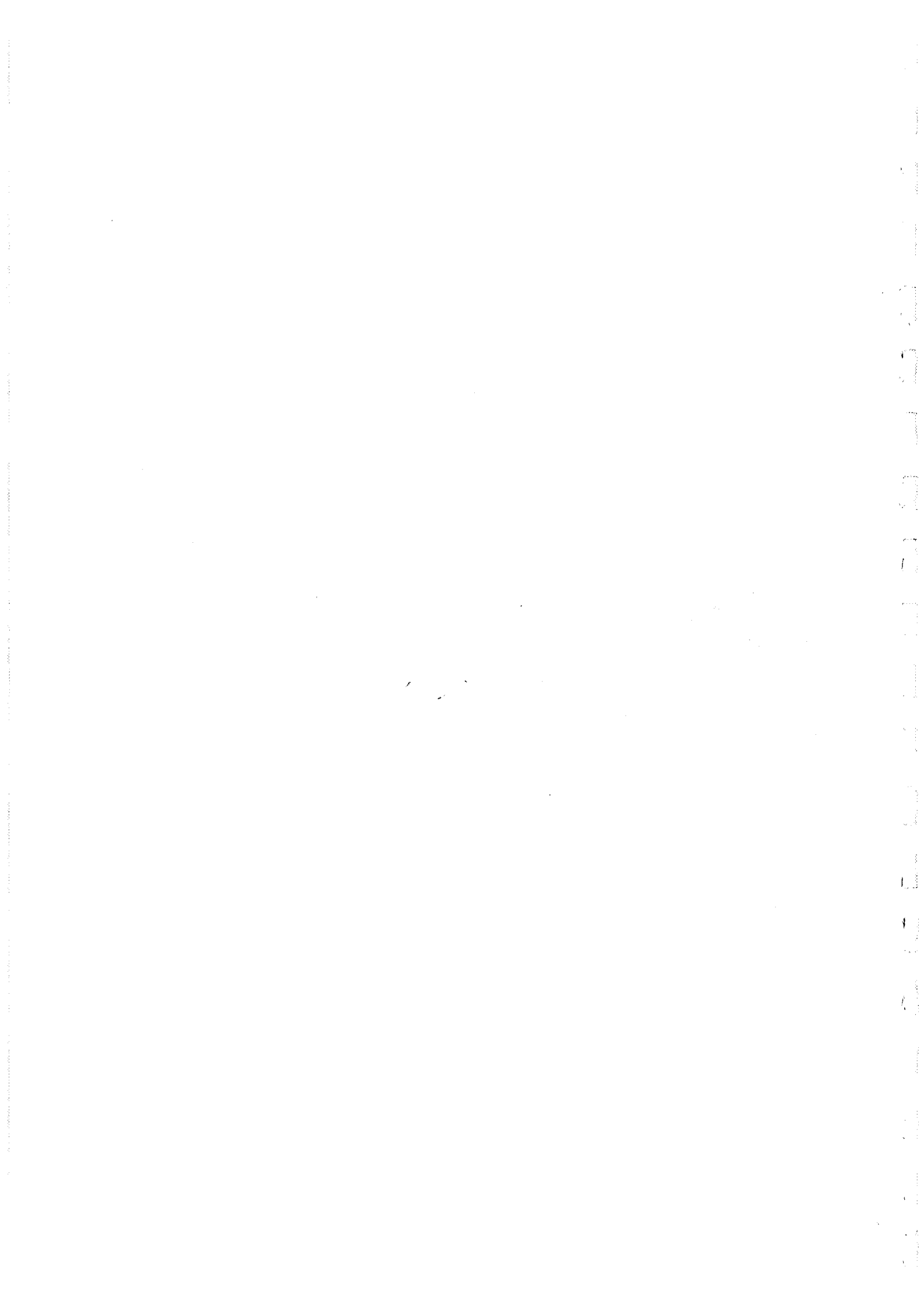
0,75 m -variant : hoeveelheden te ontgraven en te verwerken grond

adres	ad.nrvaknr	opp. opp. diepte		reinenen		dp.2 (m3)	dp.b (m3)	dp.c (m3)	dp.e (m3)	onder as. gr.met as	
		assen (m2)	grond (m)	dp.1 (m3)	dp.2 (m3)					dp.b (m3)	dp.f (m3)
Hoofdstraat 100	1	2	351	238	0,75	0	178,5	0	0	157,95	105,3
Hoofdstraat 106	3	1	460	460	0,75	138	207	0	0	0	0
Hoofdstraat 106	3	2	1067	0	0,75	0	0	0	0	480,15	320,1
Hoofdstraat 106	3	3	78	78	0,75	0	58,5	0	0	0	0
Hoofdstraat 106	3	4	603	603	0,75	0	271,35	0	180,9	0	0
Hoofdstraat 108	4	1	108	30	0,75	0	13,5	0	0	48,6	32,4
Hoofdstraat 108	4	2	244	244	0,75	109,8	73,2	0	0	0	0
Hoofdstraat 109	5	1	374	127	0,75	0	95,25	0	0	168,3	112,2
Hoofdstraat 109	5	2	299	299	0,75	0	224,25	0	0	0	0
Hoofdstraat 109	5	3	568	568	0,75	255,6	170,4	0	0	0	0
Hoofdstraat 109	5	4	576	576	0,75	259,2	172,8	0	0	0	0
Hoofdstraat 109	5	5	649	649	0,75	0	486,75	0	0	0	0
Hoofdstraat 109	5	6	613	913	0,75	0	410,85	0	273,9	0	0
Hoofdstraat 110	6	1	608	165	0,75	0	123,75	0	0	273,6	182,4
Hoofdstraat 110	6	2	451	451	0,75	0	388,25	0	0	0	0
Hoofdstraat 110	6	3	452	452	0,75	203,4	135,6	0	0	0	0
Hoofdstraat 110	6	4	457	457	0,75	0	342,75	0	0	0	0
Hoofdstraat 110	6	5	564	564	0,75	0	423	0	0	0	0
Hoofdstraat 110	6	6	597	597	0,75	0	447,75	0	0	0	0
Liedekerkestraat 136	7	1	174	488	0,75	219,6	146,4	0	0	78,3	52,2
Liedekerkestraat 136	7	2	285	285	0,75	213,75	0	0	0	0	0
Liedekerkestraat 137	8	1	232	378	0,75	0	283,5	0	0	104,4	69,6
Liedekerkestraat 137	8	2	354	354	0,75	159,3	106,2	0	0	0	0
Liedekerkestraat 138	9	1	138	546	0,75	245,7	163,8	0	0	62,1	41,4
Liedekerkestraat 138	9	2	310	310	0,75	139,5	93	0	0	0	0
Liedekerkestraat 139a	10	1	237	145	0,75	0	108,75	0	0	106,65	71,1
Liedekerkestraat 139a	10	2	530	530	0,75	238,5	159	0	0	0	0
Liedekerkestraat 140	11	1	227	554	0,75	249,3	166,2	0	0	102,15	68,1
Liedekerkestraat 140	11	2	164	164	0,75	0	123	0	0	0	0
Liedekerkestraat 141	12	1	261	226	0,75	0	169,5	0	0	117,45	78,3
Liedekerkestraat 141	12	2	670	670	0,75	201	301,5	0	0	0	0
Liedekerkestraat 142	13	1	356	419	0,75	0	188,55	0	0	125,7	106,8
Liedekerkestraat 142	13	2	172	172	0,75	0	129	0	0	0	0
Liedekerkestraat 143	14	1	347	141	0,75	0	105,75	0	0	156,15	104,1
Liedekerkestraat 143	14	2	438	438	0,75	0	328,5	0	0	0	0
Liedekerkestraat 144	15	1	306	382	0,75	171,9	114,6	0	0	137,7	91,8
Liedekerkestraat 144	15	2	249	249	0,75	0	186,75	0	0	0	0
Liedekerkestraat 145	16	1	216	212	0,75	0	159	0	0	97,2	64,8
Liedekerkestraat 145	16	2	610	610	0,75	274,5	183	0	0	0	0

0,75 m -variant : hoeveelheden te ontgraven en te verwerken grond

adres	ad.nrvaknr	opp. opp. diepte		reiniggen		onder as. gr.met as							
		assen grond (m2)	ontgrav. (m)	dp.1 (m3)	dp.2 (m3)	dp.b (m3)	dp.c (m3)	dp.e (m3)	dp.b (m3)	dp.f (m3)			
Liedekerstraat 152	17	1	180	202	0.75	90.9	60.6	0	0	0	0	81	54
Liedekerstraat 152	17	2	379	379	0.75	170.55	113.7	0	0	0	0	0	0
Liedekerstraat 153	18	1	195	577	0.75	259.65	173.1	0	0	0	0	87.75	58.5
Liedekerstraat 153	18	2	162	162	0.75	72.9	48.6	0	0	0	0	0	0
Liedekerstraat 154	19	1	157	251	0.75	0	188.25	0	0	157.2	0	70.65	47.1
Liedekerstraat 154	19	2	524	524	0.75	0	235.8	0	0	0	0	0	0
Liedekerstraat 155	20	1	330	291	0.75	0	218.25	0	0	0	0	148.5	99
Liedekerstraat 155	20	2	246	246	0.75	0	184.5	0	0	0	0	0	0
Liedekerstraat 156	21	1	267	248	0.75	0	186	0	0	0	0	120.15	80.1
Liedekerstraat 156	21	2	474	474	0.75	0	355.5	0	0	0	0	0	0
Liedekerstraat 157	22	1	175	530	0.75	0	397.5	0	0	0	0	78.75	52.5
Liedekerstraat 157	22	2	251	251	0.75	0	188.25	0	0	0	0	0	0
Liedekerstraat 158	23	1	310	161	0.75	0	120.75	0	0	0	0	139.5	93
Liedekerstraat 158	23	2	467	467	0.75	0	350.25	0	0	0	0	0	0
Liedekerstraat 159	24	1	176	633	0.75	284.85	0	284.85	0	0	0	79.2	52.8
Liedekerstraat 159	24	2	174	174	0.75	0	130.5	0	0	0	0	0	0
Liedekerstraat 160	25	1	170	204	0.75	0	153	0	0	0	0	76.5	51
Liedekerstraat 160	25	2	548	548	0.75	246.6	164.4	0	0	0	0	0	0
Liedekerstraat 161	26	1	253	433	0.75	194.85	129.9	0	0	0	0	113.85	75.9
Liedekerstraat 161	26	2	260	260	0.75	0	117	0	78	0	0	0	0
Maj. Greenhallweg 114	27	1	158	394	0.75	0	295.5	0	0	0	0	71.1	47.4
Maj. Greenhallweg 114	27	2	587	587	0.75	264.15	176.1	0	0	0	0	0	0
Maj. Greenhallweg 115	28	1	123	361	0.75	0	270.75	0	0	0	0	55.35	36.9
Maj. Greenhallweg 115	28	2	518	518	0.75	0	388.5	0	0	0	0	0	0
Parkdreef 111	29	1	97	378	0.75	0	283.5	0	0	0	0	43.65	29.1
Parkdreef 111	29	2	591	591	0.75	0	443.25	0	0	0	0	0	0
Parkdreef 111	29	3	894	894	0.75	0	670.5	0	0	0	0	0	0
Parkdreef 111	29	4	675	675	0.75	303.75	0	0	202.5	0	0	0	0
Parkdreef 112	30	1	293	403	0.75	0	302.25	0	0	0	0	131.85	87.9
Parkdreef 112	30	2	584	584	0.75	0	498	0	0	0	0	0	0
Parkdreef 112	30	3	469	469	0.75	0	351.75	0	0	0	0	0	0
Parkdreef 113	31	1	230	437	0.75	196.65	131.1	0	0	0	0	103.5	69
Parkdreef 113	31	2	526	526	0.75	236.7	157.8	0	0	0	0	0	0
Parkdreef 113	31	3	445	445	0.75	0	200.25	0	0	133.5	0	0	0
Parkdreef 113	31	4	585	585	0.75	0	438.75	0	0	0	0	0	0
Parkdreef 116	32	1	111	453	0.75	0	339.75	0	0	0	0	49.95	33.3
Parkdreef 116	32	2	770	770	0.75	346.5	231	0	0	0	0	0	0
Parkdreef 117	33	1	164	301	0.75	0	225.75	0	0	0	0	73.8	49.2
Parkdreef 117	33	2	778	778	0.75	0	583.5	0	0	0	0	0	0

adres	ad.nr/vaknr		opp. opp. diepte		reiniggen		:				onder as. gr.met as		
			essen grond	ontgrav.	dp.1	dp.2	dp.b	dp.c	dp.e	dp.b	dp.f		
		(m2)	(m2)	(m)	(m3)	(m3)	(m3)	(m3)	(m3)	(m3)	(m3)	(m3)	(m3)
R van Nestestraat 179	34	1	162	0.75	0	72.9	0	48.6	0	0	0	0	0
R van Nestestraat 179	34	2	229	0.75	0	171.75	0	0	0	0	0	0	0
R van Nestestraat 180	35	1	160	0.75	0	72	0	48	0	0	0	0	0
R van Nestestraat 180	35	2	186	0.75	0	139.5	0	0	0	0	0	0	0
R van Nestestraat 181	36	1	97	0.75	0	36	0	0	0	43.65	29.1	0	0
R van Nestestraat 181	36	2	205	0.75	0	153.75	0	0	0	0	0	0	0
R van Nestestraat 182	37	1	150	0.75	0	112.5	0	0	0	0	0	0	0
R van Nestestraat 182	37	2	210	0.75	0	0	157.5	0	0	0	0	0	0
R van Nestestraat 183	38	1	52	0.75	0	69	0	0	0	23.4	15.6	0	0
R van Nestestraat 183	38	2	190	0.75	0	142.5	0	0	0	0	0	0	0
R van Nestestraat 184	39	1	64	0.75	0	55.5	0	0	0	28.8	19.2	0	0
R van Nestestraat 184	39	2	200	0.75	0	150	0	0	0	0	0	0	0
R van Nestestraat 185	40	1	97	0.75	0	43.5	0	0	0	43.65	29.1	0	0
R van Nestestraat 185	40	2	187	0.75	0	84.15	0	56.1	0	0	0	0	0
R van Nestestraat 186	41	1	84	0.75	0	32.25	0	0	0	37.8	25.2	0	0
R van Nestestraat 186	41	2	218	0.75	0	163.5	0	0	0	0	0	0	0
R van Nestestraat 187	42	1	104	0.75	14.4	21.6	0	0	0	46.8	31.2	0	0
R van Nestestraat 187	42	2	216	0.75	0	162	0	0	0	0	0	0	0
R van Nestestraat 188	43	1	96	0.75	0	72	0	0	0	0	0	0	0
R van Nestestraat 188	43	2	216	0.75	0	162	0	0	0	0	0	0	0
R van Nestestraat 189	44	1	108	0.75	0	81	0	0	0	0.45	0.3	0	0
R van Nestestraat 189	44	2	253	0.75	0	189.75	0	0	0	0	0	0	0
R van Nestestraat 190	45	1	39	0.75	0	111.75	0	0	0	17.55	11.7	0	0
R van Nestestraat 190	45	2	158	0.75	0	71.1	0	47.4	0	0	0	0	0
R van Nestestraat 191	46	1	123	0.75	0	0	0	33.75	0	55.35	36.9	0	0
R van Nestestraat 191	46	2	147	0.75	0	110.25	0	0	0	0	0	0	0
R van Nestestraat 192	47	1	44	0.75	0	15.3	0	0	10.2	19.8	13.2	0	0
R van Nestestraat 192	47	2	233	0.75	0	104.85	0	0	69.9	0	0	0	0
R van Nestestraat 193	48	1	97	0.75	0	37.5	0	0	0	43.65	29.1	0	0
R van Nestestraat 193	48	2	170	0.75	0	127.5	0	0	0	0	0	0	0
R van Nestestraat 194	49	1	31	0.75	0	53.25	0	0	0	13.95	9.3	0	0
R van Nestestraat 194	49	2	235	0.75	0	176.25	0	0	0	0	0	0	0
R van Nestestraat 195	50	1	91	0.75	0	40.5	0	0	0	40.95	27.3	0	0
R van Nestestraat 195	50	2	205	0.75	0	153.75	0	0	0	0	0	0	0
R van Nestestraat 196	51	1	58	0.75	0	27	0	0	18	26.1	17.4	0	0
R van Nestestraat 196	51	2	211	0.75	0	158.25	0	0	0	0	0	0	0
R van Nestestraat 197	52	1	105	0.75	0	47.25	0	0	31.5	0	0	0	0
R van Nestestraat 197	52	2	241	0.75	0	180.75	0	0	0	0	0	0	0
R van Nestestraat 198	53	1	18	0.75	0	120.75	0	0	0	8.1	5.4	0	0



Bijlage 6

'Cd=2,5'-variant:
hoeveelheden te ontgraven grond en te verwerken grond

adres	ad.nrvaknr	opp. opp. diepte		reinigen		onder as. gr.met as						
		assen grond (m2)	ontgrav. (m)	dp.1 (m3)	dp.2 (m3)	dp.b (m3)	dp.c (m3)	dp.e (m3)	dp.b (m3)	dp.f (m3)		
Liedekerkestraat 152	17	1	180	202	0.3	0	60.6	0	0	0	81	54
Liedekerkestraat 152	17	2	379	0.3	0	113.7	0	0	0	0	0	0
Liedekerkestraat 153	18	1	195	577	0.3	0	173.1	0	0	0	87.75	58.5
Liedekerkestraat 153	18	2	162	0.3	0	48.6	0	0	0	0	0	0
Liedekerkestraat 154	19	1	157	251	0.75	0	188.25	0	0	0	70.65	47.1
Liedekerkestraat 154	19	2	524	0.5	0	104.8	0	157.2	0	0	0	0
Liedekerkestraat 155	20	1	330	291	0.75	0	218.25	0	0	0	148.5	99
Liedekerkestraat 155	20	2	246	0.75	0	184.5	0	0	0	0	0	0
Liedekerkestraat 156	21	1	267	248	0.75	0	186	0	0	0	120.15	80.1
Liedekerkestraat 156	21	2	474	0.5	0	237	0	0	0	0	0	0
Liedekerkestraat 157	22	1	175	530	0.75	0	397.5	0	0	0	78.75	52.5
Liedekerkestraat 157	22	2	251	0.75	0	188.25	0	0	0	0	0	0
Liedekerkestraat 158	23	1	310	161	0.75	0	120.75	0	0	0	139.5	93
Liedekerkestraat 158	23	2	467	0.5	0	233.5	0	0	0	0	0	0
Liedekerkestraat 159	24	1	176	633	0.5	0	0	0	0	0	79.2	52.8
Liedekerkestraat 159	24	2	174	0.5	0	87	0	0	0	0	0	0
Liedekerkestraat 160	25	1	170	204	0	0	0	0	0	0	76.5	51
Liedekerkestraat 160	25	2	548	0.3	0	164.4	0	0	0	0	0	0
Liedekerkestraat 161	26	1	253	433	0.3	0	129.9	0	0	0	113.85	75.9
Liedekerkestraat 161	26	2	260	0.3	0	0	0	78	0	0	0	0
Maj. Greenhallweg 114	27	1	158	394	0.5	0	197	0	0	0	71.1	47.4
Maj. Greenhallweg 114	27	2	587	0.3	0	176.1	0	0	0	0	0	0
Maj. Greenhallweg 115	28	1	123	361	0.5	0	180.5	0	0	0	55.35	36.9
Maj. Greenhallweg 115	28	2	518	0.3	0	155.4	0	0	0	0	0	0
Parkdreef 111	29	1	97	378	0.75	0	283.5	0	0	0	43.65	29.1
Parkdreef 111	29	2	591	0.75	0	443.25	0	0	0	0	0	0
Parkdreef 111	29	3	894	0.5	0	447	0	0	0	0	0	0
Parkdreef 111	29	4	675	0.3	0	0	0	202.5	0	0	0	0
Parkdreef 112	30	1	293	403	0.75	0	302.25	0	0	0	131.85	87.9
Parkdreef 112	30	2	584	0.75	0	438	0	0	0	0	0	0
Parkdreef 112	30	3	469	0.5	0	234.5	0	0	0	0	0	0
Parkdreef 113	31	1	230	437	0	0	0	0	0	0	103.5	69
Parkdreef 113	31	2	526	0.3	0	157.8	0	0	0	0	0	0
Parkdreef 113	31	3	445	0.75	0	200.25	0	0	133.5	0	0	0
Parkdreef 113	31	4	585	0.5	0	292.5	0	0	0	0	0	0
Parkdreef 116	32	1	111	453	0.5	0	226.5	0	0	0	49.95	33.3
Parkdreef 116	32	2	770	0.3	0	231	0	0	0	0	0	0
Parkdreef 117	33	1	164	301	0.5	0	150.5	0	0	0	73.8	49.2
Parkdreef 117	33	2	778	0.5	0	389	0	0	0	0	0	0

adres	ad.nrvaknr	opp. opp. diepte		reinigigen		: onder as. gr.met as						
		assen grond (m2)	ontgrav. (m)	dp.1 (m3)	dp.2 (m3)	dp.b (m3)	dp.c (m3)	dp.e (m3)	dp.b (m3)	dp.f (m3)		
R van Nestestraat 179	34	1	162	0.3	0	0	0	0	48.6	0	0	0
R van Nestestraat 179	34	2	229	0.3	0	68.7	0	0	0	0	0	0
R van Nestestraat 180	35	1	160	0.75	0	72	0	48	0	0	0	0
R van Nestestraat 180	35	2	186	0.5	0	93	0	0	0	0	0	0
R van Nestestraat 181	36	1	97	48	0	24	0	0	0	43.65	29.1	0
R van Nestestraat 181	36	2	205	0.5	0	102.5	0	0	0	0	0	0
R van Nestestraat 182	37	1	150	0.3	0	45	0	0	0	0	0	0
R van Nestestraat 182	37	2	210	0.75	0	0	157.5	0	0	0	0	0
R van Nestestraat 183	38	1	52	92	0	69	0	0	0	23.4	15.6	0
R van Nestestraat 183	38	2	190	0.75	0	142.5	0	0	0	0	0	0
R van Nestestraat 184	39	1	64	74	0	55.5	0	0	0	28.8	19.2	0
R van Nestestraat 184	39	2	200	0.75	0	150	0	0	0	0	0	0
R van Nestestraat 185	40	1	97	58	0	43.5	0	0	0	43.65	29.1	0
R van Nestestraat 185	40	2	187	0.75	0	84.15	0	56.1	0	0	0	0
R van Nestestraat 186	41	1	84	43	0	21.5	0	0	0	37.8	25.2	0
R van Nestestraat 186	41	2	218	0.75	0	163.5	0	0	0	0	0	0
R van Nestestraat 187	42	1	104	48	0	14.4	21.6	0	0	46.8	31.2	0
R van Nestestraat 187	42	2	216	0.75	0	162	0	0	0	0	0	0
R van Nestestraat 188	43	1	96	0.5	0	48	0	0	0	0	0	0
R van Nestestraat 188	43	2	216	0.75	0	162	0	0	0	0	0	0
R van Nestestraat 189	44	1	108	0.75	0	81	0	0	0	0.45	0.3	0
R van Nestestraat 189	44	2	253	0.3	0	75.9	0	0	0	0	0	0
R van Nestestraat 190	45	1	39	149	0	111.75	0	0	0	17.55	11.7	0
R van Nestestraat 190	45	2	158	0.75	0	71.1	0	47.4	0	0	0	0
R van Nestestraat 191	46	1	123	45	0	0	0	33.75	0	55.35	36.9	0
R van Nestestraat 191	46	2	147	0.75	0	110.25	0	0	0	0	0	0
R van Nestestraat 192	47	1	44	34	0	0	0	0	0	10.2	13.2	0
R van Nestestraat 192	47	2	233	0.3	0	0	0	0	0	69.9	0	0
R van Nestestraat 193	48	1	97	50	0	37.5	0	0	0	43.65	29.1	0
R van Nestestraat 193	48	2	170	0.3	0	51	0	0	0	0	0	0
R van Nestestraat 194	49	1	31	71	0	53.25	0	0	0	13.95	9.3	0
R van Nestestraat 194	49	2	235	0.75	0	176.25	0	0	0	0	0	0
R van Nestestraat 195	50	1	91	54	0	16.2	0	0	0	40.95	27.3	0
R van Nestestraat 195	50	2	205	0.75	0	153.75	0	0	0	0	0	0
R van Nestestraat 196	51	1	58	60	0	12	0	0	18	26.1	17.4	0
R van Nestestraat 196	51	2	211	0.5	0	105.5	0	0	0	0	0	0
R van Nestestraat 197	52	1	105	0.75	0	47.25	0	0	0	31.5	0	0
R van Nestestraat 197	52	2	241	0.5	0	120.5	0	0	0	0	0	0
R van Nestestraat 198	53	1	18	161	0	120.75	0	0	0	8.1	5.4	0

adres	ad.nrvaknr	opp. opp. diepte		reinenigen		: onder as. gr.met as					
		assen grond	ontgrav.	dp.1	dp.2	dp.b	dp.c	dp.e	dp.b	dp.f	
		(m2)	(m)	(m3)	(m3)	(m3)	(m3)	(m3)	(m3)	(m3)	
R van Nestestraat 198	53	2	182	0.75	0	136.5	0	0	0	0	0
Sepulchrestraat 162	54	1	222	0.3	0	63.3	0	0	99.9	66.6	0
Sepulchrestraat 162	54	2	497	0.5	99.4	149.1	0	0	0	0	0
Sepulchrestraat 163	55	1	317	0.3	0	139.2	0	0	142.65	95.1	0
Sepulchrestraat 163	55	2	139	0.3	0	41.7	0	0	0	0	0
Sepulchrestraat 164	56	1	226	0.75	0	134.25	0	0	101.7	67.8	0
Sepulchrestraat 164	56	2	580	0.3	0	174	0	0	0	0	0
Sepulchrestraat 165	57	1	119	0.75	168.3	252.45	0	0	53.55	35.7	0
Sepulchrestraat 165	57	2	265	0.75	0	198.75	0	0	0	0	0
Sepulchrestraat 166	58	1	338	0.5	0	277	0	0	152.1	101.4	0
Sepulchrestraat 167	59	1	80	0.75	0	246	0	0	36	24	0
Sepulchrestraat 167a	60	1	432	0.75	0	324	0	0	0	0	0
Sepulchrestraat 168	61	1	214	0.5	0	134.5	0	0	96.3	64.2	0
Sepulchrestraat 168	61	2	444	0.5	0	222	0	0	0	0	0
Sepulchrestraat 169	62	1	175	0.3	0	180.9	0	0	78.75	52.5	0
Sepulchrestraat 169	62	2	175	0.75	0	131.25	0	0	0	0	0
Sepulchrestraat 170	63	1	46	0.75	0	251.25	0	0	20.7	13.8	0
Sepulchrestraat 170	63	2	587	0.75	176.1	264.15	0	0	0	0	0
Sepulchrestraat 171	64	1	4	0.3	0	189.9	0	0	1.8	1.2	0
Sepulchrestraat 171	64	2	266	0.3	0	79.8	0	0	0	0	0
Sepulchrestraat 172	65	1	90	0.75	0	167.25	0	0	40.5	27	0
Sepulchrestraat 173	66	1	28	0	0	0	0	0	12.6	8.4	0
Sepulchrestraat 173	66	2	26	0.75	0	7.8	0	11.7	0	0	0
Sepulchrestraat 174	67	1	43	0.75	0	8.25	0	0	19.35	12.9	0
Sepulchrestraat 174	67	2	90	0.3	0	27	0	0	0	0	0
Sepulchrestraat 175	68	1	48	0.75	0	8.25	0	0	21.6	14.4	0
Sepulchrestraat 175	68	2	107	0.75	0	48.15	0	32.1	0	0	0
Sepulchrestraat 176	69	2	86	0.75	0	31.95	0	21.3	38.7	25.8	0
St. Josephstraat 125	70	1	679	0.3	0	162	0	0	305.55	203.7	0
St. Josephstraat 125	70	2	454	0.5	0	227	0	0	0	0	0
St. Josephstraat 125	70	3	731	0.75	0	548.25	0	0	0	0	0
St. Josephstraat 125	70	4	392	0.75	0	294	0	0	0	0	0
St. Josephstraat 126	71	1	574	0.3	0	172.2	0	0	0	0	0
St. Josephstraat 126	71	2	402	0.3	0	120.6	0	0	0	0	0
St. Josephstraat 127	72	1	155	0.5	0	138	0	0	69.75	46.5	0
St. Josephstraat 127	72	2	533	0.3	0	159.9	0	0	0	0	0
St. Josephstraat 128	73	1	242	0.5	0	270.5	0	0	108.9	72.6	0
St. Josephstraat 128	73	2	205	0.5	0	102.5	0	0	0	0	0
St. Josephstraat 129	74	1	258	0.5	0	88	0	0	116.1	77.4	0

adres	ad.nrvaknr	opp. opp. diepte		reiniggen		: onder as. gr.met as							
		assen grond (m2)	ontgrav. (m)	dp.1 (m3)	dp.2 (m3)	dp.b (m3)	dp.c (m3)	dp.e (m3)	dp.b (m3)	dp.f (m3)	dp.f (m3)		
St. Josephstraat 129	74	2	549	0.3	0	164.7	0	0	0	0	0	0	0
St. Josephstraat 130	75	1	132	0.75	0	359.25	0	0	0	0	59.4	39.6	0
St. Josephstraat 130	75	2	314	0.75	0	235.5	0	0	0	0	0	0	0
St. Josephstraat 131	76	1	255	0.75	0	143.25	0	0	0	0	114.75	76.5	0
St. Josephstraat 131	76	2	435	0.3	0	130.5	0	0	0	0	0	0	0
St. Josephstraat 132	77	1	111	0.3	0	136.2	0	0	0	0	49.95	33.3	0
St. Josephstraat 132	77	2	338	0.3	0	101.4	0	0	0	0	0	0	0
St. Josephstraat 133	78	1	224	0.3	0	82.5	0	0	0	0	100.8	67.2	0
St. Josephstraat 133	78	2	278	0.3	0	83.4	0	0	0	0	0	0	0
St. Josephstraat 134	79	1	100	0.3	0	186.6	0	0	0	0	4.5	30	0
St. Josephstraat 134	79	2	199	0.3	0	59.7	0	0	0	0	0	0	0
St. Josephstraat 135	80	1	58	0	0	0	0	0	0	0	26.1	17.4	0
St. Josephstraat 135	80	2	564	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lindenlaan 121	81	1	78	0.3	0	134.4	0	0	0	0	35.1	23.4	0
Lindenlaan 121	81	2	644	0.3	0	193.2	0	0	0	0	0	0	0
Lindenlaan 121	81	3	507	0.75	0	380.25	0	0	0	0	0	0	0
Lindenlaan 121	81	4	580	0.5	0	290	0	0	0	0	0	0	0
Hoofdstraat 102	82	1	83	0.75	0	139.5	0	0	0	0	37.35	24.9	0
Hoofdstraat 102	82	2	307	0.3	0	92.1	0	0	0	0	0	0	0
Hoofdstraat 80	83	2	2841	0.5	0	131	0	0	0	0	1278.45	852.3	0
Hoofdstraat 101	84	1	29	0.3	0	24	0	0	0	0	13.05	8.7	0
Hoofdstraat 101	84	2	139	0.5	0	69.5	0	0	0	0	0	0	0
Hoofdstraat 105	85	1	1876	0.3	0	85.5	0	0	0	0	844.2	562.8	0
Hoofdstraat 105	85	2	12	0.5	0	6	0	0	0	0	0	0	0
Liedekerkestraat x	86	1	41	0.3	0	12.3	0	0	0	0	0	0	0
			18548			797.2	25259.4	157.5	852.45	736.8	8346.6	5564.4	



Bijlage 7

Brief 1^e melding aan SCG (11 december 1992)



oranjewoud

district zuid postadres: postbus 40 4900 AA oosterhout vestiging maastricht: markt 27 6211 CJ maastricht

SCG

T.a.v. de heer H.J. Miedema
Europalaan 250
3526 KS UTRECHT

uw kenmerk	uw brief van	ons kenmerk	datum
UP/HJM/92.013159	1 december 1992	5623-47274	8 december 1992
onderwerp			verzonden 9-12
1e melding Budel-Dorplein fase 1B			

Geachte heer Miedema,

Hierbij doen wij u de eerste melding van het project Budel-Dorplein fase 1B. Conform uw bovenaangehaalde brief zijn er zes deelpartijen onderscheiden, te weten:

DP 1: matig fijn zand, conc. < N2-waarde;
DP 2: matig fijn zand, conc. > N2 en conc. Zn en Pb < 1.600 mg/kg;
DP 3: matig fijn zand, conc. Zn en Pb > 1.600 mg/kg;
DP 4: lemig fijn zand, conc. < N2-waarde;
DP 5: lemig fijn zand, conc. > N2 en conc. Zn en Pb < 1.600 mg/kg;
DP 7: grond met zinkassen.

De partij-hoeveelheden zijn:

DP 1	9.100	m ³ ;
2	33.260	m ³ ;
3	10.150	m ³ ;
4	33.665	m ³ ;
5	13.910	m ³ ;
7	9.750	m ³ .

Bijgevoegd is een gespecificeerd overzicht van de te verwerken hoeveelheden grond per tuin (vak).

Wij vertrouwen erop u hiermede voldoende te hebben geïnformeerd.

Hoogachtend,
Ingenieursbureau 'Oranjewoud' B.V.
Afdeling Bodem, Water en Milieu



Ir. P.J. Schellekens
Afdelingshoofd

contactpersoon: Ir. J.C.W. v.d. Meulen
bijlage(n): 7 Ir. D. Tijdeman

tel: 01620-87000

typ.: GT/7098
coll.: BWM259 DT

Formulier
EERSTE MELDING

A. GEGEVENS SANEERDER

01. Relatienummer *) : -
02. Naam : Provincie Noord-Brabant
03. Adres :
Postcode :
Plaats :
04. Postbus : 90151
Postcode : 5200 MC
Plaats : 's-HERTOGENBOSCH
05. Provincie : Noord-Brabant
06. Telefoonnummer : 073-812500
07. Telefaxnummer : 073-123565
08. Kontaktpersoon : Ing. Th. Kamsma
09. Toestelnummer : 073-812507
10. Bankrekeningnummer :
11. Bank :
12. Girorekeningnummer :

B. PROJEKTGEGEVENS

13. Projektnummer **) : 5623-47274
14. Projektkode : NB/000/001/S037
15. Projekt naam : Budel-Dorplein fase 1B
16. Adres : -
17. Plaats : Budel-Dorplein
18. X-coördinaat : 169.000
Y-coördinaat : 360.600
19. Kontaktpersoon : Ing. Th. Kamsma
20. Telefoonnummer : 073-812507
21. Toestelnummer :
22. Telefaxnummer :
23. Betreft : aanmelding
24. Datum ***) :

*) indien het relatienummer (nummer 01) bekend is, is invulling van de nummers 02 tot en met 12 niet noodzakelijk.

**) indien het projektnummer (nummer 13) bekend is, is invulling van de nummers 14 tot en met 22 niet noodzakelijk.

***) niet invullen, datum wordt bij binnenkomst SCG ingevuld.

December 1997

C. PARTIJGEGEVENS

25. Relatiennaam : Noord-Brabant Relatienummer SCG *) :
 26. Projektnaam : Projektnummer SCG *) :
 27. Partijnummer saneerder : DP 1 Partijnummer SCG *) :

28. Aanmeldingsdatum *) :

29. Geraamde hoeveelheid : 15.925 ton
 : 9.100 m3

30. Vermoedelijke leverdatum: 1994/1995

31. Andere aangemelde partijnummers van dit projekt : DP2, DP3, DP4, DP5, DP7

32. Grondsoort 1 : 21 Omschrijving: matig fijn zand

33. Grondsoort 2 : ... Omschrijving:

34. Percentage grondsoort 1: 100 % Percentage grondsoort 2: ... %

35. Fractie Minerale delen (0 - 2000 um)

< 2 um (lutum)	: 6 %	< 210 um	: 81,5 %
< 16 um	: 9,5 %	< 420 um	: 95 %
< 32 um	: 12 %	< 1000 um	: 99 %
< 48 um	: 15 %	< 2000 um	: 100 % minerale delen
< 63 um	: 18,5 %		

36. Vochtgehalte : 5 % (van de minerale fractie)

37. Humusgehalte : 5 % (van de minerale fractie)

38. Percentage grond van de totale hoeveelheid : 100 % (a)

39. Percentage fijn puin : 2 - 32 mm : 0 %
 32 - 80 mm : 0 %
 totaal fijn puin : 0 % (b)
 Percentage grof puin : > 80 mm : 0 % (c)

40. Percentage fijn afval: 2 - 32 mm : 0 %
 32 - 80 mm : 0 %
 totaal fijn afval: 0 % (d)
 Percentage grof afval: > 80 mm : 0 % (e)

100 % totaal van 38(a) tot en met 40(e)

41. Omschrijving overig afval:

	Vt	Conc	Vk	Min	Max	Nan	Omschrijving
42.	130	155	3	56	250	48	.....
43.	180	59	4	5	180	48	.....
44.	150	0,90	3	< 0,4	2,0	48	.....
45.	135	< 10	5	< 10	23	48	.....
46.	...	....	..	....	...	...	.....
47.	...	....	..	....	...	...	.....
48.	...	....	..	....	...	...	.....
49.	...	....	..	....	...	...	.....
50.	...	....	..	....	...	...	.....
51.	...	....	..	....	...	...	.....
52.	...	....	..	....	...	...	.....
53.	...	....	..	....	...	...	.....
54.	...	....	..	....	...	...	.....
55.	...	....	..	....	...	...	.....
56.	...	....	..	....	...	...	.....
57.	...	....	..	....	...	...	.....
58.	...	....	..	....	...	...	.....

*) wordt (indien niet bekend) door het SCG ingevuld.

C. PARTIJGEGEVENS

25. Relatiennaam : Noord-Brabant Relatienummer SCG *) :
26. Projektnaam : Projektnummer SCG *) :
27. Partijnummer saneerder : DP 2 Partijnummer SCG *) :
28. Aanmeldingsdatum *) :
29. Geraamde hoeveelheid : 58.200 ton
: 33.260 m3
30. Vermoedelijke leverdatum: 1994/1995
31. Andere aangemelde partijnummers van dit project : DP1, DP3 t/m DP5, DP7
32. Grondsoort 1 : 21 Omschrijving: matig fijn zand
33. Grondsoort 2 : ... Omschrijving:
34. Percentage grondsoort 1: 100 % Percentage grondsoort 2: ... %
35. Fractie Minerale delen (0 - 2000 um)
- | | | | |
|----------------|----------|-----------|------------------------|
| < 2 um (lutum) | : 6 % | < 210 um | : 81,5 % |
| < 16 um | : 9,5 % | < 420 um | : 95 % |
| < 32 um | : 12 % | < 1000 um | : 99 % |
| < 48 um | : 15 % | < 2000 um | : 100 % minerale delen |
| < 63 um | : 18,5 % | | |
36. Vochtgehalte : 5 % (van de minerale fractie)
37. Humusgehalte : 5 % (van de minerale fractie)
38. Percentage grond van de totale hoeveelheid : 100 % (a)
39. Percentage fijn puin : 2 - 32 mm : 0 %
32 - 80 mm : 0 %
totaal fijn puin : 0 % (b)
- Percentage grof puin : > 80 mm : 0 % (c)
40. Percentage fijn afval: 2 - 32 mm : 0 %
32 - 80 mm : 0 %
totaal fijn afval: 0 % (d)
- Percentage grof afval: > 80 mm : 0 % (e)
- 100 % totaal van 38(a) tot en met 40(e)
41. Omschrijving overig afval:

	Vt	Conc	Vk	Min	Max	Nan	Omschrijving
42.	130	678	3	155	1.600	288	.....
43.	150	4,05	4	0,47	25	288	.....
44.	180	395	4	19	1.450	288	.....
45.	135	20	5	< 10	96	288	.....
46.	...	.....	..	.....	...	...	.....
47.	...	.....	..	.....	...	...	.....
48.	...	.....	..	.....	...	...	.....
49.	...	.....	..	.....	...	...	.....
50.	...	.....	..	.....	...	...	.....
51.	...	.....	..	.....	...	...	.....
52.	...	.....	..	.....	...	...	.....
53.	...	.....	..	.....	...	...	.....
54.	...	.....	..	.....	...	...	.....
55.	...	.....	..	.....	...	...	.....
56.	...	.....	..	.....	...	...	.....
57.	...	.....	..	.....	...	...	.....
58.	...	.....	..	.....	...	...	.....

*) wordt (indien niet bekend) door het SCG ingevuld.

C. PARTIJGEGEVENS

25. Relatiennaam : Noord-Brabant Relatienummer SCG *) :
26. Projektnaam : Projektnummer SCG *) :
27. Partijnummer saneerder : DP 3 Partijnummer SCG *) :
28. Aanmeldingsdatum *) :
29. Geraamde hoeveelheid : 17.760 ton
: 10.150 m3
30. Vermoedelijke leverdatum: 1994/1995
31. Andere aangemelde partijnummers van dit projekt : DP1, DP2, DP4, DP5, DP7
32. Grondsoort 1 : 21 Omschrijving: matig fijn zand
33. Grondsoort 2 : ... Omschrijving:
34. Percentage grondsoort 1: 100 % Percentage grondsoort 2: ... %
35. Fractie Minerale delen (0 - 2000 um)
- | | | | |
|----------------|----------|-----------|------------------------|
| < 2 um (lutum) | : 6 % | < 210 um | : 81,5 % |
| < 16 um | : 9,5 % | < 420 um | : 95 % |
| < 32 um | : 12 % | < 1000 um | : 99 % |
| < 48 um | : 15 % | < 2000 um | : 100 % minerale delen |
| < 63 um | : 18,5 % | | |
36. Vochtgehalte : 5 % (van de minerale fractie)
37. Humusgehalte : 5 % (van de minerale fractie)
38. Percentage grond van de totale hoeveelheid : 100 % (a)
39. Percentage fijn puin : 2 - 32 mm : 0 %
32 - 80 mm : 0 %
totaal fijn puin : 0 % (b)
- Percentage grof puin : > 80 mm : 0 % (c)
40. Percentage fijn afval: 2 - 32 mm : 0 %
32 - 80 mm : 0 %
totaal fijn afval: 0 % (d)
- Percentage grof afval: > 80 mm : 0 % (e)
- 100 % totaal van 38(a) tot en met 40(e)
41. Omschrijving overig afval:

	Vt	Conc	Vk	Min	Max	Nan	Omschrijving
42.	130	2.170	4	440	6.800	30	.....
43.	150	5,1	3	0,75	11	30	.....
44.	180	1.440	4	110	3.800	30	.....
45.	135	58	4	< 10	240	30	.....
46.	...	.....	..	.....	...	...	.....
47.	...	.....	..	.....	...	...	.....
48.	...	.....	..	.....	...	...	.....
49.	...	.....	..	.....	...	...	.....
50.	...	.....	..	.....	...	...	.....
51.	...	.....	..	.....	...	...	.....
52.	...	.....	..	.....	...	...	.....
53.	...	.....	..	.....	...	...	.....
54.	...	.....	..	.....	...	...	.....
55.	...	.....	..	.....	...	...	.....
56.	...	.....	..	.....	...	...	.....
57.	...	.....	..	.....	...	...	.....
58.	...	.....	..	.....	...	...	.....

*) wordt (indien niet bekend) door het SCG ingevuld.

C. PARTIJGEGEVENS

25. Relatiennaam : Noord-Brabant Relatienummer SCG *) :
26. Projektnaam : Projektnummer SCG *) :
27. Partijnummer saneerder : DP 4 Partijnummer SCG *) :
28. Aanmeldingsdatum *) :
29. Geraamde hoeveelheid : 58.915 ton
: 33.665 m3
30. Vermoedelijke leverdatum: 1994/1995
31. Andere aangemelde partijnummers van dit projekt : DP1 t/m DP3, DP5, DP7
32. Grondsoort 1 : 22 Omschrijving: lemig fijn zand
33. Grondsoort 2 : ... Omschrijving:
34. Percentage grondsoort 1: 100 % Percentage grondsoort 2: ... %
35. Fractie Minerale delen (0 - 2000 um)
- | | | | | | |
|----------------|---|--------|-----------|---|--------------------|
| < 2 um (lutum) | : | - % | < 210 um | : | - % |
| < 16 um | : | - % | < 420 um | : | - % |
| < 32 um | : | - % | < 1000 um | : | - % |
| < 48 um | : | - % | < 2000 um | : | - % minerale delen |
| < 63 um | : | > 20 % | | | |
36. Vochtgehalte : 5 % (van de minerale fractie)
37. Humusgehalte : 5 % (van de minerale fractie)
38. Percentage grond van de totale hoeveelheid : 100 % (a)
39. Percentage fijn puin : 2 - 32 mm : 0 %
32 - 80 mm : 0 %
totaal fijn puin : 0 % (b)
- Percentage grof puin : > 80 mm : 0 % (c)
40. Percentage fijn afval: 2 - 32 mm : 0 %
32 - 80 mm : 0 %
totaal fijn afval: 0 % (d)
- Percentage grof afval: > 80 mm : 0 % (e)
- 100 % totaal van 38(a) tot en met 40(e)
41. Omschrijving overig afval:

	Vt	Conc	Vk	Min	Max	Nan	Omschrijving
42.	130	105	4	23	250	132	.....
43.	150	0,42	4	< 0,4	1,85	132	.....
44.	180	24	5	2,1	125	132	.....
45.	135	< 10	5	< 10	< 10	132	.....
46.	...	.....	..	.....	...	...	.....
47.	...	.....	..	.....	...	...	.....
48.	...	.....	..	.....	...	...	.....
49.	...	.....	..	.....	...	...	.....
50.	...	.....	..	.....	...	...	.....
51.	...	.....	..	.....	...	...	.....
52.	...	.....	..	.....	...	...	.....
53.	...	.....	..	.....	...	...	.....
54.	...	.....	..	.....	...	...	.....
55.	...	.....	..	.....	...	...	.....
56.	...	.....	..	.....	...	...	.....
57.	...	.....	..	.....	...	...	.....
58.	...	.....	..	.....	...	...	.....

*) wordt (indien niet bekend) door het SCG ingevuld.

C. PARTIJGEGEVENS

25. Relatiennaam : Noord-Brabant Relatienummer SCG *) :
26. Projektnaam : Projektnummer SCG *) :
27. Partijnummer saneerder : DP 5 Partijnummer SCG *) :
28. Aanmeldingsdatum *) :
29. Geraamde hoeveelheid : 24.340 ton
: 13.910 m3
30. Vermoedelijke leverdatum: 1994/1995
31. Andere aangemelde partijnummers van dit projekt : DP1 t/m DP4, DP7
32. Grondsoort 1 : 22 Omschrijving: lemig fijn zand
33. Grondsoort 2 : ... Omschrijving:
34. Percentage grondsoort 1: 100 % Percentage grondsoort 2: ... %
35. Fractie Minerale delen (0 - 2000 um)
- | | | | |
|----------------|----------|-----------|----------------------|
| < 2 um (lutum) | : - % | < 210 um | : - % |
| < 16 um | : - % | < 420 um | : - % |
| < 32 um | : - % | < 1000 um | : - % |
| < 48 um | : - % | < 2000 um | : - % minerale delen |
| < 63 um | : > 20 % | | |
36. Vochtgehalte : 5 % (van de minerale fractie)
37. Humusgehalte : 5 % (van de minerale fractie)
38. Percentage grond van de totale hoeveelheid : 100 % (a)
39. Percentage fijn puin : 2 - 32 mm : 0 %
32 - 80 mm : 0 %
totaal fijn puin : 0 % (b)
- Percentage grof puin : > 80 mm : 0 % (c)
40. Percentage fijn afval: 2 - 32 mm : 0 %
32 - 80 mm : 0 %
totaal fijn afval: 0 % (d)
- Percentage grof afval: > 80 mm : 0 % (e)
- 100 % totaal van 38(a) tot en met 40(e)
41. Omschrijving overig afval:

	Vt	Conc	Vk	Min	Max	Nan	Omschrijving
42.	130	480	3	89	1.200	43	.....
43.	150	2,0	4	< 0,4	6,9	43	.....
44.	180	160	5	<10	1.000	43	.....
45.	135	< 10	7	< 10	72	43	.....
46.	...	....	..	....	...	...	.....
47.	...	....	..	....	...	...	.....
48.	...	....	..	....	...	...	.....
49.	...	....	..	....	...	...	.....
50.	...	....	..	....	...	...	.....
51.	...	....	..	....	...	...	.....
52.	...	....	..	....	...	...	.....
53.	...	....	..	....	...	...	.....
54.	...	....	..	....	...	...	.....
55.	...	....	..	....	...	...	.....
56.	...	....	..	....	...	...	.....
57.	...	....	..	....	...	...	.....
58.	...	....	..	....	...	...	.....

*) wordt (indien niet bekend) door het SCG ingevuld.

C. PARTIJGEGEVENS

25. Relatiennaam : Noord-Brabant Relatienummer SCG *) :
 26. Projektnaam : Projektnummer SCG *) :
 27. Partijnummer saneerder : DP 7 Partijnummer SCG *) :

28. Aanmeldingsdatum *) :
 29. Geraamde hoeveelheid : 9.750 ton
 : 5.565 m3
 30. Vermoedelijke leverdatum: 1994/1995
 31. Andere aangemelde partijnummers van dit projekt : DP1 t/m DP5

32. Grondsoort 1 : 21 Omschrijving: matig fijn zand
 33. Grondsoort 2 : ... Omschrijving:
 34. Percentage grondsoort 1: 100 % Percentage grondsoort 2: ... %

35. Fractie Minerale delen (0 - 2000 um)
 < 2 um (lutum) : 6 % < 210 um : 81,5 %
 < 16 um : 9,5 % < 420 um : 95 %
 < 32 um : 12 % < 1000 um : 99 %
 < 48 um : 15 % < 2000 um : 100 % minerale delen
 < 63 um : 18,5 %

36. Vochtgehalte : 5 % (van de minerale fractie)
 37. Humusgehalte : 5 % (van de minerale fractie)
 38. Percentage grond van de totale hoeveelheid : 10 % (a)
 39. Percentage fijn puin : 2 - 32 mm : 0 %
 : 32 - 80 mm : 0 %
 totaal fijn puin : 0 % (b)
 Percentage grof puin : > 80 mm : 0 % (c)
 40. Percentage fijn afval: 2 - 32 mm : 0 %
 : 32 - 80 mm : 0 %
 totaal fijn afval: 0 % (d)
 Percentage grof afval: > 80 mm : 90 % (e)
 100 % totaal van 38(a) tot en met 40(e)

41. Omschrijving overig afval: Zinkassen is aangemerkt als grof afval.

Vt	Conc	Vk	Min	Max	Nan	Omschrijving
42.	De grond met zinkassen is niet onderzocht.
43.	De gehalten aan zink en lood zijn naar verwachting
44.	hoger dan 1.600 mg/kg d.s.
45.
46.
47.
48.
49.
50.
51.
52.
53.
54.
55.
56.
57.
58.

*) wordt (indien niet bekend) door het SCG ingevuld.

D. AANVULLENDE INFORMATIE EN TOELICHTING

59. Beschikbare rapporten : Titel, nummer en waar het ter inzage ligt.
Oriënterend onderzoek : -
.....
.....
Nader onderzoek : Nader Bodemonderzoek Budel Dorplein fase 1B ('Oranje-
woud', rapportnr.: 5623-45868, november 1991).
.....
.....
Saneringsonderzoek : -
.....
.....
Overige onderzoeken :
.....
.....
.....

60. Toelichting:

In welke periode(n) is de verontreiniging veroorzaakt?
De laatste 80-100 jaar.
.....
.....
.....

Welke activiteiten en processen vonden/vinden plaats?
- Ophoging van zinkassen.
- Atmosferische depositie.
.....
.....

Welke chemicaliën/grondstoffen werden/worden gebruikt en hoe en waar opgeslagen?
- Zinkassen als ophogings- en verhardingsmateriaal.
.....
.....

Vonden/vinden er naast de hoofdactiviteit ook nevenactiviteiten plaats?
-
.....
.....

Heeft er grondverzet plaatsgevonden; zo ja, in welke mate en wanneer?
Ja, door de bewoners van de panden in de loop der jaren.
.....
.....

adres	ad.nrvaknr	opp. opp. diepte		matig fijn zand			lemig fijn zand			bodem onder zinkassen				
		assen grond ontgrav.	(m)	dp.1	dp.2	dp.3	dp.4	dp.5	dp.3*	dp.5*	dp.6*	dp7		
		(m2)	(m)	(m3)	(m3)	(m3)	(m3)	(m3)	(m3)	(m3)	(m3)	(m3)	(m3)	
Hoofdstraat 100	1	2	351	238	1.2	0	178.5	0	107.1	0	157.95	263.25	175.5	105.3
Hoofdstraat 106	3	1	460	2	138	207	0	230	34.5	0	0	0	0	0
Hoofdstraat 106	3	2	1067	0	0	0	0	0	0	0	480.15	800.25	533.5	320.1
Hoofdstraat 106	3	3	78	1.2	0	58.5	0	35.1	0	0	0	0	0	0
Hoofdstraat 106	3	4	603	2	0	271.35	180.9	452.25	301.5	0	0	0	0	0
Hoofdstraat 108	4	1	108	30	1.2	0	13.5	9	13.5	0	48.6	81	54	32.4
Hoofdstraat 108	4	2	244	109.8	0.75	109.8	73.2	0	0	0	0	0	0	0
Hoofdstraat 109	5	1	374	127	1	0	95.25	0	31.75	0	168.3	280.5	187	112.2
Hoofdstraat 109	5	2	299	1	0	224.25	0	74.75	0	0	0	0	0	0
Hoofdstraat 109	5	3	568	1	255.6	170.4	0	142	0	0	0	0	0	0
Hoofdstraat 109	5	4	576	2	259.2	172.8	0	720	0	0	0	0	0	0
Hoofdstraat 109	5	5	649	1	0	486.75	0	162.25	0	0	0	0	0	0
Hoofdstraat 109	5	6	913	1.2	0	410.85	273.9	410.85	0	0	0	0	0	0
Hoofdstraat 110	6	1	608	165	2	0	123.75	0	206.25	0	273.6	456	304	182.4
Hoofdstraat 110	6	2	451	1	0	338.25	0	112.75	0	0	0	0	0	0
Hoofdstraat 110	6	3	452	452	1.75	203.4	135.6	0	452	0	0	0	0	0
Hoofdstraat 110	6	4	457	2	0	342.75	0	571.25	0	0	0	0	0	0
Hoofdstraat 110	6	5	564	2	0	423	0	564	141	0	0	0	0	0
Hoofdstraat 110	6	6	597	1	0	447.75	0	149.25	0	0	0	0	0	0
Liedekerkestraat 136	7	1	174	488	0.75	219.6	146.4	0	0	0	78.3	130.5	87	52.2
Liedekerkestraat 136	7	2	285	0.3	85.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Liedekerkestraat 137	8	1	232	378	2	0	283.5	0	378	94.5	104.4	174	116	69.6
Liedekerkestraat 137	8	2	354	0.75	159.3	106.2	0	0	0	0	0	0	0	0
Liedekerkestraat 138	9	1	138	546	1	245.7	163.8	0	136.5	0	62.1	103.5	69	41.4
Liedekerkestraat 138	9	2	310	0.75	139.5	93	0	0	0	0	0	0	0	0
Liedekerkestraat 139a	10	1	237	145	1.5	0	108.75	0	108.75	0	106.65	177.75	118.5	71.1
Liedekerkestraat 139a	10	2	530	1	238.5	159	0	132.5	0	0	0	0	0	0
Liedekerkestraat 140	11	1	227	554	1	249.3	166.2	0	138.5	0	102.15	170.25	113.5	68.1
Liedekerkestraat 140	11	2	164	1	0	123	0	41	0	0	0	0	0	0
Liedekerkestraat 141	12	1	261	226	2	0	169.5	0	282.5	0	117.45	195.75	130.5	78.3
Liedekerkestraat 141	12	2	670	2	201	301.5	0	502.5	335	0	0	0	0	0
Liedekerkestraat 142	13	1	356	419	1.5	0	188.55	125.7	314.25	0	160.2	267	178	106.8
Liedekerkestraat 142	13	2	172	172	1.75	0	77.4	51.6	86	86	0	0	0	0
Liedekerkestraat 143	14	1	347	141	1	0	105.75	0	35.25	0	156.15	260.25	173.5	104.1
Liedekerkestraat 143	14	2	438	1.75	0	328.5	0	328.5	109.5	0	0	0	0	0
Liedekerkestraat 144	15	1	306	382	1	171.9	114.6	0	95.5	0	137.7	229.5	153	91.8
Liedekerkestraat 144	15	2	249	1	0	186.75	0	62.25	0	0	0	0	0	0
Liedekerkestraat 145	16	1	216	212	1	0	159	0	53	0	97.2	162	108	64.8
Liedekerkestraat 145	16	2	610	1	274.5	183	0	152.5	0	0	0	0	0	0

1e melding

adres	ad.nrvaknr	opp. opp. diepte		matig fijn zand			lemig fijn zand			bodem onder zinkassen			dp7 (m3)	
		assen grond (m2)	ontgrav. (m)	dp.1 (m3)	dp.2 (m3)	dp.3 (m3)	dp.4 (m3)	dp.5 (m3)	dp.3* (m3)	dp.5* (m3)	dp.6* (m3)			
Liedekerkestraat 152	17	1	180	202	1.75	90.9	60.6	0	202	0	81	135	90	54
Liedekerkestraat 152	17	2	379	1	170.55	113.7	0	94.75	0	0	0	0	0	0
Liedekerkestraat 153	18	1	195	577	0.75	259.65	173.1	0	0	0	87.75	146.25	97.5	58.5
Liedekerkestraat 153	18	2	162	162	0.75	72.9	48.6	0	0	0	0	0	0	0
Liedekerkestraat 154	19	1	157	251	1	0	188.25	0	62.75	0	70.65	117.75	78.5	47.1
Liedekerkestraat 154	19	2	524	1	0	235.8	157.2	0	131	0	0	0	0	0
Liedekerkestraat 155	20	1	330	291	1	0	218.25	0	72.75	0	148.5	247.5	165	99
Liedekerkestraat 155	20	2	246	1	1	0	184.5	0	61.5	0	0	0	0	0
Liedekerkestraat 156	21	1	267	248	1.5	0	186	0	186	0	120.15	200.25	133.5	80.1
Liedekerkestraat 156	21	2	474	1	1	0	355.5	0	118.5	0	0	0	0	0
Liedekerkestraat 157	22	1	175	530	1	0	397.5	0	132.5	0	78.75	131.25	87.5	52.5
Liedekerkestraat 157	22	2	251	1.5	0	188.25	0	125.5	62.75	0	0	0	0	0
Liedekerkestraat 158	23	1	310	161	1.2	0	120.75	0	72.45	0	139.5	232.5	155	93
Liedekerkestraat 158	23	2	467	1	1	0	350.25	0	233.5	116.75	0	0	0	0
Liedekerkestraat 159	24	1	176	633	1.5	284.85	0	158.25	0	79.2	132	88	52.8	0
Liedekerkestraat 159	24	2	174	1	1	0	130.5	0	217.5	0	0	0	0	0
Liedekerkestraat 160	25	1	170	204	2	0	153	0	51	0	76.5	127.5	85	51
Liedekerkestraat 160	25	2	548	1	1	246.6	164.4	0	137	0	0	0	0	0
Liedekerkestraat 161	26	1	253	433	1	194.85	129.9	0	194.85	0	113.85	189.75	126.5	75.9
Liedekerkestraat 161	26	2	260	1.2	0	117	78	0	117	0	0	0	0	0
Maj. Greenhallweg 114	27	1	158	394	1.5	0	295.5	0	295.5	0	71.1	118.5	79	47.4
Maj. Greenhallweg 114	27	2	587	0.75	264.15	176.1	0	0	0	0	0	0	0	0
Maj. Greenhallweg 115	28	1	123	361	1	0	270.75	0	90.25	0	55.35	92.25	61.5	36.9
Maj. Greenhallweg 115	28	2	518	1	1	0	388.5	0	129.5	0	0	0	0	0
Parkdreef 111	29	1	97	378	1.75	0	283.5	0	207.9	170.1	43.65	72.75	48.5	29.1
Parkdreef 111	29	2	591	1	1	0	443.25	0	147.75	0	0	0	0	0
Parkdreef 111	29	3	894	1.2	0	670.5	0	402.3	0	0	0	0	0	0
Parkdreef 111	29	4	675	1	1	303.75	0	168.75	0	0	0	0	0	0
Parkdreef 112	30	1	293	403	1.5	0	302.25	0	302.25	0	131.85	219.75	146.5	87.9
Parkdreef 112	30	2	584	1.5	0	438	0	438	0	0	0	0	0	0
Parkdreef 112	30	3	469	1	1	0	351.75	0	117.25	0	0	0	0	0
Parkdreef 113	31	1	230	437	1.75	196.65	131.1	0	437	0	103.5	172.5	115	69
Parkdreef 113	31	2	526	1.75	236.7	157.8	0	526	0	0	0	0	0	0
Parkdreef 113	31	3	445	1.5	0	200.25	133.5	0	333.75	0	0	0	0	0
Parkdreef 113	31	4	585	1.2	0	438.75	0	263.25	0	0	0	0	0	0
Parkdreef 116	32	1	111	453	1	0	339.75	0	113.25	0	49.95	83.25	55.5	33.3
Parkdreef 116	32	2	770	0.75	346.5	231	0	0	0	0	0	0	0	0
Parkdreef 117	33	1	164	301	1	0	225.75	0	75.25	0	73.8	123	82	49.2
Parkdreef 117	33	2	778	1.2	0	583.5	0	350.1	0	0	0	0	0	0

adres	ad.nrvaknr	opp. opp. diepte		matig fijn zand		lemig fijn zand		bodem onder zinkassen				dp7 (m3)	
		assen grond (m2)	ontgrav. (m)	dp.1 (m3)	dp.2 (m3)	dp.3 (m3)	dp.4 (m3)	dp.5 (m3)	dp.3* (m3)	dp.5* (m3)	dp.6* (m3)		
R van Nestestraat 179	34	1	162	1.5	0	72.9	48.6	121.5	0	0	0	0	0
R van Nestestraat 179	34	2	229	1	0	171.75	0	57.25	0	0	0	0	0
R van Nestestraat 180	35	1	160	1.75	0	72	48	160	0	0	0	0	0
R van Nestestraat 180	35	2	186	1.2	0	139.5	0	83.7	0	0	0	0	0
R van Nestestraat 181	36	1	97	48	0	36	0	12	0	43.65	72.75	48.5	29.1
R van Nestestraat 181	36	2	205	1	0	153.75	0	51.25	0	0	0	0	0
R van Nestestraat 182	37	1	150	1.2	0	112.5	0	30	37.5	0	0	0	0
R van Nestestraat 182	37	2	210	1.2	0	0	157.5	42	52.5	0	0	0	0
R van Nestestraat 183	38	1	52	92	0	69	0	0	41.4	23.4	39	26	15.6
R van Nestestraat 183	38	2	190	1	0	142.5	0	47.5	0	0	0	0	0
R van Nestestraat 184	39	1	64	74	0	55.5	0	18.5	0	28.8	48	32	19.2
R van Nestestraat 184	39	2	200	2	0	150	0	160	90	0	0	0	0
R van Nestestraat 185	40	1	97	58	0	43.5	0	14.5	0	43.65	72.75	48.5	29.1
R van Nestestraat 185	40	2	187	2	0	84.15	56.1	149.6	84.15	0	0	0	0
R van Nestestraat 186	41	1	84	43	0	32.25	0	10.75	0	37.8	63	42	25.2
R van Nestestraat 186	41	2	218	1.75	0	163.5	0	119.9	98.1	0	0	0	0
R van Nestestraat 187	42	1	104	48	2	14.4	21.6	38.4	21.6	46.8	78	52	31.2
R van Nestestraat 187	42	2	216	2	0	162	0	172.8	97.2	0	0	0	0
R van Nestestraat 188	43	1	96	2	0	72	0	120	0	0	0	0	0
R van Nestestraat 188	43	2	216	2	0	162	0	108	162	0	0	0	0
R van Nestestraat 189	44	1	108	2	0	81	0	135	0	0.45	0.75	0.5	0.3
R van Nestestraat 189	44	2	253	2	0	189.75	0	202.4	113.85	0	0	0	0
R van Nestestraat 190	45	1	39	149	0	111.75	0	74.5	111.75	17.55	29.25	19.5	11.7
R van Nestestraat 190	45	2	158	1.75	0	71.1	47.4	86.9	71.1	0	0	0	0
R van Nestestraat 191	46	1	123	45	1.2	0	33.75	20.25	66.15	55.35	92.25	61.5	36.9
R van Nestestraat 191	46	2	147	2	0	110.25	0	117.6	66.15	0	0	0	0
R van Nestestraat 192	47	1	44	34	1	0	15.3	8.5	10.2	19.8	33	22	13.2
R van Nestestraat 192	47	2	233	2	0	104.85	69.9	116.5	174.75	0	0	0	0
R van Nestestraat 193	48	1	97	50	1.2	0	37.5	22.5	0	43.65	72.75	48.5	29.1
R van Nestestraat 193	48	2	170	1.2	0	127.5	0	76.5	0	0	0	0	0
R van Nestestraat 194	49	1	31	71	1	0	53.25	17.75	0	13.95	23.25	15.5	9.3
R van Nestestraat 194	49	2	235	1.2	0	176.25	0	105.75	0	0	0	0	0
R van Nestestraat 195	50	1	91	54	1.2	0	40.5	24.3	0	40.95	68.25	45.5	27.3
R van Nestestraat 195	50	2	205	1	0	153.75	0	51.25	0	0	0	0	0
R van Nestestraat 196	51	1	58	60	1	0	27	15	0	26.1	43.5	29	17.4
R van Nestestraat 196	51	2	211	1	0	158.25	0	52.75	0	0	0	0	0
R van Nestestraat 197	52	1	105	1	0	47.25	31.5	26.25	0	0	0	0	0
R van Nestestraat 197	52	2	241	1	0	180.75	0	60.25	0	0	0	0	0
R van Nestestraat 198	53	1	18	161	1.2	0	120.75	72.45	0	8.1	13.5	9	5.4

adres	ad.nrvaknr	opp. opp. diepte		matig fijn zand		lemig fijn zand		bodem onder zinkassen			dp7 (m3)				
		assen (m2)	grond (m2)	ontgrav. (m)	dp.1 (m3)	dp.2 (m3)	dp.3 (m3)	dp.4 (m3)	dp.5 (m3)	dp.3* (m3)		dp.5* (m3)	dp.6* (m3)		
R van Nestestraat 198	53	2	182	1.5	0	136.5	0	54.6	81.9	0	0	0	0	0	0
Sepulchrestraat 162	54	1	222	1	94.95	63.3	0	52.75	0	99.9	166.5	111	66.6	0	0
Sepulchrestraat 162	54	2	497	1	223.65	149.1	0	124.25	0	0	0	0	0	0	0
Sepulchrestraat 163	55	1	317	464	1.2	0	348	0	208.8	0	142.65	237.75	158.5	95.1	0
Sepulchrestraat 163	55	2	139	1	62.55	41.7	0	34.75	0	0	0	0	0	0	0
Sepulchrestraat 164	56	1	226	179	1	0	134.25	0	44.75	0	101.7	169.5	113	67.8	0
Sepulchrestraat 164	56	2	580	1	261	174	0	145	0	0	0	0	0	0	0
Sepulchrestraat 165	57	1	119	561	1.5	168.3	252.45	0	420.75	0	53.55	89.25	59.5	35.7	0
Sepulchrestraat 165	57	2	265	2	0	198.75	0	132.5	198.75	0	0	0	0	0	0
Sepulchrestraat 166	58	1	338	554	1	0	415.5	0	138.5	0	152.1	253.5	169	101.4	0
Sepulchrestraat 167	59	1	80	328	1.2	0	246	0	147.6	0	36	60	40	24	0
Sepulchrestraat 167a	60	1	432	1	0	324	0	108	0	0	0	0	0	0	0
Sepulchrestraat 168	61	1	214	269	1	0	201.75	0	67.25	0	96.3	160.5	107	64.2	0
Sepulchrestraat 168	61	2	444	1	0	333	0	111	0	0	0	0	0	0	0
Sepulchrestraat 169	62	1	175	603	1	0	452.25	0	150.75	0	78.75	131.25	87.5	52.5	0
Sepulchrestraat 169	62	2	175	1.2	0	131.25	0	78.75	0	0	0	0	0	0	0
Sepulchrestraat 170	63	1	46	335	1.2	0	251.25	0	150.75	0	20.7	34.5	23	13.8	0
Sepulchrestraat 170	63	2	587	1	176.1	264.15	0	146.75	0	0	0	0	0	0	0
Sepulchrestraat 171	64	1	4	633	0.75	189.9	0	0	0	1.8	3	2	1.2	0	0
Sepulchrestraat 171	64	2	266	1	119.7	79.8	0	66.5	0	0	0	0	0	0	0
Sepulchrestraat 172	65	1	90	223	1.2	0	167.25	0	44.6	55.75	40.5	67.5	45	27	0
Sepulchrestraat 173	66	1	28	200	2	0	150	0	160	90	12.6	21	14	8.4	0
Sepulchrestraat 173	66	2	26	1	0	7.8	0	6.5	0	0	0	0	0	0	0
Sepulchrestraat 174	67	1	43	11	1.5	0	8.25	0	8.25	0	19.35	32.25	21.5	12.9	0
Sepulchrestraat 174	67	2	90	1	0	67.5	0	22.5	0	0	0	0	0	0	0
Sepulchrestraat 175	68	1	48	11	2	0	8.25	0	5.5	8.25	21.6	36	24	14.4	0
Sepulchrestraat 175	68	2	107	1	0	48.15	32.1	26.75	0	0	0	0	0	0	0
Sepulchrestraat 176	69	2	86	71	1.5	0	31.95	21.3	21.3	31.95	38.7	64.5	43	25.8	0
St. Josephstraat 125	70	1	679	540	1.2	0	405	0	243	0	305.55	509.25	339.5	203.7	0
St. Josephstraat 125	70	2	454	1.5	0	340.5	0	340.5	0	0	0	0	0	0	0
St. Josephstraat 125	70	3	731	1	0	548.25	0	182.75	0	0	0	0	0	0	0
St. Josephstraat 125	70	4	392	1	0	294	0	98	0	0	0	0	0	0	0
St. Josephstraat 126	71	1	574	2	258.3	172.2	0	717.5	0	0	0	0	0	0	0
St. Josephstraat 126	71	2	402	2	0	301.5	0	502.5	0	0	0	0	0	0	0
St. Josephstraat 127	72	1	155	276	1	0	207	69	0	69.75	116.25	77.5	46.5	0	0
St. Josephstraat 127	72	2	533	1	0	399.75	0	133.25	0	0	0	0	0	0	0
St. Josephstraat 128	73	1	242	541	1	0	405.75	135.25	0	108.9	181.5	121	72.6	0	0
St. Josephstraat 128	73	2	205	1	0	153.75	0	51.25	0	0	0	0	0	0	0
St. Josephstraat 129	74	1	258	176	1	0	132	44	0	116.1	193.5	129	77.4	0	0

adres	ad.nrvaknr	opp. opp. diepte		matig fijn zand		lemig fijn zand		bodem onder zinkassen			dp7 (m3)			
		assen grond (m2)	(m)	dp.1 (m3)	dp.2 (m3)	dp.3 (m3)	dp.4 (m3)	dp.5 (m3)	dp.3* (m3)	dp.5* (m3)		dp.6* (m3)		
St. Josephstraat 129	74	2	548	1.2	247.05	164.7	0	247.05	0	0	0	0		
St. Josephstraat 130	75	1	132	479	1.2	0	359.25	0	215.55	0	59.4	99	66	39.6
St. Josephstraat 130	75	2	314	1.2	0	235.5	0	0	141.3	0	0	0	0	0
St. Josephstraat 131	76	1	255	191	1.2	0	143.25	0	85.95	0	114.75	191.25	127.5	76.5
St. Josephstraat 131	76	2	435	1	195.75	130.5	0	108.75	0	0	49.95	83.25	55.5	33.3
St. Josephstraat 132	77	1	111	454	1	204.3	136.2	0	113.5	0	0	0	0	0
St. Josephstraat 132	77	2	338	0.75	152.1	101.4	0	0	0	0	100.8	168	112	67.2
St. Josephstraat 132	77	2	275	0.75	123.75	82.5	0	0	0	0	0	0	0	0
St. Josephstraat 133	78	1	224	275	1	0	208.5	0	69.5	0	0	0	0	0
St. Josephstraat 133	78	2	278	1	0	208.5	0	0	155.5	0	45	75	50	30
St. Josephstraat 134	79	1	100	622	1	279.9	186.6	0	0	0	0	0	0	0
St. Josephstraat 134	79	2	199	0.75	89.55	59.7	0	0	0	0	26.1	43.5	29	17.4
St. Josephstraat 135	80	1	58	440	1	198	132	0	110	0	0	0	0	0
St. Josephstraat 135	80	2	564	0.5	112.8	169.2	0	0	0	0	35.1	58.5	39	23.4
St. Josephstraat 135	80	2	78	448	1	201.6	134.4	0	112	0	0	0	0	0
Lindenlaan 121	81	1	78	448	1	0	483	0	161	0	0	0	0	0
Lindenlaan 121	81	2	644	1	0	0	380.25	0	228.15	0	0	0	0	0
Lindenlaan 121	81	3	507	1.2	0	0	435	0	145	0	0	0	0	0
Lindenlaan 121	81	4	580	1	0	0	435	0	93	139.5	37.35	62.25	41.5	24.9
Hoofdstraat 102	82	1	83	186	2	0	139.5	0	76.75	0	0	0	0	0
Hoofdstraat 102	82	2	307	1	0	0	230.25	0	196.5	0	1278.45	2130.75	1420.5	852.3
Hoofdstraat 80	83	2	2841	262	1.5	0	196.5	0	100	0	13.05	21.75	14.5	8.7
Hoofdstraat 101	84	1	29	80	2	0	60	0	0	0	0	0	0	0
Hoofdstraat 101	84	2	139	0.75	0	0	104.25	0	0	0	0	0	0	0
Hoofdstraat 105	85	1	1876	285	1	0	213.75	0	71.25	0	844.2	1407	938	562.8
Hoofdstraat 105	85	2	12	12	0.75	5.4	3.6	0	0	0	0	0	0	0
Liedekerkestraat x	86	1	41	2	0	0	30.75	0	51.25	0	0	0	0	0
			18548	59482		9092.85	33261.15	1798.35	24390.55	3731.55	8346.6	13911	9274	5564.4

Bijlage 8

Reactie SCG (11 januari 1993)



Utrecht, 8 januari 1993

Ingenieursbureau Oraniewoud
t.a.v. de heer ir. D. Tijdeman
Postbus 40
4900 AA OOSTERHOUP

11 JAN. 1993

Datum
ontvangst:

Post-nr.:

Kont: Schellekens

Tijdeman + byl

Betreft : Budel
Ons kenmerk: UP/HJM/92.0

Het bijgaande sturen wij u zonder begeleidend schrijven,

- op verzoek van
- na overleg met
- naar aanleiding van uw brief van
- volgens (telefonische) afspraak
- ter bespreking op de vergadering van
- ter kennisneming
- om advies
- ter beoordeling/goedkeuring
- ten behoud
- onder dankzegging retour
- zie opmerkingen ommezijde
- definitieve beoordeling van de 'kenige'

pactijen zal gebeuren nadat een werel-
grootte verdeling behandeld is.

Met v.v.

Afzender: ing. H.J. Miedema
Tel 030 - 800269

Hans Miedema

Noord Brabant Provincie
Postbus 90151
5200 MC DEN BOSCH

T. a. v.: de heer ing. Th. P. Kamsma

Ref.: HJM/11/000783/001962-04-16: 11

7 januari 1993

Hierbij delen wij u mede dat wij op 11-12-1992 van u een 1e melding hebben ontvangen met gegevens zoals vermeld in de partijgegevens bij deze brief.

Op basis van de door u verstrekte gegevens en de hieronder aangegeven clausules is de partij beoordeeld als reinigbaar. De partij heeft het nummer 001962 gekregen. Voor de vervolgprocedure wordt verwezen naar de algemene voorwaarden.

Gebaseerd op uw gegevens, hebben wij de reinigingsprijs geschat. Hieronder is deze indicatieve kostprijs gespecificeerd:

	<u>f per ton</u> <u>excl. B. T. W.</u>
1. puin zeven op 32/80 mm, reinigen/verwerken:	0,-
2. reinigen grond, verwerken reinigingsresten:	99,-
3. acceptatie-keuring (rekening is gehouden met een continue aanlevering van minimaal 700 ton per dag), reinigingskeuring:	5,-
4. algemene kosten SCG, klein materiaal, certificering, onderzoek, stichting C. R. O. W.:	5,-
5. kosten afzet gereinigde grond (N1):	14,-
Totaal <u>zonder</u> tussenopslag (is alleen van toepassing indien clause 9 is aangegeven):	----- 123,-
6. opslagkosten over een periode van 3 maanden op TOP Moerdijk en transportkosten van de TOP naar de reiniger (rekening is gehouden met circa 45 km):	22,- -----
•Totaal <u>middels</u> tussenopslag:	145,-



Door de grond gezeefd aan te leveren en/of deze na reiniging terug te nemen en/of de reinigingsresten zelf te verwerken kunnen kosten worden bespaard.

De hiervoor vermelde indicatieve kostprijs kunt u niet hanteren voor afkoop. Een definitieve afkoopprijs bepalen wij pas na nader overleg.

Indien bij levering van de grond blijkt dat deze niet voldoet aan de door u verstrekte partijgegevens, dan komen de financiële consequenties daarvan voor uw rekening. Direct na de acceptatie-keuring wordt hierover met u contact opgenomen.

De volgende clausules (zie acceptatieclausules) zijn van toepassing:

2 4 9

Opmerking: Reiniging bij lokatie kan kosten besparen.

Hoogachtend,

NV Service Centrum Grondreiniging

ir. S.H. Brunekreef
Directeur

Bijlage: partijgegevens
acceptatieclausules

Bijlage bij brief HJM/11/000783/001962-04-16: 11 d. d. 07-01-93.

Relatiegegevens:

Relatienummer : 000005
Relatiennaam : Noord Brabant Provincie
Adres : Brabantlaan 1
Postcode : 5216 TV
Plaats : Den Bosch
Postbus : 90151
Postcode : 5200 MC
Plaats : Den Bosch
Provincie : nb
Landnummer : 31
Telefoonnummer : 073-812300
Telefaxnummer : 141115
Telexnummer :
Telexroepnaam :
Kontaktpersoon : ir. T. C. Merkuur
Toestelnummer : 812301
Bankrekeningnummer:
Banknaam :
Telefoonnummer :
Girorekeningnummer:

Projektgegevens:

Projektnummer : 000783
Projektnaam : Dorplein Fase 1B Budel
Projektkode : NB000/001
Adres : Dorplein
Plaats : Budel
X-koordinaat : 169000
Y-koordinaat : 360500
Kontaktpersoon: de heer ing. Th. P. Kamsma
Telefoonnummer: 073-812500
Toestelnummer : 507
Telefaxnummer : 123565



Bijlage bij brief HJM/11/000783/001962-04-16: 11 d.d. 07-01-93 vervolg.

Partijgegevens:

Partijnummer : 001962
Aanmeldingsdatum : 11-12-92
Geraamde hoeveelheid : 15925 ton
Vermoedelijke leverdatum: 02-01-95

Grondsoort1 : 21 Omschrijving: Leemarm tot zwak lemig zand
Grondsoort2 : Omschrijving:
Variatieklasse :

	Var. klasse	acceptatiegrenzen	
		minimaal	maximaal
Vochtgehalte	: 15 %	%	15 %
Organisch stofgehalte:	5 %	%	5 %
Puingehalte	: %	%	0 %
Overig afval	: %	%	0 %
Lutumgehalte	: 6 %	%	6 %
< 63 um	: 19 %	%	19 %

Verontreinigingen (mg/kg):

Type	Concentratie	Acceptatiegrenzen		L	Omschrijving
		Minimaal	Maximaal		
130	155		175		Zink
135	10		15		Arseen
150	0.9		1		Cadmium
180	59		100		Lood

Bijlage bij brief HJM/11/000783/001962-04-16: 11 d.d. 07-01-1993.

BEOORDELINGSCLAUSULES

2. De grond is beoordeeld als licht verontreinigd.
4. De grond is beoordeeld als reinigbaar tot een produkt, toepasbaar zonder restricties.
9. Getracht wordt de grond rechtstreeks van de locatie naar een reinigingsbedrijf af te voeren. Hiervoor dient de 2e melding minimaal 8 weken voor de start van de aanvoer plaats te vinden.

Noord Brabant Provincie
Postbus 90151
5200 MC DEN BOSCH

T. a. v.: de heer ing. Th. P. Kamsma

Ref.: HJM/11/000783/001963-04-16: 13

7 januari 1993

Hierbij delen wij u mede dat wij op 11-12-1992 van u een 1e melding hebben ontvangen met gegevens zoals vermeld in de partijgegevens bij deze brief.

Op basis van de door u verstrekte gegevens en de hieronder aangegeven clausules is de partij beoordeeld als reinigbaar. De partij heeft het nummer 001963 gekregen. Voor de vervolprocedure wordt verwezen naar de algemene voorwaarden.

Gebaseerd op uw gegevens, hebben wij de reinigingsprijs geschat. Hieronder is deze indicatieve kostprijs gespecificeerd:

	<u>f per ton</u> <u>excl. B. T. W.</u>
1. puin zeven op 32/80 mm, reinigen/verwerken:	0,-
2. reinigen grond, verwerken reinigingsresten:	99,-
3. acceptatie-keuring (rekening is gehouden met een continue aanlevering van minimaal 700 ton per dag), reinigingskeu- ring:	5,-
4. algemene kosten SCG, klein materiaal, certificering, onderzoek, stichting C. R. O. W.:	5,-
5. kosten afzet gereinigde grond (N2):	30,-
Totaal <u>zonder</u> tussenopslag (is alleen van toepassing indien clausule 9 is aangegeven):	----- 139,-
6. opslagkosten over een periode van 3 maanden op TOP Moerdijk en transportkosten van de TOP naar de reiniger (rekening is gehouden met circa 45 km):	22,- -----
•Totaal <u>middels</u> tussenopslag:	161,-

Door de grond gezeefd aan te leveren en/of deze na reiniging terug te nemen en/of de reinigingsresten zelf te verwerken kunnen kosten worden bespaard.

De hiervoor vermelde indicatieve kostprijs kunt u niet hanteren voor afkoop. Een definitieve afkoopprijs bepalen wij pas na nader overleg.

Indien bij levering van de grond blijkt dat deze niet voldoet aan de door u verstrekte partijgegevens, dan komen de financiële consequenties daarvan voor uw rekening. Direct na de acceptatie-keuring wordt hierover met u contact opgenomen.

De volgende clausules (zie acceptatieclausules) zijn van toepassing:
2 5 9

Opmerking: Reinigen bij lokatie kan kosten besparen.

Hoogachtend,

NV Service Centrum Grondreiniging

ir. S.H. Brunekreef
Directeur

Bijlage: partijgegevens
acceptatieclausules



Bijlage bij brief HJM/11/000783/001963-04-16: 13 d. d. 07-01-93 vervolg.

Partijgegevens:

Partijnummer : 001963
Aanmeldingsdatum : 11-12-92
Geraamde hoeveelheid : 58200 ton
Vermoedelijke leverdatum: 02-01-95

Grondsoort1 : 21 Omschrijving: Leemarm tot zwak lemig zand
Grondsoort2 : Omschrijving:
Variatieklasse :

	Var. klasse	acceptatiegrenzen	
		minimaal	maximaal
Vochtgehalte	: 15 %	%	15 %
Organisch stofgehalte:	5 %	%	5 %
Puingehalte	: %	%	0 %
Overig afval	: %	%	0 %
Lutumgehalte	: 6 %	%	6 %
< 63 um	: 19 %	%	19 %

Verontreinigingen (mg/kg):

Type	Concentratie	Acceptatiegrenzen		L	Omschrijving
		Minimaal	Maximaal		
130	678		755		Zink
135	20		30		Arseen
150	4.05		4.5		Cadmium
180	395		610		Lood



Bijlage bij brief HJM/11/000783/001963-04-16: 13 d.d. 07-01-1993.

BEORDELINGSCLAUSULES

2. De grond is beoordeeld als licht verontreinigd.
5. De grond is beoordeeld als reinigbaar tot een produkt, toepasbaar met restricties.
9. Getracht wordt de grond rechtstreeks van de locatie naar een reinigingsbedrijf af te voeren. Hiervoor dient de 2e melding minimaal 8 weken voor de start van de aanvoer plaats te vinden.

Noord Brabant Provincie
Postbus 90151
5200 MC DEN BOSCH

T. a. v. : de heer ing. Th. P. Kamsma

Ref. : HJM/11/000783/001964-03-16: 14

7 januari 1993

Hierbij delen wij u mede dat wij op 11-12-1992 van u een 1e melding hebben ontvangen met gegevens zoals vermeld in de partijgegevens bij deze brief.

Op basis van de door u verstrekte gegevens en de hieronder aangegeven clausules is de partij beoordeeld als niet reinigbaar en heeft het nummer 001964 gekregen.

*De volgende clausules (zie beoordelingsclausules) zijn van toepassing:
1 7 8

Opmerking: Mogelijk te verwerken bij de DOP-NOAP.

Hoogachtend,

NV Service Centrum Grondreiniging

ir. S.H. Brunekreef
Directeur

Bijlage: partijgegevens
beoordelingsclausules



Bijlage bij brief HJM/11/000783/001964-03-16: 14 d. d. 07-01-93.

Relatiegegevens:

Relatienummer : 000005
Relatiennaam : Noord Brabant Provincie
Adres : Brabantlaan 1
Postcode : 5216 TV
Plaats : Den Bosch
Postbus : 90151
Postcode : 5200 MC
Plaats : Den Bosch
Provincie : nb
Landnummer : 31
Telefoonnummer : 073-812300
Telefaxnummer : 141115
Telexnummer :
Telexroepnaam :
Kontaktpersoon : ir. T. C. Merkuur
Toestelnummer : 812301
Bankrekeningnummer:
Banknaam :
Telefoonnummer :
Girorekeningnummer:

Projektgegevens:

Projektnummer : 000783
Projektnaam : Dorplein Fase 1B Budel
Projektkode : NB000/001
Adres : Dorplein
Plaats : Budel
X-koordinaat : 169000
Y-koordinaat : 360500
Kontaktpersoon: de heer ing. Th. P. Kamsma
Telefoonnummer: 073-812500
Toestelnummer : 507
Telefaxnummer : 123565



Bijlage bij brief HJM/11/000783/001964-03-16: 14 d. d. 07-01-93 vervolg.

Partijgegevens:

Partijnummer : 001964
Aanmeldingsdatum : 11-12-92
Geraamde hoeveelheid : 17760 ton
Vermoedelijke leverdatum: 02-01-95

Grondsoort1 : 21 Omschrijving: Leemarm tot zwak lemig zand
Grondsoort2 : Omschrijving:
Variatieklasse :

		Var. klasse	acceptatiegrenzen	
			minimaal	maximaal
Vochtgehalte	: 15 %		%	%
Organisch stofgehalte:	5 %		%	%
Puingehalte	: %		%	%
Overig afval	: %		%	%
Lutumgehalte	: 6 %		%	%
< 63 um	: 19 %		%	%

Verontreinigingen (mg/kg):

Type	Concentratie	Acceptatiegrenzen		L	Omschrijving
		Minimaal	Maximaal		
130	2170	1600			Zink
135	58				Arseen
150	5.1				Cadmium
180	1440				Lood



Bijlage bij brief HJM/11/000783/001964-03-16: 14 d. d. 07-01-1993.

BEOORDELINGSCLAUSULES

1. De grond is beoordeeld als zwaar verontreinigd.
7. Na reiniging blijft meer dan 20% niet-verwerkbare grond over.
8. De grond kan niet binnen afzienbare tijd worden gereinigd.

Noord Brabant Provincie
Postbus 90151
5200 MC DEN BOSCH

T. a. v. : de heer ing. Th. P. Kamsma

Ref. : HJM/11/000783/001966-02-16:19

7 januari 1993

Hierbij delen wij u mede dat wij op 11-12-1992 van u een 1e melding hebben ontvangen met gegevens zoals vermeld in de partijgegevens bij deze brief.

De gegevens voldoen niet aan de eisen zoals vermeld in de toelichting op het formulier. Wij verzoeken u aanvullende informatie te verstrekken, met referentie naar het partijnummer 001966.

*De volgende clausules (zie beoordelingsclausules) zijn van toepassing:

2 6 7 8 11 12

Opmerking: Definitieve beoordeling vindt plaats na toelevering zeefkromme.

Hoogachtend,

NV Service Centrum Grondreiniging

ir. S. H. Brunekreef
Directeur

Bijlage: partijgegevens
beoordelingsclausules



Bijlage bij brief HJM/11/000783/001966-02-16: 19 d.d. 07-01-93.

Relatiegegevens:

Relatienummer : 000005
Relatiennaam : Noord Brabant Provincie
Adres : Brabantlaan 1
Postcode : 5216 TV
Plaats : Den Bosch
Postbus : 90151
Postcode : 5200 MC
Plaats : Den Bosch
Provincie : nb
Landnummer : 31
Telefoonnummer : 073-812300
Telefaxnummer : 141115
Telexnummer :
Telexroepnaam :
Kontaktpersoon : ir. T. C. Merkuur
Toestelnummer : 812301
Bankrekeningnummer:
Banknaam :
Telefoonnummer :
Girorekeningnummer:

Projektgegevens:

Projektnummer : 000783
Projektnaam : Dorplein Fase 1B Budel
Projektkode : NB000/001
Adres : Dorplein
Plaats : Budel
X-koordinaat : 169000
Y-koordinaat : 360500
Kontaktpersoon: de heer ing. Th. P. Kamsma
Telefoonnummer: 073-812500
Toestelnummer : 507
Telefaxnummer : 123565



Bijlage bij brief HJM/11/000783/001966-02-16: 19 d.d. 07-01-93 vervolg.

Partijgegevens:

Partijnummer : 001966
Aanmeldingsdatum : 11-12-92
Geraamde hoeveelheid : 24340 ton
Vermoedelijke leverdatum: 02-01-95

Grondsoort1 : 22 Omschrijving: Lemig zand tot zandige leem
Grondsoort2 : Omschrijving:
Variatieklasse :

	Var. klasse	acceptatiegrenzen	
		minimaal	maximaal
Vochtgehalte	: 18 %	%	%
Organisch stofgehalte:	5 %	%	%
Puingehalte	: %	%	%
Overig afval	: %	%	%
Lutumgehalte	: 8 %	%	%
< 63 um	: 24 %	20 %	%

Verontreinigingen (mg/kg):

Type	Concentratie	Acceptatiegrenzen		L	Omschrijving
		Minimaal	Maximaal		
130	480	250			Zink
135	10				Arseen
150	2	2			Cadmium
180	160				Lood



Bijlage bij brief HJM/11/000783/001966-02-16: 19 d. d. 07-01-1993.

BEOORDELINGSCLAUSULES

2. De grond is beoordeeld als licht verontreinigd.
6. De grond is om economische redenen beoordeeld als niet reinigbaar.
7. Na reiniging blijft meer dan 20% niet-verwerkbare grond over.
8. De grond kan niet binnen afzienbare tijd worden gereinigd.
11. Het formulier is niet volledig ingevuld.
12. De fractieverdeling is niet aangegeven. De zeefkromme te bepalen door middel van natte wassing.



Noord Brabant Provincie
Postbus 90151
5200 MC DEN BOSCH

T. a. v. : de heer ing. Th. P. Kamsma

Ref. : HJM/11/000783/001965-02-16: 17

7 januari 1993

Hierbij delen wij u mede dat wij op 11-12-1992 van u een 1e melding hebben ontvangen met gegevens zoals vermeld in de partijgegevens bij deze brief.

De gegevens voldoen niet aan de eisen zoals vermeld in de toelichting op het formulier. Wij verzoeken u aanvullende informatie te verstrekken, met referentie naar het partijnummer 001965.

De volgende clausules (zie beoordelingsclausules) zijn van toepassing:
2 6 7 11 12 20

Opmerking: Definitieve beoordeling vindt plaats na toelevering zeefkromme.

Hoogachtend,

NV Service Centrum Grondreiniging

ir. S.H. Brunekreef
Directeur

Bijlage: partijgegevens
beoordelingsclausules



Bijlage bij brief HJM/11/000783/001965-02-16: 17 d. d. 07-01-93.

Relatiegegevens:

Relatienummer : 000005
Relatiennaam : Noord Brabant Provincie
Adres : Brabantlaan 1
Postcode : 5216 TV
Plaats : Den Bosch
Postbus : 90151
Postcode : 5200 MC
Plaats : Den Bosch
Provincie : nb
Landnummer : 31
Telefoonnummer : 073-812300
Telefaxnummer : 141115
Telexnummer :
Telexroepnaam :
Kontaktpersoon : ir. T. C. Merkuur
Toestelnummer : 812301
Bankrekeningnummer:
Banknaam :
Telefoonnummer :
Girorekeningnummer:

Projektgegevens:

Projektnummer : 000783
Projektnaam : Dorplein Fase 1B Budel
Projektkode : NB000/001
Adres : Dorplein
Plaats : Budel
X-koordinaat : 169000
Y-koordinaat : 360500
Kontaktpersoon: de heer ing. Th. P. Kamsma
Telefoonnummer: 073-812500
Toestelnummer : 507
Telefaxnummer : 123565



Bijlage bij brief HJM/11/000783/001965-02-16: 17 d.d. 07-01-93 vervolg.

Partijgegevens:

Partijnummer : 001965
Aanmeldingsdatum : 11-12-92
Geraamde hoeveelheid : 58915 ton
Vermoedelijke leverdatum: 02-01-95

Grondsoort1 : 22 Omschrijving: Lemig zand tot zandige leem
Grondsoort2 : Omschrijving:
Variatieklasse :

	Var. klasse	acceptatiegrenzen	
		minimaal	maximaal
Vochtgehalte : 18 %		%	%
Organisch stofgehalte: 5 %		%	%
Puingehalte : %		%	%
Overig afval : %		%	%
Lutumgehalte : 8 %		%	%
< 63 um : 24 %		20 %	%

Verontreinigingen (mg/kg):

Type	Concentratie	Acceptatiegrenzen		L	Omschrijving
		Minimaal	Maximaal		
130	105		250		Zink
135	10		30		Arseen
150	0.42		2		Cadmium
180	24		250		Lood



Bijlage bij brief HJM/11/000783/001965-02-16: 17 d. d. 07-01-1993.

BEOORDELINGSCLAUSULES

2. De grond is beoordeeld als licht verontreinigd.
6. De grond is om economische redenen beoordeeld als niet reinigbaar.
7. Na reiniging blijft meer dan 20% niet-verwerkbare grond over.
11. Het formulier is niet volledig ingevuld.
12. De fractieverdeling is niet aangegeven. De zeefkromme te bepalen door middel van natte wassing.
20. De grond valt qua samenstelling in de categorie N2 (niet-vormgegeven bouwstoffen) van het Concept-voorontwerp Bouwstoffenbesluit (1989) en is, afhankelijk van het uitloggedrag, zonder reiniging te gebruiken als produkt toepasbaar met restricties.



Noord Brabant Provincie
Postbus 90151
5200 MC DEN BOSCH

T. a. v. : de heer ing. Th. P. Kamsma

Ref. : HJM/11/000783/001967-03-16: 21

7 januari 1993

Hierbij delen wij u mede dat wij op 11-12-1992 van u een 1e melding hebben ontvangen met gegevens zoals vermeld in de partijgegevens bij deze brief.

Op basis van de door u verstrekte gegevens en de hieronder aangegeven clausules is de partij beoordeeld als niet reinigbaar en heeft het nummer 001967 gekregen.

*De volgende clausules (zie beoordelingsclausules) zijn van toepassing:

1 7 8

Opmerking: Mogelijk aan te bieden aan de DOP-NOAP.

Hoogachtend,

NV Service Centrum Grondreiniging

ir. S. H. Brunekreef
Directeur

Bijlage: partijgegevens
beoordelingsclausules



Bijlage bij brief HJM/11/000783/001967-03-16:21 d.d. 07-01-93.

Relatiegegevens:

Relatienummer : 000005
Relatiennaam : Noord Brabant Provincie
Adres : Brabantlaan 1
Postcode : 5216 TV
Plaats : Den Bosch
Postbus : 90151
Postcode : 5200 MC
Plaats : Den Bosch
Provincie : nb
Landnummer : 31
Telefoonnummer : 073-812300
Telefaxnummer : 141115
Telexnummer :
Telexroepnaam :
Kontaktpersoon : ir. T. C. Merkuur
Toestelnummer : 812301
Bankrekeningnummer:
Banknaam :
Telefoonnummer :
Girorekeningnummer:

Projektgegevens:

Projektnummer : 000783
Projektnaam : Dorplein Fase 1B Budel
Projektkode : NB000/001
Adres : Dorplein
Plaats : Budel
X-koordinaat : 169000
Y-koordinaat : 360500
Kontaktpersoon: de heer ing. Th. P. Kamsma
Telefoonnummer: 073-812500
Toestelnummer : 507
Telefaxnummer : 123565



Bijlage bij brief HJM/11/000783/001967-03-16: 21 d.d. 07-01-93 vervolg.

Partijgegevens:

Partijnummer : 001967
Aanmeldingsdatum : 11-12-92
Geraamde hoeveelheid : 9750 ton
Vermoedelijke leverdatum: 02-01-95

Grondsoort1 : 81 Omschrijving: Slakken
Grondsoort2 : Omschrijving:
Variatieklasse :

	Var. klasse	acceptatiegrenzen	
		minimaal	maximaal
Vochtgehalte	: 15 %	%	%
Organisch stofgehalte:	5 %	%	%
Puingehalte	: %	%	%
Overig afval	: 90 %	%	%
Lutumgehalte	: 6 %	%	%
< 63 um	: 19 %	%	%

Verontreinigingen (mg/kg):

Type	Concentratie	Acceptatiegrenzen		L	Omschrijving
		Minimaal	Maximaal		
130	2170	250			Zink
135	58	30			Arseen
150	5.1	2			Cadmium
180	1440	250			Lood



Bijlage bij brief HJM/11/000783/001967-03-16: 21 d.d. 07-01-1993.

BEOORDELINGSCLAUSULES

1. De grond is beoordeeld als zwaar verontreinigd.
7. Na reiniging blijft meer dan 20% niet-verwerkbaar grond over.
8. De grond kan niet binnen afzienbare tijd worden gereinigd.

Project : Saneringsonderzoek Budel-Dorplein, fase 1B
Projectnr. : 5623-47274

Bijlage 9
Blad 1

Uitgangspunten kostenramingen

1. De ramingen van de voorbereidende werkzaamheden en werken algemene aard, ontruiming tuinen e.a. alsmede van schadevergoedingen zijn gebaseerd op het saneringsplan/bestek van de sanering fase 1A.
2. De kosten van een bronnering zijn f 5.000,00/tuin. De pomphoeveelheid is 800 m³/tuin. De waterreiniging kost f 5,00/m³.
De vaste kosten zijn f 150.000,00.
3. De uitvoeringskosten, algemene kosten, winst en risico zijn 20% van het werk.
4. De raming van de maximale kosten gaat uit van:
 - tussentijdse opslag van te reinigen grond;
 - storten van licht verontreinigde grond (< N2-norm).Bij de minimale raming wordt ervan uitgegaan dat:
 - de te reinigen grond direct naar een reiniger wordt gebracht;
 - licht verontreinigde grond (< N2-norm) wordt hergebruikt tegen een tarief van f 30,00/ton.De transportkosten zijn gelijk gehouden.
5. Grond met zinkassen en grond met concentraties boven de BACA-norm wordt gestort bij de N.V. RAZOB tegen een tarief van f 250,00/ton.

Project : Saneringsonderzoek Budel-Dorplein, fase 1B
 Projectnr. : 5623-47274

Bijlage 9
 Blad 2

Kostenramingen herstellermatief en variant III, IV en V

Activiteit	Prijs/eenheid	Herstellermatief	Variant III	Variant IV	Variant V
Uitvoering					
1. Voorbereidende werkzaamheden, werken algemene aard		P.M.	P.M.	P.M.	PM
2. Ontruiming tuinen, opslag en stortmaterialen e.d.		P.M.	P.M.	P.M.	P.M.
3. Ontgraven grond en assen	f 3,80/m ³	109.400 m ³	80.685 m ³	58.480 m ³	41.710 m ³
4. Leveren en aanvullen zand	f 20,00/m ³	94.400 m ³	65.685 m ³	43.480 m ³	26.710 m ³
5. Leveren en aanvullen teelaarde	f 30,00/m ³	15.000 m ³	15.000 m ³	15.000 m ³	15.000 m ³
6. Transport grond naar TOP-Moerdijk	f 19,00/m ³	800.000,00	42.480 m ³	42.535 m ³	26.055 m ³
7. Transport grond naar RAZOB	f 9,00/m ³	515.600,00	38.205 m ³	15.945 m ³	15.655 m ³
8. Bemaling en reinigen		500.000,00	P.M.		
9. Herstellen bestratingen		150.000,00		150.000,00	150.000,00
10. Uitvoeringskosten, algemene kosten, winst en risico		1.053.900,00	839.200,00	628.700,00	480.700,00
Subtotaal uitvoering		6.323.200,00	5.035.400,00	3.772.200,00	2.884.300,00
Verwerking grond (maximaal)					
1. Reinigen grond en hergebruik zonder restricties	f 145,00/ton	15.480 ton	15.480 ton	15.480 ton	1.390 ton
2. reinigen grond en hergebruik met restricties	f 161,00/ton	58.205 ton	58.205 ton	58.300 ton	44.205 ton
3. storten, < N2-norm	f 125,00/ton	59.195 ton	7.165 ton		275 ton
4. storten, > N2, < C	f 125,00/ton	46.120 ton	47.170 ton	15.385 ton	14.605 ton
5. storten, > C, < ½ BACA	f 155,00/ton	1.490 ton	1.490 ton	1.490 ton	1.490 ton
6. storten, > BACA-norm	f 250,00/ton	322.500 ton	1.290 ton	1.290 ton	1.290 ton
7. stort grond met assen	f 250,00/ton	9.740 ton	9.740 ton	9.740 ton	9.740 ton
Subtotaal verwerking grond (max.)		27.768.500,00	21.395.900,00	16.542.500,00	12.167.000,00
Verwerking grond (minimaal)					
1. Reinigen grond en hergebruik zonder restricties	f 123,00/ton	15.480 ton	15.480 ton	15.480 ton	1.390 ton
2. Reinigen grond en hergebruik met restricties	f 139,00/ton	58.205 ton	58.205 ton	58.300 ton	44.205 ton
3. Hergebruik, < N2-norm	f 30,00/ton	59.195 ton	7.165 ton		275 ton
4, 5, 6 en 7 zie boven		8.753.500,00	8.884.700,00	4.911.600,00	4.814.100,00
Subtotaal verwerking grond (minimaal)		20.523.885,00	19.094.185,00	14.919.340,00	11.137.815,00

Vervolg

Kostenramingen herstellernatief en variant III, IV en V

Activiteit	Herstellernatief		Variant III		Variant IV		Variant V	
	Max.	Min.	Max.	Min.	Max.	Min.	Max.	Min.
Voorbereiding en begeleiding								
1. Vooronderzoek	100.000,00	80.000,00			10.000,00			
2. Opstellen saneringsplan	30.000,00	30.000,00			20.000,00		20.000,00	
3. Bestekvoorbereiding	100.000,00	100.000,00			100.000,00		100.000,00	
4. Directievoering en milieukundige begeleiding	600.000,00	500.000,00			275.000,00		275.000,00	
5. Analyses	1000.000,00	100.000,00			35.000,00		20.000,00	
Subtotaal voorbereiding en begeleiding	930.000,00	810.000,00			440.000,00		415.000,00	
Bijkomende kosten								
1. Bestandsopnames taxateurs	85.000,00	85.000,00			85.000,00		85.000,00	
2. Schadevergoedingen	1.600.000,00	1.600.000,00			1.600.000,00		1.600.000,00	
3. Bodemsaneringsverzekerings	25.000,00	25.000,00			15.000,00		15.000,00	
4. RAW-bijdrage	6.000,00	5.000,00			4.000,00		3.000,00	
5. Lozingskosten	3.000,00	2.000,00			40.000,00		40.000,00	
6. Deformatiemetingen	40.000,00	40.000,00						
Subtotaal bijkomende kosten	1.759.000,00	1.757.000,00			1.744.000,00		1.743.000,00	
Overzicht								
Subtotaal uitvoering	6.323.200,00	6.323.200,00	5.035.400,00	5.035.400,00	3.772.200,00	3.772.200,00	2.884.300,00	2.884.300,00
Subtotaal verwerking grond	27.768.500,00	20.523.500,00	19.094.185,00	14.919.340,00	16.542.500,00	14.919.340,00	12.167.000,00	11.137.815,00
Subtotaal voorbereiding en begeleiding	930.000,00	930.000,00	810.000,00	810.000,00	440.000,00	440.000,00	415.000,00	415.000,00
Subtotaal bijkomende kosten	1.759.000,00	1.759.000,00	1.757.000,00	1.740.000,00	1.740.000,00	1.740.000,00	1.743.000,00	1.743.000,00
Onvoorzien ca. 10%	3.719.000,00	2.964.300,00	2.703.415,00	2.128.460,00	2.201.300,00	2.128.460,00	1.690.000,00	1.619.885,00
Totaal exclusief B.T.W.	40.500.000,00	32.500.000,00	29.400.000,00	23.000.000,00	24.700.000,00	23.000.000,00	18.900.000,00	17.800.000,00
B.T.W. 17,5%	7.087.500,00	5.687.500,00	5.145.000,00	4.025.000,00	4.322.500,00	4.025.000,00	3.307.500,00	3.115.000,00
Totaal inclusief B.T.W.	47.587.500,00	38.187.500,00	34.545.000,00	27.025.000,00	29.022.500,00	27.025.000,00	22.207.500,00	20.915.000,00

Project : Saneringsonderzoek Budel-Dorplein, fase 1B
Projectnr. : 5623-47274

Bijlage 9
Blad 4

Kostenraming IBC-alternatief

Aanleg

1. Betonverharding	18.600 m ² à f 55,00	f	1.023.000,00
2. Cunetzand	5.580 m ² à 20,00	f	111.600,00
3. Drainage	4.000 m ¹ à 40,00	f	160.000,00
4. Pompput	5 st. à f 20.000,00	f	100.000,00
5. Waterbehandelings- installatie	1 st. à 100.000	f	100.000,00
6. Uitvoering AKWR		f	298.900,00
7. Voorbereiding en directievoering	P.M.	f	50.000,00
8. Peilbuizen		f	20.000,00
Subtotaal aanleg		f	<u>1.863.500,00</u>

Exploitatie (jaarlijks)

1. Controle betonverharding		f	500,00
2. Onderhoud betonverharding		f	2.000,00
3. Onderhoud drainage en putten		f	7.500,00
4. Energie bemaling		f	12.000,00
5. Waterbehandeling (720 m ³ /dag à f 2,00 per m ³)		f	525.600,00
6. Lozingskosten		f	20.000,00
7. Bemonstering		f	5.000,00
8. Analyses		f	10.000,00
9. Coördinatie		f	5.000,00
Subtotaal exploitatie		f	<u>587.600,00</u>
Kapitalisatie x 22,4		f	<u>13.162.200,00</u>

Herinvesteringen

1. Betonverharding (termijn 50 jaar) 1.360.000 x f 0,125	f	170.000,00
2. Drainage en pompput (10 jaar) 312.000 x 1,80	f	562.000,00
3. Peilbuizen (5 jaar)	f	82.000,00
Subtotaal	f	<u>814.000,00</u>

Overzicht

1. Aanleg	f	1.863.500,00
2. Exploitatie	f	13.162.200,00
3. Herinvestering	f	814.000,00
Ter afronding	f	60.300,00
Totaal, exclusief B.T.W.	f	15.900.000,00
B.T.W., 17,5%	f	2.782.500,00
	f	<u>18.682.500,00</u>

Project : Saneringsonderzoek Budel-Dorplein, fase 1B
 Projectnr. : 5623-47274

Bijlage 9
 Blad 5

Kostenraming in situ-variant

1. Elektroreclamatie

Raming proefsanering voor vak 30 x 30 m

- mobilisatie	f 24.500,00
- installering/demontage	f 70.000,00
- huur installatie, begeleiding chemicaliën	f 85.000,00
- energie	f 15.000,00
- demobilisatie	f 14.500,00
- bijkomende kosten	f 70.000,00
- bemonstering en analyses	<u>f 21.000,00</u>
	<u>f 300.000,00</u>

Extrapolatie naar 78.000 m² ($\frac{78.000}{900} \times 300.000,00$) = f 26.000.000,00

2. Ontgraven, transport zinkassen en leveren zand	5.565 m ³ à f 40,00	f 222.600,00
3. Stortkosten zinkassen	9.740 ton à f 250,00	f 2.435.000,00
4. Ontgraven, transport grond nabij woningen, en leveren zand	1.500 m ³ à f 50,00	f 75.000,00
5. Verwerken grond	2.625 ton à f 140,00	f 367.500,00
6. Voorbereiding en begeleiding		f 50.000,00
7. Onvoorzien, ca. 10%		<u>f 2.899.900,00</u>
Totaal, exclusief B.T.W.		f 32.000.000,00
B.T.W.. 17,5%		<u>f 5.600.000,00</u>
Totaal, inclusief B.T.W.		<u><u>f 37.600.000,00</u></u>

Kostenraming subvariant V

- Uitvoering (zie variant V)	f 2.884.300,00	
- Ontgraven, in depot en terugbrengen, incl. AKWR 16.770 m ³ à f 12,00	f 201.240,00	
- Inrichten en opruimen depot	f 30.000,00	
- Analyses	f 10.000,00	
- Verwerking (zie variant V)	f 11.137.185,00	a
- Voorbereiding en begeleiding (zie variant V)	f 415.000,00	
- Bijkomende kosten (zie variant V)	f 1.743.000,00	
- Onvoorzien, ca. 10%	<u>f 1.679.275,00</u>	a
Totaal, exclusief B.T.W.	f 18.100.000,00	a
B.T.W. 17,5%	<u>f 3.167.500,00</u>	a
Totaal, inclusief B.T.W.	f 21.267.500,00	
		12.167.000,00
		<u>1.749.460,00</u>
		19.200.000,00
		<u>3.360.000,00</u>
		22.560.000,00

Bijlage 10

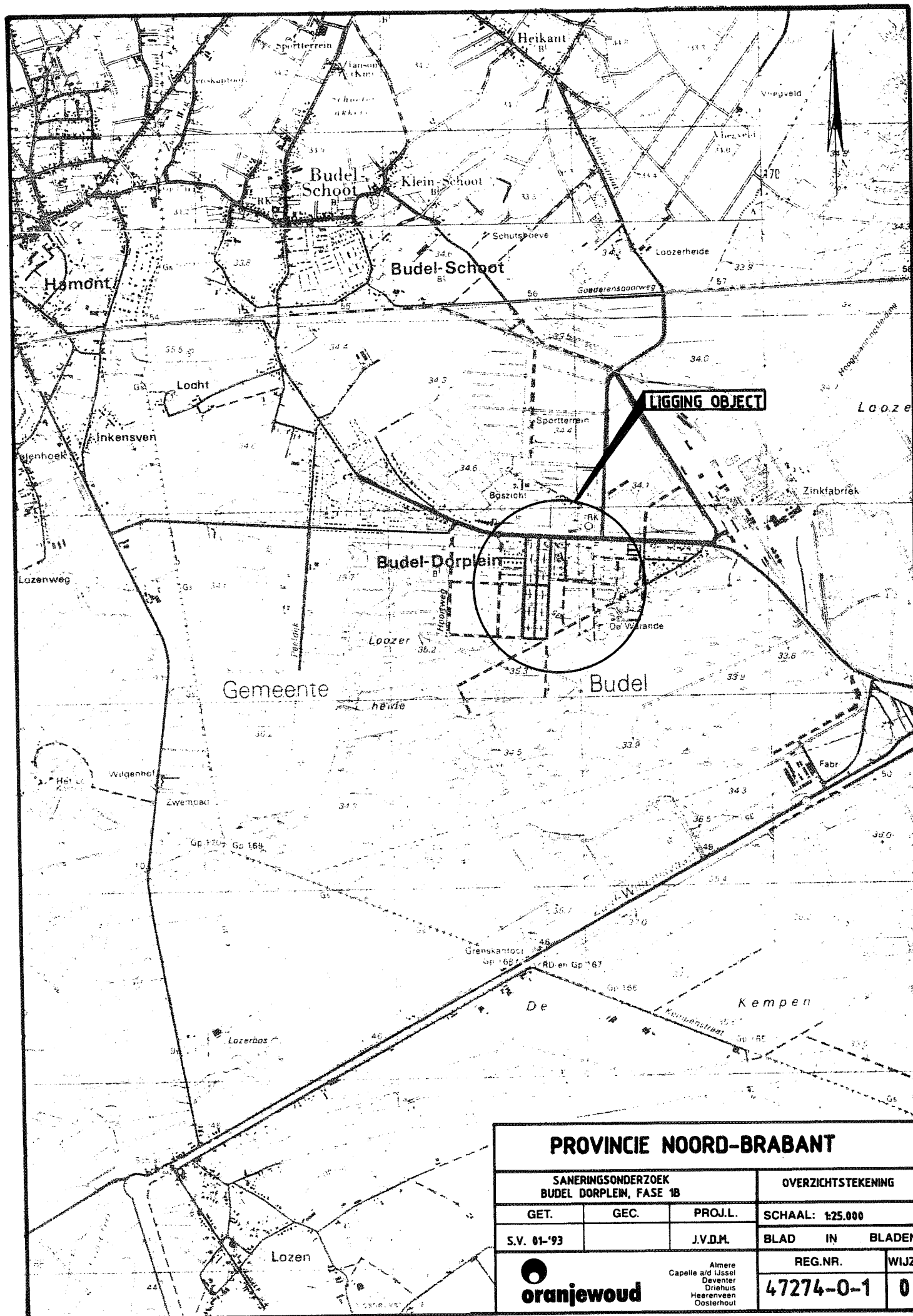
Tabel met beoordeling saneringsvarianten


**Uitgangspunt saneringsvariant:
geen herstel van de goede bodemkwaliteit**

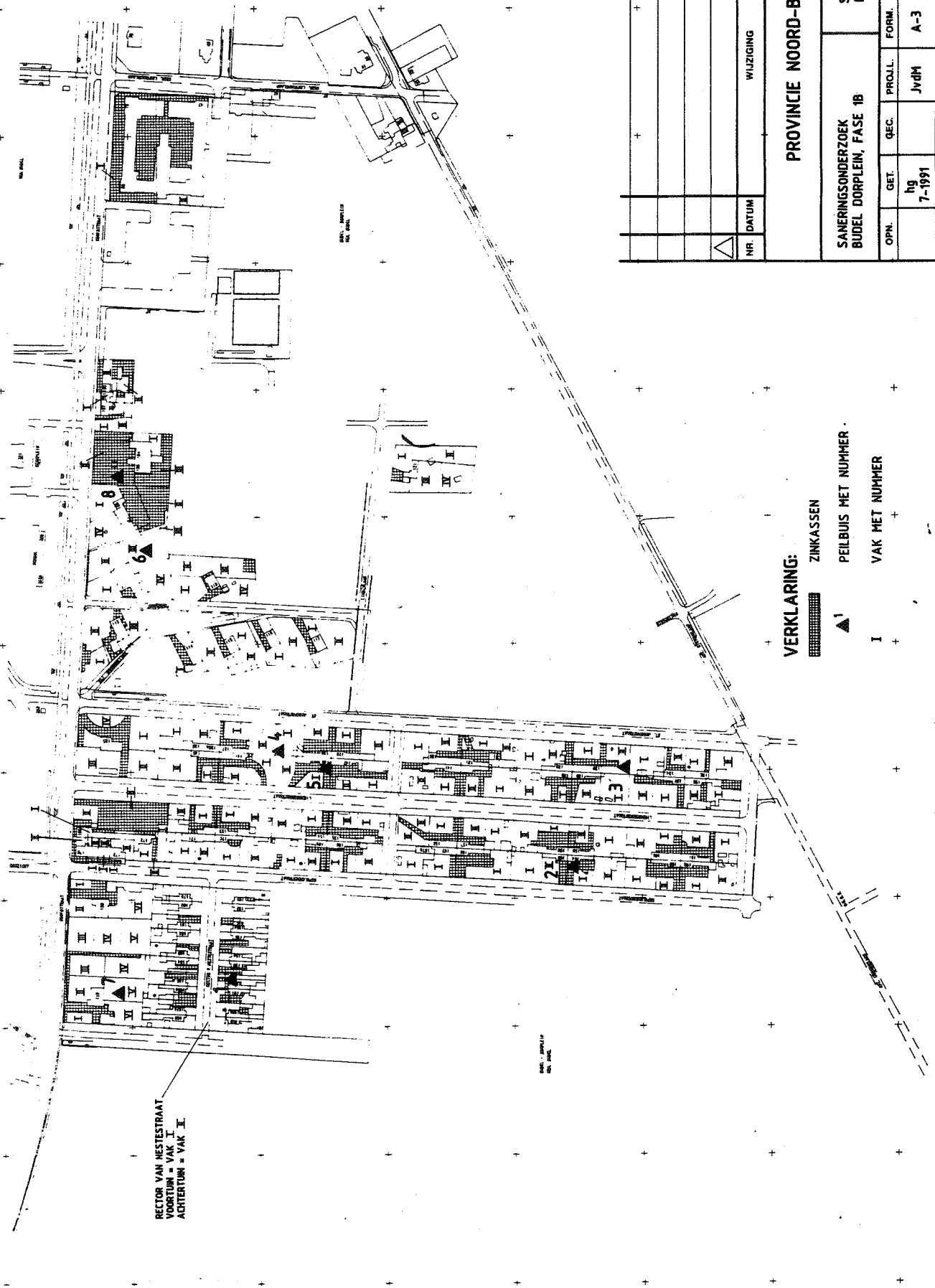
	II IBC-alternatief	III N2-variant	IV 0,75-variant	V Cd = 2,5-variant	VI In situ-variant
Beoordelingscriterium					
Karakteristieken	<ul style="list-style-type: none"> - isolatie van zinkassen d.m.v. afdekking; - drainonttrekking 	<ul style="list-style-type: none"> - ontgraven: 8.0685 m³ - reinigen: 42.480 m³ - hergebruik (?): 4.095 m³ - stortten: 34.110 m³ 	<ul style="list-style-type: none"> - ontgraven: 38.480 m³ - reinigen: 42.535 m³ - stortten: 15.945 m³ 	<ul style="list-style-type: none"> - ontgraven: 41.710 m³ - reinigen: 26.055 m³ - stortten: 15.655 m³ 	<ul style="list-style-type: none"> - ontgraven assen: 5.565 m³ - ontgraven grond: 1.500 m³ bij woningen - verwerken grond en assen - elektroclamatie van 78.000 m²
Technische criteria	<ul style="list-style-type: none"> - ruim voldoende (conventionele saneringstechnieken) - uit saneringsoogpunt geschikt - isolatiemaatregelen voldoen aan IBC-criteria - niet te verwachten - aanpak ligt vast - bij naleving van voorgeschreven voorzettingen en eisen zijn er geen gezondheidsrisico's te verwachten - beperkt bij aanleg - verharding handhaven, drainage e.d. moet bereikbaar blijven 	<ul style="list-style-type: none"> - ruim voldoende (conventionele saneringstechnieken) - bevat uitvoerbare saneringstechniek - doelstelling variant is haalbaar - niet te verwachten - ontgravingsdiepte is gebonden aan capaciteit bemaling en reiniging - zie variant II - bovenmatig voor bewoners - geen restricties 	<ul style="list-style-type: none"> - ruim voldoende - zie variant III - niet te verwachten - ontgravingsgrenzen liggen vast - zie variant II - bovenmatig voor bewoners - geen restricties 	<ul style="list-style-type: none"> - kennis over elektroclamatie voldoende, geen ervaring met in situ sanering - zie variant III - niet te verwachten - max. ontgravingsgrenzen liggen vast - zie variant II - relatief gering l.o.v. ontgraving - geen restricties 	
Milieuhygiënische criteria	<ul style="list-style-type: none"> - voldoende - vervangen afdekking, drainage, pomp verleggen drainage - assen worden verwijderd - verontreiniging in grond blijft achter 	<ul style="list-style-type: none"> - ontgraving is bedrijfszeker - controle door bemonstering en analyse - intensiteit van bemonstering bepaalt de kans op niet op te merken restverontreiniging - eventueel verontreiniging in ondergrond al of niet beheersen - 28.700 m³ achtergebleven met gehalten: Zn: > 73, < 250, gem. 94 Cd: > 0,54, < 2,0, gem. 0,35 Pb: > 60, < 250, gem. 14 met vruchten: Zn: 4.600 kg (ca. 6%) Cd: 17 kg (ca. 5%) Pb: 700 kg (ca. 3%) 	<ul style="list-style-type: none"> - zie variant III - eventuele restverontreiniging wordt niet opgemerkt - in bovengrond ca. 16.770 m³ achtergebleven met gehalten: ca. 35% conc. < N2 ca. 40% conc. < B ca. 25% conc. > B met vruchten: Zn: 13.050 kg (ca. 18%) Cd: 59 kg (ca. 17%) Pb: 4.400 kg (ca. 17%) - in ondergrond: zie variant IV 	<ul style="list-style-type: none"> - nog te onderzoeken - in bovengrond Cd < 2,5, 50% is verwijderd Pb, Zn < B, C - in ondergrond: zie variant IV 	

Beoordelingscriterium	II IBC-alternatief	III 'N2'-variant	IV '0,75'-variant	V 'Cd = 2,5'-variant	VI In situ-variant
restri- co's/ge- bruiksbe- perkingen na sane- ring	<ul style="list-style-type: none"> - potentiële risico's t.a.v. ingestie en inname in tuinen geteelde voedingsge- wassen - geen gebruik grondwater - verharding handhavens - geen verplaatsing grond naar buiten het terrein 	<ul style="list-style-type: none"> - alle gebruiksfuncties kunnen aan tui- nen worden gegeven - geen gebruik grondwater - verwaarloosbaarheid risico t.a.v. nale- vering naar grondwater 	<ul style="list-style-type: none"> - potentieel risico t.a.v. ingestie opge- beven - geen gebruik grondwater - sanering van grondwater tot 'goede' kwaliteit niet mogelijk 	<ul style="list-style-type: none"> - potentieel risico t.a.v. ingestie opgebe- ven - bekalings- en teeltadvies nodig voor tuinen bij moestuingsgebruik - geen gebruik grondwater - sanering van grondwater tot 'goede' kwaliteit niet mogelijk 	<ul style="list-style-type: none"> - zie variant V
overigen		<ul style="list-style-type: none"> - storten van grond wordt negatief be- oordeeld - sanering van grondwater tot 'goede' kwaliteit mogelijk 	<ul style="list-style-type: none"> - storten van grond wordt negatief be- oordeeld - bodemkwaliteit > 0,75 m -mv. verge- lijkbaar met omgeving 	<ul style="list-style-type: none"> - bodemkwaliteit > 0,75 m -mv. verge- lijkbaar met omgeving 	
Financiële criteria*	1,65 miljoen	29,4 - 31,9 miljoen	23,0 - 24,7 miljoen	17,8 - 18,9 miljoen	32 miljoen
Investeringen	14,05 miljoen				
Nazorg					
Waardevermindering locatie en omge- ving	- de waarde van locatie neemt af i.v.m. ge- bruiksbeperkingen	- waarde van locatie neemt toe	- waarde van locatie blijft ongewijzigd	- waarde van locatie blijft ongewijzigd	- waarde van locatie blijft ongewijzigd
Kosteneffectiviteit			Cd: f 70.400,00/kg Zn: f 363,00/kg Pb: f 880,00/kg	Cd: f 63.700,00/kg Zn: f 340,00/kg Pb: f 782,00/kg	Cd: f 163.450/kg
Maatschappelijke criteria					
- periode uitvoering/monitoring	- uitvoering: 2 mnd. - monitoring: 10-tallen jaren	- 15 maanden	- 10 maanden	- 8 maanden	- 2,5 à 3 jaar
- bestuurlijke aandacht	- constant van aard	- bij voorbereiding en uitvoering	- zie variant III	- zie variant III	- zie variant III
- risico-acceptatie terreingebruikers	- nee	- ja locatie is minder verontreinigd dan omgeving risico's zijn opgeheven	- zie variant III	- discutabel	- discutabel
- bestemmingsmogelijkheden tijdens en na sanering	- geen woongebied	- in dit gebied alle bestemmingsmoge- lijkheden	- zie variant III	- zie variant III	- zie variant III

Bedragen exclusief B.T.W.



PROVINCIE NOORD-BRABANT				
SANERINGSONDERZOEK BUDEL DORPLEIN, FASE 1B			OVERZICHTSTEKENING	
GET.	GEC.	PROJ.L.	SCHAAL: 1:25.000	
S.V. 01-'93		J.V.D.M.	BLAD	IN BLADEN
 Almere Capelle a/d IJssel Deventer DrieHuizen Heerenveen Oosterhout			REG.NR.	WIJZ.
			47274-0-1	0



RECTOR VAN HESTERSTRAAT
VOORTUIN = VAK I
ACHTERTUIN = VAK II

VERKLARING:

▬ ZINKASSEN

▲¹ PEILBUS MET NUMMER

I VAK MET NUMMER

NR.	DATUM	WIJZIGING	GET.	GE.	PROJL.

PROVINCIE NOORD-BRABANT

SANERINGSONDERZOEK BUDEL DORPLEIN, FASE 1B		SITUATIEKENING MET LIGGING ZINKASSEN	
OPN.	GET.	PROJL.	FORM.
	hg 7-1991	JvdM	A-3
SCHAAL: 1:3000		BLAD	IN
			BLADEN
		REG.NR.	WIJZ.
			0

KERKPLEIN

HOOFDSTRAAT

HOOFDSTRAAT

RECTOR V. NESTESTRAAT

SEBILCHENSTRAAT

LIEDERKERSTRAAT

ST. JOSEPHSTRAAT

LINDENLAN

SEBILCHENSTRAAT

SEBILCHENSTRAAT

BUDEL - DORPLEIN
GEN. BUDEL

BUDEL - DORPLEIN
GEN. BUDEL

