

Verkennend bodemonderzoek

De Tag West te Genemuiden



Definitief

Gemeente Zwartewaterland

Grontmij Nederland B.V.
Arnhem, 29 juli 2009

Verantwoording

Titel : Verkennend bodemonderzoek
Subtitel : De Tag West te Genemuiden
Projectnummer : 276469
Referentienummer : 99048898
Datum : 29 juli 2009

Auteur(s) : ing. J.A. Burgler
E-mail adres : arjan.burgler@grontmij.nl
Gecontroleerd door : ing. K. Kea
Paraaf gecontroleerd : 
Goedgekeurd door : drs. E.J. Kuik
Paraaf goedgekeurd : 
Contact : Velperweg 26
6824 BJ Arnhem
Postbus 485
6800 AL Arnhem
T +31 26 355 83 55
F +31 26 445 92 81
oost@grontmij.nl
www.grontmij.nl



Inhoudsopgave

1	Inleiding	4
1.1	Algemeen.....	4
1.2	Aanleiding en doelstelling.....	4
1.3	Kwaliteitsborging en onafhankelijkheid	4
1.4	Opbouw van het rapport	4
2	Vooronderzoek	5
2.1	Algemeen.....	5
2.2	Locatiegegevens	5
2.3	Resultaten dossieronderzoek.....	5
2.4	Resultaten terreininspectie	6
2.5	Bodemopbouw en geohydrologie	6
2.6	Opstelling onderzoekshypothese en onderzoeksstrategie.....	7
3	Veld- en laboratoriumwerkzaamheden.....	8
3.1	Veldonderzoek.....	8
3.2	Laboratoriumonderzoek.....	8
4	Resultaten veldonderzoek	10
4.1	Bodemopbouw en grondwatergegevens	10
4.2	Zintuiglijke waarnemingen	11
4.3	Monstersselectie	11
5	Resultaten laboratoriumonderzoek.....	13
5.1	Analyseresultaten	13
5.2	Toetsingskader	13
5.3	Overschrijdingen.....	14
6	Evaluatie	17
6.1	Algemeen.....	17
6.2	Milieuhygiënische kwaliteit van de bodem	17
6.3	Conclusies en aanbevelingen.....	18

Bijlage 1: Topografische ligging onderzoekslocatie

Bijlage 2: Situatie met boringen en peilbuizen

Bijlage 3: Boorprofielen en verklaringsblad

Bijlage 4: Analysecertificaten

Bijlage 5: Toetsingsresultaten

Bijlage 6: Toetsingskader bodemkwaliteit

Bijlage 7: Kwaliteitsborging Grontmij

Bijlage 8: Foto's

1 Inleiding

1.1 Algemeen

In opdracht van de gemeente Zwartewaterland heeft Grontmij Nederland B.V. een verkennend bodemonderzoek uitgevoerd ter plaatse van het plangebied de Tag West. Het verkennend bodemonderzoek is gebaseerd op de NEN 5740, Bodem – Landbodem - Strategie voor het uitvoeren van verkennend bodemonderzoek – Onderzoek naar de milieuhygiënische kwaliteit van de bodem, uitgegeven door het Nederlands Normalisatie Instituut (NNI) januari 2009.

De regionale ligging van de onderzoekslocatie is aangegeven in bijlage 1. Een overzicht van de locatie is weergegeven in bijlage 2.

1.2 Aanleiding en doelstelling

Aanleiding voor het uitvoeren van het verkennend bodemonderzoek is de voorgenomen bestemmingswijziging. In verband hiermee is inzicht in de milieuhygiënische kwaliteit van de bodem (grond en grondwater) noodzakelijk.

Doel van het onderzoek is het vaststellen van de milieuhygiënische bodemkwaliteit van de onderzoekslocatie. Het verkennend bodemonderzoek is een steekproef en is niet bedoeld om de exacte aard en omvang van een eventuele verontreiniging aan te geven.

1.3 Kwaliteitsborging en onafhankelijkheid

Grontmij wil met haar producten en diensten zo goed mogelijk aan de behoeften, doelstellingen en eisen van haar opdrachtgevers voldoen. De wijze waarop de kwaliteit van de door Grontmij uitgevoerde onderzoeken en gegeven adviezen wordt gewaarborgd, is vermeld in bijlage 8.

Grontmij Nederland B.V. verklaart hierbij dat zij, de NV waar Grontmij Nederland B.V. deel van uitmaakt, en haar onderaannemers geen belang hebben bij de uitkomsten van het bodemonderzoek. Het onderzoek is derhalve volgens de eisen uit het Besluit bodemkwaliteit onafhankelijk uitgevoerd. In de rapportage wordt expliciet vermeld welke werkzaamheden zijn uitgevoerd onder de beoordelingsrichtlijnen en onderliggende protocollen, op welke punten eventueel is afgeweken van de protocollen en wat de mogelijke consequenties zijn van de afwijkingen.

1.4 Opbouw van het rapport

In het voorliggende rapport komen de volgende aspecten aan de orde:

- de resultaten van het vooronderzoek (hoofdstuk 2);
- de uitgevoerde veld- en laboratoriumwerkzaamheden (hoofdstuk 3);
- de resultaten van het veldonderzoek (hoofdstuk 4);
- de resultaten van het laboratoriumonderzoek en de interpretatie (hoofdstuk 5);
- een evaluatie van de onderzoeksresultaten, toetsing van de gekozen onderzoekshypothese en conclusies en aanbevelingen (hoofdstuk 6).

De bijbehorende tekeningen, boorprofielen en analysecertificaten zijn als bijlage opgenomen.

2 Vooronderzoek

2.1 Algemeen

In dit hoofdstuk worden de resultaten van het vooronderzoek besproken. Dit resulteert in een hypothese over de mate van verdachtheid ten aanzien van bodemverontreiniging op de locatie.

Het vooronderzoek is uitgevoerd gebaseerd op de NEN 5725 met uitzondering van de financieel/juridische aspecten. De resultaten van het vooronderzoek zijn in de onderstaande paragrafen weergegeven.

2.2 Locatiegegevens

In onderstaande tabel zijn de locatiegegevens samengevat.

Tabel 2.1 **Overzicht locatiegegevens**

Adres locatie	Tagweg ong. en Greente 87 te Genemuiden	
Kadastrale gegevens locatie	Gemeente Genemuiden, sectie L, nummers 1361, 1363, 1453, 1454 (gedeeltelijk)	
Eigenaar locatie	Ontwikkelingscombinatie Genemuiden, Eben Haëzerschool	
Coördinaten	X: 198.508	Y: 514.516
	X: 198.614	Y: 515.559
Oppervlakte locatie (in m ²)	ca. 220.000	
waarvan bebouwd (in m ²)	ca. 10.000	
Huidig gebruik	Grasland, volkstuinen, school, gronddepot	
Verhardingen	Klinkers, tegels	

2.3 Resultaten dossieronderzoek

Uit het bodemarchief van de gemeente Zwartewaterland blijkt dat op de locatie één bodemonderzoek is uitgevoerd.

Het noordelijke gedeelte van de locatie is 1994 onderzocht (Verkenkend bodemonderzoek Achter 't Tag, rapportcode: AA189600105, d.d. 30 juni 1994). In de bovengrond is een licht verhoogd gehalte aan PAK gemeten. In het grondwater zijn een matig verhoogde concentratie aan arseen en licht verhoogde concentraties aan chroom, kwik, nikkel en aromatische oplosmiddelen aangetoond. De matig verhoogde concentratie aan arseen is gezien het aangetroffen ijzerroest en het gebruik van de locatie naar verwachting van natuurlijke oorsprong, en kan derhalve als achtergrondwaarde worden beschouwd.

Op de locatie zijn voor zover bekend bij de gemeente Zwartewaterland geen boven- en/of ondergrondse tanks aanwezig (geweest).

Van het op de locatie aanwezige gronddepot zijn op bij de gemeente Zwartewaterland geen gegevens bekend. De opzet van het depot was/is om hier tijdelijk grond op te slaan welke afkomstig is uit het bestemmingsplan Tag oost.

Tevens zijn bij de gemeente geen gegevens van de volkstuinen bekend. De gemeente heeft aangegeven dat mogelijk bij de volkstuinen kleine schuurtjes en tuinafscheidingen zijn gemaakt met asbestverdacht materiaal (golfplaten). Tevens zijn er mogelijk bestrijdingsmiddelen toegepast ter plaatse van de volkstuintjes.

Ten oosten van de Tagweg zijn de volgende bodemonderzoeken uitgevoerd:

- Verkennend bodemonderzoek Tagweg L134, rapportcode: AA189600143, d.d. 28 februari 1997. In de boven- en ondergrond zijn licht verhoogde gehalten aan nikkel gemeten. In het grondwater zijn licht verhoogde concentraties aan cadmium en vluchtige aromaten gemeten.
- Verkennend bodemonderzoek Achter TAG II, rapportcode: AA189600104, d.d. 24 juni 1997. In de boven- en ondergrond zijn licht verhoogde gehalten aan EOX gemeten. In het grondwater zijn licht verhoogde concentraties aan chroom, tolueen, xylenen en fenol aangetoond.
- Verkennend bodemonderzoek Achter het Tag, rapportcode: AA189600100, d.d. 26 juni 1997. Zintuiglijk zijn enkele puindeeltjes aangetroffen. In de bovengrond is een licht verhoogd gehalte aan EOX gemeten. In de ondergrond zijn licht verhoogde gehalten aan nikkel en EOX aangetoond. In het grondwater zijn licht verhoogde concentraties aan arseen en vluchtige aromaten gemeten.
- Verkennend bodemonderzoek TAGWEG, rapportcode: AA189600098, d.d. 31 januari 2000. In de bovengrond is een licht verhoogd gehalte aan nikkel gemeten. In de ondergrond zijn licht verhoogde gehalten aan cadmium en nikkel aangetoond. In het grondwater zijn licht verhoogde concentraties aan zware metalen en tolueen gemeten.
- Verkennend bodemonderzoek Tag, rapportcode: AA189600643 en AA189600644, d.d. 19 augustus 2004. In de boven- en ondergrond zijn licht verhoogde gehalten aan nikkel gemeten. In het grondwater zijn een licht tot matig verhoogde concentraties arseen en licht verhoogde concentraties aan cadmium en vluchtige aromaten aangetoond.

2.4 Resultaten terreininspectie

De terreininspectie is uitgevoerd door Grontmij Nederland B.V. op 1 juli 2009.

De locatie is grotendeels in gebruik als landbouwgrond een gedeelte is in gebruik als volkstuinen. Op het noordelijke gedeelte is een schoolgebouw aanwezig. Op het terrein tussen de volkstuinen en het schoolgebouw in is een terrein gelegen dat voorheen in gebruik is geweest als asielzoekerscentrum. Op het zuidelijke gedeelte van de locatie is een gronddepot aanwezig.

Tijdens de terreininspectie is gebleken dat het gronddepot circa 2,2 ha groot is. Het depot is maximaal 4 à 5 m hoog. Gezien de hoogte en de oppervlakte van het depot is het niet mogelijk een representatief beeld van de bodem onder het depot te krijgen. De bodem ter plaats van het depot is daarom in onderhavig onderzoek niet meegenomen. Aanbevolen wordt de bodem onder het depot te onderzoeken na verwijdering van het gronddepot.

De door de gemeente aangegeven mogelijk aanwezige asbestverdachte schuurtjes en tuinafscheidingen ter plaatse van het volkstuinencomplex zijn aangetroffen. Tussen de volkstuinen en het asielzoekerscentrum is een sloot aanwezig.

Een fotorapportage van de locatie is opgenomen in bijlage 7.

2.5 Bodemopbouw en geohydrologie

De regionale bodemopbouw is weergegeven in onderstaande tabel. De gegevens uit deze tabel zijn ontleend aan de Grondwaterkaart van Nederland en/of het dinoloket (www.dinoloket.nitg.inc.nl). De maaiveldhoogte ter plaatse van de locatie komt globaal overeen met 0,3 m +NAP.

Tabel 2.2 Regionale bodemopbouw

Globale diepte (m -mv)	Samenstelling	Geohydrologische eenheid	Formatie
0,0 – 1,9	Leem/klei	Deklaag	Formatie van Naaldwijk
1,9 – 43,0	Zand, veen en klei- leemlagen	1 + 2° watervoerend pakket	formaties van Nieuwkoop, Boxtel, Kreftenheye, Drenthe en Urk

Het grondwater in het eerste watervoerend pakket stroomt in waarschijnlijk in noordwestelijke richting.

De stromingsrichting van het freatische grondwater wordt sterk bepaald door de aanwezigheid van het Zwarte Water en het Zwarte Meer. De stromingsrichting is niet exact aan te geven en kan plaatselijk afwijken door de aanwezigheid van (gedempte) sloten, rioleringen en dergelijke in de directe omgeving.

2.6 Opstelling onderzoekshypothese en onderzoeksstrategie

Conform de aanpak van de NEN 5740 dient, op basis van de resultaten van het vooronderzoek een onderzoekshypothese te worden vastgesteld. Hierbij wordt de onderzoekslocatie zo nodig onderverdeeld in deellocaties. Per (deel)locatie moet een onderzoekshypothese worden opgesteld, op basis waarvan de onderzoeksstrategie wordt bepaald. De hypothese geeft het volgende aan:

- of de bodem naar verwachting wel of niet verontreinigd is;
- de aard van de verontreinigende stoffen;
- de plaats van voorkomen van de verontreinigende stoffen;
- of de stoffen worden verwacht in grond en/of grondwater.

In onderstaande tabel is de indeling in deellocaties met de bijbehorende onderzoekshypothese en onderzoeksstrategie weergegeven. Zoals in § 2.4 is aangegeven wordt deellocatie D (gronddepot) niet meegenomen in het onderhavige onderzoek.

Tabel 2.3 Te onderscheiden deellocaties met onderzoeksstrategie

Deellocatie	Oppervlakte (in m ²)	Verdacht/ Onverdacht	Aard verwachte stoffen	Plaats van voorkomen	Onderzoeks- strategie ¹
A Volkstuinen	26.000	Verdacht	Bestrijdingsmiddelen	bovengrond	ONV, VED-HO
B School	4.000	Onverdacht	-	-	ONV
W sloot ten noorden van de volkstuinen	1.000	Verdacht	Bestrijdingsmiddelen	-	verontreinigde locatie
C Overig terrein	171.000	Onverdacht	-	-	ONV-GR
D gronddepot	22.000	Onverdacht	-	-	ONV
1 ONV	Onverdacht (NEN 5740)				
ONV-GR	Grootschalig onverdacht (NEN 5740)				
VED-HO	Diffuus belastte locatie met homogeen verdeelde verontreinigende stof op schaal van monstername. (NEN 5740)				
verontreinigde locatie	één of meer verontreinigende stoffen worden in concentraties boven de streefwaarde verwacht (NEN 5720)				

Opgemerkt wordt dat de gehanteerde onderzoeksstrategieën (NEN 5740 en 5720) niet geschikt zijn om de eventuele aanwezigheid van asbest in de bodem aan te tonen. Onderzoek naar asbest in de grond dient plaats te vinden conform de NEN 5707. Bij de uitvoering van het veldwerk wordt aandacht besteed aan het eventueel zichtbaar voorkomen van asbest op en in de bodem.

In hoofdstuk 3 is de onderzoeksstrategie (boringen, peilbuizen en analyses) uitgewerkt in de vorm van een onderzoeksinspanning (veldwerk en laboratorium).

3.1 Veldonderzoek

Het veldonderzoek is verricht door Het Veldwerkbureau te Andelst. Deze groep is erkend voor het uitvoeren van veldwerk conform de BRL SIKB 2000, 'Veldwerk bij Milieuhygiënisch bodemonderzoek'. De werkzaamheden zijn uitgevoerd op volgens voornoemde BRL SIKB 2000 en de bijbehorende VKB protocollen 2001 2002. Het veldwerk is uitgevoerd door de heren B. Groenen en H. Bunt in week 27 (29 juni tot 3 juli) en heeft bestaan uit de volgende werkzaamheden:

- het uitvoeren van een visuele terreininspectie. Mede aan de hand hiervan is de plaats van de boringen bepaald;
- het uitvoeren van in totaal 155 handboringen waarvan:
 - o 9 tot 0,6 à 1,0 m beneden waterbodem (= m –wb);
 - o 104 tot circa 0,5 beneden maaiveld (= m –mv);
 - o 19 tot circa 2,0 m –mv;
 - o 23 tot 2,6 à 5,3 m –mv;
- het zintuiglijk beoordelen van het bij de boringen vrijkomende bodemmateriaal op bodemkundige eigenschappen en op eventueel aanwezige verontreinigingskenmerken, inclusief eventuele asbestverdachte materialen;
- het nemen van monsters van het bij de boringen vrijkomende bodemmateriaal. De monstertrajecten zijn weergegeven aan de rechterzijde van de boorprofielen in bijlage 3;
- het plaatsen van 23 peilbuizen met een filterlengte van 1,0 m in diepste boorgaten;
- het doorpompen van de peilbuizen direct na plaatsing hiervan.

Onderstaande werkzaamheden zijn door de heer H. Bunt op 10 en 13 juli verricht:

- het uitvoeren van 1 handboring tot 4,6 m –mv;
- Op 13 juli bleek peilbuis C016 verdwenen deze peilbuis is in overleg direct herplaatst;
- het opnemen van de grondwaterstand in de peilbuizen geplaatst in week 27;
- het bepalen van de zuurgraad (pH) en het elektrisch geleidingsvermogen (Ec) van het grondwater;
- het nemen van grondwatermonsters uit de peilbuizen.

Onderstaande werkzaamheden zijn door de heer H. Bunt op 20 juli verricht:

- het opnemen van de grondwaterstand in de herplaatste peilbuis C016;
- het bepalen van de zuurgraad (pH) en het elektrisch geleidingsvermogen (Ec) van het grondwater;
- het nemen van grondwatermonsters uit de peilbuis.

In tabel 3.1 zijn de uitgevoerde boringen en peilbuizen met boordieptes weergegeven. Bijlage 2 geeft een overzicht van de situering van de verrichte boringen en de geplaatste peilbuizen.

3.2 Laboratoriumonderzoek

De geselecteerde grond(meng)- en grondwatermonsters zijn in het door RvA geaccrediteerde laboratorium van ALcontrol Laboratories geanalyseerd. Menging van de grondmonsters heeft plaatsgevonden in het laboratorium. De analyses zijn uitgevoerd conform de protocollen die vallen onder het accreditatieschema van de AS 3000 richtlijn.

Een overzicht van het aantal en van de verrichte laboratoriumanalyses is weergegeven in tabel 3.1.

Tabel 3.1 Overzicht veld- en laboratoriumonderzoek

Deellocatie	Aantal boringen en peilbuizen				Aantal en soort analyses ¹			
	0,5 m -mv	0,6 à 1,0 m -wb	2,0 m -mv	2,6 à 5,3 m -mv met peilbuis	Grond		Grondwater	
Volkstuinen (2,6 ha)	29	-	7	4	7x NENg	4x NENw		
School (0,4 ha)	11	-	3	1	4x OCB's			
Watergang ten noorden van de volkstuinen (0,1 ha)	-	9	-	-	3x NENg	1x NENw		
Overig terrein (17,1 ha)	64	-	9	18	17x NENg	18x NENw		

- 1 NENg Standaardpakket grond NEN5740: droge stof, barium, cadmium, kobalt, koper, kwik, lood, molybdeen, nikkel, zink, polycyclische aromatische koolwaterstoffen (PAK 10 van VROM), polychloorbifenylen (PCB 7 van VROM) en minerale olie (GC), conform AS 3000
- NENw Standaardpakket grondwater NEN5740: pH, Ec, barium, cadmium, kobalt, koper, kwik, lood, molybdeen, nikkel, zink, vluchtige aromaten (benzeen, toluen, ethylbenzeen, xylenen, styreen en naftaleen), gehalogeneerde koolwaterstoffen (17 verbindingen) en minerale olie (GC), conform AS 3000
- OCB Organochloorbestrijdingsmiddelen
- Pakket A Regionale waterbodem + baggerspecie, "basispakket" NEN 5720:
Droge stof gehalte, organische stof, lutum, ontsluiting t.b.v. metalen, Ba, Cd, Co, Cu, Hg, Pb, Mo, Ni, Zn, PCB's, PAK 10 VROM en minerale olie GC C10-C40

Voor de toegepaste methoden bij het laboratoriumonderzoek wordt verwezen naar bijlage 4.

4 Resultaten veldonderzoek

4.1 Bodemopbouw en grondwatergegevens

De resultaten van de bodemkundige beoordeling van de boringen zijn in bijlage 3 in de vorm van boorprofielen weergegeven. Op basis van deze boorprofielen kan de bodemopbouw als volgt worden beschreven. Vanaf maaiveld tot 1,0 à 2,8 m -mv bestaat de bodem uit sterk zandige sterk siltige klei. Daaronder bestaat de bodem tot 4,0 à 4,5 m -mv uit veen. Van 4,0 à 4,5 tot 5,3 m -mv (is maximale boordiepte) bestaat de bodem uit matig fijn, zwak tot sterk siltig zand. Plaatselijk komen in de bovenste kleilaag zandlagen voor. Onder de veenlaag komt plaatselijke een kleilaag voorvariërend in dikte van 0,1 tot 0,4 meter.

De grondwaterstand in de peilbuizen is opgenomen op 10, 13 en 20 juli 2009. In tabel 4.1 is de zuurgraad, geleidend vermogen en de grondwaterstand per peilbuis opgenomen.

Tabel 4.1 Resultaten veldmetingen grondwater

Peilbuis	Filterstelling (m -mv)	Grondwaterstand (m -mv)	pH (-)	Ec (µS/cm)
Volkstuinen				
a01	1,6 – 2,6	0,69	6,9	1.211
a21	2,0 – 3,0	0,85	7,2	965
a35	1,6 – 2,6	0,45	6,8	913
a40	1,6 – 2,6	0,65	6,8	619
Uitbreiding school				
b01	3,7 – 4,7	1,43	6,95	2.050
Overig terrein				
c001	3,5 – 4,5	1,20	7,0	1.717
c005	4,3 – 5,3	1,33	6,7	< 3.999
c009	4,0 – 5,0	1,24	6,9	2.437
c015	4,0 – 5,0	1,27	6,9	1.474
c016	1,7 – 2,7	0,65	7,2	1390
c021	4,0 – 5,0	1,2	6,8	2.001
c028	3,5 – 4,5	1,38	6,7	2.153
c030	3,5 – 4,5	1,41	6,9	1.358
c037	3,5 – 4,5	1,28	7,0	1.366
c041	3,2 – 4,2	1,34	6,9	1.388
c043	2,5 – 3,5	0,55	6,9	1.652
c062	2,5 – 3,5	0,99	6,7	1.883
c063	2,5 – 3,5	0,77	6,8	1.325
c066	3,5 – 4,5	0,87	6,8	1.711
c069	3,4 – 4,4	0,74	6,8	2.463
c073	3,2 – 4,2	0,59	6,7	1.625
c078	1,8 – 2,8	0,57	6,7	1.127
c083	2,1 – 3,1	0,35	6,9	1.404

Een eventueel afwijkende zuurgraad (pH) en geleidingsvermogen (EC) in het grondwater kan een indicator zijn voor de aanwezigheid van verontreinigende stoffen. De EC-waarde van het grondwater in peilbuis C005 wijkt sterk af van de overige gemeten EC-waarden op de locatie. De EC-meter is na deze meting opnieuw gekalibreerd maar gaf dezelfde waarde. De overige in de tabel 4.2 weergegeven waarden voor de zuurgraad en het elektrisch geleidingsvermogen worden niet als afwijkend beschouwd.

4.2 Zintuiglijke waarnemingen

Tijdens de boorwerkzaamheden zijn zintuiglijk kenmerken waargenomen die kunnen duiden op de aanwezigheid van verontreinigende stoffen. Deze waarnemingen zijn weergegeven in onderstaande tabel. Bij de boringen die niet in de tabel zijn vermeld, zijn zintuiglijk geen verontreinigingskenmerken waargenomen.

Opgemerkt wordt dat in het opgeboorde bodemmateriaal geen asbestverdacht materiaal is waargenomen.

Tabel 4.2 Zintuiglijk waargenomen verontreinigingskenmerken

Boringnummer	Maximale boordiepte (m -mv)	Diepte (m -mv)	Zintuiglijke waarneming
Volkstuinen			
a04	0,5	0,0 – 0,45	Zwak koolhoudend
a06	0,5	0,0 – 0,5	Zwak baksteenhoudend
Uitbreiding school			
b08	0,5	0,0 – 0,5	Zwak betonhoudend
b09	2,0	0,0 – 0,5	Resten baksteen
Watergang			
w01	0,6	0,0 – 0,1	Slib
w02	0,9	0,0 – 0,4	Slib
w03	0,7	0,0 – 0,2	Slib
w04	0,8	0,0 – 0,3	Slib
w05	0,8	0,0 – 0,3	Slib
w06	0,9	0,0 – 0,4	Slib
w07	0,7	0,0 – 0,2	Slib
w08	0,9	0,0 – 0,4	Slib
w09	1,0	0,0 – 0,5	Slib
Overig terrein			
c011	0,5	0,0 – 0,5	Resten Puin
c012	0,5	0,0 – 0,4	Sporen kolen
c013	0,5	0,0 – 0,4	Sporen kolen
c014	0,5	0,0 – 0,3	Sporen kolen
c018	0,5	0,0 – 0,5	Sporen kolen
c019	0,5	0,0 – 0,5	Sporen kolen
c031	0,5	0,0 – 0,4	Sporen kolen
c077	1,1	0,0 – 0,6	Resten beton
c078	2,8	0,0 – 0,2	Volledig puur, resten asfalt, behoort niet tot de bodem
		0,2 – 0,6	Zwak puinhoudend, grote stukken
c080	0,5	0,0 – 0,3	Zwak baksteen en puinhoudend

4.3 Monsteselectie

De selectie van de te analyseren grondmonsters, zoals genoemd in § 3.2, heeft plaatsgevonden op basis van de in de voorgaande paragrafen genoemde resultaten van het veldonderzoek. De monsters zijn dusdanig geselecteerd dat, na uitvoering van de analyses, een zo representatief mogelijk beeld verkregen wordt van de milieuhygiënische kwaliteit van boven- en ondergrond en de verdachte lagen.

De samenstelling van de geselecteerde (meng)monsters is weergegeven in onderstaande tabel en meer gedetailleerd weergegeven in bijlage 4. Gezien de zintuiglijk waarnemingen ter plaatse van de volkstuinen zijn hiervoor geen asbestanalyses uitgevoerd.

Tabel 4.3 Monsterselectie

Monstercode	Monstertraject (m - mv)	Boringnummers	Analysepakket	Motivatie
Volkstuinen				
MMA1	0,0 – 0,5	a01, a03 – a06, a08, a09, a11	NENg + OCB's	Bovengrond, zintuiglijk schoon tot zwak kool- en/of baksteenhoudend
MMA2	0,0 – 0,5	a12, a14, a18, a20, a21, a25, a26, a27	NENg + OCB's	Bovengrond, zintuiglijk schoon
MMA3	0,0 – 0,5	a15, a16, a17, a22, a24, a28, a29	NENg + OCB's	Bovengrond, zintuiglijk schoon
MMA4	0,0 – 0,5	a30, a31, a34, a35, a37 – a40	NENg + OCB's	Bovengrond, zintuiglijk schoon
MMA5	0,8 – 1,2	a01, a05, a09	NENg	Ondergrond, zintuiglijk schoon
MMA6	1,2 – 1,8	a12, a17, a21	NENg	Ondergrond, zintuiglijk schoon
MMA7	1,0 – 1,7	a31, a35, a38, a40	NENg	Ondergrond, zintuiglijk schoon
Uitbreiding school				
MMB1	0,0 – 0,6	b02, b03, b04, b06, b08, b09, b10, b15	NENg	Bovengrond, zintuiglijk schoon, resten kaksteen en/of zwak betonhoudend
MMB2	0,0 – 0,5	b01, b05, b07, b11 – b14	NENg	Bovengrond, zintuiglijk schoon
MMB3	0,8 – 1,5	b01, b03, b09, b15	NENg	Ondergrond, zintuiglijk schoon
Watergang				
MMW1	0,0 – 0,5	w01 – w09	Pakket A	Silt
Overig terrein				
MMC01	0,0 – 0,5	c001, c002, c005 – c008, c097	NENg	Bovengrond, zintuiglijk schoon
MMC02	0,0 – 0,5	c009 – c015	NENg	Bovengrond, zintuiglijk schoon tot sporen kolen en/of resten puin
MMC03	0,0 – 0,5	C016, C20, C022 – c027	NENg	Bovengrond, zintuiglijk schoon
MMC04	0,0 – 0,5	c017, c021, c095	NENg	Bovengrond, zintuiglijk schoon
MMC05	0,0 – 0,5	c029, c031, c033, c035, c038, c039, c040, c042, c043	NENg	Bovengrond, zintuiglijk schoon tot sporen kolen
MMC06	0,0 – 0,5	c044, c045, c046, c048, c050, c052, c053, c055	NENg	Bovengrond, zintuiglijk schoon
MMC07	0,0 – 0,5	c065, c077 – c080	NENg	Bovengrond, zintuiglijk schoon, resten kolen tot zwak baksteen en/of puinhoudend
MMC08	0,0 – 0,5	c073 – c076	NENg	Bovengrond, zintuiglijk schoon
MMC09	0,0 – 0,5	c064 – c067, c069, c070, c071	NENg	Bovengrond, zintuiglijk schoon
MMC10	0,8 – 1,3	c001, c003	NENg	Ondergrond, zintuiglijk schoon
MMC11	1,1 – 1,8	c004, c005, c008	NENg	Ondergrond, zintuiglijk schoon
MMC12	0,9 – 1,5	c009, c015, c016	NENg	Ondergrond, zintuiglijk schoon
MMC13	0,7 – 1,5	c021, c025, c028	NENg	Ondergrond, zintuiglijk schoon
MMC14	0,7 – 1,2	c030, c037, c041, c043	NENg	Ondergrond, zintuiglijk schoon
MMC15	0,5 – 1,3	c047, c053, c056, c052	NENg	Ondergrond, zintuiglijk schoon
MMC16	0,7 – 1,4	c063, c066, c069	NENg	Ondergrond, zintuiglijk schoon
MMC17	0,7 -1,7	c073, c078, c083, c098	NENg	Ondergrond, zintuiglijk schoon

5 Resultaten laboratoriumonderzoek

5.1 Analyseresultaten

De analysecertificaten van ALcontrol Laboratories met de resultaten van het laboratoriumonderzoek en een toelichting op de toegepaste analysemethoden zijn weergegeven in bijlage 4. In bijlage 4 zijn de analysecertificaten vermeld. Het is mogelijk om de originaliteit van deze certificaten te controleren door via de website van ALcontrol Laboratories (www.alcontrol.nl) het rapportnummer te raadplegen en daarbij de unieke code, vermeld op de certificaten, in te vullen.

5.2 Toetsingskader

5.2.1 Mate van bodemverontreiniging

Voor de bepaling of en in welke mate bodemverontreiniging aanwezig is, zijn toetsingswaarden opgenomen in de Circulaire bodemsanering 2009. De analyseresultaten zijn getoetst aan de toetsingswaarden in deze circulaire. Het toetsingsresultaat is in bijlage 5 weergegeven. Een toelichting op dit toetsingskader is opgenomen in bijlage 6 bij dit rapport en daarbij zijn tevens de toetsingswaarden voor de bodemtypen opgenomen.

De volgende toetsingswaarden worden onderscheiden voor grond:

- AW: Achtergrondwaarde, het gehalte in onbelaste natuurgebieden en landbouwgronden;
- T: Tussenwaarde, het gemiddelde van de achtergrondwaarde en de interventiewaarde, criterium voor nader onderzoek;
- I: Interventiewaarde, het gehalte waarboven ernstige vermindering optreedt van de functionele eigenschappen van de bodem.

Voor grondwater gelden de volgende toetsingswaarden:

- S: Streefwaarde, ijkpunt voor een milieukwaliteit van het grondwater op de lange termijn op basis van het verwaarloosbaar risiconiveau voor het ecosysteem;
- T: Tussenwaarde, het gemiddelde van de Streefwaarde en de Interventiewaarde, criterium voor nader onderzoek;
- I: Interventiewaarde, het gehalte waarboven ernstige vermindering optreedt van de functionele eigenschappen van de bodem.

5.2.2 Toepassing van grond

Voor de toepassing van grond en bagger op landbodem geldt vanaf 1 juli 2008 het toetsingskader op basis van het Besluit bodemkwaliteit (BBK). In de bijbehorende Regeling bodemkwaliteit zijn normen opgenomen waaraan de kwaliteit van toe te passen grond of bagger of de kwaliteit van de ontvangende bodem kan worden getoetst. De analyseresultaten zijn getoetst aan de toetsingswaarden van de Regeling bodemkwaliteit. Het toetsingsresultaat is weergegeven in bijlage 5. Een toelichting op dit toetsingskader is opgenomen in bijlage 6 bij dit rapport en daarbij zijn tevens de toetsingswaarden voor de bodemtypen opgenomen.

Binnen het Besluit bodemkwaliteit worden bij grondverzet (en het verzet van baggerspecie op landbodems) de volgende toetsingswaarden onderscheiden binnen het generieke beleid:

- AW: Achtergrondwaarde, het gehalte in onbelaste natuurgebieden en landbouwgronden;
- MWw: Maximale Waarde wonen, het maximale gehalte waarbij de bodemkwaliteit duurzaam geschikt is voor de bodemfunctieklasse wonen;
- MWi: Maximale Waarde industrie, het maximale gehalte waarbij de bodemkwaliteit duurzaam geschikt is voor de bodemfunctieklasse industrie.

In de Regeling bodemkwaliteit worden voor waterbodems (en het verzet van landbodems onder water) de volgende toetsingswaarden onderscheiden:

- AW: Achtergrondwaarde, het gehalte in onbelaste natuurgebieden en landbouwgronden;
- MWA: Maximale Waarde klasse A, het maximale gehalte waarbij de bodemkwaliteit in waterbodemklasse A wordt ingedeeld;
- MWB: Maximale Waarde klasse B, het maximale gehalte waarbij de bodemkwaliteit in waterbodemklasse B wordt ingedeeld.

Hierbij wordt opgemerkt dat de maximale waarde voor klasse B overeenkomt met de interventiewaarde. Aan de hand van de resultaten van de toetsing aan de Regeling bodemkwaliteit kan beoordeeld worden of hergebruik van vrijkomende grond mogelijk is en zo ja, onder welke voorwaarden.

Daarnaast is voor het beoordelen van baggerspecie voor het verspreiden op aangrenzend perceel gebruik gemaakt van de msPAF (meer stoffen Potentieel Aangetaste Fractie) toets. Hiervoor is TOWABO versie 4.0.201 en iBever versie 3.6.108 gebruikt. De toetsing resulteert in een conclusie wel of niet verspreidbaar.

5.3 Overschrijdingen

Uit de toetsing van de gemeten waarden in bijlage 5 blijkt dat in een aantal van de onderzochte monsters gehalten boven de toetsingswaarden zijn aangetroffen. Deze overschrijdingen zijn weergegeven in de tabellen 5.1 (grond) en 5.2 (waterbodem) en 5.3 (grondwater).

Tabel 5.1.1 Overschrijdingen van de toetsingswaarden grondmonsters

Monsternummer	Boringnummers	Monstertraject (m -mv)	Parameter en overschreden toetsingswaarde
Volkstuinen			
MMA1	0,0 – 0,5	a01, a03 – a06, a08, a09, a11	PAK > AW
MMA2	0,0 – 0,5	a12, a14, a18, a20, a21, a25, a26, a27	-
MMA3	0,0 – 0,5	a15, a16, a17, a22, a24, a28, a29	-
MMA4	0,0 – 0,5	a30, a31, a34, a35, a37 – a40	-
MMA5	0,8 – 1,2	a01, a05, a09	-
MMA6	1,2 – 1,8	a12, a17, a21	-
MMA7	1,0 – 1,7	a31, a35, a38, a40	-
Uitbreiding school			
MMB1	0,0 – 0,6	b02, b03, b04, b05, b08, b09, b10, b15	-
MMB2	0,0 – 0,5	b01, b05, b07, b11 – b14	-
MMB3	0,8 – 1,5	b01, b03, b09, b15	-

Tabel 5.1.2 Overschrijdingen van de toetsingwaarden grondmonsters (vervolg)

Monsternummer	Boringnummers	Monstertraject (m -mv)	Parameter en overschreden toetsingwaarde
Overig terrein			
MMC01	0,0 – 0,5	c001, c002, c005 – c008, c097	-
MMC02	0,0 – 0,5	c009 – c015	PAK > AW
MMC03	0,0 – 0,5	C016, C020, C022 – c027	-
MMC04	0,0 – 0,5	c017, c021, c095	-
MMC05	0,0 – 0,5	c029, c031, c033, c035, c038, c039, c040, c042, c043	Kwik > AW
MMC06	0,0 – 0,5	c044, c045, c046, c048, c050, c052, c053, c055	-
MMC07	0,0 – 0,5	c062, c077 – c080	PAK, minerale olie >AW
MMC08	0,0 – 0,5	c073 – c076	-
MMC09	0,0 – 0,5	c064 – c067, c069, c070, c071	-
MMC10	0,8 – 1,3	c001, c003	-
MMC11	1,1 – 1,8	c004, c005, c008	-
MMC12	0,9 – 1,5	c009, c015, c016	-
MMC13	0,7 – 1,5	c021, c025, c028	-
MMC14	0,7 – 1,2	c030, c037, c041, c043	-
MMC15	0,5 – 1,3	c047, c053, c056, c062	-
MMC16	0,7 – 1,4	c063, c066, c069	-
MMC17	0,7 -1,7	c073, c078, c083, c098	-

> AW : overschrijding van de Achtergrondwaarde

> T : overschrijding van de Tussenwaarde

> I : overschrijding van de Interventiewaarde

- : geen overschrijding

Tabel 5.2 Overschrijdingen van de toetsingswaarden waterbodemmonsters (Besluit bodemkwaliteit)

Monster	Monstertraject (m -mv)	Boringnummers	Bodemkwaliteitsklasse generiek beleid			
			> AW	> MWA	>MWB	Oordeel*

MMW1	0,0 – 0,5	w01 – w09	-	-	-	AW, verspreidbaar
------	-----------	-----------	---	---	---	-------------------

> AW : overschrijding van de achtergrondwaarde

> MWA : overschrijding van de maximale klasse A

> MWB : overschrijding van de maximale klasse B

- : geen overschrijding

* : het betreft hier het oordeel voor toepassing van de waterbodem op landbodem. Het oordeel verspreidbaar is gebaseerd op de uitgevoerde msPAF- toetsing.

**Tabel 5.3 Overschrijdingen van toetsingwaarden grondwatermonsters
(Circulaire bodemsanering)**

Pellbuls	Filterstelling (m -mv)	Mate van verontreiniging		
		> S	> T	> I
Volkstuinen				
a01	1,6 – 2,6	Barium, naftaleen	-	-
a21	2,0 – 3,0	Barium	-	-
a35	1,6 – 2,6	Barium	-	-
a40	1,6 – 2,6	Barium	-	-
Uitbreiding school				
b01	3,7 – 4,7	Barium	-	-
Overig terrein				
c001	3,5 – 4,5	Barium	-	-
c005	4,3 – 5,3	Barium, (cadmium, kobalt, koper, lood, molybdeen, nikkel, zink) ¹	-	-
c009	4,0 – 5,0	Barium	-	-
c015	4,0 – 5,0	Barium, naftaleen	-	-
c016	3,8 – 4,8	Barium	-	-
c021	4,0 – 5,0	Barium	-	-
c028	3,5 – 4,5	Barium	-	-
c030	3,5 – 4,5	Barium	-	-
c037	3,5 – 4,5	Barium	-	-
c041	3,2 – 4,2	Barium	-	-
c043	2,5 – 3,5	Barium	-	-
c062	2,5 – 3,5	Barium, naftaleen	-	-
c063	2,5 – 3,5	Barium	-	-
c066	3,5 – 4,5	Barium	-	-
c069	3,4 – 4,4	Barium	-	-
c073	3,2 – 4,2	Barium	-	-
c078	1,8 – 2,8	Barium	-	-
c083	2,1 – 3,1	Barium	-	-

> S : overschrijding van de streefwaarde

> T : overschrijding van de tussenwaarde

> I : overschrijding van de interventiewaarde

1) : Deze streefwaardeoverschrijdingen worden veroorzaakt door een noodzakelijke verdunning welke is uitgevoerd op het laboratorium.

Op basis van de resultaten van het veld- en laboratoriumonderzoek wordt de milieuhygiënische kwaliteit van de bodem besproken in hoofdstuk 6.

6 Evaluatie

6.1 Algemeen

In dit hoofdstuk vindt de integratie plaats van de resultaten van het veld- en laboratoriumonderzoek. Op basis hiervan is de milieuhygiënische kwaliteit van de bodem (grond en grondwater) beschreven.

6.2 Milieuhygiënische kwaliteit van de bodem

Hieronder wordt per deellocatie de milieuhygiënische kwaliteit van de bodem beschreven:

Volkstuinen

Tijdens de veldwerkzaamheden is in de bovengrond van boring a04 een zwakke bijmenging aan kool aangetroffen. In de bovengrond van boring a06 is een zwakke bijmenging aan puin aangetroffen. In de overige boringen zijn geen kenmerken waargenomen die kunnen duiden op de aanwezigheid van bodemverontreiniging.

Uit de analyseresultaten blijkt dat mengmonster MMA1 van de bovengrond een licht verhoogd gehalte aan PAK is gemeten. In de overige mengmonsters van de bovengrond en in de ondergrond zijn geen verhoogde gehalten aan de onderzochte stoffen gemeten. In het grondwater zijn licht verhoogde gehalten aan naftaleen en/of barium aangetoond.

Uitbreiding school

Tijdens de veldwerkzaamheden is in de bovengrond van boring b08 een zwakke bijmenging aan beton aangetroffen. In de bovengrond van boring b09 zijn resten aan baksteen aangetroffen. In de overige boringen zijn geen kenmerken waargenomen die kunnen duiden op de aanwezigheid van bodemverontreiniging.

Uit de analyseresultaten blijkt dat in zowel de boven- als de ondergrond geen verhoogde gehalten aan de onderzochte stoffen zijn gemeten. In het grondwater is een licht verhoogde concentratie aan barium gemeten.

Watergang

Tijdens de veldwerkzaamheden is in alle boringen een sliblaag met een dikte van 0,1 tot 0,5 m.

Uit de analyseresultaten blijkt dat in de sliblaag geen verhoogde gehalten aan de onderzochte stoffen zijn gemeten. Uit de BBK-toetsing blijkt dat de sliblaag klasse achtergrondwaarde is. Uit de msPAF toetsing is gebleken dat de sliblaag verspreid mag worden over de naast gelegen percelen.

Overig terrein

Tijdens de veldwerkzaamheden zijn in bovengrond van de boringen c078 en c080 zwakke bijmengingen aan puin en/of baksteen aangetroffen. In de bovengrond van de boringen c012, c013, c014, c016 en c019 sporen aan kolen aangetroffen. In de bovengrond van de boringen c011 en c031 resten aan puin en/of kolen aangetroffen. Ter plaatse van boring c078 is een puinlaag aangetroffen met een dikte van circa 0,2 m. Deze puinlaag wordt gezien als verhardingslaag en behoort daardoor niet tot de bodem.

Uit de analyseresultaten blijkt dat mengmonster MMC02, MMC05 en MMC07 van de bovengrond licht verhoogd gehalten aan kwik, PAK en/of minerale olie zijn gemeten. In de overige mengmonsters van de bovengrond en in de ondergrond zijn geen verhoogde gehalten aan de onderzochte stoffen gemeten. In het grondwater zijn licht verhoogde gehalten aan naftaleen en/of barium aangetoond.

6.3 Conclusies en aanbevelingen

Door middel van het uitgevoerde bodemonderzoek is inzicht verkregen in de milieuhygiënische kwaliteit van de bodem ter plaatse van de onderzoekslocatie.

Volkstuinen

In de grond en of het grondwater zijn licht verhoogde gehalten aan barium, PAK en/of naftaleen gemeten. De opgestelde hypothese "verdachte locatie", is daarom strikt genomen juist. Gezien de relatief lage gehalten is er echter geen aanleiding tot het verrichten van vervolgonderzoek.

Uitbreiding school

In het grondwater is een licht verhoogde concentratie aan barium gemeten. De opgestelde hypothese "onverdachte locatie", is daarom strikt genomen niet juist. Gezien het relatief lage gehalte is er echter geen aanleiding tot het verrichten van vervolgonderzoek met een aangepaste hypothese.

Watergang

In de sliblaag zijn geen verhoogde gehalten aan de onderzochte stoffen gemeten. De opgestelde hypothese "verontreinigde locatie", is daarom strikt genomen niet juist, er is dan ook geen aanleiding tot het verrichten van vervolgonderzoek. Het slib uit de watergang mag verspreid worden over de aangrenzende percelen of worden toegepast op landbodems met kwaliteitsklasse achtergrondwaarde.

Overig terrein

In de grond en of het grondwater zijn licht verhoogde gehalten aan zware metaalen, PAK en/of minerale olie gemeten. De opgestelde hypothese "verdachte locatie", is daarom strikt genomen juist. Gezien de relatief lage gehalten is er echter geen aanleiding tot het verrichten van vervolgonderzoek.

Gronddepot

De grond en het grondwater ter plaatse van het gronddepot zijn niet onderzocht. Onderzoek naar de milieuhygiënische kwaliteit kan worden uitgevoerd na afvoer van het gronddepot.

Resumerend

Gezien de resultaten van het bodemonderzoek zijn er voor de onderzochte terreindelen milieuhygiënisch gezien geen belemmeringen voor de voorgenomen bestemmingswijziging.

Indien grond van de locatie vrijkomt en wordt toegepast, gelden de regels van het Besluit bodemkwaliteit. Hierdoor wordt mogelijk een generiek of gebiedsspecifiek beleidskader van kracht voor het toepassen van grond of wordt op grond van het overgangsrecht nog gebruik gemaakt van het Bouwstoffenbesluit.