Betuweroute, deeltracé Valburg-Zevenaar

Raamsaneringsplan voor bodemverontreiniging

in de gemeente Elst

NS Railinfrabeheer BV

Managementgroep Betuweroute

Versie 1.0
Definitief
Kenmerk: R68.RSPEl.1.0

17 september 1999
Br-VZ 020//WvS/46587

	Gecontroleerd	Goedgekeurd
Paraaf		
Datum	17-9-99	17-9-99

ARCADIS BOUW/INFRA

Inhoud

1	Inleiding	4
	1.1 Algemeen	4
	1.2 Aanleiding en doelstelling	5
	1.3 Saneringsschema's	5
	1.4 Opbouw van het rapport	5
2	Algemene beschrijving te saneren gevallen	6
	2.1 Actuele terreinsituatie	6
	2.2 Bodemopbouw en geohydrologie	6
	2.3 Verontreinigingssituatie	7
	2.4 Ernst en urgentie	8
3	Doelstelling sanering	9
	3.1 Doel sanering	9
	3.2 Uitgangspunten en randvoorwaarden	9
	3.3 Ontwerp Betuweroute	10
	3.4 Keuze saneringsvariant	10
4	Werkzaamheden voor aanvang bodemsanering	14
	4.1 Aanvragen vergunningen	14
	4.2 Inlichten belanghebbenden/omwonenden	14
5	Voorbereidende werkzaamheden	15
6	Bodemsanering	15
	6.1 Ontgraving verontreinigde grond	15
	6.1.1 Locatie EL 021	16
	6.1.2 Locatie EL 318	17
	6.2 Aanvulwerkzaamheden	18
	6.3 Verwerking verontreinigde grond	18
7	Veiligheid	18
8	Milieukundige begeleiding	19
	8.1 Algemeen	19
	8.2 Vaststellen ontgravingsgrenzen	19
	8.3 Toezicht op afvoer grond	19
	8.4 Kwaliteit aanvulgrond	20
	8.5 Advies met betrekking tot afwijkingen in de verontreinigingssituatie	20
	8.6 Controle milieuhygiënische aspecten	21
	8.7 Logboek	21
	8.8 Evaluatierapport	21
	8.9 Nazorg	22

9 Tijdsplanning		22
10 Kostenraming		23
Bijlage 1	Overzicht ernstige gevallen van bodemverontreiniging	24
Bijlage 2	Saneringsschema EL 021	25
Bijlage 3	Saneringsschema EL 318	29
Bijlage 4	Raming saneringskosten locatie EL 021	33
Bijlage 5	Tekeningen 1, 2, 70011 en 70111	34
Bijlage 6	Nader Onderzoek rapporten van locatie EL 021 en EL 318	35
Bijlage 7	Risico-beoordeling EL021	36

1 Inleiding

1.1 Algemeen

De Managementgroep Betuweroute van NS Railinfrabeheer B.V. heeft aan ARCADIS Bouw/Infra BV opdracht verleend voor het opstellen van een raamsaneringsplan voor twee gevallen van ernstige bodemverontreiniging binnen de gemeente Elst. Het betreft twee locaties met individuele zware metalen ten gevolge van met stortpuin gedempte vennen. De gevallen maken onderdeel uit van het bestek baan en kunstwerken voor traject BR 6. Het werkgebied van dit raamsaneringsplan strekt zich uit van de gemeentegrens van Valburg (km 85.6) tot aan de gemeentegrens van Bemmel (km 91.6) bij de "Bemmelsche Zeeg". In het historisch onderzoek is locatie EL 021 als "verdacht" aangemerkt.

De locaties hebben als Betuwecode EL 021 en EL 318. Beiden bevinden zich ter hoogte van km 88.8.

De gevallen van ernstige bodemverontreiniging staan bekend onder de bovengenoemde betuwecodes. Op de tekeningen met bladnummers 70011 (beide) en 70111 (EL 021) van bijlage 5 zijn de locatie(s) aangegeven. In de saneringsschema's van bijlage 2 en 3 staan de aanvullende gegevens vermeld. In bijlage 6 zijn de bijbehorende rapporten van het uitgevoerde nader onderzoek te vinden.

Met Provincie Gelderland is besproken de gevallen van ernstige bodemverontreiniging zoveel mogelijk per gemeente te bundelen. Binnen de gemeente Elst zijn er twee gevallen aangetroffen, welke in dit plan worden beschreven.
Voor de bestekken is het traject Valburg-Zevenaar opgedeeld in twee trajecten namelijk BR07/KW3 en BR 6. Het traject BR07/KW3 bevat het deel van kilometer (km) 97.775 t/m km 104.06 en het traject BR 6 van km 78.4 t/m km 97.775.

Voor het opstellen van dit raamsaneringsplan is aangesloten bij de 'Strategie bodemsanering ten behoeve van de Betuweroute' (NS Railinfrabeheer B.V., rapport BR/MJ/U9631034, februari 1997). Dit rapport is door de provincie Gelderland vastgesteld.

De ligging binnen de gemeente Elst is weergegeven in bijlage 2 en 3. Het ontwerp van het betreffende deel van de Betuweroute is weergegeven in bijlage 5 (tekening 70011). De bodemkwaliteit is eveneens weergegeven in bijlage 5 (tekeningen 70011/70111). Deze bijlage is los bij het saneringsplan gevoegd.

Naast ernstige gevallen bevinden zich in de gemeente Elst een drietal locaties met niet-ernstige bodemverontreiniging. De melding voor deze locaties wordt rechtstreeks gedaan aan de gemeente Elst en valt buiten dit raamsaneringsplan.

In bijlage 6 zijn de bijbehorende rapporten van het nader onderzoek los bijgevoegd

.

1.2 Aanleiding en doelstelling

De aanleiding voor het opstellen van dit raamsaneringsplan wordt gevormd door de resultaten van het Milieukundig Bodemonderzoek Betuweroute. In de gemeente Elst zijn tijdens dit onderzoek twee gevallen (EL 021 en EL 318) van ernstige bodemverontreiniging in de zin van de Wet bodembescherming (Wbb) vastgesteld.
Het betreft locaties waar verontreinigingen zijn aangetoond in een deel van de locatie dat binnen de ontgravingscontouren van de te realiseren Betuweroute is gelegen. De verontreiniging zet zich juist buiten de grenzen van het Tracé Besluit voort.

Voor de aanleg van de Betuweroute worden saneringsmaatregelen noodzakelijk geacht. Op grond van artikel 28 van de Wbb wordt de sanering gemeld bij de Provincie Gelderland. Bij deze melding worden de rapporten van het nader onderzoek als bijlage 6 van dit saneringsplan overlegd.

Het doel van dit raamsaneringsplan is het uitwerken van de werkzaamheden voor de bodemsanering op een zodanig detailniveau, dat op basis hiervan de saneringswerkzaamheden in de grondwerkparagrafen van de verschillende (deel)bestekken worden opgenomen. Om verspreiding van verontreinigde grond te voorkomen zullen de saneringen uitgevoerd worden voorafgaand aan de ter plaatse uit te voeren overige ontgravingen.

Op grond van artikel 39 van de Wbb dient goedkeuring van de Provincie Gelderland te worden verkregen, vóórdat met de daadwerkelijke uitvoering van de bodemsanering zal worden begonnen.

1.3 Saneringsschema's

In de grond van beide locaties zijn de zware metalen koper, zink en lood in gehalten boven de interventiewaarde aangetroffen.

Alle aspecten, die van belang zijn voor de bodemsanering van de verontreiniging worden in algemene zin in deze rapportage beschreven. In de zogenaamde "saneringsschema's" (bijlage 2 en 3) worden de specifieke saneringsgegevens beschreven. De benodigde tekeningen zijn in bijlage 5 weergegeven, alsmede in de nadere onderzoeksrapporten die in bijlage 6 zijn opgenomen. De bodemsanering zal volgens de, in het saneringsschema vastgelegde specificaties worden uitgevoerd (zie bijlage 2 en 3).

1.4 Opbouw van het rapport

In het voorliggende rapport komen de volgende aspecten aan de orde:
- een algemene beschrijving van de te saneren gevallen (hoofdstuk 2);
- de doelstelling en uitgangspunten/randvoorwaarden van de bodemsanering en keuze saneringsvariant (hoofdstuk 3);

- de werkzaamheden voor aanvang van de bodemsanering, zoals aanvragen van vergunningen en inlichten belanghebbenden/omwonenden (hoofdstuk 4);
- de voorbereidende werkzaamheden bij uitvoering van de bodemsanering tijdens de aanleg van de Betuweroute (hoofdstuk 5);
- een beschrijving van de saneringsmaatregelen voor de verontreinigde grond (hoofdstuk 6);
- de veiligheid tijdens de uitvoering van de bodemsanering (hoofdstuk 7);
- de milieukundige begeleiding (hoofdstuk 8);
- de tijdsplanning (hoofdstuk 9);
- de kostenraming van de bodemsanering (hoofdstuk 10).

Een overzicht van de aanpak van de bodemsanering is beschreven in de saneringsschema's, die zijn opgenomen in bijlage 2 en 3.

2 Algemene beschrijving te saneren gevallen

2.1 Actuele terreinsituatie

Locatie EL 021 bevindt zich in overwegend agrarisch gebied en is in gebruik als weiland zoals aangegeven op de tekeningen met bladnummers 70011 en 70111 van bijlage 5.
Locatie EL 318 is deels in gebruik als wegberm van de Reethsestraat en deels als weiland.

2.2 Bodemopbouw en geohydrologie

De regionale bodemopbouw is weergegeven in tabel 1. De gegevens uit deze tabel zijn ontleend aan de Grondwaterkaart van Nederland (TNO/ DGV; 1981.; kaartblad 40 west en 40 oost). De maaiveldhoogte ter plaatse van de gevallen varieert van NAP + 8 tot + 9 meter.

Tabel 1: Regionale bodemopbouw

Globale diepte (m-mv))		Geohydrologische schematisatie	Lithostratigrafie	Samenstelling
0	4-5	Deklaag	Holoceen	Klei tot zandige klei
4-5	26	1e Watervoerende pakket	Formaties van Kreftenheije en Drente	Grindig middelgrof zand
26	35	Scheidende laag	Formatie van Kedichem	Zandige klei
35	74	2e Watervoerende pakket	Formaties van Harderwijk en Tegelen	Grof zand plaatselijk grindig

Hieronder volgt een korte, algemene beschrijving van de bodemopbouw en grondwaterstroming voor de gemeente Elst.

De bodem bestaat uit klei op zand. Vanaf maaiveld tot circa 1 m beneden maaiveld is zandige klei aangetroffen. Vanaf circa 0,5 m beneden maaiveld tot circa 1 m beneden maaiveld is kleiig zand en zavel aangetroffen. Van circa 1 m beneden maaiveld tot circa 4 m beneden maaiveld bestaat de bodem uit matig grof zand. Ter plaatse van de locaties zelfs sterk grindhoudend. Het grondwater bevindt zich tussen de 1,1 en 1,5 m beneden maaiveld.

Op grond van de TNO/DGV gegevens wordt geconcludeerd dat er geen sprake is van een overheersende infiltratie- of kwelsituatie. Het grondwater in het eerste watervoerend pakket stroomt in noordwestelijke richting.

De locaties liggen niet binnen een grondwaterbeschermingsgebied.

2.3 Verontreinigingssituatie

Op de locaties is het verontreinigingsbeeld eenduidig. De aangetroffen verontreiniging is het gevolg van storten van huisafval in het verleden. Het betreft voormalige vennen die tussen 1954 en 1963 met stortvuil zijn gedempt. Hierbij zijn zware metalen in gehalten tot boven de interventiewaarde (I-waarde) aangetroffen. Uit de onderzoeksresultaten blijkt dat het grondwater licht verontreinigd is.

Locatie EL 021
Dit betreft een locatie die als "verdacht" uit het historisch bodemonderzoek naar voren is gekomen vanwege het gegeven dat er op het terrein een voormalig ven is gedempt met stortpuin en andere gestorte materialen. Het oriënterend onderzoek laat zintuiglijk waargenomen materialen zien die voldoen aan de beschrijving 'huisvuil stortmateriaal'. Analytisch is in de uitgevoerde bodemonderzoeken een verontreiniging tot boven de interventiewaarde aangetoond voor de metalen zink, koper en lood.
In het grondwater is er een overschrijding van de streefwaarde voor arseen, chroom, vluchtige aromaten en naftaleen aangetoond. In één peilbuis (nummer 5) is een gehalte aan minerale olie gevonden dat de interventiewaarden overschrijdt. Na herbemonstering is nog een overschrijding voor minerale olie van de streefwaarde aangetoond.

De verontreiniging is tot plaatselijk 4,7 meter beneden maaiveld aangetoond. Een deel van de verontreiniging bevindt zich beneden de grondwaterstand die bij het bodemonderzoek op circa 1,5 m beneden maaiveld is aangetroffen.

Oude luchtfoto's uit 1953 tonen de oppervlakte van het ven van circa 2.500 m^2. Uitgaande van het feit dat de bovenste 0,5 m geschikt is voor hergebruik wordt de totale omvang van de verontreiniging geschat op circa 10.500 m^3. Slechts een oppervlakte van circa 1120 m^2 valt binnen de grenzen van het Ruimtelijk Functioneel Ontwerp (afgekort RFO) van de Betuweroute. De binnen het RFO behorende hoeveelheid verontreiniging wordt geschat op circa 4.700 m^3.

Voor een gedetailleerde beschrijving van de verontreinigingssituatie wordt verwezen naar het nader onderzoeksrapport, opgenomen in bijlage 6. In het saneringsschema van bijlage 2 zijn de gegevens van de aangetoonde verontreinigingen in grond en grondwater weergegeven.

Locatie EL 318
Het betreft een locatie waar er op het terrein een voormalig ven is gedempt met stortpuin en andere gestorte materialen. Het oriënterend onderzoek laat zintuiglijk waargenomen materialen zien die voldoen aan de beschrijving 'huisvuil stortmateriaal'. Het stortmateriaal is tenminste tot een diepte van 4,0 m-mv aangetroffen. Analytisch is in de grond een verontreiniging tot boven de interventiewaarde aangetoond voor de metalen koper, zink en lood. De verontreiniging is tot circa 2,0 meter beneden maaiveld aangetoond.
De totale omvang van de stortplaats (binnen RFO-grenzen) bedraagt circa.1.100 m^2. Uitgaande van een gemiddelde laagdikte van 2,0 m wordt de omvang van de totale verontreiniging geschat op circa 2.200 m^3.

In het grondwater uit de peilbuis (30) van het oriënterend onderzoek is een overschrijding van de streefwaarde voor arseen aangetoond. In het nader onderzoek is in grondwater uit peilbuis 41 een overschrijding van de streefwaarde voor arseen en minerale olie aangetoond. In grondwater uit peilbuis 42 een overschrijding van de tussenwaarde voor arseen aangetoond.
Voor een gedetailleerde beschrijving van de verontreinigingssituatie wordt verwezen naar het nader onderzoeksrapport, opgenomen in bijlage 6. In het saneringsschema van bijlage 2 en 3 zijn de gegevens van de aangetoonde verontreinigingen in grond en grondwater weergegeven.

2.4 Ernst en urgentie

In de Wbb is vastgesteld dat er sprake is van een geval van ernstige bodemverontreiniging indien in een bodemvolume van 25 m^3 voor grond of 100 m^3 voor grondwater de gemiddelde concentratie (gehalte) van een verontreinigende stof hoger is dan de Interventie-waarde.
Ter plaatse van de beide locaties is dit het geval voor zware metalen in de grond. Op grond hiervan is sprake van een geval van ernstige bodemverontreiniging. Opgemerkt wordt dat sanering van de hierboven beschreven bodemverontreinigingen plaatsvindt indien in het kader van de aanleg Betuweroute bouwactiviteiten zijn voorzien.

Bij het vaststellen van de urgentie voor het nemen van maatregelen wordt gekeken naar de actuele humane-, ecologische- of verspreidingsrisico's. Voor het bepalen van de genoemde risico's is voor de locatie EL 021 een risicobeoordeling uitgevoerd. De risicobeoordeling is opgenomen in bijlage 7.
Gezien het feit dat de aard en het verspreidingspatroon van de aangetoonde verontreiniging en het toekomstig gebruik bij EL 021 overeenkomt met de locatie EL318 zijn de uitkomsten van de risicobeoordeling tevens van toepassing op de locatie EL318.
Uit de risicobeoordeling volgt dat voor beide locaties geldt dat het hier géén urgent geval van bodemverontreiniging betreft.

3 Doelstelling sanering

3.1 Doel sanering

Door de aanwezigheid van verontreinigende stoffen in de bodem tot boven de I-waarde en de voorgenomen ontgravingsactiviteiten ten behoeve van de aanleg Betuweroute wordt in het kader van de Wbb hier een sanering noodzakelijk geacht.
Voor de locaties EL021 en EL318 betreft het hier een IBC-variant. In paragraaf 3.4 wordt hier verder op ingegaan. Het doel van de IBC-variant is het komen tot een milieuhygiënisch acceptabele situatie binnen de geplande werkzaamheden ten behoeve van de aanleg van de Betuweroute.

3.2 Uitgangspunten en randvoorwaarden

De volgende uitgangspunten worden gehanteerd:
- 'Strategie bodemsanering ten behoeve van de Betuweroute' (NS Railinfrabeheer B.V., rapport BR/MJ/U9631034, februari 1997).
- 'Protocol onverwachte situaties bij bodemsanering en grondverzet' (NS Railinfrabeheer B.V., rapport BR/DT/U9801526, februari 1998 en de brief van de provincie Gelderland, kenmerk MW97.40835-6022029 van 14 september 1998).
- De locaties, waar een geval van ernstige bodemverontreiniging is aangetoond, wordt in de toekomst gebruikt als (onderdeel van) een infrastructureel werk.
- De te nemen maatregelen zijn gebaseerd op de verontreinigingssituaties, zoals die in de nadere onderzoeken zijn vastgesteld (zie bijlage 6) en in hoofdstuk 2 zijn samengevat.
- De te nemen maatregelen zijn gebaseerd op het ontwerp van de Betuweroute, zoals die in de "Ontwerprapportage Definitief Ontwerp (DO) Valburg-Elst, Baan van knooppunt Valburg tot aansluiting lijn Arnhem-Nijmegen, inclusief CUP" met kenmerk R03.Ba2.0.1 van 29 april 1998 is vastgesteld en in paragraaf 3.3 is samengevat.
- Bij de uitvoering van de bodemsanering zal slechts dat deel van de bodemverontreiniging worden verwijderd dat nodig is ten behoeve van het realiseren van het ontwerp.
- Bij aanvang van het werk zijn de terreinen door NS RIB, Managementgroep Betuweroute (MgBr), verworven.

De volgende randvoorwaarden zijn geformuleerd:
- de voorgenomen maatregelen mogen geen schade veroorzaken aan infrastructuur (naastgelegen gebouwen, kabels en leidingen, enzovoort);
- de voorgenomen maatregelen dienen te worden uitgevoerd conform de eisen van de vergunningverlenende instanties;
- zoveel mogelijk vrijkomend materiaal hergebruiken binnen het project Betuweroute.

3.3 Ontwerp Betuweroute

Het ontwerp van de Betuweroute ter plaatse van de gemeente Elst is als volgt weergegeven:

- In de "Ontwerp-rapportage Definitief Ontwerp (DO) Valburg-Elst, Baan van knooppunt Valburg tot aansluiting lijn Arnhem-Nijmegen, inclusief CUP" met kenmerk R03.Ba2.0.1 van 29 april 1998.
- De onderstaande rapportages Definitief Ontwerp Kunstwerken en weginfra.

R06.KW98.1.0	4 december 1997	Kunstwerken 98
R13.KW99.1.0	27 juli 1998	Kunstwerken 99
R07.KW103.1.0	2 december 1997	Kunstwerken 103
R31.KW100.1.0 *	27 juli 19998	Kunstwerken en weginfra 100.

*= valt deels in de gemeente Nijmegen

In bijlage 5 is een overzicht weergegeven van het ontwerp van de Betuweroute, en de aan te leggen kruisende infra "Rijksweg Zuid", inclusief toeritten.

Locatie EL 021

Ter plaatse van de te saneren locatie vinden de volgende activiteiten plaats, namelijk:

- het aanbrengen van een geluidswal;
- het graven van een watergang;
- het graven van het cunet ten behoeve van de baan.

Het ontwerp van de Betuweroute voorziet in het graven van een 9 m brede watergang. De watergang wordt gegraven tot een diepte van circa 3,3 m beneden maaiveld. Vervolgens wordt de bodem van de watergang met bijbehorende taluds afgewerkt met een kleilaag van 0,5 m. Tussen de spoorbaan en de watergang wordt een geluidswal aangelegd met een hoogte van circa 4,5 m boven maaiveld. De breedte van de geluidswal is aan de voet circa12,5 m breed. De huidige sloot wordt gedempt. Zie ook doorsnede A-A op tekening met bladnummer 70111 in bijlage 5.

Het ontwerp van het betreffende deel van de Betuweroute is weergegeven in bijlage 5.

Locatie EL 318

De activiteiten bestaan hier uit:

- het deels verwijderen van de graszoden;
- reconstrueren van de aansluiting Reethsestraat op Rijksweg Zuid in de vorm van een ophoging met zand.

Bovengenoemde activiteiten hebben betrekking op slechts een deel van de verontreinigingslocatie.

3.4 Keuze saneringsvariant

Om het bovenstaande doel van de sanering te kunnen realiseren zal gekozen moeten worden voor een IBC-variant en niet voor de verwijderingsvariant (multifunctionele sanering). Hiervoor gelden verschillende locatiespecifieke omstandigheden (LSO).

Conform de Leidraad Bodembescherming dient eerst aannemelijk gemaakt te worden dat afgeweken kan worden van de verwijderingsvariant. Hiervoor dient een afweging verwijderingsvariant versus IBC-variant plaats te vinden, waarbij zowel technische, milieuhygiënische en financiële aspecten worden gewogen. Voor de afweging is een risicobeoordeling uitgevoerd. De risicobeoordeling is opgenomen in bijlage 7.
Aan de hand van de resultaten van de risicobeoordeling en het feit dat het hier gaat om een immobiele verontreiniging is besloten alleen een financiële LSO toets uit te voeren. Bij het uitvoeren van de verwijderingsvariant wordt voldaan aan de doelstelling dat de functionele eigenschappen die de bodem heeft voor mens, plant of dier worden hersteld. Bij het uitvoeren van de IBC-variant zal de verontreiniging niet (geheel) worden verwijderd.

Locatie EL 021

Verwijderingsvariant

Hierbij wordt voldaan aan de saneringsdoelstelling: de functionele eigenschappen die de bodem heeft voor mens, plant of dier worden hersteld.
Bij deze variant wordt het stortmateriaal ontgraven. De maximale ontgravingsdiepte bedraagt 4,7 m-mv. De toplaag tot 0,5 m-mv zal in depot worden gezet. Deze hoeveelheid bedraagt circa 1.250 m^3. Vervolgens wordt de grond in het depot bemonsterd en geanalyseerd waarna bepaald wordt of de grond voor hergebruik in aanmerking komt. Vervolgens wordt het verontreinigde stortmateriaal ontgraven. In totaal wordt 10.500 m^3 verontreinigd stortmateriaal ontgraven en afgevoerd naar een erkende verwerkingsinrichting (stortplaats). De locatie wordt aangevuld met schone grond.
Om de verontreiniging in den droge uit te kunnen voeren wordt vanwege de van nature zeer grindhoudende ondergond (kD-waarde 850-950 m^2/dag, pompproef Zuiveringsschap Rivierenland) een zeer hoog debiet (900 tot 1000m^3/dag) verwacht. Op basis van deze waarden wordt verwacht dat door bevoegd gezag, zonder compenserende maatregelen, geen onttrekkingsvergunning wordt afgegeven. Maatregelen om de toestroming van grondwater te beperken, zoals het aanbrengen van een damwandkuip zijn, gezien de grindhoudende ondergrond, niet zinvol. Dit heeft tot gevolg dat een deel van de verontreiniging onder de grondwaterspiegel (ontgraving in den natte) zal moeten worden verwijderd. Dit bemoeilijkt de controle in hoeverre al het verontreinigde stortmateriaal wordt verwijderd.

De kosten voor verwijdering zijn geraamd op:		
Ontgraven en in depot zetten toplaag (*f*2,--/m^3)	*f*	2.500,--
Ontgraven (*f*5,--/m^3)	*f*	52.500,--
Transport en storten verwerkingsinrichting (150,-- /ton)	*f*	2.756.250,--
Leveren en verwerken zand (*f*20,--/m^3)	*f*	210.000,--
Terugzetten toplaag (*f*2,--/m^3)	*f*	2.500,--
		3.023.750,--
Onvoorzien (15%)	*f*	453.563,--
Uitvoeringskosten (3%)	*f*	90.713,--
AKWR (15%)	*f*	453.563,--
Totaal (exclusief BTW)	*f*	4.021.589,--

IBC-variant

Voor de aanleg van de Betuweroute wordt alleen het verontreinigde stortmateriaal ter plaatse van het cunet voor de toekomstige spoorbaan en de watergang ontgraven. Het grootste deel van het vrijkomende verontreinigde stortmateriaal wordt geborgen in een geluidswal. Deze geluidswal ligt tussen de toekomstige spoorbaan en de watergang. De situering van de geluidswal, spoorbaan en de watergang is op tekening 70111 aangegeven. In totaal komt uit het cunet van de toekomstige spoorbaan circa 235 m^3 en uit de watergang 670 m^3 vrij. In de watergang wordt een kleilaag aangebracht met een dikte van 0,5 m. Deze kleilaag heeft tot doel percolatie van grondwater uit het stortmateriaal naar de oppervlaktewater in de watergang te verhinderen. De hoeveelheid benodigde klei zal circa 150 m^3 bedragen. Het grootste gedeelte van het uitkomende stortmateriaal zal in het gedeelte van de geluidswal worden verwerkt dat loopt over het stortmateriaal. Voor het verwerken van het stortmateriaal (905 m^3) is gerekend met een uitleveringspercentage van 20%. Dit betekent dat er 1085 m^3 stortmateriaal vrijkomt. In de geluidswal kan in totaal kan circa 910 m^3 stortmateriaal worden verwerkt. Hierdoor zal er circa 175 m^3 stortmateriaal naar een erkende verwerkingsinrichting (stortplaats) moeten worden afgevoerd. Het stortmateriaal in de geluidswal zal worden afgedekt met een kleilaag. Deze kleilaag heeft tot doel contactmogelijkheden met het stortmateriaal te verhinderen en de percolatie van regenwater door het stortmateriaal te reduceren. De dikte van de kleilaag bedraagt 0,5 m. Hiervoor is circa 160 m^3 klei nodig. De benodigde klei kan afkomstig zijn uit zone 1. Tevens zal folie aangebracht worden voor de scheiding van het stortmateriaal en het cunetzand van de spoorbaan.
De nazorg zal bestaan uit het monitoren van het grondwater gedurende een periode van vijf jaar. Gezien de aard, omvang en ouderdom van de verontreiniging is gekozen voor deze beperkte duur van de nazorg. Na vijf jaar of zoveel eerder wordt met bevoegd gezag bekeken of de monitoring moet worden voortgezet danwel aangepast. In de kostenraming is rekening gehouden met een monitoring voor een periode van vijf jaar. Het schouwen van de kleilaag zal samenlopen met het onderhoud van de spoorbaan.

Voor de berekening van de kosten voor het uitvoeren van de IBC-maatregelen is uitgegaan van de volgende werkzaamheden en hoeveelheden:

- het bekleden van de watergang met een kleilaag. De hoeveelheid benodigde klei zal circa 150 m^3 bedragen.
- het afdekken met een kleilaag van het stortmateriaal wat geborgen wordt in de geluidswal. Hiervoor is circa 160 m^3 klei nodig.
- het leveren en aanbrengen van folie (circa 275 m^2)
- nazorg voor een periode van vijf jaar.

De kosten voor isolatie zijn geraamd op		
Leveren en verwerken klei (*f* 30,--/m^3)	*f*	9.300,--
Leveren en aanbrengen folie (12,--/m^2)	*f*	3.300,--
Nazorg gedurende periode van vijf jaar	*f*	30.000,--
Subtotaal	*f*	42.600,--
Onvoorzien (15%)	*f*	6.390,--
Uitvoeringskosten (3%)	*f*	1.278,--
AKWR (15%)	*f*	6.390,--
Totaal (exclusief BTW)	*f*	56.658,--

Locatie EL 318

Multifunctionele variant

Hierbij wordt voldaan aan de saneringsdoelstelling: de functionele eigenschappen die de bodem heeft voor mens, plant of dier worden hersteld.
Bij deze variant wordt het stortmateriaal ontgraven. De ontgravingsdiepte varieert van 0,5 tot tenminste 4,0 m-mv. Bij een gemiddelde laagdikte van 2,0 meter komt er een hoeveelheid van 2.200 m^3 stortmateriaal vrij. De toplaag variërend van 0,5 m tot 1,0 m-mv zal in depot worden gezet. Vervolgens wordt de grond in het depot bemonsterd en geanalyseerd waarna bepaald wordt of de grond voor hergebruik in aanmerking komt. Bij de opstelling van de kostenraming wordt uitgegaan dat de grond verwerkt kan worden in de geluidswal (locatie EL 021). Bij een gemiddelde laagdikte van 1,0 meter komt er 1.100 m^3 grond vrij.

De kosten voor de multifunctionele variant zijn geraamd op		
Ontgraven en in depot zetten toplaag (*f*2,--/m^3)	*f*	2.200,--
Ontgraven stortmateriaal (*f*5,--/m^3)	*f*	11.000,--
Transport en storten verwerkingsinrichting (*f* 150,-- /ton)	*f*	577.500,--
Leveren en verwerken zand (*f* 20,--/m^3)	*f*	44.000,--
Terugzetten toplaag (*f*2,--/m^3)	*f*	2.200,--
Subtotaal	*f*	636.900,--
Onvoorzien (15%)	*f*	95.535,--
Uitvoeringskosten (3%)	*f*	19.107,--
AKWR (15%)	*f*	95.535,--
Totaal (exclusief BTW)	*f*	847.077,--

Isolatievariant

Voor de ophoging voor de reconstructie van de Reethsestraat zal alleen de graszoden worden verwijderd. Dit betekent dat er maximaal tot 0,2 m-mv wordt ontgraven. De bovenkant van het verontreinigd stortmateriaal ligt ter plaatse op circa 1,0 m-mv. Aangezien bij de IBC-variant wordt uitgegaan dat er geen verwijdering van stortmateriaal plaatsvindt anders dan voor de realisering van het ontwerp van de Betuweroute betekent dit dat er geen saneringskosten worden gemaakt. In bijlage 5 is op tekening 1 en 2 de situering van het verontreinigde stortmateriaal respectievelijk het toekomstig ontwerp weergegeven.
Actieve beheersing van de achterblijvende verontreiniging is niet nodig, de nazorgkosten zijn nihil.

Financiële LSO locaties EL021 en EL 318

De resultaten van de kosten voor de twee varianten worden nu getoetst aan de financiële LSO. Daarbij wordt een vergelijking gemaakt tussen de verhoudingsfactor en de kostenquotiënt.

EL021

De verhoudingsfactor = $1+2^{(7-\log(Kmultif.))}$ is na invullen 2,32.
Het Quontiënt = K(multif.)/K(IBC), is na invullen 70,98.

EL318
De verhoudingsfactor = 1+2 (7-log(Kmultif.)) is na invullen 3,14.

Het Quontiënt = K(multif.)/K(IBC), na invullen is 847.
Het resultaat is voor beide locaties is dat het kostenquontiënt groter is dan de verhoudingsfactor. Er is sprake van een extreem kostenverschil, waardoor gekozen mag worden voor de IBC-variant.

4 Werkzaamheden voor aanvang bodemsanering

4.1 Aanvragen vergunningen

Voor aanvang van het werk dient de aannemer over de benodigde vergunningen danwel ontheffingen te beschikken.

Alleen bij de locatie EL 021 is er sprake van afvoer van verontreinigd stortmateriaal wat niet in de geluidswal kan worden verwerkt. Voor het storten van niet-reinigbare ernstig verontreinigde stortmateriaal dient een niet-reinigbaar verklaring van het SCG bij de acceptant te worden overlegd. De aannemer doet een voorstel voor een erkende be- of verwerkingslocatie. Een en ander ter goedkeuring van NS RIB.
Voor het transport van de verontreinigde grond naar een erkende verwerkingslocatie wordt door NS Railinfrabeheer BV een ontheffing in het kader van de Provinciale Milieuverordening (PMV) aangevraagd bij de verwerker van het stortmateriaal. Indien bij transport overschrijding van de provinciegrens zal plaats vinden, wordt door NS RIB bij de provincie, waar het stortmateriaal wordt verwerkt, een ontheffing verzorgd. De ontheffingsprocedure bedraagt vier à zes weken.
De aanvragen van vergunningen dan wel het verzorgen van meldingen voor het functievrijmaken van de terreinen zullen door NS Railinfrabeheer BV worden verzorgd.

4.2 Inlichten belanghebbenden/omwonenden

In het kader van de aanleg van de Betuweroute wordt periodiek informatie verstrekt aan belanghebbenden en omwonenden over de uit te voeren werkzaamheden in informatiekrant 'Wisselwerk', een gezamenlijke uitgave van het Ministerie van Verkeer en Waterstaat en NS Railinfrabeheer B.V. Hierin zal tevens informatie worden verstrekt over de uit te voeren bodemsaneringen. Tijdens de aanleg van de Betuweroute worden door NS Railinfrabeheer B.V. informatiecentra ingericht (één centrum per drie à vier gemeenten), waar omwonenden, belanghebbenden en overige geïnteresseerden eventueel informatie kunnen inwinnen over de hier beschreven uit te voeren bodemsanering. Daarnaast kan telefonisch informatie worden ingewonnen bij de Betuweroute-informatielijn via het gratis telefoonnummer 0800-022 80 05.
Bovendien verschijnt in het kader van de procedure tot het krijgen van een beschikking van GS Provincie Gelderland ter goedkeuring van het raamsaneringsplan een advertentie in de regionale kranten. Belanghebbenden kunnen zo inzage krijgen in de raamsaneringsplannen.

5 Voorbereidende werkzaamheden

De bodemsanering wordt uitgevoerd tijdens de aanleg van de Betuweroute. Tijdens de aanleg van de Betuweroute worden de locatie, waar het te saneren geval is aangetoond, conform het definitief ontwerp voorafgaande aan de bodemsanering 'functievrij' gemaakt. Ter plaatse van de locaties zullen werkzaamheden als rooien van bomen/begroeiing, verwijderen van verhardingen/obstakels, verleggen van kabels en leidingen en dergelijke plaatsvinden. Deze activiteiten vormen geen onderdeel van dit saneringsplan. Werkzaamheden inzake het verwijderen van ondergrondse infrastructuur (zoals: funderingen, opslagtanks, kabels en leidingen) ter plaatse van de bodemverontreiniging op locatie EL 021 worden hier niet verwacht.

Voor locatie EL 318 geldt dat er kabels en leidingen worden verwijderd en nieuwe in de grond worden gebracht. Het betreft hier werkzaamheden door derden, waarbij de verontreinigingskern naar verwachting niet wordt geraakt. De werkzaamheden worden onder milieukundige begeleiding verricht.

6 Bodemsanering

6.1 Ontgraving verontreinigde grond

Algemeen
Uitgangspunt bij de aanleg Betuweroute is dat alle grond die vrijkomt met verontreinigingen die de interventiewaarde overschrijdt, zal afgevoerd worden naar een erkende be- of verwerkingsinrichting. Een uitzondering hierop wordt gevormd voor een deel van de vrijkomende verontreinigde grond ter plaatse van locatie EL 021. Hiervoor zal een toepassing worden gezocht in de te realiseren geluidswal. Hierop wordt in paragraaf 6.1.1 verder op in gegaan
Buiten de ontgravingscontouren geldt dat indien de aanwezige verontreiniging niet wordt geroerd, deze ook niet zal worden verwijderd. Hierbij wordt verwezen naar de afspraken inzake het verwijderen van mobiele en niet-mobiele verontreinigingen zoals deze tijdens de "workshop" met provincie Gelderland van 22 september 1997 zijn gemaakt.

Naast de locaties, waar een ernstige verontreiniging met een geschat volume van meer dan 25 m^3 is aangetroffen, zijn er binnen de gemeente Elst nog drietal locaties met een verontreiniging boven de I-waarde maar met een geschat volume van minder dan 25 m^3. Het betreft hier locaties waar binnen de Betuweroute grondverzet is voorzien (zie tabel 3).

Voor deze locaties zal een melding aan de gemeente worden gedaan.

Tabel 3: meldingslocaties te Elst

locatie	kadastraal perceel	verontreiniging	grond/ grondwater	volume [m^3]
EL 313	EL M 356	min olie > I	grond+water	12/75
EL 341	EL M 598	PAK > I	grond	10
EL 343	EL M 201	PAK > I	grond	20

min olie = minerale olie
I = interventiewaarde

6.1.1 Locatie EL 021

Deze locatie ligt ter hoogte van km 88.8 van de hoofdbaan van de Betuweroute in de gemeente Elst. Naast puin zijn er zintuiglijk ook andere stortmaterialen als ijzer en panty's aangetroffen. Bij de keuze voor de IBC-variant (paragraaf 3.4) zal het ontgraven van verontreinigd stortmateriaal zich beperken tot het cunet voor de spoorbaan en de aanleg van een watergang. Tussen het cunet en de watergang wordt een geluidswal aangelegd.

Spoorbaan
Ter plaatse van het cunet voor de toekomstige spoorbaan wordt het verontreinigde stortmateriaal ontgraven tot een diepte van circa 1,35 m-mv. In totaal komt uit het cunet van de toekomstige spoorbaan circa 235 (vaste) m^3 stortmateriaal vrij.
Voor de ontwatering van het cunet van de spoorbaan worden drains aangebracht. Deze drains worden aan gesloten op een verzamelleiding. Om de 50 meter wordt een straatkolk aangebracht. De straatkolk is verbonden met de verzamelleiding van de drainage. Aangezien een deel van de spoorbaan op het stortmateriaal ligt zal voor dat deel een HDPE folie onder de drainage worden aangebracht. Het folie heeft een lengte van 25 m, breedte van 11 m en een dikte van 1 mm. Na het aanbrengen van de folie en drainage wordt het cunet aangevuld. Voor het deel van het cunet wat op het stortmateriaal ligt is 235 m^3 "schoon" zand nodig. Voor het graven van het cunet is geen bemaling voorzien. De situering van het spoorbaan met bovengenoemde maatregelen is weergegeven in tekening 70111.

Watergang
De watergang doorsnijdt het verontreinigde stortmateriaal over een lengte van circa 35 m. De watergang wordt ontgraven tot een diepte van circa 3,30 m-mv. Bij het graven van de watergang komt circa 670 (vaste) m^3 stortmateriaal vrij. Het grootste deel van stortmateriaal zal verwerkt worden in de geluidswal. De resterende hoeveelheid (175 m^3) zal worden afgevoerd naar een erkende be- of verwerkingsinrichting.
Vervolgens zal in de watergang een kleilaag worden aangebracht met een dikte van 0,5 m. Deze kleilaag heeft tot doel percolatie van grondwater uit het stortmateriaal naar de oppervlaktewater in de watergang te verhinderen. De hoeveelheid benodigde klei zal circa 150 m^3 bedragen. Voor het graven van de watergang en het aanbrengen van de kleilaag is geen bemaling voorzien. De situering van de watergang is op tekening 70111 aangegeven.

Geluidswal
In het ontwerp van de Betuweroute is tussen de spoorbaan en de watergang een geluidswal voorzien. De hoogte van de geluidswal zal circa 3,5 m bedragen.
Over een lengte van variërend van 25 tot 35 m loopt de geluidswal over het verontreinigde stortmateriaal. Uit het cunet van de spoorbaan en de watergang komt in totaal circa 905 (vaste) m^3 verontreinigd stortmateriaal vrij.
Voor het verwerken van het stortmateriaal (905 m^3) is gerekend met een uitleveringspercentage van 20%. Dit betekent dat er 1085 m^3 stortmateriaal vrijkomt. Uitgegaan is dat in de geluidswal in totaal circa 910 m^3 stortmateriaal kan worden verwerkt. Hierdoor zal 175 (losse) m^3 stortmateriaal worden afgevoerd naar een erkende be- of verwerkingsinrichting.
Om directe contactmogelijkheden met het verontreinigde stortmateriaal te verhinderen en infiltratie van regenwater te beperken, zal het stortmateriaal met een laag van 0,5 m grond worden afgedekt. Hiervoor is circa 160 (vaste) m^3 grond nodig. De grond kan afkomstig zijn uit zone 1. Zone 1 is aangegeven op de zoneringskaarten. De zoneringskaarten zijn een onderdeel van de "Bodemkwaliteitskaarten Betuweroute, Rivierenland, Valburg-Duiven, Zevenaar" met kenmerk BR\DV\U9829556, van december 1998.

De situering van de geluidswal is op tekening 70111 aangegeven.

Een overzicht van bovengenoemde activiteiten ter plaatse van het de spoorbaan, watergang en de geluidswal met hoeveelheden is in het saneringsschema van bijlage 2 opgenomen.

6.1.2 Locatie EL 318

Ten behoeve van de reconstructie van de aansluiting Reethsestraat op Rijksweg Zuid ligt het aanlegniveau ten opzichte van het huidige maaiveld circa 0,5 meter hoger. Dit betekent dat ter plaatse van een deel van de locatie een pakket ophoogzand wordt aangebracht, waarbij het talud de huidige verontreinigingsvlek ten dele afdekt. De oppervlakte van dit gebied bedraagt circa 50 m^2.

De verontreiniging die wordt afgedekt, bevindt zich op een diepte van 1,0 tot 1,5 meter beneden maaiveld. De ondergrens bevindt zich op een diepte van tenminste 4 m-mv.

Voordat tot de uitvoering van de reconstructie worden overgegaan, wordt eerst, ter plaatse van de ophoging, de graszoden verwijderd. Hiertoe wordt ontgraven tot een gemiddelde diepte van 0,2 meter beneden maaiveld. Hierbij komt circa 10 m^3 graszoden met aanhangende grond bij vrij. De graszoden met aanhangende grond zal in depot worden gezet en bemonsterd. Het monster wordt geanalyseerd op de volgende parameters: zware metalen (8st), Pak en minerale olie (GC). Aan de hand van de analyseresultaten wordt de uiteindelijke bestemming bepaald.
Vervolgens zal het terrein worden opgehoogd met ophoogzand.
Een overzicht van bovengenoemde activiteiten met hoeveelheden is in het saneringsschema van bijlage 3 opgenomen.

6.2 Aanvulwerkzaamheden

Na verwijdering van verontreinig stortmateriaal en graszode met grond vindt aanvulling plaats met "schoon" zand danwel afwerking met klei plaatsvinden. De aannemer is middels het bestek in deze verplicht voor de aanvoer van dit materiaal certificaten met plaats van herkomst en analyseresultaten te leveren aan de directie. Waar hergebruik van licht verontreinigde grond binnen het werk mogelijk is zal (op grond van IPO beleid 3e druk "Werken met secundaire grondstoffen" en/of de -voor de Betuweroute opgestelde- bodemkwaliteitskaarten) dit worden toegepast (zie ook paragraaf 8.4).

6.3 Verwerking verontreinigde grond

Tijdens het opstellen van het saneringsplan is vooralsnog geen advies aangevraagd bij het Service Centrum Grondreiniging (SCG) voor de beoordeling van de reinigbaarheid van de ernstig verontreinigde grond. De logistiek voor de verwerking van de grondstromen tijdens de aanleg van de Betuweroute is in onderzoek bij NS Railinfrabeheer B.V. Naar aanleiding van dit onderzoek zal worden bepaald op welke wijze de vrijkomende sterk verontreinigde grond wordt aangeboden aan een erkende be- of verwerkingsinstallatie op de markt.

7 Veiligheid

Voor de bodemsanering worden de werkzaamheden ingedeeld in een tweetal risicoklassen, namelijk:

- T-klasse (blootstellingsrisico);
- F-klasse (explosie-risico).

Voor de werkzaamheden op de beide locaties worden de algemeen geldende maatregelen (basispakket) voor het werken met verontreinigde grond gehanteerd. Voor de ontgraving van de verontreinigde grond zijn geen aanvullende maatregelen van toepassing. De F-klasse is niet van toepassing. Voor de hierboven genoemde indeling van de risicoklassen is de toxiciteit en ontvlambaarheid van de verontreiniging in de grond maatgevend.

Ten behoeve van de veiligheid en het V&G-plan is in het saneringsschema de T- en F-klasse bepaling vermeld. Omdat de aanwezige zware metalen hier niet vluchtig zijn, is slechts sprake van inhalatierisico bij stofvorming (droge bodem). Wanneer er geen stofvorming optreedt en er geen ongebruikelijke geuren worden waargenomen kan gerekend worden met veiligheidsklasse 1T.

Voor alle te nemen veiligheidsmaatregelen wordt verwezen naar het informatieblad Arbo Informatieblad 22: 'Werken met verontreinigde grond', dat is opgesteld door het Nederlands Instituut voor Arbeidsomstandigheden. De daadwerkelijk geldende risicoklassen worden tijdens de uitvoering nader bepaald door de veiligheidskundige van de aannemer.

De uitvoering van de bodemsanering wordt in het Veiligheids- en Gezondheidsplan (V&G-plan) meegenomen. Het V&G-plan wordt in een later stadium opgesteld, waarin naast de activiteiten voor de bodemsanering ook de andere activiteiten voor de aanleg van de spoorbaan, de kunstwerken alsmede de kruisende infrastructuur zijn opgenomen.

8 Milieukundige begeleiding

8.1 Algemeen

Het doel van de milieukundige begeleiding is controle op het milieu-hygiënisch resultaat
van de bodemsanering. Daarnaast draagt de milieukundige begeleiding mede zorg voor een
veilige en milieuhygiënisch verantwoorde wijze van uitvoeren. Voor de milieukundige begeleiding wordt door MgBr een functionaris (milieukundig begeleider) aangesteld. De milieukundig begeleider heeft slechts een adviserende taak aan het technisch toezicht en draagt geen verantwoordelijkheid op het werk. Deze verantwoordelijkheid berust bij de directie en de veiligheidskundige van de aannemer.

De belangrijkste taken van de milieukundig begeleider zijn:
- het geven van richtlijnen voor en de controle op de scheiding van de te ontgraven en af te voeren grond/stortmateriaal naar aard en mate van verontreiniging;
- het toezicht houden op de juiste afvoerbestemming van de grond/stortmateriaal en het schrijven van begeleidingsbonnen;
- het controleren van de kwaliteit van de aanvulgrond;
- het adviseren van de directie en de opdrachtgever indien de verontreinigingssituatie afwijkt, zoals die op basis van de voorgaande onderzoeken is vastgesteld;
- het uitvoeren en eventueel bijstellen van het bemonsterings- en analyseprogramma;
- het adviseren van de directie inzake de milieuhygiënische aspecten van de sanering;
- het opstellen van een evaluatierapport.

8.2 Vaststellen ontgravingsgrenzen

De begrenzing van de ontgravingen zal worden bepaald door het ontwerp van de Betuweroute.

8.3 Toezicht op afvoer grond

De milieukundig begeleider houdt toezicht op de afvoer van (verontreinigde) grond/stortmateriaal en registratie van deze afvoer. Elke container of vrachtwagen verontreinigde grond/stortmateriaal, die de saneringslocatie verlaat, gaat vergezeld van een geleidingsbon. Deze bon wordt verstrekt via de milieukundig begeleider.

Hierbij wordt minimaal geregistreerd:

- datum;
- gewicht van de vracht;
- herkomst (locatie/plaats van ontgraving);
- tijdstip vertrek van het werk;
- kwaliteit van de af te voeren grond;
- bestemming.
- kenteken vrachtwagen.

8.4 Kwaliteit aanvulgrond

Voor het aanvullen van de ontgravingsputten zal in eerste instantie gekeken worden naar het toepassen van grond uit de gezoneerde gebieden (zie bodemkwaliteitskaarten). Indien de chemische en/of fysische kwaliteit van de grond niet voldoet aan de locatiegebonden eisen, wordt grond van elders aangevoerd. In deze grond mogen geen gehalten aan verontreinigende stoffen aanwezig zijn die hoger zijn dan de streefwaarden of de achtergrondgehalten uit de zoneringsgebieden (zie bodemkwaliteitskaarten) tot maximaal de hergebruikscategorie I grond. Van geleverde grond dient door de aannemer vooraf een verklaring van herkomst met een certificaat met analysegegevens van de grond per winplaats ter goedkeuring aan de directie te worden overlegd.

8.5 Advies met betrekking tot afwijkingen in de verontreinigingssituatie

Op basis van het nader onderzoek is een beeld van de verontreinigingssituatie verkregen. In geval van afwijkingen stelt de milieukundig begeleider de aard en de omvang daarvan vast.
Vervolgens wordt na overleg met de opdrachtgever (en bevoegd gezag) bepaald of, en zo ja, welke aanvullende maatregelen of wijzigingen in de uit te voeren werkzaamheden noodzakelijk zijn of in hoeverre de geplande maatregelen achterwege kunnen blijven. Daarnaast wordt advies gegeven omtrent eventueel aanvullend te nemen veiligheidsmaatregelen. Een en ander zoals tijdens de "workshop" van september 1997 met provincie Gelderland is besproken.

Tijdens de uitvoering kunnen bovendien andere aspecten naar voren komen, waarmee op basis van het in het verleden verrichte onderzoek geen rekening is gehouden. De milieukundig begeleider dient in die gevallen de opdrachtgever te adviseren en het bevoegd gezag te informeren omtrent te nemen maatregelen. In het 'protocol onverwachte situaties bij bodemsanering en grondverzet' (NS Railinfrabeheer B.V., rapport BR/DT/U9801526, februari 1998 en de brief van de provincie Gelderland, kenmerk MW97.40835-6022029 van 14 september 1998) is de aanpak bij onverwachte situaties vastgelegd.

8.6 Controle milieuhygiënische aspecten

De aannemer is verantwoordelijk voor de veiligheid van alle personen die zich in het gebied bevinden en dient daartoe een veiligheidskundige aan te stellen. De veiligheidskundige van de aannemer voert metingen uit, zoals voorgeschreven in AI-blad 22 "Werken met verontreinigde grond". De milieukundig begeleider adviseert de directie inzake de milieuhygiënische aspecten.

In hoofdstuk 7 is aangegeven welke maatregelen noodzakelijk worden geacht om het werk op een veilige en arbeids- en milieuhygiënisch verantwoorde wijze uit te voeren.

8.7 Logboek

Tijdens de bodemsanering wordt een apart logboek bijgehouden door de milieukundige begeleiding en door de aannemer. Alleen de aannemer is hiertoe verplicht.
In het logboek worden door de milieukundig begeleider alle metingen, resultaten van de metingen en instructies, die betrekking op het verloop van de bodemsanering, vastgelegd. In het logboek worden onder andere de volgende zaken in chronologische volgorde opgenomen:

- de locatie waar werkzaamheden plaatsvinden en de aard van de werkzaamheden;
- de weersomstandigheden;
- belangrijke getroffen maatregelen op milieuhygiënisch gebied;
- de registratie van bemonsteringen;
- de beschikbaar gekomen analyseresultaten;
- afwijkingen van het saneringsplan en bestek;
- het overleg dat met betrokken instanties heeft plaatsgevonden en de afspraken die daarbij zijn gemaakt.

8.8 Evaluatierapport

Na beëindiging van de bodemsanering stelt de milieukundig begeleider een evaluatierapport op, waarin verslag wordt gedaan van de bevindingen tijdens de bodemsanering, eventuele afwijkingen op het raamsaneringsplan en het bereikte eindresultaat.

In het evaluatierapport wordt aandacht besteed aan de volgende punten:

- een samenvatting van de uitgangssituatie, zoals beschrijving verontreinigingssituatie, doelstelling en voorgestelde aanpak sanering;
- een beschrijving van de uitgevoerde saneringswerkzaamheden;
- milieuhygiënische aspecten (arbeidshygiëne en veiligheid) tijdens de sanering;
- de eventuele monstername tijdens de sanering;
- de analyseresultaten en interpretatie van de diverse onderdelen, zoals grond tijdens de ontgraving, bemonstering van depot(s);
- afwijkingen ten opzichte van het saneringsplan en/of het bestek;
- het bereikte saneringsresultaat;
- beschrijving van de bereikte eindsituatie.

In het evaluatierapport worden de hierboven genoemde punten per saneringsschema binnen het BR6-deel beschreven. Het evaluatierapport zal drie maanden na afronding van de raamsanering ter goedkeuring aan de provincie worden overlegd.

8.9 Nazorg

Voor de locatie EL021 is voorzien in nazorg.
Voor de locatie EL318, is geen nazorg voorzien aangezien de geplande activiteiten niet van invloed zijn op de aanwezige verontreinigingssituatie.
De nazorg voor locatie EL021 zal bestaan uit het controleren op een eventuele verspreiding van verontreinigingen als gevolg van het opslaan van verontreinigd stortmateriaal in een deel van de geluidswal welke is gesitueerd op de stortplaats.

De controle zal bestaan uit:
1. opname van de grondwaterstand
2. het bemonsteren en analyseren van het grondwater
3. het schouwen van de afwerklaag van de geluidswal.

Voor het uitvoeren van de punten 1 en 2 zullen op een viertal locaties peilbuizen worden geplaatst.
Bij de situering van de peilbuizen is rekening gehouden met de geohydrologische situatie en mogelijke beïnvloeding (opbolling) van de grondwaterspiegel ter plaatse van de geluidswal.
De filterstelling van de ondiepe peilbuizen is van 1,5 tot 3,5 m-mv en van de diepe peilbuizen van 5,5 tot 6,5 m-mv. In de geluidswal wordt een peilbuis geplaatst met een filterstelling van 0,5 tot 2,5 m-mv. In totaal worden er vijf peilbuizen geplaatst.
De situering van de peilbuizen is weergegeven in tekening 70111. De peilbuizen zijn met een letter aangegeven (A t/m E).
Periodiek zal het grondwater uit de peilbuizen worden bemonsterd. De watermonsters zullen geanalyseerd worden op zware metalen (8st), minerale olie, vluchtige aromaten (inclusief naftaleen) en fenolindex.
Voorgesteld wordt de controle (aandachtspunten 1 en 2) gedurende een periode van vijf jaar na realisatie van de geluidswal uit te voeren met de volgende frequentie:

- eerste jaar opname van de grondwaterstand, monstername en analyse eenmaal per kwartaal;
- tweede en derde jaar monstername en analyse eenmaal per half jaar;
- vierde en vijfde jaar monstername en analyse eenmaal per jaar.

Na een periode van vijf jaar of indien daartoe aanleiding is zoveel eerder, zal op basis van de analyseresultaten en in overleg met bevoegd gezag al dan niet worden besloten tot aanpassing danwel beëindiging van de bovengenoemde controle.
Het schouwen van de afwerklaag van de geluidswal zal gelijktijdig plaatsvinden met het reguliere onderhoud van de spoorbaan.

9 Tijdsplanning

De aanvang van de saneringen hangt af van de planning van de aannemer. Zodra deze gegevens bekend zijn zullen deze indien gewenst tijdig voor aanvang van de sanering per fax aan de provincie Gelderland worden opgegeven.

10 Kostenraming

De kosten van de bodemsanering zijn geraamd, waarbij onderscheid is gemaakt tussen de directe uitvoeringskosten en de indirecte kosten. De directe kosten worden onderverdeeld in uitvoeringskosten (aanneemsom) en de kosten voor de verwerking van de verontreinigde grond. De indirecte kosten bestaan onder andere uit de kosten van de voorbereiding en de milieukundige begeleiding (exclusief directievoering).

De kostenraming is als bijlage 4 in een losse bijlage aan het raamsaneringsplan toegevoegd. Door NS Railinfrabeheer B.V. is voor de kosten van de bodemsanering een genoegzame regeling getroffen.

Bijlage 1 Overzicht ernstige gevallen van bodemverontreiniging

Objectcode	Betuwecode	Kadastraal perceel
020.0886.00	EL 021	EL M 180
020.0888.02	EL 318	EL M 180

Bijlage 2 Saneringsschema EL 021

ALGEMEEN			
Locatiecode	EL021	Straat	Reethsestraat 3
Kadastrale aanduiding	EL M761	Postcode en plaats	6662 PJ Elst
Naam rechthebbende	Mevr. Langhout	X- en Y-coördinaat	X = 185810 Y = 434413
UITGANGSSITUATIE LOCATIE			
Huidig gebruik	Weiland, opgehoogd terrein	Verontreiniging grond	ernstige verontreiniging van koper, lood en zink
Toekomstig gebruik	bedrijventerrein van de NV Nederlandse Spoorwegen	Omvang verontreiniging grond	totaal circa 10.500 m^3 waarvan circa 905 m^3 zal worden ontgraven
Grondsoort/Bodemtype	zandige klei	Diepte verontreiniging grond	tot 4,7 m-m.v.
Grondwaterstand	1.0 m-m.v. november 1996	Rapport indicatief onderzoek	I.O. 51111/U/adt/PBR/RAP/DO/2809/SK
Gelegen in grondwater-beschermingsgebied	nee	Rapport nader onderzoek	concept interimrapportage EL021 van 1 december 1998, luchtfoto's brief met kenmerk NiB van 5-01-'99 en fax met aanvullende grondwatergegevens nummer: 98031/U/adt/PBR/FAX/0495/CBOE van 10 februari 1999

VERONTREINIGINGSGEGEVENS GROND (maximaal aangetroffen gehalten in mg/kgds) conform opgave GdW			
Arseen	19	Nikkel	59
Cadmium	1,2	Lood	600
Koper	59	Zink	510
Chroom	500	PAK (10 VROM)	0,89
Kwik	0,90	overige	0,32

VERGUNNINGEN/ MELDINGEN	PMV afvoer grond	PB/T afvoer grond	Wvo	Gww	Wm
	ja	n.v.t.	nee	nee	nee

VOORBEREIDENDE WERKZAAMHEDEN	Verwijderen verharding	Verwijderen begroeiing	Kabels en leidingen		
	n.v.t.	weiland	n.v.t.		
ONTGRAVING VERONTREINIGDE GROND	Oppervlakte ontgraving (m^2)	Diepte ontgraving (m-m.v.)	Hoeveelheid grond (m^3)/(ton)	Grondsoort en verontreinigingen	Bestemming grond
	2500	3.3	905 / 1585	zandige klei met ernstige verontreiniging van koper, lood en zink	geluidswal/erkende verwerker
CIVIEL-TECHNISCHE MAATREGELEN	Plaats	Soort	Aantal	Specificaties	
	n.v.t.				
BEMALING GRONDWATER	Onttrekkingsmiddel	Diepte onttrekking (m-m.v.)	Aantal (stuks of meter)	Lozingsmethode en debiet (m^3/uur)	Zuiveringsmaatregelen
	n.v.t.				

AANVUL-WERKZAAMHEDEN	Grondsoort	Hoeveelheid (m^3)			
	nvt	-			
VEILIGHEID	T-klasse	F-klasse	Maatgevende verontreiniging		
	1 T	n.v.t.	koper, lood en zink		
DUUR UITVOERING	Aantal weken				
	4				
TEKENINGEN	1	2	3	4	5
	Ligging locatie	Verontreinigingssituatie	Overzicht grondsanering		

BIJLAGEN	1	2	3	4	5
	Boorprofielen	Analyseresultaten grond- en grondwater (zie nad. Ond. Rapport bijlage 6)			

In de bijlagen van het saneringsschema, dat per locatie is opgesteld zijn drie tekeningen opgenomen, namelijk:

- een plattegrond met de ligging van de locatie;
- een overzichtstekening met de verontreinigingssituatie van de grond;
- een overzichtstekening waarop de te treffen maatregelen voor de grond (ontgravingsplan en -diepten) zijn opgenomen.

Bijlage 3 Saneringsschema EL 318

ALGEMEEN			
Locatiecode	EL318	Straat	Rijksweg zuid
Kadastrale aanduiding	EL M 180	Postcode en plaats	Elst
Naam rechthebbende	N.S. Railinfrabeheer	X- en Y-coördinaat	X = 185902 Y = 434484
UITGANGSSITUATIE LOCATIE			
Huidig gebruik	agrarisch gebied	Verontreiniging grond	ernstige verontreiniging van koper, lood en zink
Toekomstig gebruik	werkterrein	Omvang verontreiniging grond	2.200 m^3 stortmateriaal (stortplaats)
Grondsoort/Bodemtype	zandige klei	Diepte verontreiniging grond	1.5 m-m.v.
Grondwaterstand	2.0m-m.v. juni 1998	Rapport indicatief onderzoek	I.O. 38508/U/PBB/RAP/DO/3798/JvV
Gelegen in grondwater-beschermingsgebied	nee	Rapport nader onderzoek	N.O. 51191/U/adt/PBR/RAP/DO/4327/NiB

VERONTREINIGINGSGEGEVENS GROND (maximaal aangetroffen gehalten in mg/kgds)					
Arseen	22		Nikkel	42	
Cadmium	2.6		Lood	1800	
Koper	2900		Zink	1300	
Chroom	48		PAK (10 VROM)	15	
Kwik	0,94		minerale olie	120	
VERGUNNINGEN/ MELDINGEN	PMV afvoer grond	PB/T afvoer grond	Wvo	Gww	Wm
	ja	n.v.t.	nee	nee	nee

VOORBEREIDENDE WERKZAAMHEDEN	Verwijderen verharding	Verwijderen begroeiing	Kabels en leidingen		
	n.v.t.	weiland	n.v.t.		
ONTGRAVING VERONTREINIGDE GROND	Oppervlakte ontgraving (m^2)	Diepte ontgraving (m-m.v.)	Hoeveelheid grond (m^3)/(ton)	Grondsoort en verontreinigingen	Bestemming grond
	2200	0.2	10 / 15	zandige klei	nader te bepalen
CIVIEL-TECHNISCHE MAATREGELEN	Plaats	Soort	Aantal	Specificaties	
	n.v.t.				
BEMALING GRONDWATER	Onttrekkingsmiddel	Diepte onttrekking (m-m.v.)	Aantal (stuks of meter)	Lozingsmethode en debiet (m^3/uur)	Zuiveringsmaatregelen
	n.v.t.				

AANVUL-WERKZAAMHEDEN	Grondsoort	Hoeveelheid (m^3)			
	n.v.t.				
VEILIGHEID	T-klasse	F-klasse	Maatgevende verontreiniging		
	2T => 1T	0	PAK		
DUUR UITVOE-RING	Aantal weken				
	1				
TEKENINGEN	1	2	3	4	5
	Ligging locatie	Verontreinigingssituatie	Overzicht grondsanering		

BIJLAGEN	1	2	3	4	5
bij nader onderzoek	Boorprofielen	Analyseresultaten grond- en grondwater (zie nad. Ond. rapport bijlage 6)			

In de bijlagen van het saneringsschema, dat per locatie is opgesteld zijn drie tekeningen opgenomen, namelijk:

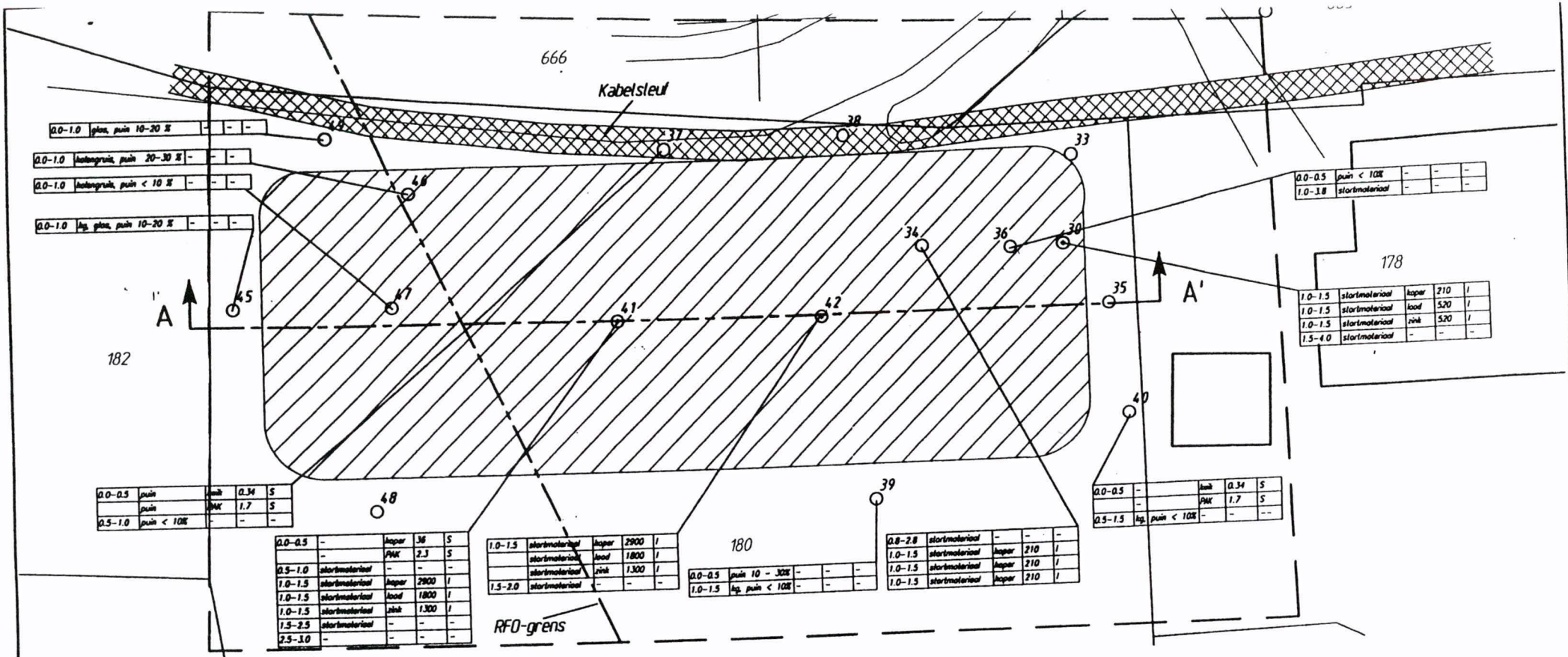
- een plattegrond met de ligging van de locatie;
- een overzichtstekening met de verontreinigingssituatie van de grond;
- een overzichtstekening waarop de te treffen maatregelen voor de grond (ontgravingsplan en -diepten) zijn opgenomen.

Bijlage 4 Raming saneringskosten locatie EL 021

Sanering Rijksweg Zuid (EL021)

omschrijving	hoeveelheid	eenheid	richtprijs	totaal
UIT TE VOEREN WERKEN				
1. Grondwerk				
· ontgraven	905	m3 (vast)	5	4525
· transport verontreinigde grond naar geluidswal incl. verwerk	910	m3 (los)	5	4550
· transport verontreinigde grond naar verwerkingsinrichting	175	m3 (los)	20	3500
· leveren en verwerken folie	275	m2	12	3300
· leveren en verwerken klei	310	m3 (vast)	30	9300
· leveren en verwerken zand	235	m3 (vast)	20	4700
Subtotaal				29875
2. OVERIGE KOSTEN				
· stelpost onvoorzien (15%)				4481
· uitvoeringskosten (3%)				896
· akwr (15%)				4481
Subtotaal				9859
3. VERWERKINGSKOSTEN				
te verwerken grond	300	ton	140	42000
Subtotaal				42000
4. VOORBEREIDING EN MILIEUKUNDIGE BEGELEIDING				
· opstellen bestek				20000
· milieukundige begeleiding				25000
· nazorg				30000
Subtotaal				45000
RECAPITULATIE				
1. Uitvoeringskosten				29875
2. Overige kosten				9859
3. Verwerkingskosten				42000
4. Voorbereiding en milieukundige begeleiding				45000
Totaal exclusief 17,5% BTW				126734
Totaal inclusief 17,5% BTW				148912

Bijlage 5 Tekeningen 1, 2, 70011 en 70111



0.0–1.0	glas, puin 10–20 %	–	–
0.0–1.0	holengruis, puin 20–30 %	–	–
0.0–1.0	holengruis, puin < 10 %	–	–
0.0–1.0	kg. glas, puin 10–20 %	–	–

0.0–0.5	puin	leak	0.34	S
	puin	PAK	1.7	S
0.5–1.0	puin < 10%	–	–	–

0.0–0.5	–	koper	36	S
	–	PAK	2.3	S
0.5–1.0	startmateriaal	–	–	–
1.0–1.5	startmateriaal	koper	2900	I
1.0–1.5	startmateriaal	lood	1800	I
1.0–1.5	startmateriaal	zink	1300	I
1.5–2.5	startmateriaal	–	–	–
2.5–3.0	–	–	–	–

1.0–1.5	startmateriaal	koper	2900	I
	startmateriaal	lood	1800	I
	startmateriaal	zink	1300	I
1.5–2.0	startmateriaal	–	–	–

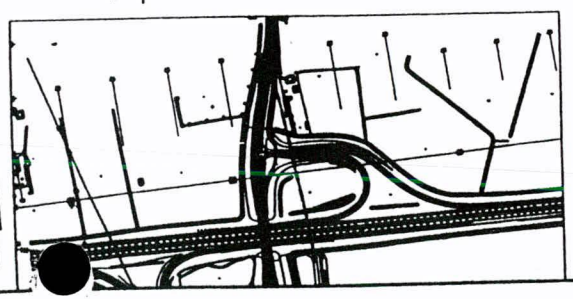
0.0–0.5	puin 10 – 30%	–	–
1.0–1.5	kg. puin < 10%	–	–

0.8–2.8	startmateriaal	–	–	–
1.0–1.5	startmateriaal	koper	210	I
1.0–1.5	startmateriaal	koper	210	I
1.0–1.5	startmateriaal	koper	210	I

0.0–0.5	puin < 10%	–	–	–
1.0–3.8	startmateriaal	–	–	–

1.0–1.5	startmateriaal	koper	210	I
1.0–1.5	startmateriaal	lood	520	I
1.0–1.5	startmateriaal	zink	520	I
1.5–4.0	startmateriaal	–	–	–

0.0–0.5	–	leak	0.34	S
	–	PAK	1.7	S
0.5–1.5	kg. puin < 10%	–	–	–



VERKLARING:

male van overschrijding
concentratie
parameter
zintuiglijke waarneming
monsterdiepte in m-mv

-- geen verontreiniging aangetroffen
S: overschrijding van de S-waarde
H: (gelijk aan of) overschrijding van de H-waarde
I: (gelijk aan of) overschrijding van de I-waarde
– geen overschrijding van de S-waarde

vermoedelijke ligging stortplaats

Tekening 1

NS Railinfrabeheer
Managementgroep Betuweroute

Telefoon 030 - 239 84 00
Telefax 030 - 239 84 09

'Betuweroute'

Uitgave	Datum	Get.	Gec.	Acc.	Opmerkingen
A	04-04-98	JvJ	DL	BBa	
B	10-09-98	JvJ	RSch	BBa	

Nader onderzoek
Gemeente Elst
Verontreinigingssituatie grond EL318

Coördinaten: NAP-PEIL
Schaal: 1:250/1:10 000
Formaat: A3

Tek. nr.: 338.8360/218 / kon 66.8
Blad: 3-1

Ing. Grondmij - De Weger
S121

760

180

534

536

88.9

89.0

88.8

88.7

761

184

I.16 I.15 I.14 II.5

Contour stortplaats (ven)

Gld

I.20 I.21 I.22 01

II.4 II.1 II.2

12 08 07 05

I.25 I.24 I.23

RFO-grens

02 II.3 06 09 04 03

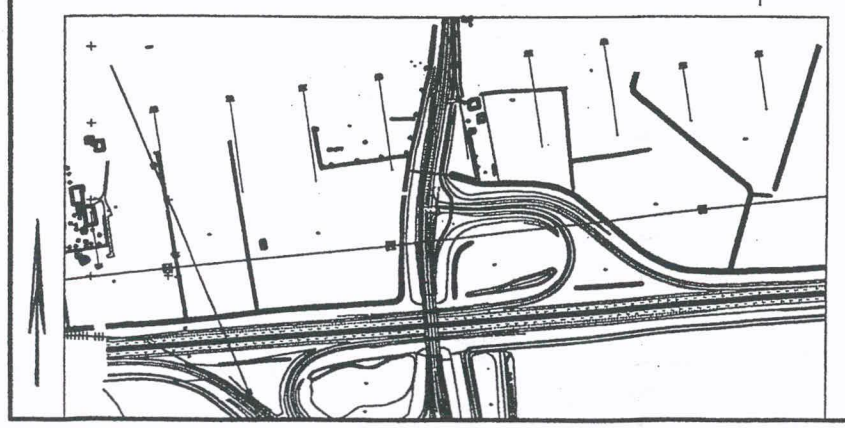
Bmgrd

176

175

Gld

184



NS Railinfrabeheer
Managementgroep Betuweroute

Telefoon 030 - 239 84 00
Telefax 030 - 239 84 09

'Betuweroute'

Uitgave	Datum	Get.	Gec.	Acc.	Opmerkingen
A	06-05-97	JW.JW	RAL	AvM	
B	16-03-98	JW.JW	DL	BBau	
C	30-06-99	JW.JW	MvBe	NB	
D	28-07-99	JW.JW	MvBe	NB	
E	20-09-99	JW.JW	MvBe	NB	

Gezien | NS-RIE:

Milieukundig Bodemonderzoek
Gemeente Elst
Boringen, peilbuizen en fotolocaties EL021

Schaal 1:1000/1:10.000

Formaat A3

Grontmij - De Weger

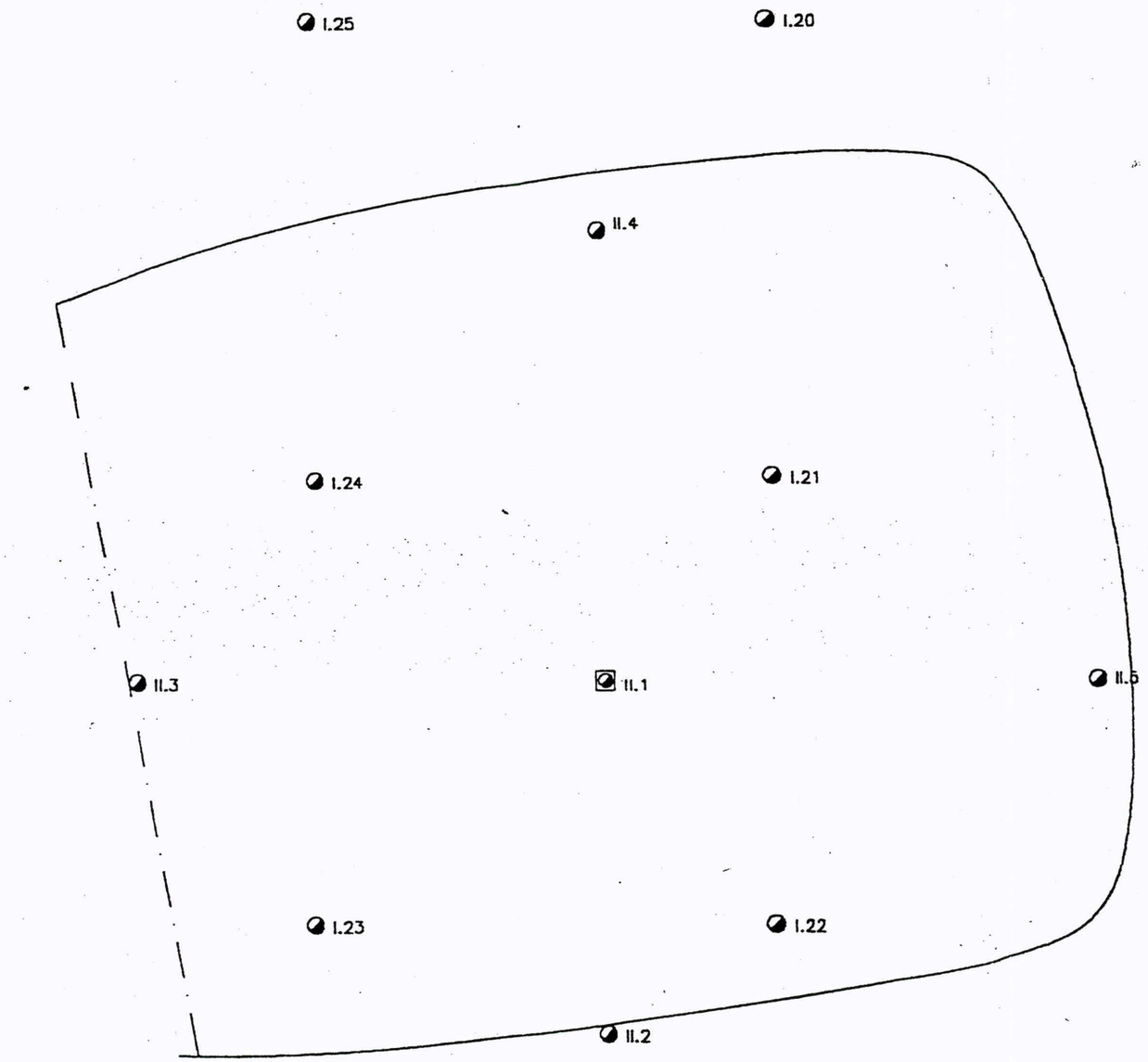
Tek. nr.: A0004-EL-021 / km 88.7

51221-33

Blad: 2-1

TEKENING 3

SITUERING VAN BORINGEN EN PEILBUIZEN VERKENNEND BODEMONDER-ZOEK ARNS MILIEUTECHNIEK



RENVOOI

- boring
- boring incl. peilbuis
- perceelsgrens
- bebouwing
- deellocatie
- onzichtbare grens of voorwerp

0 3 6 15

Uit deze tekening mogen geen maten worden opgemeten.

Project: 30146020 – Reethsestraat 3

Formaat: A3	Schaal 1: 300	Versie: B	Get.: GS	Datum: 20 november 1996

arns milieutechniek oost bv

Bijlage 6 Nader Onderzoek rapporten van locatie EL 021 en EL 318

NADER BODEMONDERZOEK AAN DE REETHSESTRAAT TE ELST (Betuwecode: EL021)

Grontmij - De Weger VoF
Project Betuweroute
51191/U/adt/PBR/RAP/D0/5001/NiB

Zeist, 20 september 1999

INHOUD

Pagina

1	INLEIDING	1
1.1	Algemeen	1
1.2	Aanleiding en doelstelling	1
1.3	Opbouw van het rapport	2
2	INFORMATIE ONDERZOEKSLOCATIE	3
2.1	Actuele terreinsituatie	3
2.2	Historische gegevens	3
2.3	Verontreinigingssituatie	4
3	ONDERZOEKSPROGRAMMA	5
3.1	Algemeen	5
3.2	Nader onderzoek	5
3.3	Laboratoriumonderzoek	7
4	RESULTATEN	9
4.1	Bodemopbouw en geohydrologie	9
4.2	Zintuiglijke waarnemingen	10
4.3	Resultaten laboratoriumonderzoek	10
5	INTERPRETATIE VERONTREINIGINGSSITUATIE	13
5.1	Algemeen	13
5.2	Verontreinigingssituatie	13
5.3	Verspreidingsmogelijkheden	14
5.4	Ernst van de verontreiniging	14
6	CONCLUSIES EN AANBEVELINGEN	15

TEKENINGEN

1 Ligging onderzoekslocatie
2 Situering van boringen, peilbuizen (voor legenda zie bijlage 1)
3 Situering van boringen, peilbuizen voorgaand onderzoek

BIJLAGEN

1 Boorprofielen en legenda
2 Analyseresultaten voorgaand bodemonderzoek
3 Analyseresultaten grond- en grondwatermonsters nader onderzoek
4 Luchtfoto's 1953 en 1964
5 Toegepaste methoden bij het laboratoriumonderzoek
6 Toelichting toetsingskader

1 INLEIDING

1.1 Algemeen

De Managementgroep van de Betuweroute heeft aan Grontmij - De Weger VoF opdracht verleend tot het verrichten van een nader bodemonderzoek op locatie EL021 te Elst. De onderzoekslocatie omvat een gedeelte van de het volgende kadastrale perceel:

- Elst M 761 (eigenaar: J.J. Langhout- Stein).

Ten behoeve van de afperking zijn tevens afperkende boringen verricht op het volgende perceel:

- Elst M 184 (eigenaar: B.H.A.M. van de Sandt).

De ligging van de locatie is weergegeven op tekening 1.

1.2 Aanleiding en doelstelling

De aanleiding voor de uitvoering van het nader onderzoek wordt gevormd door de resultaten van verkennend onderzoek van Arns Milieutechniek met kenmerk: rapportnummer 30146020, d.d. 22 november 1996 en het oriënterend onderzoek EL021 van 7 oktober 1996 met kenmerk 51161/U/alg/PBR/RAP/C0/2823/AvM. In deze onderzoeken zijn in de grond verontreinigende stoffen (lood, zink) aangetroffen in gehalten boven de I-waarde. Tevens is een stortlichaam aangetroffen.

Met het nader onderzoek wordt beoogd de contouren van het stortmateriaal binnen de RFO-grenzen in kaart te brengen alsmede de aard en de milieuhygiënische kwaliteit van het stortmateriaal te bepalen en het grondwater.

Het uiteindelijke doel van het nader onderzoek is het beantwoorden van de vraag, of het treffen van milieuhygiënische maatregelen noodzakelijk is, voordat tot aanleg van de Betuweroute kan worden overgegaan.

Een risico-evaluatie voor het inschatten van de risico's die de aanwezige verontreinigingen met zich meebrengen voor de mens en het milieu, maakt geen deel uit van onderhavig onderzoek. De reden hiervoor is dat het beleid ten aanzien van het omgaan met bodemverontreinigingsgevallen binnen de Betuweroute, op het moment dat het onderzoek is uitgevoerd, nog niet was bepaald. Afhankelijk van de uitkomsten van het overleg met het bevoegd gezag, zal in een later stadium mogelijk alsnog een risico-evaluatie worden uitgevoerd.

1.3 Opbouw van het rapport

In het rapport komen de volgende aspecten aan de orde:

- informatie over de onderzoekslocatie (hoofdstuk 2);
- het onderzoeksprogramma (hoofdstuk 3);
- de onderzoeksresultaten (hoofdstuk 4);
- de interpretatie van de verontreinigingssituatie (hoofdstuk 5);
- conclusies (hoofdstuk 6).

2 INFORMATIE ONDERZOEKSLOCATIE

2.1 Actuele terreinsituatie

Het nader te onderzoeken deel van de locatie EL021 heeft een oppervlakte van circa 2500 m^2 en is gelegen in een agrarisch gebied.

De locatie is in gebruik als weiland. Het deel van de locatie waar afperkende boringen zijn verricht is in gebruik als boomgaard.

Een overzicht van de onderzoekslocatie is weergegeven op tekening 2 (zie voor legenda bijlage 1).

2.2 Historische gegevens

Tijdens de uitvoering van het verkennend onderzoek door Arns Milieutechniek is stortmateriaal aangetroffen. Uit luchtfoto-onderzoek is gebleken dat in 1953 een ven op de onderzoekslocatie aanwezig was. Uit een luchtfoto uit 1964 blijkt dat tussen 1953 en 1964 het ven is gedempt.

2.3 Verontreinigingssituatie

Op basis van het verkennend bodemonderzoek en het oriënterend onderzoek is de verontreinigingssituatie als volgt beschreven.

Op de stortplaats is in 1996 een verkennend bodemonderzoek uitgevoerd door Arns Milieutechniek, rapportnummer 30146020, 22 november 1996. De aanleiding voor het onderzoek was de aankoop van een deel van het perceel. Het doel van het onderzoek was het vaststellen of op de locatie bodemverontreiniging aanwezig was.
Tijdens het veldwerk is de contour van het gedempte ven in kaart gebracht. In de bovengrond van het ven (0,00 - 0,50 m -mv) is zink in een gehalte boven de H-waarde aangetroffen. Tevens zijn gehalten koper, kwik, lood, nikkel, minerale olie en PAK boven de S-waarden aangetroffen. Ter plaatse van het gedempte ven is over een traject van circa 0,50 - 3,00 m-mv afval waargenomen. In het stortmateriaal zijn gehalten lood en zink boven de I-waarden en gehalten cadmium en koper boven de H-waarden aangetroffen. In het grondwater ter plaatse van het gedempte ven zijn gehalten ethylbenzeen, tolueen en xylenen boven de S-waarden aangetoond.
Ter plaatse van het onverdachte terreindeel, rondom het ven, zijn in de grond geen gehalten boven de S-waarden aangetroffen. In de grondwater ter plaatse van het onverdachte terreindeel zijn gehalten nikkel, ethylbenzeen, tolueen en xylenen boven de S-waarden aangetroffen. In het grondwater stroomafwaarts van de stortplaats zijn geen overschrijdingen van de S-waarden aangetoond.

De analyseresultaten van het verkennend bodemonderzoek zijn opgenomen in bijlage 2.

3 ONDERZOEKSPROGRAMMA

3.1 Algemeen

De strategie bij de uitvoering van de veldwerkzaamheden en het laboratoriumonderzoek is gericht op het nader bepalen van de aard en omvang van de in het voorgaande onderzoek aangetroffen verontreinigingen.
De situering van de boringen en peilbuizen is bepaald aan de hand van de resultaten van het verkennend bodemonderzoek en het oriënterend onderzoek.

Het onderzoek is zo opgezet dat een kwaliteitsniveau van informatie wordt bereikt zoals gedefinieerd in de door het Ministerie van VROM uitgegeven richtlijn "Protocol voor het Nader onderzoek deel 1" (Lamé en Bosman, TNO; Sdu Uitgeverij, Den Haag, 1994).

De veldwerkzaamheden zijn uitgevoerd door de Milieutechnische Dienst die beschikt over accreditaties van de Nederlandse Stichting voor de erkenning van Kalibratie- en Testlaboratoria en Inspectie-instellingen (N.K.O./STERIN /STERLAB). De werkzaamheden zijn uitgevoerd conform bestaande NEN-normen. Daar waar NEN-normen ontbreken is aangesloten bij de (A-)VPR (= [Aangepaste] Voorlopige Praktijk Richtlijnen).

De grond- en grondwatermonsters zijn onderzocht in een laboratorium met STERLAB-erkenning.

3.2 Nader onderzoek

Het veldwerkprogramma ten behoeve van het nader onderzoek, dat op 10 juni 1998 is uitgevoerd, bestond uit de volgende werkzaamheden:

- het verrichten van:
  4 boringen tot een diepte van 2,0 m beneden maaiveld (m -mv) (nrs 01 t/m 04),
  1 boring tot een diepte van 2,0 m -mv (nr. 06) en
  1 boring tot een diepte van 3,5 m -mv (nr. 05);
- het plaatsen van een peilbuis (filterlengte 2,0 m) in boring 05;
- het zintuiglijk beoordelen van het bij de boringen vrijkomende bodemmateriaal op bodemkundige eigenschappen en eventueel aanwezige verontreinigingskenmerken;
- het nemen van monsters van het bij de boringen vrijkomende bodemmateriaal (monstertraject bedraagt maximaal circa 0,5 m). De monstertrajecten zijn aangegeven aan de linkerzijde van de boorprofielen op bijlage 1;
- het (globaal) inmeten van de boringen aan de hand van vaste punten op de locatie.

Op 17 juni 1998 zijn de volgende werkzaamheden verricht:
- het opnemen van de grondwaterstand in de peilbuis;
- het nemen van grondwatermonsters uit de peilbuis;
- het meten van de zuurgraad en het elektrisch geleidingsvermogen van het grondwater in de peilbuis.

Aangezien er op grond van de huidige beschikbare informatie onvoldoende gegevens voor handen zijn met betrekking tot de grondwaterkwaliteit en het waargenomen puin (boring 04) zijn aanvullende werkzaamheden verricht. Op 28 september 1998 zijn ter afperking van de met puin verontreinigde grond 3 boringen verricht tot 2,0 m -mv (nrs. 09 t/m 11). Ter bepaling van de grondwaterkwaliteit is 1 peilbuis geplaatst tot een diepte van 3,3 m -mv (nr. 08). Op 2 november 1998 zijn de volgende werkzaamheden verricht:
- het opnemen van de grondwaterstand in peilbuis 08;
- het nemen van grondwatermonsters uit peilbuis 08;
- het meten van de zuurgraad en het elektrisch geleidingsvermogen van het grondwater in peilbuis 08.

Op basis van de analyseresultaten van peilbuis 05 met filterstelling 1,5 - 3,5 m -mv (minerale olie > I-waarde) is op 8 februari 1999 opnieuw een peilbuis geplaatst (12), met filterstelling op een diepte van 0,5 tot 2,5 m -mv.

Op 8 februari 1999 zijn de volgende werkzaamheden verricht:
- het opnemen van de grondwaterstand in de peilbuizen 05 en 12;
- het nemen van grondwatermonsters uit de peilbuizen 05 en 12;
- het meten van de zuurgraad en het elektrisch geleidingsvermogen van het grondwater in de peilbuizen 05 en 12.

Ter bepaling van de grondwaterkwaliteit onder de stortplaats is op 23 juni 1999 een peilbuis (07) geplaatst door de stortplaats, de filter bevindt zich onder het stortmateriaal, op een diepte van 5,2 - 6,2 m -mv. Deze peilbuis is aansluitend na plaatsing bemonsterd.

Tekening 2 geeft een overzicht van de situering van de boringen en peilbuizen. Tekening 3 geeft een overzicht van de boringen die door Arns Milieutechniek zijn verricht.

3.3 Laboratoriumonderzoek

In het kader van het nader onderzoek zijn de volgende analyses verricht op 2 individuele grondmonsters en 1 grondmengmonster (tussen haakjes is het aantal geanalyseerde monsters weergegeven):

- droge stofgehalte (3x);
- organisch stofgehalte (2x);
- lutumgehalte (2x);
- arseen (3x);
- cadmium, chroom, koper, kwik, lood, nikkel en zink (3x);
- polycyclische aromatische koolwaterstoffen (PAK; 10 van VROM) (3x);
- minerale olie (GC-methode) (3x);
- extraheerbare organische halogeenverbindingen (EOX) (3x).

Ten behoeve van een grotere representativiteit en reproduceerbaarheid van de analyseresultaten, zijn monsters welke onderzocht worden op organische parameters, voor analyse, cryogeen vermalen.

De grondwatermonsters uit peilbuis 05 en 08 zijn onderzocht op de volgende parameters:

- arseen;
- cadmium, chroom, koper, kwik, lood, nikkel en zink;
- de vluchtige aromatische koolwaterstoffen benzeen, tolueen, ethylbenzeen, xylenen en naftaleen (BTEXN);
- de vluchtige organische halogeenverbindingen dichloormethaan, trichloormethaan, tetrachloormethaan, 1,2-dichloorethaan, 1,1-dichloorethaan, 1,1,2-trichloorethaan, 1,1,1-trichloorethaan, trichlooretheen, tetrachlooretheen, cis 1,2-dichlooretheen en trans 1,2-dichlooretheen (VOH);
- minerale olie (GC-methode);
- extraheerbare organische halogeenverbindingen (EOX);
- fenolindex.

De grondwatermonsters uit peilbuis 05 en 12 zijn geanalyseerd op minerale olie (GC-methode).

Het grondwatermonster uit peilbuis 07 is geanalyseerd op de volgende parameters:

- arseen;
- cadmium, chroom, koper, kwik, lood, nikkel en zink;
- de vluchtige aromatische koolwaterstoffen benzeen, tolueen, ethylbenzeen, xylenen en naftaleen (BTEXN);
- de vluchtige organische halogeenverbindingen dichloormethaan, trichloormethaan, tetrachloormethaan, 1,2-dichloorethaan, 1,1-dichloorethaan, 1,1,2-trichloorethaan, 1,1,1-trichloorethaan, trichlooretheen, tetrachlooretheen, cis 1,2-dichlooretheen en trans 1,2-dichlooretheen (VOH);
- minerale olie (GC-methode);
- extraheerbare organische halogeenverbindingen (EOX);
- fenolindex.

De toegepaste methoden met betrekking tot het laboratoriumonderzoek zijn beschreven in bijlage 4.

4 RESULTATEN

4.1 Bodemopbouw en geohydrologie

De regionale bodemopbouw is weergegeven in tabel 1. De gegevens uit deze tabel zijn ontleend aan de Grondwaterkaart van Nederland (TNO/DGV; 1981; kaartblad 40 West). De maaiveldhoogte is NAP + 8,7 m.

Tabel 1: Regionale bodemopbouw

Globale diepte (m -mv)	Geohydrologische schematisatie	Lithostratigrafie	Samenstelling
0 - 2	Slecht doorlatende deklaag	Holoceen	Klei, slibhoudende zanden
2 - 19	Eerste watervoerend pakket	Formaties van Kreftenheye en Drenthe	Fijn tot grof zand
19 - 41	Eerste scheidende laag	Formatie van Kedichem	Klei
41 - 115 *	Tweede watervoerend pakket	Formaties van Harderwijk en Tegelen	Afwisselend zand- en kleilagen

(*) globale einddiepte

Op grond van de TNO/DGV gegevens wordt geconcludeerd dat vermoedelijk sprake is van een afwisselende lichte infiltratie- of kwelsituatie. Het grondwater in het eerste watervoerend pakket stroomt in noordwestelijke richting.

Het grondwater bevond zich tijdens de grondwatermonstername op gemiddeld 1,80 m -mv. De in het grondwater gemeten waarden voor de zuurgraad en het geleidingsvermogen kunnen als normaal worden beschouwd. Het geleidingsvermogen van PB05 (filterstelling in het stortmateriaal) is hoog (471 en 351 mS/m).

De relevante resultaten van de bodemkundige beoordeling zijn in de vorm van boorprofielen weergegeven in bijlage 1. Uit deze profielen blijkt dat de bodem als volgt kan worden beschreven.

Tabel 2 Lokale bodemopbouw

Diepte (m -mv)	Naast stortplaats	Diepte (m -mv)	Stortplaats
0,0-1,0	klei	0,0-0,4	klei
1,0-3,5*	zand en grind	0,4-4,7	stortmateriaal
-	-	4,7-6,2*	zand en grind

* geboorde einddiepte

4.2 Zintuiglijke waarnemingen

Tijdens de veldwerkzaamheden is bij boring 05 vanaf 0,4 m -mv tot de geboorde einddiepte van 3,5 m -mv stortmateriaal (glas, puin, ijzer, panty) waargenomen. Boring 04 is op een diepte van 1,5 m -mv gestaakt in verband met de aanwezigheid van puin. Bij de overige boringen zijn zintuiglijk geen verontreinigingskenmerken waargenomen.

Op basis van de zintuiglijke waarnemingen en de resultaten van voorgaand onderzoek is één zintuiglijk niet verontreinigd grondmengmonster samengesteld voor analyse in het laboratorium. De samenstelling van het mengmonster is weergegeven in tabel 3.

Tabel 3: Overzicht samenstelling mengmonster

Perceel	Monsternr.	Monstertrajecten (in m -mv)	Boringnummers
EL M 761 en EL M 184	MM01	0,00-0,50	01, 02, 03, 04

4.3 Resultaten laboratoriumonderzoek

De analyseresultaten van de grond- en grondwatermonsters van het nader onderzoek staan vermeld in bijlage 3. De resultaten zijn getoetst aan de toetsingswaarden zoals vermeld in de circulaire "Interventiewaarden bodemsanering" (d.d. mei 1994), de circulaire "Interventiewaarde bodemsanering voor polycyclische aromatische koolwaterstoffen" (d.d. juni 1996) en "Interventiewaarden bodemsanering tweede en derde tranche" (d.d. september 1997) van het Ministerie van VROM. In de tabellen is tevens het toetsingsresultaat weergegeven. Voor een toelichting op het toetsingskader wordt verwezen naar bijlage 5.

In bijlage 2 zijn de analyseresultaten opgenomen van het verkennend onderzoek dat is uitgevoerd door Arns Milieutechniek.
Uit bijlagen 2 en 3 blijkt dat in een aantal van de onderzochte monsters gehalten boven de streefwaarden zijn aangetroffen. De overschrijdingen in grond- en grondwatermonsters zijn weergegeven in onderstaande tabellen 4 t/m 7.

Tabel 4: Overschrijdingen toetsingswaarden grondmonsters (Arns, 1996)

Perceel	Boringnr.	Diepte in m -mv	Parameter en overschreden waarde
EL M 761	II.5.a	0,00-0,50	zink > H, koper, kwik, lood, nikkel, minerale olie, PAK > S
EL M 761	II.1.a	1,50-2,00	lood, zink > I, koper, kwik, nikkel, minerale olie > S
EL M 761	I.24.d	1,00-1,50	zink > I, koper > H, cadmium, minerale olie, PAK > S
EL M 761	I.22.b	0,50-1,00	zink > I, cadmium, koper, lood > H, PAK > S
EL M 761	I.23.b	0,50-1,00	koper, lood, zink > H, cadmium, PAK > S

S: streefwaarde uit de circulaires "Interventiewaarden bodemsanering"
H: halverwegewaarde, (S+I)/2, uit de circulaires "Interventiewaarden bodemsanering"
I: interventiewaarde uit de circulaires "Interventiewaarden bodemsanering".

Tabel 5: Overschrijdingen toetsingswaarden grondmonsters nader onderzoek

Perceel	Boringnr.	Diepte in m -mv	Parameter en overschreden waarde
EL M 761	05	0,00-0,40	nikkel, PAK > S
EL M 761	05	1,00-1,50	koper, lood, zink > I, kwik, nikkel > H, arseen, cadmium, minerale olie, PAK > S

S: streefwaarde uit de circulaires "Interventiewaarden bodemsanering"
H: halverwegewaarde, (S+I)/2, uit de circulaires "Interventiewaarden bodemsanering"
I: interventiewaarde uit de circulaires "Interventiewaarden bodemsanering".

Tabel 6: Overschrijdingen toetsingswaarden grondwatermonsters (Arns, 1996)

Perceel	Peilbuisnr.	Diepte in m -mv	Parameter en overschreden waarde
EL M 761	1.8	1,43	nikkel, tolueen, xylenen> S
EL M 761	I.14	1,03	ethylbenzeen, tolueen, xylenen > S
EL M 761	II.1	1,80	ethylbenzeen, tolueen, xylenen > S

S: streefwaarde uit de circulaires "Interventiewaarden bodemsanering"
H: halverwegewaarde, (S+I)/2, uit de circulaires "Interventiewaarden bodemsanering"
I: interventiewaarde uit de circulaires "Interventiewaarden bodemsanering"

Tabel 7: Overschrijdingen toetsingswaarden grondwatermonsters nader onderzoek

Perceel	Peilbuisnr.	Diepte in m -mv	Parameter en overschreden waarde
EL M 761	05	1,50-3,50	minerale olie > I, chroom, benzeen, ethylbenzeen, tolueen, xylenen, naftaleen > S
EL M 761	05 (heranalyse)	1,50-3,50	minerale olie > S
EL M 761	07	5,20-6,20	arseen > S

S: streefwaarde uit de circulaires "Interventiewaarden bodemsanering"
H: halverwegewaarde, (S+I)/2, uit de circulaires "Interventiewaarden bodemsanering"
I: interventiewaarde uit de circulaires "Interventiewaarden bodemsanering"

In peilbuis 05 en boring 05 (1,00-1,50 m -mv) is EOX in een gehalte boven de actiewaarde aangetroffen. Gezien de geringe verhoging en het feit dat in de overige grond- en grondwatermonsters geen verhoogd gehalte EOX is aangetroffen, heeft er geen heranalyse op EOX plaatsgevonden.

5 INTERPRETATIE VERONTREINIGINGSSITUATIE

5.1 Algemeen

In dit hoofdstuk wordt aan de hand van de zintuiglijke waarnemingen en de analyseresultaten uit zowel het indicatief onderzoek als het nader onderzoek de verontreinigingssituatie beschreven (par. 5.2). Tevens wordt kort ingegaan op de verspreidingsmogelijkheden (par. 5.3). In de laatste paragraaf (par. 5.4) wordt ingegaan op de ernst van het geval van bodemverontreiniging.

5.2 Verontreinigingssituatie

Op het perceel EL M 761 is tijdens het uitvoeren van bodemonderzoek bij een aantal boringen huishoudelijk afval en puin aangetroffen. Dit duidt op de aanwezigheid van een stortplaats.

De afdeklaag bestaat uit zandige klei en heeft een dikte van circa 0,2 tot 0,3 meter. In de afdeklaag zijn in het verkennend onderzoek gehalten lood en zink boven de I-waarden en gehalten koper, kwik, nikkel, minerale olie en PAK boven de S-waarden aangetroffen. In de bovengrond rondom de stortplaats zijn geen overschrijdingen van de streefwaarden aangetoond.

Het stortmateriaal bevindt zich op een diepte tot circa 4,7 m -mv. In het geanalyseerde stortmateriaal zijn gehalten koper, lood en zink aangetroffen tot boven de I-waarden. Kwik en nikkel zijn aangetroffen in gehalten boven de H-waarden. Arseen, cadmium, minerale olie en PAK zijn aangetoond in gehalten boven de S-waarden.

In het grondwater in het stortmateriaal is minerale olie boven de I-waarde aangetroffen. Tevens zijn overschrijdingen van de S-waarden aangetoond voor de parameters chroom, benzeen, ethylbenzeen, tolueen, xylenen en naftaleen. Na herbemonstering en heranalyse van het grondwater in de stortplaats is een gehalte minerale olie boven de streefwaarde aangetroffen. Hieruit blijkt dat er geen sprake is van een structureel verhoogd gehalte minerale olie in het grondwater. In het grondwater onder het stortmateriaal is arseen boven de S-waarde aangetroffen. De overige onderzochte stoffen zijn niet boven de S-waarden aangetoond. Het grondwater buiten de stort bevat minerale olie boven de S-waarde.

De oppervlakte van de stortplaats (binnen de RFO-grenzen) bedraagt circa 1120 m^2. Gelet op de dikte van het stortpakket (circa 4,7 m) en de vorm van de stortplaats wordt de totale hoeveelheid tot boven de I-waarde verontreinigd stortmateriaal geschat 10.500 m^3. Uitgangspunt hierbij is dat de taluds van de stortplaats schuin aflopen naar een maximale diepte van 4,7 m -mv en dat het volledige stortpakket is verontreinigd tot boven de I-waarde.

Tijdens het nader onderzoek is bij boring 04 een puinlaag aangetroffen (diepte 1,0 m -mv). Aanvullende boringen wijzen uit dat het een grindverharding met puindeeltjes betreft. De grindverharding heeft geen relatie met het stort.

5.3 Verspreidingsmogelijkheden

Gelet op het verontreinigingsbeeld wordt de kans op verspreiding van de aangetoonde verontreinigingen in de grond (koper, kwik, lood nikkel en zink) minimaal geacht.
In het stortmateriaal zijn in het grondwater gehalten minerale olie boven de streef- en interventiewaarden gemeten. In enkele stroomafwaarts gelegen peilbuizen zijn geen parameters in gehalten boven de H-waarden aangetroffen. De verspreiding van de grondwaterverontreiniging is derhalve gering geacht.

5.4 Ernst van de verontreiniging

Conform de Wet bodembescherming is sprake van een geval van ernstige bodemverontreiniging indien in een bodemvolume van minimaal 25 m^3 de interventiewaarde voor grond of in een bodemvolume van minimaal 100 m^3 de interventiewaarde voor grondwater wordt overschreden. Aangezien de hoeveelheid tot boven de I-waarde verontreinigd stortmateriaal geschat wordt op 10.500 m^3 is er sprake van een ernstig geval van bodemverontreiniging.

6 CONCLUSIES EN AANBEVELINGEN

Op basis van de resultaten van de verrichte onderzoeken (ter plaatse van het perceel Elst M 761) wordt geconcludeerd dat op de locatie sprake is van een voormalige stortplaats. Ter plaatse van deze stortplaats zijn individuele zware metalen aangetroffen in de grond in gehalten boven de interventiewaarden. Het volume aan verontreinigde grond tot boven de interventiewaarde bedraagt meer dan 25 m^3. Er is dus sprake van een geval van ernstige verontreiniging in de zin van de Wet Bodemverontreiniging. Er dient derhalve een saneringsplan te worden opgesteld.

TEKENING 1

LIGGING ONDERZOEKSLOCATIE

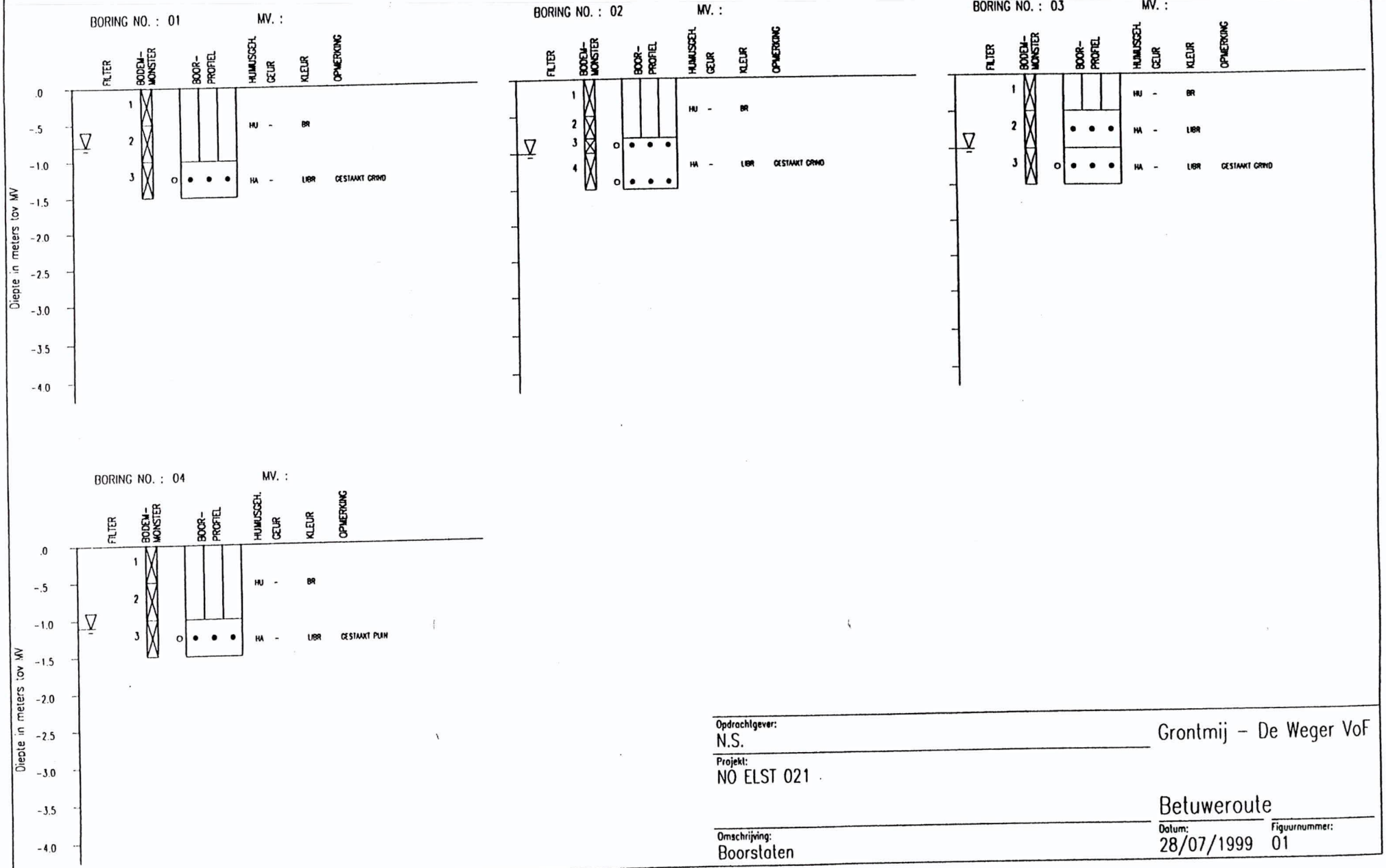
ONDERZOEKSLOCATIE
Elst
Lijnden
Reeth
Oosterhout
Ressen
Zand
Vossenpels
Aam
Merm
A15
A52
Knooppunt Ressen
Sportterrein
De Griff
Huis de Heer
Huis Reeth
Huis Oosterhout
Elshof
Vossakker
Klemke
Gijbeek Boel
Valburgse Weg
Aamse Pad
Wester Aam
Aamse Straat
Wuurdse Weg
Zeeg
Bemmelse Weg
Wolfhezerstraat
Rietgraaf
Van Balverenlaan
Balveren
Stationsweg
Zwarte Weg
Woerdse Straat
Hoogspanningsleiding
Gasleiding
De Woerdt
De Huchtr
De Pas (Sportpark)
Zwembad
Brandweer
Fabr
Huize Aam
Memse Brug
Bemmelse Weg
Streat
Weth
Kerk
Molen
Gemaal
Stort
Veerdam
Veerdijk
Stuw
Sluis
Duiker
Brug
Pont
Pompstation
Transformatorstation
Gasstation
Hoogspanningsmast
Hoogspanningsleiding
Gasleiding
Rioolgemaal
Rioolpersleiding
Rioolpersleiding
Rioolpersleiding

TEKENING 2

SITUERING VAN BORINGEN EN PEILBUIZEN (zie voor legenda bijlage 1)

BIJLAGE 1

BOORPROFIELEN EN LEGENDA



Opdrachtgever:
N.S.

Grontmij - De Weger VoF

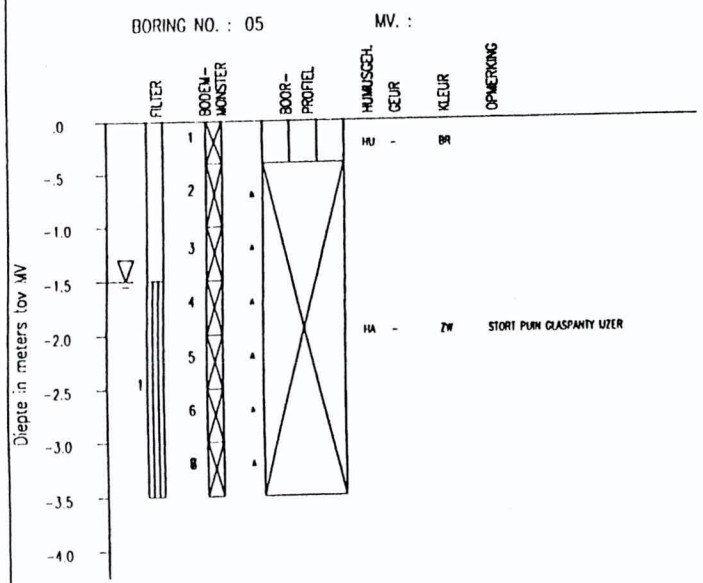
Projekt:
NO ELST 021

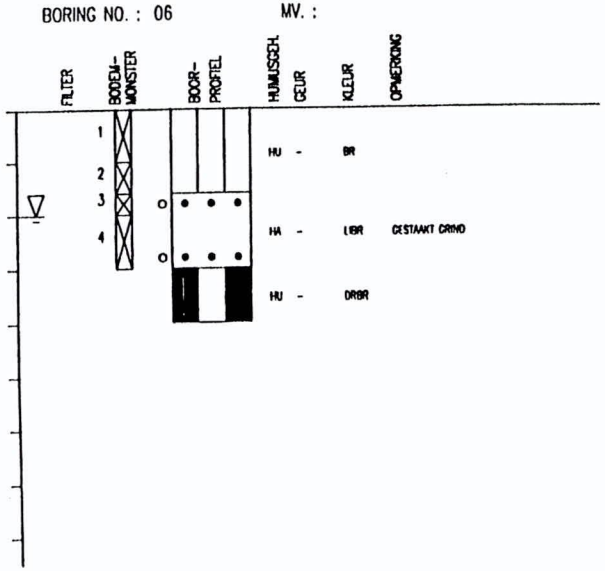
Betuweroute

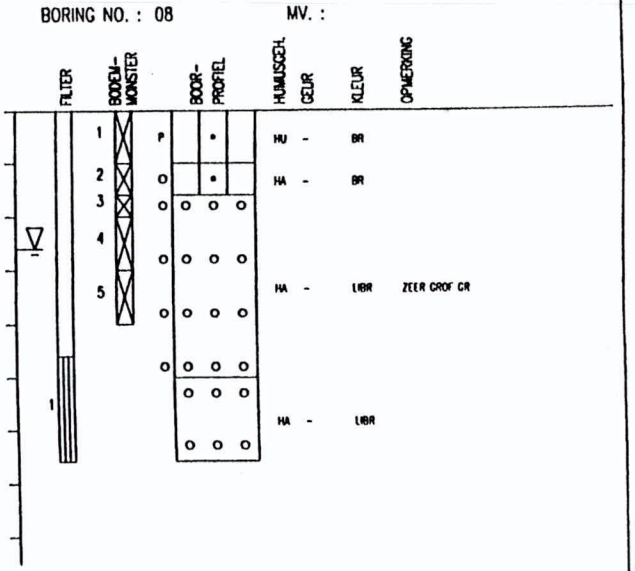
Omschrijving:
Boorstaten

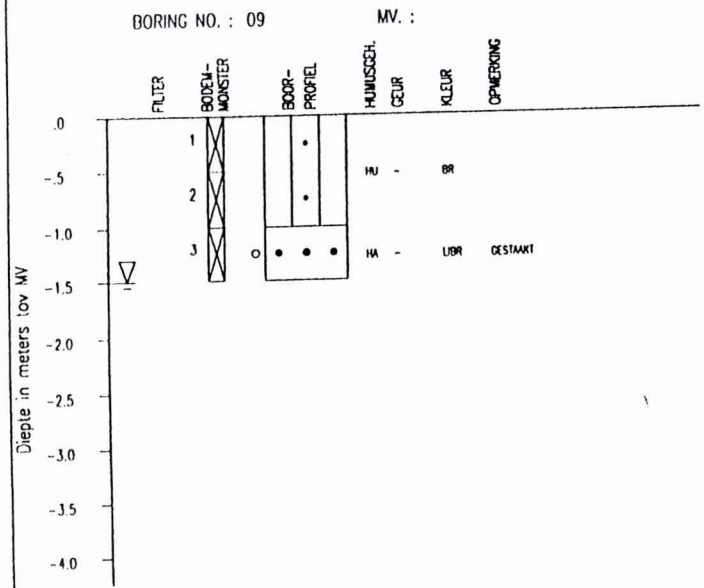
Datum:
28/07/1999

Figuurnummer:
01









Opdrachtgever:
N.S.

Grontmij – De Weger VoF

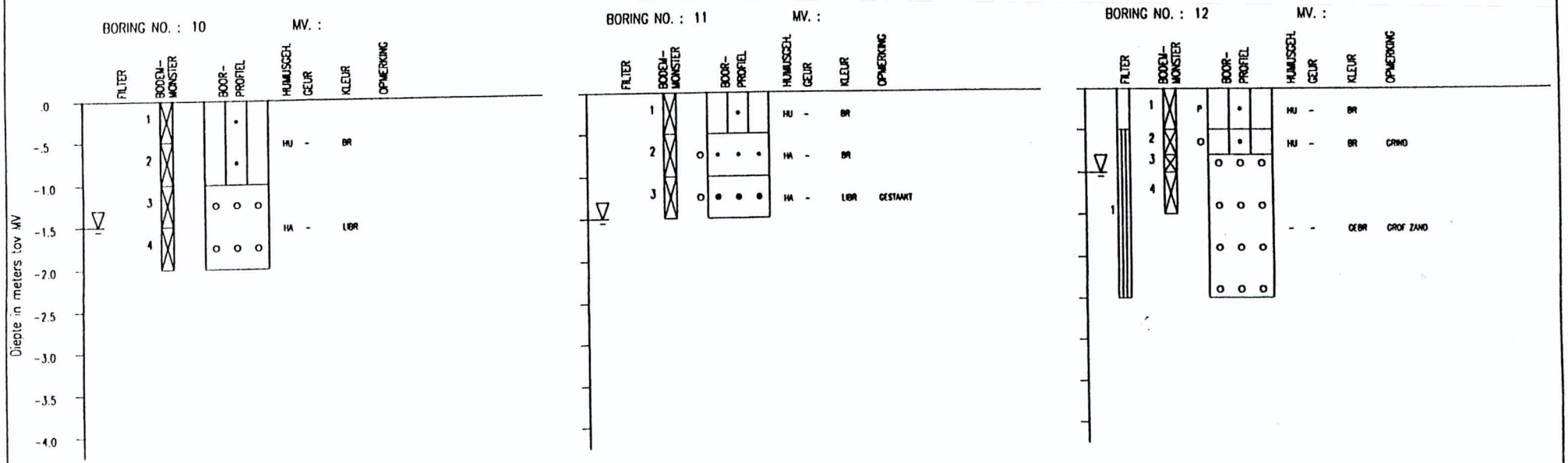
Projekt:
NO ELST 021

Betuweroute

Omschrijving:
Boorstaten

Datum:
28/07/1999

Figuurnummer:
02



Opdrachtgever:
N.S.

Grontmij – De Weger VoF

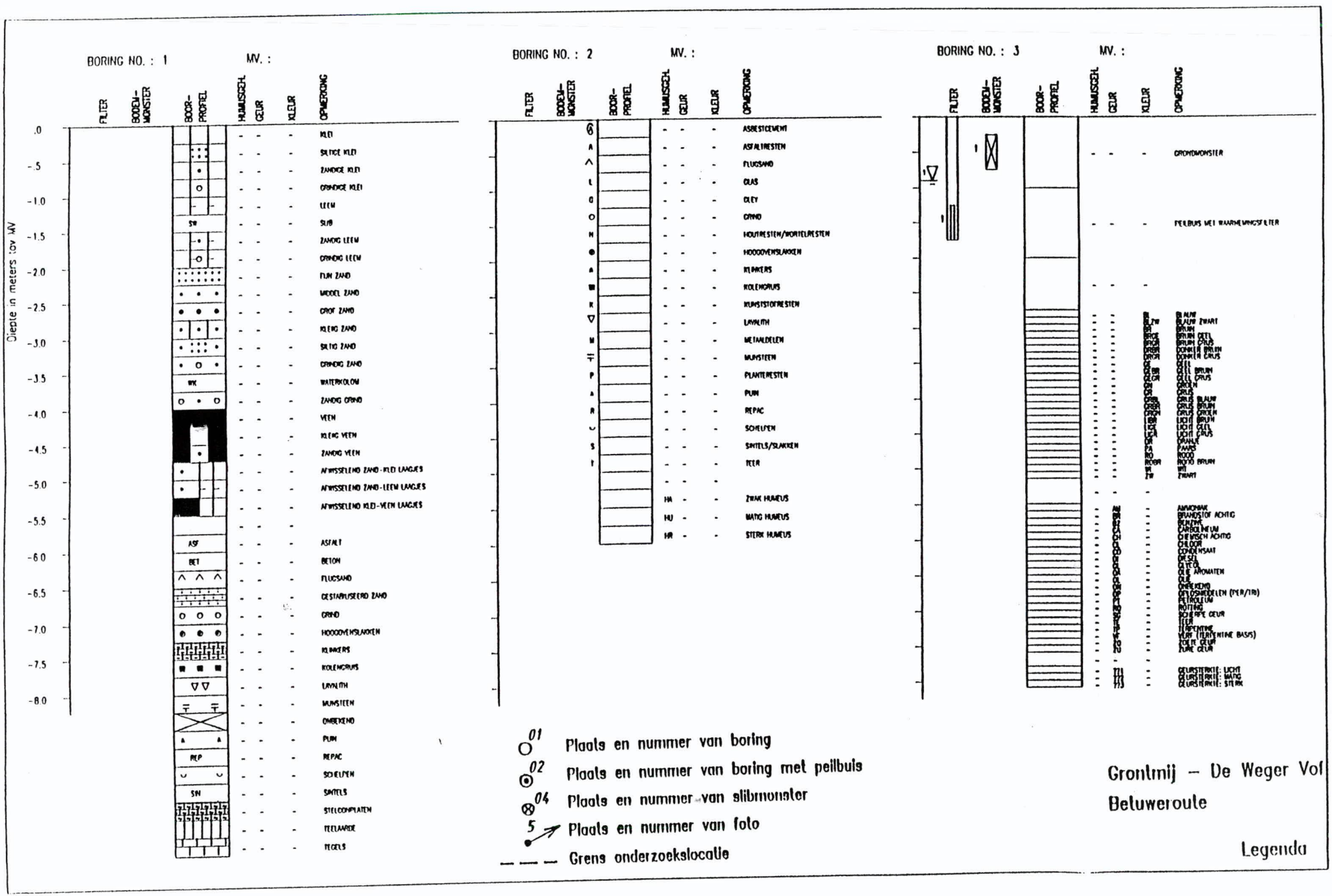
Projekt:
NO ELST 021

Betuweroute

Omschrijving:
Boorstaten

Datum:
28/07/1999

Figuurnummer:
03


BORING NO. : 1
MV. :
FILTER
BODEM-MONSTER
BOOR-PROFIEL
HUMUSGEH.
GEUR
KLEUR
OPMERKING
Diepte in meters tov MV
.0
-.5
-1.0
-1.5
-2.0
-2.5
-3.0
-3.5
-4.0
-4.5
-5.0
-5.5
-6.0
-6.5
-7.0
-7.5
-8.0
KLEI
SILTIGE KLEI
ZANDIGE KLEI
GRINDIGE KLEI
LEEM
SUB
ZANDIG LEEM
GRINDIG LEEM
FIJN ZAND
MIDDEL ZAND
GROF ZAND
KLEIIG ZAND
SILTIG ZAND
GRINDIG ZAND
WATERKOLOM
ZANDIG GRIND
VEEN
KLEIIG VEEN
ZANDIG VEEN
AFWISSELEND ZAND-KLEI LAAGJES
AFWISSELEND ZAND-LEEM LAAGJES
AFWISSELEND KLEI-VEEN LAAGJES
ASFALT
BETON
FLUCSAND
GESTABILISEERD ZAND
GRIND
HOOGOVENSLAKKEN
KLINKERS
KOLENGRUS
LAVALITH
MUNSTEEN
OMBEKEND
PUIN
REPAC
SCHELPEN
SINTELS
STEELPLATEN
TEELAARDE
TEGELS
BORING NO. : 2
MV. :
ASBESTCEMENT
ASFALTRESTEN
FLUCSAND
CLAS
CLEY
GRIND
HOUTRESTEN/WORTELRESTEN
HOOGOVENSLAKKEN
KLINKERS
KOLENGRUS
KUNSTSTOFRESTEN
LAVALITH
METAALDELEN
MUNSTEEN
PLANTERESTEN
PUIN
REPAC
SCHELPEN
SINTELS/SLAKKEN
TEER
ZWAK HUMEUS
MATIG HUMEUS
STERK HUMEUS
BORING NO. : 3
MV. :
GRONDMONSTER
PEILBUIS MET WARMEMINGSFILTER
BLAUW
BLAUW ZWART
BRUIN
BRUIN GEEL
BRUIN GRIJS
DONKER BRUIN
DONKER GRIJS
GEEL
GEEL BRUIN
GEEL GRIJS
GROEN
GRIJS
GRIJS BLAUW
GRIJS BRUIN
GRIJS GROEN
LICHT BRUIN
LICHT GEEL
LICHT GRIJS
ORANJE
ZWARTS
ROOD
ROOD BRUIN
WIT
ZWART
AMMONIAK
BRANDSTOF ACHTIG
BENZINE
CARBOLINEUM
CHEMISCH ACHTIG
CHLOOR
CONDENSAAT
DIESEL
GLYCOL
OLIE AROMATEN
OLIE
ONBEKEND
ORGANOCHLOORBESTRIJDINGSMIDDELEN (PER/TRI)
PETROLEUM
ROTTING
SCHERPE GEUR
TEER
TERPENTINE
VURF (TURPENTINE BASIS)
ZOETE GEUR
ZURE GEUR
GEURSTERKTE: LICHT
GEURSTERKTE: MATIG
GEURSTERKTE: STERK
01 Plaats en nummer van boring
02 Plaats en nummer van boring met peilbuis
04 Plaats en nummer van slibmonster
5 Plaats en nummer van foto
Grens onderzoekslocatie
Grontmij – De Weger Vof
Betuweroute
Legenda

BIJLAGE 2

ANALYSERESULTATEN VERKENNEND BODEMONDERZOEK ARNS MILIEUTECHNIEK

Locatie: EL021 Analyseresultaten grondmonsters (gehalten in mg/kgds tenzij anders vermeld)

Perceel	Boring	BT	Diepte	Droge stof	Metalen								Minerale olie	PAK	EOX
			(m -mv)	(%)	Arseen	Cadmium	Chroom	Koper	Kwik	Lood	Nikkel	Zink			
EL M 761	II.5.a	I	0,0-0,5	79,8	11,5	0,6	38	68 S	0,86 S	170 S	30 S	460 H	170 S	1,6 S	2,3
EL M 761	II.1.a	II	1,5-2,0	57,0	26	0,8	41	76 S	0,57 S	8500 I	33 S	3200 I	270 S		
EL M 761	MM01	I	0,0-0,5	90,0	7,5	27	17	18,5	<0,1	27	18,0	69	<50	<0,2	
EL M 761	MM02	I	0,0-0,5	90,9	6,2	<0,2	17	17	<0,1	26	15	57	<50	<0,2	
EL M 761	MM03	II	0,5-2,0	92,1	7,8	<0,2	10	6,5	<0,1	< 10	13	34	<50		<0,1
EL M 761	MM04	II	0,5-2,0	94,5	6,7	<0,2	13	8,6	<0,1	< 10	16	28	<50		<0,1
EL M 761	I.11	I	0,0-0,5	85,6		<0,2		15		16		61		<0,2	
EL M 761	I.24d	II	1,0-1,5	61,7		2,0 S		135 H				1350 I		4,2 S	
EL M 761	I.22b	II	0,5-1,0	81,7		1,4 H		140 H		430 H		830 I		3,2 S	
EL M 761	I.23b	II	0,5-1,0	63,2		1,4 S		170 H		400 H		400 H		17 S	

Verklaring:

S : overschrijding van de streefwaarde uit de circulaire "Interventiewaarden bodemsanering"
H : (gelijk aan of) overschrijding van de H-waarde (=(S+I)/2)
I : (gelijk aan of) overschrijding van de interventiewaarde uit de circulaire "Interventiewaarden bodemsanering"
« : detectiegrens is hoger dan de streefwaarde

PAK : polycyclische aromatische koolwaterstoffen (10 van VROM)
EOX : extraheerbare organische halogeenverbindingen

MM01: I.1+I.2+I.4+I.5+I.6+I.9+I.10+I.8a
MM02: I.13+I.14+I.17+I.19+I.25
MM03: I.3b,c,d+I.12b,c,d,e+I.15b
MM04: I.18c,d,e+I.26b,c,d+I.16b

BT : bodemtype
m -mv : meter beneden maaiveld
MM : grondmengmonster
< : kleiner dan
-- : niet getoetst

Locatie: EL021 Toetsingswaarden grond (gehalten in mg/kgds tenzij anders vermeld)

Bodemtype	Percentage organische stof	Percentage lutum	Norm	Metalen								Minerale olie	PAK	EOX
				Arseen	Cadmium	Chroom	Koper	Kwik	Lood	Nikkel	Zink			
I	6,4 %	13,5%	S	23	0,64	77	27	0,29	70	24	100	32	0,64	-
			H	33	5,1	185	85	4,9	253	82	307	1616	20	-
			I	44	9,6	293	142	9,6	436	141	515	3200	40	-
II	12,6%	21 %	S	28	0,83	92	35	0,26	84	31	132	63	1,3	-
			H	41	6,6	221	110	4,4	302	109	405	3182	26	-
			I	54	12	350	186	8,6	521	186	678	6300	50	-

verklaring:

S : streefwaarde uit de circulaire "Interventiewaarden bodemsanering"
H : H-waarde (=(S+I)/2)
I : interventiewaarde uit de circulaire "Interventiewaarden bodemsanering". Voor PAK geldt de interventiewaarde uit de circulaire "Interventiewaarde bodemsanering voor polycyclische aromatische koolwaterstoffen"
- : geen toetsingswaarde beschikbaar

PAK : polycyclische aromatische koolwaterstoffen (10 van VROM)
EOX : extraheerbare organische halogeenverbindingen

Locatie: EL021 Analyseresultaten grondwatermonsters (gehalten in µg/l tenzij anders vermeld)

Perceel	Peilbuis	Filtertrajekt	Veld-metingen		Metalen								EOX
		(m -mv)	pH	Ec (mS/m)	Arseen	Cadmium	Chroom	Koper	Kwik	Lood	Nikkel	Zink	
EL M 761	I.8	1,43	6,7	269	<5,0	<0,4	<1,0	8,0	<0,05	<5,0	18 S	<50	<1,0
EL M 761	I.14	1,03	7,1	562	7,3	<0,4	<1,0	<5,0	<0,05	<5,0	<5,0	<50	2,1
EL M 761	II.1	1,80	7,4	1510	<5,0	<0,4	<1,0	<5,0	<0,05	<5,0	<5,0	64	<1,0
Toetsingswaarden				S	10	0,4	1	15	0,05	15	15	65	-
				H	35	3,2	16	45	0,18	45	45	430	-
				I	60	6	30	75	0,3	75	75	800	-

Verklaring:

S : overschrijding van de streefwaarde uit de circulaire "Interventiewaarden bodemsanering"
H : (gelijk aan of) overschrijding van de H-waarde (=(S+I)/2)
I : (gelijk aan of) overschrijding van de interventiewaarde uit de circulaire "Interventiewaarden bodemsanering"
« : detectiegrens is hoger dan de streefwaarde
- : geen toetsingswaarde beschikbaar

EOX : extraheerbare organische halogeenverbindingen

m -mv : meter beneden maaiveld
< : kleiner dan
-- : niet getoetst

Locatie: EL021 Analyseresultaten grondwatermonsters (gehalten in µg/l tenzij anders vermeld)

Perceel	Peilbuis	Filterdiepte	Vluchtige aromatische koolwaterstoffen					VOH	Fenolindex
		(m -mv)	Benzeen	Ethylbenzeen	Tolueen	Xylenen	Naftaleen		
EL M 761	I.8	1,43	0,2	0,2	1,1 S	0,8 S	<0,2	<3,0	2,9
EL M 761	I.14	1,03	<0,2	0,3 S	1,3 S	1,1 S	<0,2	<3,0	<2,0
EL M 761	II.1	1,80	0,2	0,8 S	0,8 S	0,8 S	<0,2	<3,0	<2,0
Toetsingswaarden		S	0,2	0,2	0,2	0,2	0,1	-	-
		H	15	75	500	35	35	-	-
		I	30	150	1000	70	70	-	-

Verklaring:

S : overschrijding van de streefwaarde uit de circulaire "Interventiewaarden bodemsanering"
H : (gelijk aan of) overschrijding van de H-waarde (=(S+I)/2)
I : (gelijk aan of) overschrijding van de interventiewaarde uit de circulaire "Interventiewaarden bodemsanering"
« : detectiegrens is hoger dan de streefwaarde
- : geen toetsingswaarde beschikbaar

m -mv : meter beneden maaiveld
< : kleiner dan
-- : niet getoetst

BIJLAGE 3

ANALYSERESULTATEN GROND- EN GRONDWATERMONSTERS NADER ONDERZOEK GRONTMIJ DE WEGER

Locatie: EL021 Analyseresultaten grondmonsters (gehalten in mg/kgds tenzij anders vermeld)

Perceel	Boring	BT	Diepte (m -mv)	Droge stof (%)	Metalen								Minerale olie	PAK	EOX
					Arseen	Cadmium	Chroom	Koper	Kwik	Lood	Nikkel	Zink			
EL M 761 & EL M 184	MM01	I	0,00-0,50	85	6,1	0,28	22	16	0,054	20	22	68	<25 «	<0,34 «	0,17 --
EL M 761	05	I	0,00-0,40	84	7,5	0,33	29	20	0,12	41	26 S	96	<25 «	1,7 S	0,19 --
EL M 761	05	II	1,00-1,50	62	29 S	7,5 S	49	180 I	7,8 H	600 I	56 H	3000 I	1000 S	5,9 S	2,1 --

Verklaring:

S : overschrijding van de streefwaarde uit de circulaire "Interventiewaarden bodemsanering"
H : (gelijk aan of) overschrijding van de H-waarde (=(S+I)/2)
I : (gelijk aan of) overschrijding van de interventiewaarde uit de circulaire "Interventiewaarden bodemsanering"
« : detectiegrens is hoger dan de streefwaarde

PAK : polycyclische aromatische koolwaterstoffen (10 van VROM)
EOX : extraheerbare organische halogeenverbindingen

BT : bodemtype
m -mv : meter beneden maaiveld
MM : grondmengmonster
< : kleiner dan
-- : niet getoetst

Locatie: EL021 Toetsingswaarden grond (gehalten in mg/kgds tenzij anders vermeld)

Bodemtype	Percentage organische stof	Percentage lutum	Norm	Metalen								Minerale olie	PAK	EOX
				Arseen	Cadmium	Chroom	Koper	Kwik	Lood	Nikkel	Zink			
I	1,8 %	15 %	S	22	0,55	80	25	0,25	67	25	98	10	0,20	-
			H	32	4,4	190	78	4,3	240	88	300	510	20	-
			I	41	8,3	300	130	8,4	420	150	500	1000	40	-
II	26 %	3,9 %	S	27	0,99	68	33	0,26	80	14	100	130	2,6	-
			H	39	8,0	140	100	4,4	290	49	310	6600	51	-
			I	51	15	220	170	8,5	500	83	520	13000	100	-

Verklaring:

S : streefwaarde uit de circulaire "Interventiewaarden bodemsanering"
H : H-waarde (=(S+I)/2)
I : interventiewaarde uit de circulaire "Interventiewaarden bodemsanering". Voor PAK geldt de interventiewaarde uit de circulaire "Interventiewaarde bodemsanering voor polycyclische aromatische koolwaterstoffen"
- : geen toetsingswaarde beschikbaar

PAK : polycyclische aromatische koolwaterstoffen (10 van VROM)
EOX : extraheerbare organische halogeenverbindingen

Locatie: EL021 Analyseresultaten grond · atermonsters (gehalten in µg/l tenzij anders vermeld)

Perceel	Peilbuis	Filterdiepte	Veld-metingen		Metalen								EOX
		(m -mv)	pH	Ec (mS/m)	Arseen	Cadmium	Chroom	Koper	Kwik	Lood	Nikkel	Zink	
EL M 761	05	1,50-3,50	6,7	471	<2,0	<0,40	6,2 S	<2,0	<0,030	<5,0	<5,0	<5,0	2,1 --
EL M 761	05	1,50-3,50	6,9	351									
EL M 761	07	5,20-6,20	#	#	22 S	<0,40	<1,0	2,8	<0,030	<5,0	<5,0	14	<1,0 --
EL M 761	08	2,30-3,30	6,8	87	3,3	<0,40	<1,0	6,7	<0,030	<5,0	8,3	<5,0	<1,0
EL M 761	12	0,50-2,50	6,3	58									
Toetsingswaarden				S	10	0,4	1	15	0,05	15	15	65	-
				H	35	3,2	16	45	0,18	45	45	430	-
				I	60	6	30	75	0,3	75	75	800	-

Verklaring:

S : overschrijding van de streefwaarde uit de circulaire "Interventiewaarden bodemsanering"
H : (gelijk aan of) overschrijding van de H-waarde (=(S+I)/2)
I : (gelijk aan of) overschrijding van de interventiewaarde uit de circulaire "Interventiewaarden bodemsanering"
« : detectiegrens is hoger dan de streefwaarde
- : geen toetsingswaarde beschikbaar

EOX : extraheerbare organische halogeenverbindingen

m -mv : meter beneden maaiveld
< : kleiner dan
-- : niet getoetst

Locatie: EL021 Analyseresultaten grondwatermonsters (gehalten in µg/l tenzij anders vermeld)

Perceel	Peilbuis	Filterdiepte (m -mv)	Minerale olie	Vluchtige aromatische koolwaterstoffen					Fenolindex
				Benzeen	Ethylbenzeen	Tolueen	Xylenen	Naftaleen	
EL M 761	05	1,50-3,50	690 I	0,70 S	0,40 S	0,50 S	0,60 S	3,1 S	3,8 --
EL M 761	05	1,50-3,50	300 S						
EL M 761	07	5,20-6,20	<50	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20 «	<2,0 --
EL M 761	08	2,30-3,30	<50	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20 «	<2,0 --
EL M 761	12	0,50-2,50	<50						
Toetsingswaarden		S	50	0,2	0,2	0,2	0,2	0,1	-
		H	330	15	75	500	35	35	-
		I	600	30	150	1000	70	70	-

Verklaring:

S : overschrijding van de streefwaarde uit de circulaire "Interventiewaarden bodemsanering"
H : (gelijk aan of) overschrijding van de H-waarde (=(S+I)/2)
I : (gelijk aan of) overschrijding van de interventiewaarde uit de circulaire "Interventiewaarden bodemsanering"
« : detectiegrens is hoger dan de streefwaarde
- : geen toetsingswaarde beschikbaar

m -mv : meter beneden maaiveld
< : kleiner dan
-- : niet getoetst

Locatie: EL021 Analyseresultaten grondwatermonsters (gehalten in µg/l tenzij anders vermeld)

Perceel	Peilbuis	Filterdiepte (m -mv)	Vluchtige organische halogeenverbindingen										
			Dichloor-methaan	Trichloor-methaan	Tetrachloor-methaan	1,2-Dichloorethaan	1,1-Dichloorethaan	1,1,2-Trichloorethaan	1,1,1-Trichloorethaan	Trichloor-etheen	Tetrachloor-etheen	Cis 1,2-dichlooretheen	Trans 1,2-dichlooretheen
EL M 761	05	1,50-3,50	<1,0 «	<0,50 «	<0,50 «	<0,50 «	<0,50 «	<0,50 «	<0,50 «	<0,50 «	<0,50 «	<0,20 «	<0,20 «
EL M 761	07	5,20-6,20	<1,0 «	<0,50 «	<0,50 «	<0,50 «	<0,50 «	<0,50 «	<0,50 «	<0,50 «	<0,50 «	<0,20 «	<0,20 «
EL M 761	08	2,30-3,30	<1,0 «	<0,50 «	<0,50 «	<0,50 «	<0,50 «	<0,50 «	<0,50 «	<0,50 «	<0,50 «	<0,20 «	<0,20 «
Toetsingswaarden		S	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
		H	500	200	5	200	150	-	300	250	20	10*	
		I	1000	400	10	400	300	-	600	500	40	20*	

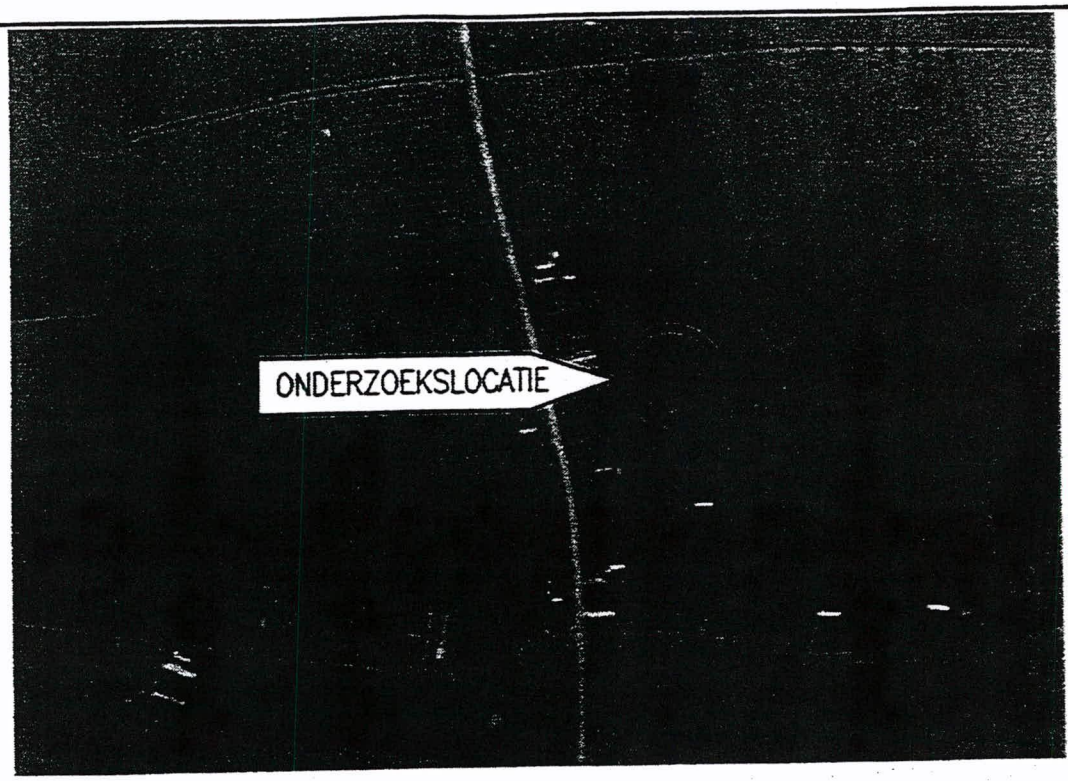
Verklaring:

S : overschrijding van de streefwaarde uit de circulaire "Interventiewaarden bodemsanering"
H : (gelijk aan of) overschrijding van de H-waarde (=(S+I)/2)
I : (gelijk aan of) overschrijding van de interventiewaarde uit de circulaire "Interventiewaarden bodemsanering"
« : detectiegrens is hoger dan de streefwaarde
- : geen toetsingswaarde beschikbaar
* : de H- en interventiewaarde gelden voor de som van de concentratie cis en trans 1,2-dichlooretheen

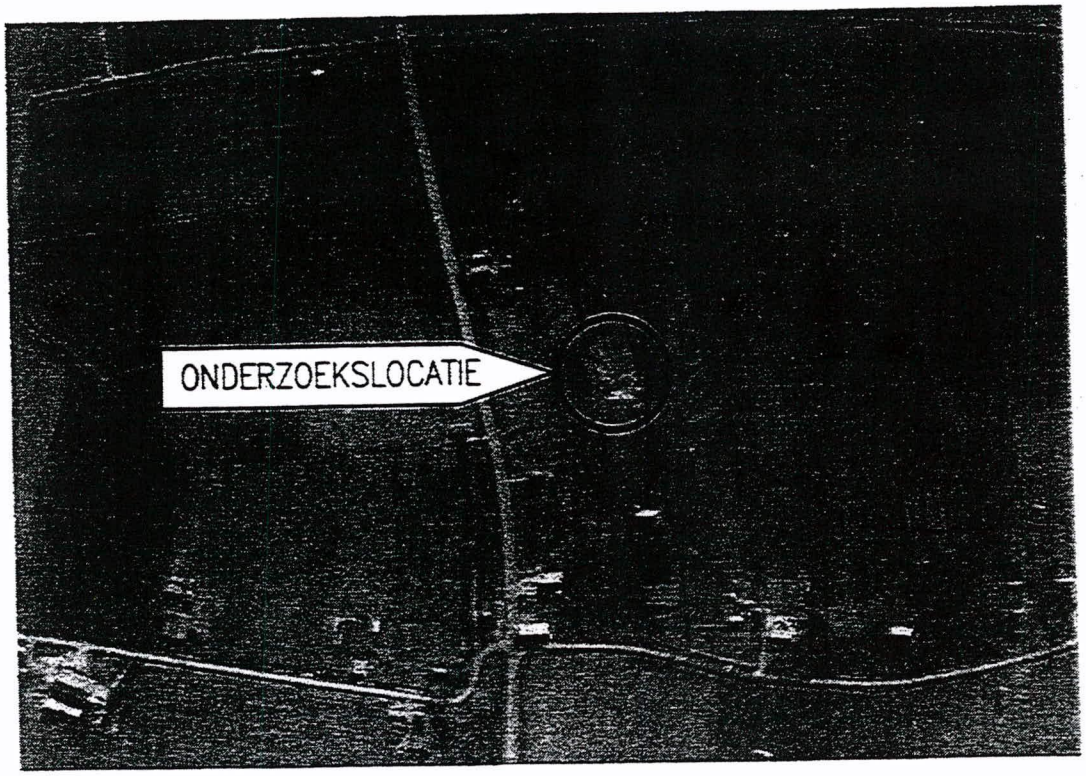
m -mv : meter beneden maaiveld
< : kleiner dan
-- : niet getoetst

BIJLAGE 4

LUCHTFOTO'S
1953 EN 1964



Situatie in 1953



Situatie in 1964

NS Railinfrabeheer
Managementgroep Betuweroute
Telefoon 030 - 239 84 00
Telefax 030 - 239 84 09

'Betuweroute'

Uitgave	Datum	Get.	Gec.	Acc.	Opmerkingen
A	16-11-1998	MvSe	JW JW	NE	

Nader onderzoek
Gemeente Elst
Luchtfoto's EL021

Gezien NS-RIB:
Schaal
Formaat A4

Grontmij - De Weger
Tek. nr.: A0004-E7-021 // km: 86.7
Blad:
5116-30

BIJLAGE 5

TOEGEPASTE METHODEN BIJ HET LABORATORIUMONDERZOEK

TOEGEPASTE METHODEN BIJ HET LABORATORIUMONDERZOEK

De laboratoriumanalyses zijn uitgevoerd door een laboratorium met STERLAB-erkenning.

1 **Grondmonsters:**

Droge stof:	NEN 5747
Organische stof:	NEN 5754
Lutum:	Ontwerp NEN 5753
Cryogeen vermalen:	NEN 5730, vermaling wordt uitgevoerd m.b.v. hoge-toerenmixer
Arseen:	Ontsluiting volgens ontwerp NEN 5770, analyse op basis van NEN 5760
Cadmium, chroom, koper, lood, nikkel en zink:	Ontsluiting volgens ontwerp NEN 5770, analyse m.b.v. AES-ICP
Kwik:	Ontsluiting volgens ontwerp NEN 5770, analyse m.b.v. koude damp techniek
Polycyclische aromatische koolwaterstoffen (PAK):	NEN 5731
Extraheerbare organische halogeenverbindingen (EOX):	Ontwerp NEN 5735
Minerale olie (GC):	NEN 5733

2 Watermonsters:

Arseen:	NEN 6432
Cadmium, chroom, koper, lood, nikkel en zink:	NEN 6426
Kwik:	Ontsluiting volgens NEN 6445, analyse m.b.v. koude damp techniek
Vluchtige aromatische koolwaterstoffen (BTEX):	NEN 6407
Vluchtige organische koolwaterstoffen (VOH):	NEN 6407
Extraheerbare organische koolwaterstoffen (EOX):	NEN 6402
Fenolindex:	NEN 6670
Minerale olie (GC):	NVN 6678

BIJLAGE 6

TOELICHTING TOETSINGSKADER

TOELICHTING TOETSINGSKADER

Algemene toelichting toetsingskader
In de circulaire "Interventiewaarden bodemsanering" (d.d. 9 mei 1994) van het Ministerie van Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer (VROM) is een toetsingskader opgenomen voor de beoordeling van de milieukwaliteit van een bodem. Dit toetsingskader is vastgesteld voor grond/sediment en grondwater en geldt voor land- en waterbodems.

In genoemde circulaire worden drie toetsingswaarden onderscheiden:

De streefwaarde
Geeft het milieukwaliteitsniveau aan van een "schone" bodem, die alle mogelijke functies kan vervullen.

Bij het vaststellen van de streefwaarden is voor een aantal stoffen uitgegaan van achtergrondgehalten die van nature aanwezig zijn of die zijn veroorzaakt door diffuse verontreinigingen via de atmosfeer. Hierbij zijn voor onder andere metalen de bovengrenzen genomen van achtergrondgehalten die in natuurgebieden zijn gevonden. Voor andere stoffen zijn de streefwaarden berekend, uitgaande van een verwaarloosbaar risico voor mens en milieu.
Voor veel stoffen is de streefwaarde voor grond/sediment afhankelijk van de bodemeigenschappen, met name het lutum- en organische stof gehalte. Zowel de kans op het aantreffen als de beschikbaarheid van stoffen is afhankelijk van beide parameters.

In de tekst wordt de streefwaarde kortweg S-waarde genoemd.

De interventiewaarde bodemsanering
Geeft het milieukwaliteitsniveau aan waarboven dreigende vermindering optreedt van de functionele eigenschappen van de bodem.
Indien de interventiewaarde voor grond in een volume bodem van 25 m^3 of de interventiewaarde voor grondwater in een volume bodem van 100 m^3 wordt overschreden, is sprake van een geval van ernstige bodemverontreiniging en is er een noodzaak om te saneren. De urgentie van saneringsmaatregelen dient te worden vastgesteld aan de hand van de beoordeling van de actuele risico's van de verontreiniging.

De interventiewaarden zijn gebaseerd op een uitgebreide RIVM-studie naar zowel humaantoxicologische als ecotoxicologische risico's van bodemverontreinigende stoffen. Het RIVM heeft humaantoxicologische C-waarde opgesteld die het gehalte in de grond aangeven waarboven, bij een standaard gedragspatroon, sprake is van overschrijding van het Maximaal Toelaatbaar Risico-niveau (MTR) en ecotoxicologische C-waarden (momenteel HC50-waarden genoemd) die het gehalte in de grond aangeven waarboven 50% van de soorten in het ecosysteem worden bedreigd.
Voor de interventiewaarden is in principe de laagste van de twee gekozen. Aangezien mogelijke effecten afhankelijk zijn van de mate van beschikbaarheid van een stof zijn ook de interventiewaarden in grond/

sediment afhankelijk gesteld van het lutum- en organische stofgehalte. De interventiewaarden voor grondwater, die hiervan zijn afgeleid, zijn onafhankelijk van het bodemtype.

In de tekst wordt de interventiewaarde kortweg I-waarde genoemd.

Het gemiddelde van de streef- en interventiewaarde
Geeft het gemiddelde aan van het kwaliteitstraject tussen streef- en interventiewaarde waarin sprake is van verhoogde, maar in het algemeen niet onaanvaardbare, risico's voor mens en milieu. Het betreft een rekenkundig gemiddelde van gehalten, dat niet rechtstreeks aan een specifiek risico-niveau kan worden gekoppeld. Indien deze waarde wordt overschreden, is in principe een nader onderzoek noodzakelijk.

In de tekst wordt deze waarde kortweg de H-waarde (halverwegewaarde) genoemd.

Differentiatie streef- en interventiewaarden naar grondsoort
De streef- en interventiewaarden voor grond (land- en waterbodem) zijn voor metalen en organische verbindingen afhankelijk van het bodemtype. Voor metalen zijn de streef- en interventiewaarden afhankelijk van het lutum en/of organische stofgehalte. Voor organische verbindingen zijn de toetsingswaarden alleen afhankelijk van het organische stofgehalte. Met behulp van bodemtypecorrectieformules kunnen de waarden voor een bepaald bodemtype worden berekend vanuit de waarden voor een standaardbodem met 10% organische stof en 25% lutum. Voor de toetsingswaarden voor een standaardbodem en de bodemtypecorrectieformules wordt verwezen naar de circulaire "Interventiewaarden bodemsanering". Met ingang van juni 1996 wordt de bodemtypecorrectie bij de interventiewaarde voor polycyclische aromatische koolwaterstoffen (PAK) achterwege gelaten voor bodems met een organische stof percentage van minder dan 10%. Dit is vastgelegd in de circulaire "Interventiewaarde bodemsanering voor polycyclische aromatische koolwaterstoffen", die op 26 juni 1996 in de Staatscourant is gepubliceerd. Voor bodems met een organisch stofgehalte van 10% of meer blijft de bodemtypecorrectie zoals beschreven in de circulaire "Interventiewaarde bodemsanering" uit 1994 van kracht. Voor bodems met een organisch stofgehalte van meer dan 30% blijft gelden dat de interventiewaarde voor PAK gelijk is aan de interventiewaarde voor een bodem met 30% organische stof.

Waterbodems

Naast het VROM-toetsingskader zoals hierboven beschreven, wordt bij waterbodems ook een klasse-indeling gehanteerd. Deze klasse-indeling gebeurt aan de hand van de omrekening van de gemeten gehalten naar de genormaliseerde gehalten van een standaardwaterbodem. In dit kader zijn gegevens met betrekking tot lutum- en organische stofgehalte van belang. De normering in relatie tot waterbodemonderzoek staat beschreven in de Evaluatienota Water (1994). Naast de streef- en interventiewaarden van het VROM-toetsingskader worden ook grens- en toetsingswaarden onderscheiden. De toepassingsmogelijkheden van vrijkomend materiaal zijn afhankelijk van de verontreinigingsgraad. De klasse-indeling in relatie tot het VROM-toetsingskader is in het onderstaande schema weergegeven. In het schema staan tevens de toepassingsmogelijkheden.

Klasse-indeling	**VROM-toetsingskader**	**Toepassingsmogelijkheden**
klasse 4 (ernstig verontreinigd)	---------->	Verwerken of storten onder gecontroleerde omstandigheden (IBC-criteria)
	interventiewaarde	
klasse 3 (matig verontreinigd)	---------->	Verwerken of storten onder IBC-criteria, die strenger zijn naarmate de toetsingswaarde meer wordt overschreden [1)]
	toetsingswaarde	
klasse 2 (licht verontreinigd)	---------->	Toepassen en verspreiden onder bepaalde voorwaarden mogelijk (kwaliteit ontvangende bodem verslechtert niet, maximaal 20 m uit de kant) [1)]
	grenswaarde	
klasse 1 (zeer licht verontreinigd)	---------->	Toepassen en verspreiden mogelijk mits kwaliteit ontvangende bodem niet verslechtert
	streefwaarde	
klasse 0 (niet verontreinigd)	---------->	Geen beperkingen ten aanzien van toepassen en verspreiden in het milieu

[1)] Toepasbaar als secundaire bouwstof als na ontwatering wordt voldaan aan de normen in de IPO-nota "Werken met secundaire grondstoffen (1994)"