INFRASOIL

Verkennend bodemonderzoek ter plaatse van de Waaldijk 29a te Vuren (Fort Vuren)



Adviseurs voor bodem & milieu

Verkennend bodemonderzoek ter plaatse van de Waaldijk 29a te Vuren (Fort Vuren)

Bedrijf/Organisatie	: Staatsbosbeheer Regio Oost
Adviseur	: A. van Veldhuizen / H.C.G. Liesveld
Datum	: 11 mei 2006
Projectnummer	: 01.06.485

Inhoudsopgave

	blz.
1. Inleiding	1
2. Vooronderzoek	2
2.1. Onderzoekslocatie	2
2.2. Historie	2
2.3. Bodem en Geohydrologie	2
2.4. Conclusie	2
3. Hypothese en onderzoeksopzet	3
4. Uitvoering	3
4.1. Veldwerk	3
4.2. Zintuiglijke waarnemingen	4
4.3. Laboratoriumonderzoek	4
4.4. Beoordelingskader WBB	5
4.5. Interpretatie milieuhygiënisch onderzoeksresultaten	9
5. Conclusies en aanbevelingen	11
6. Aansprakelijkheid	13

Bijlagen

1. Regionale ligging
2. Situatietekening met boorlocaties
3. Boorprofielen
4. Analysecertificaten
5. Toetsing aan Toetsingkader Wbb
6. Fotobijlage
7. Historisch onderzoek

1. Inleiding

In opdracht van Staatsbosbeheer Regio Oost heeft Infrasoil BV, Adviseurs voor Infrastructuur & Milieu, een onderzoek uitgevoerd op een aantal percelen aan de Waaldijk 29a te Vuren (Fort Vuren). De percelen zijn kadastraal bekend onder gemeente Vuren, sectie S, nrs. 596, 597 en 750 en hebben een gezamenlijk oppervlak van 5,6 hectare.

Aanleiding voor het uitvoeren van deze werkzaamheden is de erfpachtuitgifte aan de Stichting Wandel- en FietsForten (WFF). De procedure bij Staatsbosbeheer schrijft daarbij voor dat een onderzoek conform NEN 5740 dient te worden uitgevoerd waarin een zogenaamde nulsituatie wordt vastgelegd.

Doel van het uit te voeren bodemonderzoek is vast te stellen of er al dan niet sprake is van bodemverontreiniging en of dit belemmeringen oplevert ten aanzien van de voorgenomen erfpachtuitgifte van de percelen.

Infrasoil BV heeft zorggedragen voor de opzet en uitvoering van het bodemonderzoek. Het veldwerk is uitgevoerd door Terra Sano Milieutechniek uit Nieuwegein. De chemische analyses zijn uitgevoerd door Analytico Milieu BV, een Sterlab-erkend milieulaboratorium. Interpretatie van de resultaten is verricht aan de hand van de richtlijnen uit de Wet Bodembescherming en bijbehorende circulaires.

In deze rapportage wordt ingegaan op de beschikbare gegevens (hoofdstuk 2) waarna in hoofdstuk 3 een hypothese wordt gesteld. Vervolgens worden in hoofdstuk 4 de uitvoering en de resultaten van het onderzoek besproken. Het rapport wordt afgesloten (hoofdstuk 5) met de aan het onderzoek te verbinden conclusies en een hoofdstuk 6 terzake de aansprakelijkheid.

Er is gestreefd naar een zo groot mogelijke representativiteit van het onderzoek. Echter de grond- en grondwatermonsters zijn steekproefsgewijs genomen. Hierdoor kunnen lokale afwijkingen in de bodem niet worden uitgesloten. Tevens wordt erop gewezen dat het uitgevoerde bodemonderzoek een momentopname is. Na uitvoering van het onderzoek kunnen de kwaliteit van grond en grondwater onder andere beïnvloed worden door het bouwrijp maken van een terrein, de aanvoer van grond van elders zonder kwaliteitsgegevens of de verspreiding van een verontreiniging vanaf een naburig terrein(deel) via het grondwater. Mede hierdoor hebben de onderzoeksresultaten een beperkte geldigheidsduur.

2. Vooronderzoek

Het doel van dit vooronderonderzoek is informatie te verzamelen voor het verkrijgen van een adequate invulling van het veld- en laboratoriumonderzoek en draagt bij aan de verklaring van de resultaten van het bodemonderzoek.

2.1. Onderzoekslocatie

De regionale ligging van de locatie is weergegeven op de overzichtskaart (bijlage 1). Als bijlage 2 is een tekening opgenomen van de onderzoekslocatie. Deze percelen zijn plaatselijk bekend onder gemeente Vuren, sectie S, nrs. 596, 597 en 750 en hebben een gezamenlijk oppervlak van 5,6 hectare. Het Fort Vuren is oorspronkelijk gebouwd in 1848 en is nadien verschillende malen verbouwd. Het fort maakt onderdeel uit van de Hollandse Waterlinie. Het fort is reeds in beheer van de Stichting Wandel- en FietsForten (WFF). Het woonhuis is van een latere datum en is in het verleden vooral bewoond door de fortwachter en wordt thans bewoond door de beheerder van de stichting.

2.2. Historie

Zoals eerder vermeld is het fort oorspronkelijk gebouwd in 1848 en is daarna nog enkele malen verbouwd.
Voorafgaand aan het veldonderzoek is er een historisch onderzoek uitgevoerd op onder andere het internet. Hierbij is de site "www.bodemloket.nl" geraadpleegd. Uit deze informatie, welke is bijgevoegd als bijlage 7, is geconstateerd dat er niets bekend is over mogelijke bodembedreigende activiteiten die hebben plaatsgevonden op de onderzoekslocatie.

Van de opdrachtgever hebben wij ten tijde van het onderzoek geen informatie ontvangen over mogelijke (historische) bodembedreigende activiteiten, zoals onder andere (ondergrondse) opslagtanks, die op de percelen hebben plaatsgevonden.

2.3. Bodem en Geohydrologie

Voor wat betreft de onderzoekslocatie is er niets bekend over de bodemopbouw en de grondwaterstroming.

2.4. Conclusie

Op basis van de bestaande informatie kan gesteld worden dat er voldoende informatie voorhanden is een gedegen hypothese en onderzoeksopzet te kunnen vaststellen voor de onderzoekslocatie.

3. Hypothese en onderzoeksopzet

Op basis van de door de opdrachtgever ter beschikking gestelde informatie en de historische informatie wordt het bodemonderzoek uitgevoerd op basis van de onderzoeksopzet "strategie onverdacht", overeenkomstig bijlage B1 uit de NEN 5740.

Uitgaande van 56.000 m² worden 23 boringen verricht tot 0,5 m-mv, vier boringen tot 2,0 m-mv en worden zeven peilbuizen geplaatst.
Bij de boringen wordt uitgegaan van een systematisch net van grondboringen. In totaal worden zeven grond(meng)monsters van de bovengrond en ondergrond samengesteld en geanalyseerd op een NEN 5740 pakket met organische stof en lutum. Er worden zeven grondwatermonsters geanalyseerd op een standaard NEN 5740 grondwaterpakket.

4. Uitvoering

4.1. Veldwerk

Het veldwerk en de chemische analyses zijn uitgevoerd volgens de geldende Nederlandse Eenheids Norm (NEN) en de Nederlandse Praktijk Richtlijnen (NPR). Een aantal NEN normen is in concept of in definitieve vorm uitgebracht. Indien een betreffende norm nog niet beschikbaar is, is de betreffende Voorlopige Praktijk Richtlijn (VPR) gehanteerd. Het veldwerkbureau is gecertificeerd en werkt conform de BRL 2000.

Het veldwerk is uitgevoerd op 20 april 2006 en bestaat uit de volgende werkzaamheden:

- het plaatsen van 23 handboringen tot 0,50 m-mv voor de bemonstering van de bovengrond;
- het plaatsen van 7 handboringen tot circa 2,00 m-mv voor de bemonstering van de ondergrond (tot maximaal heersende grondwaterstand);
- het plaatsen van 7 peilbuizen met een filterlengte van 1 meter diepte tussen een diepte van 3,50-4,50 m-mv geplaatst (0,50 m onder grondwaterstand). Bemonstering na één week standtijd;
- het opgeboorde bodemmateriaal is bemonsterd per bodemsoort en/of zintuiglijke waarneming, in trajecten van maximaal 0,50 meter;
- het beschrijven van de boorprofielen.

Voor de positionering van de boringen, peilbuizen en slibmonsters wordt verwezen naar de situatietekening met boorpunten, bijlage 2. De boringen zijn verricht met behulp van een Edelmanboor. Het grondwater is na een week standtijd bemonsterd. Alvorens het watermonster is genomen, is de peilbuis afgepompt om de beïnvloeding van het boren op de samenstelling van het grondwater te beperken. Tijdens het nemen van het grondwatermonster is een aantal parameters in het veld bepaald.

Van het opgeboorde bodemmateriaal is per halve meter verontreinigde en/of afwijkende bodemlaag een monster genomen. Verder is het opgeboorde materiaal zintuiglijk beoordeeld op samenstelling, het voorkomen van verontreinigingen alsmede de kleur en geur. De zintuiglijke waarnemingen van het veldwerk, uitgewerkt in boorstaten, zijn opgenomen in bijlage 5.

4.2. Zintuiglijke waarnemingen

Tijdens de veldwerkzaamheden zijn er enkele zintuiglijke waarnemingen gedaan die mogelijk kunnen duiden op een bodemverontreiniging. Het betreft hier puinhoudend en kolengruishoudend materiaal.

Boring	Diepte (in m-mv)	Waarneming
1	0,00-0,50	Matig puinhoudend, zwak kolengruishoudend
6	0,00-0,20	Sporen puin, zwak kolengruishoudend
10	0,00-0,50	Matig puinhoudend, zwak kolengruishoudend
	0,50-0,80	Zwak puinhoudend, matig kolengruishoudend
19	0,00-0,50	Zwak puinhoudend, zwak kolengruishoudend
	0,50-1,00	Matig puinhoudend
	1,50-1,70	Sterk puinhoudend
23	0,05-0,40	Matig puinhoudend, zwak kolengruishoudend
	0,40-0,60	Zwak puinhoudend
30	0,00-0,50	Zwak puinhoudend

Verder zijn er aan de noordzijde van het terrein twee schuurtjes aangetroffen met een dak van asbestgolfplaten.

4.3. Laboratoriumonderzoek

Op basis van de veldgegevens heeft de monsterselectie voor de grondmonsters plaatsgevonden ten behoeve van de chemische analyses. In de onderstaande tabellen is de samenstelling van de grond(meng)monsters met bijbehorende analysepakketten weergegeven.

Tabel – Samenstelling grondmengmonsters en analyses

(meng)monster	Boringen/monster	Diepte (in m-mv)	Analysepakket
M1	1-1, 10-1, 23-1	0,00-0,50	NEN-pakket + o.s. en lutum
M2	6-1, 19-1, 30-1	0,00-0,50	NEN-pakket + o.s. en lutum
M3	10-2, 19-2, 23-2	0,40-1,00	NEN-pakket + o.s. en lutum
M4	5-1, 13-1, 14-1, 18-1	0,00-0,50	NEN-pakket + o.s. en lutum
M5	8-1, 15-1, 17-1, 21-1, 27-1, 29-1	0,00-0,50	NEN-pakket + o.s. en lutum
M6	16-4, 19-3, 25-3, 28-3, 34-4	1,00-2,00	NEN-pakket + o.s. en lutum
M7	3-4, 10-4, 19-5, 21-4, 28-4, 30-4	1,00-2,20	NEN-pakket + o.s. en lutum
Uitsplitsing M1	1-1	0,00-0,50	Lood
	10-1	0,00-0,50	Lood
	23-1	0,00-0,50	Lood

Het NEN-pakket grond bestaat uit de analyse van de volgende parameters:

- zware metalen (lood, zink, cadmium, koper, nikkel, arseen, kwik en chroom)
- extraheerbare organohalogeenverbindingen (EOX)
- minerale olie
- polycyclische aromatische koolwaterstoffen (10 PAK uit Leidraad Bodembescherming)
- organische stof en lutum

Tabel – Samenstelling grondwatermonsters en analyses

Watermonster	Boring	Filterdiepte (in m-mv)	Analysepakket
PB04	04	3,00-4,00	NEN pakket grondwater
PB13	13	2,50-3,50	NEN-pakket grondwater
PB16	16	3,50-4,50	NEN-pakket grondwater
PB21	21	2,30-3,30	NEN-pakket grondwater
PB25	25	1,20-2,20	NEN-pakket grondwater
PB28	28	2,00-3,00	NEN-pakket grondwater
PB34	34	3,50-4,50	NEN-pakket grondwater

Het NEN-pakket grondwater bestaat uit de analyse van de volgende parameters:

- zware metalen (lood, zink, cadmium, koper, nikkel, arseen, kwik en chroom)
- extraheerbare organohalogeenverbindingen (EOX)
- vluchtige aromatische koolwaterstoffen (BTEX-n)
- vluchtige gechloreerde koolwaterstoffen (VGK)
- fenolindex
- minerale olie

4.4. Beoordelingskader WBB

Voor de beoordeling van de analyseresultaten van de monsters is gebruik gemaakt van de streef- en interventiewaarden voor microverontreinigingen, opgesteld door het Ministerie van VROM. De **streefwaarden** geven het niveau aan waarbij sprake is van een duurzame bodemkwaliteit. Dit komt overeen met het niveau waarbij de functionele eigenschappen, die de bodem voor mens, dier of plant heeft, zijn veiliggesteld. De **tussenwaarden** zijn de halve som van de streef- en interventiewaarden. Bij concentraties aan verontreinigende stoffen boven de tussenwaarde geldt dat een nader onderzoek naar de ernst en omvang van de verontreiniging noodzakelijk is.
De **interventiewaarden** geven het concentratieniveau aan waarboven sprake is van een sterke mate van bodemverontreiniging. Hierbij is sprake van een zodanige bodemverontreiniging, dat de functionele eigenschappen van de bodem ernstig dreigen te worden verminderd. De waarden zijn berekend aan de hand van het lutumgehalte en humusgehalte van de diverse grond(meng)monsters (bodemtypecorrectie).
Voor de berekening van deze waarden voor verontreinigingen in bodems met gemeten organische stofgehalten van meer dan 30% respectievelijk minder dan 2% worden gehalten van respectievelijk 30% en 2% aangehouden.
Voor de EOX in grond en grondwater zijn geen streef- en interventiewaarden gedefinieerd. De EOX heeft slechts een "trigger-functie". De EOX kan gebruikt worden om een indicatie te krijgen of interventiewaarden voor individuele halogeenverbindingen mogelijk overschreden worden. Daarbij wordt een waarde van 3,0 mg/kg ds in grond gehanteerd.

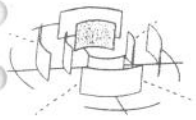
-	=	gehalte lager dan of gelijk aan S(treef)-waarde (c.q. detectiegrens) niet verontreinigd
*	=	gehalte hoger dan S(treef)-waarde maar lager dan of gelijk aan (S+I)/2 licht verontreinigd
**	=	gehalte hoger dan (S+I)/2, maar lager dan of gelijk aan I(nterventie)-waarde matig verontreinigd
***	=	gehalte hoger dan I(nterventie)-waarde sterk verontreinigd
#	=	aangenomen waarde

Tabel – Analyseresultaten grond in mg/kg d.s. gerelateerd aan de toetsingswaarden

Monster(s)		M1 [1])		M2		M3		M4		M5	
Diepte (in m-mv)		0,00-0,50		0,00-0,50		0,40-1,00		0,00-0,50		0,00-0,50	
Datum		27-04-2006		27-04-2006		27-04-2006		27-04-2006		27-04-2006	
Analyse	Eenheid										
Droge-stofgehalte	% (m/m)	86,1		84,2		84,4		88,8		84,5	
Org,stof	% (m/m)	3,4		3,3		2,6		2,2		3,3	
Lutum	% (m/m)	9,6		14,3		11,5		4,9		6,0	
Arseen (As)	mg/kg ds	<10	-	<10	-	10	-	<10	-	<10	-
Cadmium (Cd)	mg/kg ds	0,49	-	<0,40	-	<0,40	-	<0,40	-	<0,40	-
Chroom (Cr)	mg/kg ds	16	-	12	-	18	-	9,5	-	12	-
Koper (Cu)	mg/kg ds	21	-	23	-	16	-	16	-	9,4	-
Kwik (Hg)	mg/kg ds	0,12	-	<0,10	-	<0,10	-	<0,10	-	<0,10	-
Nikkel (Ni)	mg/kg ds	16	-	13	-	20	-	11	-	12	-
Lood (Pb)	mg/kg ds	240	**	60	-	46	-	22	-	21	-
Zink (Zn)	mg/kg ds	170	*	78	-	56	-	120	-	51	-
Minerale olie	mg/kg ds	<50	-	<50	-	<50	-	<50	-	<50	-
EOX	mg/kg ds	0,11	-	0,68	*	<0,10	-	0,11	-	<0,10	-
PAK Totaal VROM (10)	mg/kg ds	1,2	*	4,2	*	0,38	-	0,18	-	0,12	-

[1]) Uitsplitsing M1

Monster(s)		M6		M7		1-1		10-1		23-1	
Diepte (in m-mv)		1,00-2,00		1,00-2,20		0,00-0,50		0,00-0,50		0,00-0,50	
Datum		27-04-2006		27-04-2006		03-05-2006		03-05-2006		03-05-2006	
Analyse	Eenheid										
Droge-stofgehalte	% (m/m)	78,9		91,5		82,9		88,6		86,1	
Org.stof	% (m/m)	1,9		<0,5		3,4		3,4		3,4	
Lutum	% (m/m)	30,5		4,2		9,6		9,6		9,6	
Arseen (As)	mg/kg ds	<10	-	<10	-						
Cadmium (Cd)	mg/kg ds	<0,40	-	<0,40	-						
Chroom (Cr)	mg/kg ds	21	-	<5,0	-						
Koper (Cu)	mg/kg ds	16	-	<5,0	-						
Kwik (Hg)	mg/kg ds	<0,10	-	<0,10	-						
Nikkel (Ni)	mg/kg ds	26	-	5,4	-						
Lood (Pb)	mg/kg ds	23	-	<10	-	24	-	51	-	250	**
Zink (Zn)	mg/kg ds	62	-	15	-						
Minerale olie	mg/kg ds	<50	-	<50	-						
EOX	mg/kg ds	0,31	*	0,27	-						
PAK Totaal VROM (10)	mg/kg ds	0,034	-	0,08	-						



Tabel – Analyseresultaten grondwater in µg/L gerelateerd aan de toetsingswaarden

		PB04		PB13		PB16		PB21		PB25	
Filterdiepte (in m-mv)		1,00-2,00		1,00-2,00		1,00-2,00		1,00-2,00		1,00-2,00	
Analyse	Eenheid										
Arseen (As)	µg/L	92	***	7,9	-	<5,0	-	<5,0	-	6,2	-
Cadmium (Cd)	µg/L	<0,40	-	<0,40	-	<0,40	-	<0,40	-	<0,40	-
Chroom (Cr)	µg/L	<1,0	-	<1,0	-	<1,0	-	<1,0	-	<1,0	-
Koper (Cu)	µg/L	<5,0	-	<5,0	-	<5,0	-	<5,0	-	<5,0	-
Kwik (Hg)	µg/L	<0,050	-	<0,050	-	<0,050	-	<0,050	-	<0,050	-
Nikkel (Ni)	µg/L	<5,0	-	<5,0	-	<5,0	-	<5,0	-	8,1	-
Lood (Pb)	µg/L	<5,0	-	<5,0	-	<5,0	-	<5,0	-	<5,0	-
Zink (Zn)	µg/L	<10	-	<10	-	<10	-	28	-	<10	-
Benzeen	µg/L	<0,20	-	<0,20	-	<0,20	-	<0,20	-	<0,20	-
Tolueen	µg/L	<0,20	-	<0,20	-	<0,20	-	<0,20	-	0,64	-
Ethylbenzeen	µg/L	<0,20	-	<0,20	-	<0,20	-	<0,20	-	0,27	-
Xylenen (som)	µg/L	--	-	--	-	--	-	--	-	1,2	*
Naftaleen	µg/L	<0,20	-	<0,20	-	<0,20	-	<0,20	-	<0,20	-
Trichloormethaan	µg/L	<0,10	-	<0,10	-	<0,10	-	<0,10	-	<0,10	-
Tetrachloormethaan	µg/L	<0,10	-	<0,10	-	<0,10	-	<0,10	-	<0,10	-
Trichlooretheen	µg/L	<0,10	-	<0,10	-	<0,10	-	<0,10	-	<0,10	-
Tetrachlooretheen	µg/L	<0,10	-	<0,10	-	<0,10	-	<0,10	-	<0,10	-
1,2-Dichloorethaan	µg/L	<0,10	-	<0,10	-	<0,10	-	<0,10	-	<0,10	-
1,1,1-Trichloorethaan	µg/L	<0,10	-	<0,10	-	<0,10	-	<0,10	-	<0,10	-
1,1,2-Trichloorethaan	µg/L	<0,10	-	<0,10	-	<0,10	-	<0,10	-	<0,10	-
Monochloorbenzeen	µg/L	<0,10	-	<0,10	-	<0,10	-	<0,10	-	<0,10	-
Dichloorbenzenen	µg/L	--	-	--	-	--	-	--	-	--	-
Minerale olie	µg/L	<50	-	<50	-	<50	-	<50	-	<50	-

		PB28		PB34	
Filterdiepte (in m-mv)		1,00-2,00		1,00-2,00	
Analyse	Eenheid				
Arseen (As)	µg/L	8,7	-	41	**
Cadmium (Cd)	µg/L	<0,40	-	<0,40	-
Chroom (Cr)	µg/L	<1,0	-	<1,0	-
Koper (Cu)	µg/L	<5,0	-	<5,0	-
Kwik (Hg)	µg/L	<0,050	-	<0,050	-
Nikkel (Ni)	µg/L	<5,0	-	<5,0	-
Lood (Pb)	µg/L	<5,0	-	<5,0	-
Zink (Zn)	µg/L	12	-	42	-

Benzeen	µg/L	<0,20	-	<0,20	-
Tolueen	µg/L	<0,20	-	<0,20	-
Ethylbenzeen	µg/L	<0,20	-	<0,20	-
Xylenen (som)	µg/L	--	-	--	-
Naftaleen	µg/L	<0,20	-	<0,20	-
Trichloormethaan	µg/L	<0,10	-	<0,10	-
Tetrachloormethaan	µg/L	<0,10	-	<0,10	-
Trichlooretheen	µg/L	<0,10	-	<0,10	-
Tetrachlooretheen	µg/L	<0,10	-	<0,10	-
1,2-Dichloorethaan	µg/L	<0,10	-	<0,10	-
1,1,1-Trichloorethaan	µg/L	<0,10	-	<0,10	-
1,1,2-Trichloorethaan	µg/L	<0,10	-	<0,10	-
Monochloorbenzeen	µg/L	<0,10	-	<0,10	-
Dichloorbenzenen	µg/L	--	-	--	-
Minerale olie	µg/L	<50	-	<50	-

4.5. Interpretatie milieuhygiënisch onderzoeksresultaten

Tijdens de veldwerkzaamheden zijn er enkele zintuiglijke waarnemingen gedaan die mogelijk kunnen duiden op een bodemverontreiniging. Het betreft hier puinhoudend en kolengruishoudend materiaal.

Boring	Diepte (in m-mv)	Waarneming
1	0,00-0,50	Matig puinhoudend, zwak kolengruishoudend
6	0,00-0,20	Sporen puin, zwak kolengruishoudend
10	0,00-0,50	Matig puinhoudend, zwak kolengruishoudend
	0,50-0,80	Zwak puinhoudend, matig kolengruishoudend
19	0,00-0,50	Zwak puinhoudend, zwak kolengruishoudend
	0,50-1,00	Matig puinhoudend
	1,50-1,70	Sterk puinhoudend
23	0,05-0,40	Matig puinhoudend, zwak kolengruishoudend
	0,40-0,60	Zwak puinhoudend
30	0,00-0,50	Zwak puinhoudend

Verder zijn er aan de noordzijde van het terrein twee schuurtjes aangetroffen met een dak van asbestgolfplaten.

Bovengrond
In de zintuiglijk "schone" bovengrond zijn geen van de gemeten parameters verhoogd aangetroffen ten opzichte van de streefwaarde.

In de zintuiglijk "verontreinigde" bovengrond is bij de mengmonsters M1 en M2 de parameter PAK licht verhoogd aangetroffen ten opzichte van de streefwaarde. In mengmonster M1 is tevens de parameter zink licht verhoogd aangetroffen ten opzichte van de streefwaarde. Deze lichte verontreiniging kan worden gerelateerd aan het puinhoudende en kolengruishoudende materiaal welke in de grondmonsters aanwezig is. In mengmonster M1 is de parameter lood matig verhoogd aangetroffen ten opzichte van de tussenwaarde. Om te bekijken of het hier een puntlocatie betreft of dat het een homogene verontreiniging betreft zijn de monsters separaat op lood geanalyseerd. Uit deze analysegegevens blijkt dat twee van de drie monsters beneden de streefwaarde voor lood liggen en dat in één monster (23-1) de tussenwaarde wordt overschreden. Aangezien het hier een onderzoek betreft om de nulsituatie vast te leggen is de loodverontreiniging niet verder uitgekarteerd. De loodverontreiniging hangt naar alle waarschijnlijkheid samen met het puinhoudende materiaal in het betreffende monster.
In mengmonster M2 is de parameter EOX verhoogd aangetroffen ten opzichte van de triggerwaarde van 0,30 mg/kg ds (0,68 mg/kg ds). Er is een mogelijke verontreiniging aan bestrijdingsmiddelen te verwachten als de waarde van 3,0 mg/kg ds wordt overschreden.

Ondergrond
In het algemeen kan gesteld worden dat er in de zintuiglijk "schone" ondergrond geen of slechts licht verhoogde gehaltes van de gemeten parameters in het onverdachte gebied zijn aangetroffen. Alleen in mengmonster M6 is de parameter EOX licht verhoogd aangetroffen ten opzichte van de triggerwaarde (0,31 mg/kg ds ten opzichte van 0,30 mg/kg ds).

In de zintuiglijk "verontreinigde" ondergrond (M3) zijn geen van de gemeten stoffen verhoogd aangetroffen ten opzichte van de streefwaarde.

Grondwater
In het grondwater zijn in twee van de grondwatermonsters (PB04 en PB34) matig tot sterk verhoogde gehalten aan arseen gemeten. In de onderlaag nabij Vuren komt een veenpakket voor waarin van nature verhoogde arseenconcentraties voorkomen. Door bodemomstandigheden kan incidenteel arseen vrijkomen en oplossen in het grondwater. In dat kader kunnen verhoogde arseengehalten in de vaste bodem en het grondwater worden aangetroffen die als verhoogde achtergrondwaarden kunnen worden beschouwd.

In één grondwatermonster (PB25) is de parameter xylenen licht verhoogd aangetroffen ten opzichte van de streefwaarde. De oorzaak van deze lichte verontreiniging is niet bekend.
In de overige grondwatermonsters zijn geen van de onderzochte parameters verhoogd aangetroffen ten opzichte van de streefwaarde.

5. Conclusies en aanbevelingen

In opdracht van Staatsbosbeheer Regio Oost heeft Infrasoil BV, Adviseurs voor Infrastructuur & Milieu, een onderzoek uitgevoerd op een aantal percelen aan de Waaldijk 29a te Vuren (Fort Vuren). De percelen zijn kadastraal bekend onder gemeente Vuren, sectie S, nrs. 596, 597 en 750 en hebben een gezamenlijk oppervlak van 5,6 hectare.

Aanleiding voor het uitvoeren van deze werkzaamheden is de erfpachtuitgifte aan de Stichting Wandel- en FietsForten (WFF). De procedure bij Staatsbosbeheer schrijft daarbij voor dat een onderzoek conform NEN 5740 dient te worden uitgevoerd waarin een zogenaamde nulsituatie wordt vastgelegd.

Doel van het uit te voeren bodemonderzoek is vast te stellen of er al dan niet sprake is van bodemverontreiniging en of dit belemmeringen oplevert ten aanzien van de voorgenomen erfpachtuitgifte van de percelen.

Het volgende wordt geconcludeerd op basis van de resultaten van het uitgevoerde veld- en chemisch onderzoek:

- In de bovengrondmengmonsters, welke zijn samengesteld van zintuiglijk schone monsters zijn geen van de onderzochte parameters verhoogd aangetroffen ten opzichte van de streefwaarde;
- In de bovengrondmengmonsters waar zintuiglijk puinhoudend en kolengruishoudend materiaal is aangetroffen, is de parameter PAK licht verhoogd aangetroffen ten opzichte van de streefwaarde. In één mengmonster is tevens de parameter zink licht verhoogd aangetroffen ten opzichte van de streefwaarde. Deze lichte verontreinigingen kunnen worden gerelateerd aan het puinhoudende en kolengruishoudende materiaal welke in de grondmonsters aanwezig is;
- Lokaal is in de bovengrond de parameter lood verhoogd aangetroffen ten opzichte van de tussenwaarde. Dit verhoogde gehalte is zeer waarschijnlijk gerelateerd aan de bijmenging van puin en kolengruis;
- Lokaal is in de boven- en ondergrond de parameter EOX licht verhoogd aangetroffen ten opzichte van de streefwaarde. Aangezien deze triggerwaarde voor het voorkomen van bestrijdingsmiddelen slechts in zeer lichte mate wordt overschreden, is er geen aanleiding om een significante verontreiniging met bestrijdingsmiddelen te verwachten;
- In de zintuiglijk verontreinigde ondergrond zijn geen van de onderzochte parameters verhoogd aangetroffen ten opzichte van de streefwaarde;
- In het grondwater is in het grondwater nabij de toren de parameter xylenen licht verhoogd aangetroffen ten opzichte van de streefwaarde. De oorzaak hiervan is niet bekend. In twee van de onderzochte grondwatermonsters zijn arseengehalten gemeten tot boven de tussenwaarde en de interventiewaarde. Het betreffen hier naar alle waarschijnlijkheid van nature voorkomende gehalten die vaker in verschillende mate in de bodem voorkomen. Verder zijn in de grondwatermonsters geen van de onderzochte parameters verhoogd aangetroffen ten opzichte van de streefwaarde.

Eindconclusies verkennend onderzoek Fort Vuren te Vuren

Op één locatie is een loodverontreiniging aangetroffen. Onbekend is wat de grootte en ernst van deze verontreiniging is. Deze is in dit nulsituatie-onderzoek niet verder uitgekarteerd. Het aangetroffen gehalte vormt geen belemmering voor het huidige gebruik van de locatie.
Het in zeer lichte mate verhoogde gehalte aan xylenen is op basis van de bekende gegevens niet te verklaren. Gezien de historie van het terrein, het relatief licht verhoogde gehalte en het feit dat in de overige peilbuizen geen verhoogde gehaltes aanwezig zijn, is de verwachting dat het geen ernstige verontreiniging betreft.

Verder dient rekening gehouden te worden met de aanwezigheid van asbesthoudend materiaal op het terrein.

Op basis van het uitgevoerde onderzoek kan worden geconcludeerd dat de nulsituatie op het terrein is vastgelegd.

6. Aansprakelijkheid

Infrasoil BV, Adviseurs voor Infrastructuur en Milieu, streeft bij elk bodemonderzoek naar een optimale representativiteit. Een milieukundig bodemonderzoek is echter gebaseerd op informatie van derden en het verrichten van een beperkt aantal grondboringen. Het chemisch analytisch onderzoek is beperkt tot het analyseren van enkele grond(meng)monsters en grondwatermonster. Hierdoor blijft het mogelijk dat informatie niet verkregen is met betrekking tot plaatselijke afwijkingen in samenstelling van grond en/of grondwater. Infrasoil BV, Adviseurs voor Infrastructuur & Milieu, acht zich niet aansprakelijk voor hieruit voortvloeiende schade of gevolgen van welke aard dan ook.