

VERKENNEND EN AANVULLEND
BODEMONDERZOEK MFA NUNSPEET
(4 LOCATIES)

GEMEENTE NUNSPEET

16 oktober 2008

B01034.302001



Inhoud

1	Inleiding	4
1.1	Algemeen	4
1.2	Aanleiding en doel	4
1.3	Kwaliteitswaarborg	4
1.4	Leeswijzer	5
2	Vooronderzoek en locatiegegevens	6
2.1	Algemeen	6
2.2	Historie	6
2.2.1	Locatie Brouwerskamp	6
2.2.2	Locatie Kroonlaan	7
2.2.3	Locatie Laan	7
2.2.4	Locatie Eeckelhagen	7
2.3	Uitgevoerde bodemonderzoeken	7
2.4	Bodemopbouw en grondwater	8
3	Veldonderzoek Brouwerskamp	9
3.1	Hypothese en opzet	9
3.2	Uitvoering	9
3.2.1	Data uitvoering	9
3.2.2	Uitgevoerde werkzaamheden	9
3.3	Veldwaarnemingen	10
3.3.1	Lokale bodemopbouw	10
3.3.2	Verontreinigingskenmerken	10
3.4	Resultaten veldmetingen grondwater	10
4	Veldonderzoek locaties Kroonlaan, Laan en Eeckelhagen	12
4.1	Hypothese en opzet	12
4.2	Uitvoering	12
4.2.1	Data uitvoering	12
4.2.2	Uitgevoerde werkzaamheden	12
4.3	Veldwaarnemingen	13
4.3.1	Lokale bodemopbouw	13
4.3.2	Verontreinigingskenmerken	13
4.4	Resultaten veldmetingen grondwater	13
5	Chemisch onderzoek	14
5.1	Algemeen	14
5.2	Uitgevoerde analyses	14
5.3	Analyseresultaten vaste bodem	15
5.3.1	Locatie Brouwerskamp	15
5.3.2	Locatie Kroonlaan	16
5.3.3	Locatie Laan	17

5.3.4	Locatie Eeckelhagen	18
5.4	Analyseresultaten grondwater	19
6	Aanvullend onderzoek locatie Kroonlaan en Laan	21
6.1	Aanleiding	21
6.2	Onderzoeksstrategie	22
6.3	Veldonderzoek	22
6.4	Chemisch onderzoek	22
7	Conclusies en aanbevelingen	25
7.1	Algemeen	25
7.2	Conclusies	25
7.3	Aanbevelingen	27
Bijlage 1	Topografische ligging onderzoekslocaties	28
Bijlage 2	Boorprofielen verkennend onderzoek	30
Bijlage 3	Boorprofielen aanvullend onderzoek	31
Bijlage 4	Analysecertificaten locatie Brouwerskamp	32
Bijlage 5	Analysecertificaten locatie Kroonlaan	33
Bijlage 6	Analysecertificaten locatie Laan	34
Bijlage 7	Analysecertificaten locatie Eeckelhagen	35
Bijlage 8	Analysecertificaten aanvullend onderzoek Kroonlaan en Laan	36
Bijlage 9	Getoetste analyseresultaten	37
Bijlage 10	Tekenwerk	38
Tekening 1-4:	Situering boringen en peilbuizen Brouwerskamp	39
Tekening 2-4:	Situering boringen en peilbuizen Kroonlaan	40
Tekening 3-4:	Situering boringen en peilbuizen Laan	41
Tekening 4-4:	Situering boringen en peilbuizen Eeckelhagen	42

HOOFDSTUK

1 Inleiding

1.1ALGEMEEN

In opdracht van de gemeente Nunspeet heeft ARCADIS Nederland BV, vestiging Apeldoorn, een verkennend milieuhygiënisch bodemonderzoek conform NEN 5740 uitgevoerd ter plaatse van 4 locaties binnen de gemeente Nunspeet. De onderzoekslocaties zijn gelegen aan de straten Brouwerskamp, Kroonlaan, Laan en Eeckelhagen. Ter plaatse van de locaties Kroonlaan en Laan is tevens aanvullend bodemonderzoek uitgevoerd. Een kaart met de topografische ligging van de onderzoekslocaties is opgenomen als bijlage 1.

1.2AANLEIDING EN DOEL

Het bodemonderzoek is uitgevoerd in verband met de geplande ontwikkeling van de 4 locaties tot multifunctionele accommodatie (MFA). Het doel van het bodemonderzoek is het vaststellen van de actuele milieuhygiënische bodemkwaliteit. Hiermee dient te worden vastgesteld of de bodem milieuhygiënisch gezien geschikt is voor de beoogde toekomstige functie.

1.3KWALITEITSWAARBORG

De genoemde werkzaamheden zijn uitgevoerd in overeenstemming met de regelgeving die bekend is onder de naam Kwalibo (dat staat voor kwaliteitsborging in het bodembeheer). ARCADIS Nederland, vestiging Apeldoorn is gecertificeerd en erkend voor de genoemde werkzaamheden. Dit houdt in dat:

- § de werkzaamheden conform BRL SIKB 2000 zijn uitgevoerd door een gecertificeerd en door VROM erkend bedrijf;
- § de veldwerkzaamheden zijn uitgevoerd door VROM erkende medewerkers;
- § de grond- en grondwatermonsters zijn (voor)behandeld middels de AS3000 methode in een door de Raad voor de Accreditatie erkend laboratorium.

Conform de eisen uit de BRL SIKB 2000 melden wij het volgende:

- § De werkzaamheden zijn conform de BRL SIKB 2000 uitgevoerd. ARCADIS Nederland, vestiging Apeldoorn is hiervoor gecertificeerd en erkend. Dit rapport draagt daarom het keurmerk 'kwaliteitswaarborg bodembeheer SIKB'.
- § De werkzaamheden waarop deze rapportage betrekking heeft, zijn conform BRL SIKB 2000 getoetst op partijdigheid. Daarom vermelden wij dat de uitvoerder van het veldwerk voor milieuhygiënisch bodemonderzoek een ander is dan de eigenaar van het terrein waarop het veldwerk betrekking heeft.

1.4

LEESWIJZER

Na de inleiding in dit eerste hoofdstuk volgen in het tweede hoofdstuk de opzet en resultaten van het (historisch vooronderzoek). Vervolgens staan in hoofdstuk 3 de opzet en resultaten van het veldwerk van de locatie Brouwerskamp en in hoofdstuk 4 staan de opzet en resultaten van het veldwerk van de locaties Kroonlaan, Laan en Eeckelhagen. In hoofdstuk 5 staan de opzet en resultaten van chemisch onderzoek. Vervolgens staat in hoofdstuk 6 het aanvullend veld- en chemisch onderzoek ter plaatse van de locaties Kroonlaan en Laan beschreven. Tot slot staan in het zesde hoofdstuk de conclusies en aanbevelingen van dit bodemonderzoek.

In de bijlagen zijn onder meer kaartmateriaal, boorprofielen, analysecertificaten en toetsingstabellen opgenomen.

HOOFDSTUK

2 Vooronderzoek en locatiegegevens

2.1

ALGEMEEN

Het vooronderzoek (NVN 5725) is uitgevoerd voorafgaand aan het daadwerkelijke veld- en laboratoriumonderzoek. Ten behoeve van het vooronderzoek zijn bij de gemeente Nunspeet (oude) Hinderwet-, Wet milieubeheer- en relevante bouwvergunningen geraadpleegd. Tevens is nagegaan of binnen het plangebied (bedrijfs)activiteiten, opslag van (brand)stoffen in boven/ondergrondse tanks, dempingen, ophogingen en/of calamiteiten hebben plaatsgevonden en of er een aanleiding is asbest in de bodem te verwachten. Daarnaast is een inventarisatie gemaakt van de (relevante) bodemonderzoeken die op en in de nabijheid van het plangebied zijn uitgevoerd.

Op 8 april 2008 is het vooronderzoek bij de gemeente Nunspeet uitgevoerd. Daarnaast is de Bodematlas van de Provincie Gelderland geraadpleegd voor milieukundige bodeminformatie.

2.2

HISTORIE

2.2.1

LOCATIE BROUWERSKAMP

Uit het (historisch) vooronderzoek zijn de volgende in meer- of mindere mate relevante resultaten naar voren gekomen, die van belang kunnen zijn bij het veld- en chemisch onderzoek.

- § Bouw in 1960, daarna diverse uitbreidingen/ bouw aanvragen (1963, 1968/1969, 1976, 1986);
- § Middelbare school (ULO, Mavo), met scheikundelokaal
- § Aantal septic tanks,
- § 3 zinkputten voor afvalwater op locatie bekend; later is locatie aangesloten op riolering;
- § 2 ondergrondse tanks, 1x 5000 l en 1x 10.000 l inhoud. Uit de informatie blijkt dat de tank van 10.000 l is gesaneerd (afgevuld met zand, niet verwijderd) op 26 april 1990 door Oil Recycling en Tank Care Service.
- § Geen vermoeden dat er asbest is gebruikt.

Het veld- en chemisch onderzoek is conform de NEN 5740 op basis van bovenstaande gegevens aangepast.

2.2.2

LOCATIE KROONLAAN

Uit het (historisch) vooronderzoek zijn de volgende in meer- of mindere mate relevante resultaten naar voren gekomen, die van belang kunnen zijn bij het veld- en chemisch onderzoek.

- § Volgens de Provincie Gelderland (Bodematlas online) zou binnen het onderzoeksgebied 2 ondergrondse tanks aanwezig zijn (geweest);
- § In het tankenbestand van de gemeente Nunspeet is niets bekend over ondergrondse tanks. Derhalve gaan wij ervan uit dat op de locatie geen tanks aanwezig zijn (geweest);
- § Gebouw vanaf 1973, dakbedekking: asfaltbitumen;
- § Muziekschool;
- § Agrarische streekschool, met kas;
- § Diverse verbouwingen en uitbreidingen;
- § Geen vermoeden dat er asbest is gebruikt.

Volgens de NVN 5725 is een agrarische activiteit potentieel verontreinigend. Het veld- en chemisch onderzoek is conform de NEN 5740 op basis van deze gegevens aangepast.

2.2.3

LOCATIE LAAN

Uit het (historisch) vooronderzoek zijn de volgende in meer- of mindere mate relevante resultaten naar voren gekomen, die van belang kunnen zijn bij het veld- en chemisch onderzoek.

- § Gebouw circa 25 jaar oud;
- § Zeker vanaf 1992 een bibliotheek;
- § Geen vermoeden dat er asbest is gebruikt.

Strategie veld- en chemisch onderzoek wordt gehandhaafd.

2.2.4

LOCATIE EECKELHAGEN

Uit het (historisch) vooronderzoek zijn de volgende in meer- of mindere mate relevante resultaten naar voren gekomen, die van belang kunnen zijn bij het veld- en chemisch onderzoek.

- § Gebouw van 1975
- § Kleuterschool
- § Geen vermoeden dat er asbest is gebruikt.

Strategie veld- en chemisch onderzoek wordt gehandhaafd.

2.3

UITGEVOERDE BODEMONDERZOEKEN

Binnen de gemeente Nunspeet zijn diverse bodemonderzoeken uitgevoerd. In meeste gevallen overschrijden de hoogste aangetoonde gehalten / concentraties de streefwaarde.

In bovengrond van Laan 50 (naast Laan 44) zit PAK in een gehalte boven de streefwaarde. Het grondwater is hier licht verontreinigd met chroom, koper en zink.

Grondwater andere locaties: cadmium, chroom, zink in concentraties boven de streefwaarde. Zuurgraad (pH) grondwater rond de 7. EC rond de 700.

Grond: bovengrond minerale olie (vermoedelijk door humus) en EOX boven streefwaarde (vermoedelijk door bestrijdingsmiddelen).

2.4

BODEMOPBOUW EN GRONDWATER

Voor de bodemgegevens en de geohydrologische informatie is gebruik gemaakt van bij het vooronderzoek verkregen bodeminformatie. Hieruit blijkt:

- § De lokale grondwaterstand bedraagt circa 2,5 m-mv;
- § De regionale grondwaterstroming is noordwestelijk gericht;
- § De lokale bodemopbouw tot circa 5,0 m-mv bestaat uit een zandlaag, waarbij zich op circa 1,5 m-mv een grindhoudende laag bevindt.

De stromingsrichting van het oppervlakkige grondwater kan worden beïnvloed door lokale factoren zoals (voormalige) watergangen, drainagesystemen en (lekke) rioleringen.

HOOFDSTUK 3 Veldonderzoek Brouwerskamp

3.1 HYPOTHESE EN OPZET

Ter plaatse van de onderzoekslocaties is op basis van het vooronderzoek uitgegaan van een onverdachte situatie en een oppervlakte van 0,98 ha. Uit het vooronderzoek zijn verdachte deellocaties gekomen. De onderzoeksinspanning is conform de NEN 5740 ter plaatse van de volgende (gegroepeerde) deellocaties uitgebreid:

1. zinkput (102),
2. 2x zinkput + septic tank (103),
3. septic tank (104),
4. zuidelijke HBO-tank 10.000 liter (105-107),
5. septic tank (108),
6. zinkput (109).
7. noordelijke HBO-tank 5.000 liter (110-111),

Ter plaatse van de deellocatie 4 en 7 is de onderzoekstrategie VEP-BO (locatie met één of meerdere ondergrondse opslagtanks) aangehouden. Uit de oude bouwtekeningen blijkt dat het vulpunt zich op een afstand van minder dan 2 m bevond, waardoor hiervoor geen extra veldwerkzaamheden uitgevoerd nodig waren.

Ter plaatse van de overige deellocaties is uitgegaan van de strategie VEP (verdachte locatie met een plaatselijke bodembelasting met een duidelijke verontreinigingskern). De peilbuizen die volgens de strategie ONV geplaatst zouden, zijn gebruikt voor de deellocaties met de strategie VEP. De uitgevoerde werkzaamheden zijn genoemd in paragraaf 3.2.2.

3.2 UITVOERING

3.2.1 DATA UITVOERING

De veldwerkzaamheden zijn op 23 en 24 april 2008 (plaatsen boringen en peilbuizen) en 5 mei 2008 (bemonstering grondwater). De veldwerkzaamheden zijn uitgevoerd door VCMi BV uit Beek.

3.2.2 UITGEVOERDE WERKZAAMHEDEN

De onderstaande veldwerkzaamheden zijn daadwerkelijk uitgevoerd. Enkele boringen zijn ten behoeve van het gelijktijdig uitgevoerde archeologisch onderzoek dieper doorgezet dan volgens de NEN 5740 noodzakelijk. Per abuis heeft geen enkele boring het nummer 101

gekregen. De situering van de boringen en de peilbuizen is weergegeven op tekening 1-4 (bijlage 10).

Tabel 3.1

Veldwerkzaamheden

Deelgebied	Strategie	Boringen tot 0,5 m-mv	Boringen tot 0,5 m minus onderzijde tank	Boringen tot 2,0 m-mv	Boringen met peilbuis
Onverdacht terreindeel	ONV	16	-	4	-
Deellocatie 1	VEP	-	-	-	1 (102)
Deellocatie 2	VEP	-	-	-	1 (103)
Deellocatie 3	VEP	-	-	-	1 (104)
Deellocatie 4	VEP-BO	-	2 (106-107)	-	1 (105)
Deellocatie 5	VEP	-	-	-	1 (108)
Deellocatie 6	VEP	-	-	-	1 (109)
Deellocatie 7	VEP-BO	-	1 (111)	-	1 (110)

3.3

VELDWAARNEMINGEN

In het veld is de vrijgekomen grond beoordeeld op de bodemkundige samenstelling. Daarnaast is gelet op het voorkomen van puin, slakken, kolengruis en dergelijke en op afwijkingen van kleur, die kunnen duiden op de aanwezigheid van bodemverontreiniging. De grond uit de boringen is met behulp van de oliedetectiepan beoordeeld op de aanwezigheid van olieachtige en oppervlakteactieve stoffen. De oliereactie is bepaald met behulp van een door ARCADIS ontwikkelde oliedetectiemethode en geeft een indicatie over olieachtige verbindingen in de bodem. Door het inbrengen van grond in schoon water kan een "oliereactie" worden waargenomen. De oliereacties worden ingedeeld in een puntensysteem van 0 tot en met 4, respectievelijk "geen reactie" tot en met "uiterst sterke reactie".

De visuele waarnemingen van de bodemopbouw en verontreinigingskenmerken zijn per boring opgenomen in de boorprofielen. De boorprofielen zijn opgenomen als bijlage 2.

3.3.1

LOKALE BODEMOPBOUW

De bodem bestaat over het algemeen tot de maximale boordiepte uit zeer fijn tot matig fijn zand. De toplaag is zwak humeus en zwak wortelhoudend tot circa 1,0 m-mv. Vanaf ca 2,0 m-mv is de bodem matig grindig.

3.3.2

VERONTREINIGINGSKENMERKEN

In geen van de verrichte grondboringen op de locatie is tijdens de uitvoering van de veldwerkzaamheden een oliereactie aangetoond of bodemvreemd aangetroffen. In de opgeboorde grond is visueel geen asbest of asbestverdacht materiaal aangetroffen.

3.4

RESULTATEN VELDMETINGEN GRONDWATER

In het veld zijn van de watermonsters het elektrisch geleidingsvermogen (EC) en de zuurgraad (pH) bepaald. In tabel 3.2 is aangegeven welke peilbuizen zijn geanalyseerd. Tevens zijn de resultaten van de veldmetingen weergegeven.

Tabel 3.2

Veldmetingen grondwater

Peilbuis	Datum bemonstering	Filterstelling (cm-mv)	Grondwaterstand (cm-mv)	EC (µs/cm)	pH (-)
102	5 mei 2008	400-500	355	155	6,39

Peilbuis	Datum bemonstering	Filterstelling (cm-mv)	Grondwaterstand (cm-mv)	EC (μ s/cm)	pH (-)
103	5 mei 2008	400-500	365	85	7,2
104	5 mei 2008	400-500	358	136	7,2
105	5 mei 2008	280-480	359	175	6,11
108	5 mei 2008	400-500	363	286	5,61
109	5 mei 2008	400-500	359	145	5,49
110	5 mei 2008	300-500	358	199	7,2

De zuurgraad (pH) en het geleidingsvermogen van het grondwater (EC) zijn normaal te noemen voor dit type bodem. Extreem verhoogde waarden kunnen een indicatie zijn van verontreiniging. De gemeten waarden geven hiervoor geen aanleiding aan te nemen dat sprake is van een dergelijke situatie.

HOOFDSTUK

4 Veldonderzoek locaties Kroonlaan, Laan en Eeckelhagen

4.1 HYPOTHESE EN OPZET

Ter plaatse van de onderzoekslocaties is op basis van het vooronderzoek uitgegaan van een onverdachte (ONV) situatie. Het aantal boringen is op deze strategie gebaseerd.

Locatie Kroonlaan

Uit het vooronderzoek bleek dat deze locatie in gebruik is geweest door een agrarische school. Doordat mogelijk een kas aanwezig is geweest, maar de locatie daarvan onbekend is, hebben wij voorgesteld hier één extra peilbuis stroomafwaarts met het grondwater op de locatie te plaatsen.

4.2 UITVOERING

4.2.1 DATA UITVOERING

De veldwerkzaamheden zijn op 23 en 24 april 2008 (plaatsen boringen en peilbuizen) en 8 mei 2008 (monsternamen grondwater). De veldwerkzaamheden zijn uitgevoerd door VCMi BV uit Beek.

4.2.2 UITGEVOERDE WERKZAAMHEDEN

De in tabel 4.3 genoemde veldwerkzaamheden zijn daadwerkelijk uitgevoerd. Enkele boringen zijn ten behoeve van het gelijktijdig uitgevoerde archeologisch onderzoek dieper doorgezet dan volgens de NEN 5740 noodzakelijk.

Tijdens het veldwerk op de locatie Kroonlaan is geen kas aangetroffen. Ook is geen gebouw waargenomen die in het verleden mogelijk in gebruik is geweest als kas. Derhalve is de extra voorgestelde peilbuis komen te vervallen.

De situering van de geplaatste boringen en de peilbuizen is weergegeven op tekening 2-4, 3-4 en 4-4 (bijlage 10).

Tabel 4.3
Veldwerkzaamheden

Locatie	Oppervlakte (ha)	Strategie	Boringen tot 0,5 m-mv	Boringen tot 2,0 m-mv	Boring met peilbuis
Kroonlaan	0,41	ONV	11	3	1
Laan	0,37	ONV	10	2	1
Eeckelhagen	0,15	ONV	6	1	1

4.3

VELDWAARNEMINGEN

In het veld is de vrijgekomen grond beoordeeld op de bodemkundige samenstelling. Daarnaast is gelet op het voorkomen van puin, slakken, kolengruis en dergelijke en op afwijkingen van kleur, die kunnen duiden op de aanwezigheid van bodemverontreiniging. De grond uit de boringen is met behulp van de oliedetectiepan beoordeeld op de aanwezigheid van olieachtige en oppervlakteactieve stoffen. De oliereactie is bepaald met behulp van een door ARCADIS ontwikkelde oliedetectiemethode en geeft een indicatie over olieachtige verbindingen in de bodem. Door het inbrengen van grond in schoon water kan een "oliereactie" worden waargenomen. De oliereacties worden ingedeeld in een puntensysteem van 0 tot en met 4, respectievelijk "geen reactie" tot en met "uiterst sterke reactie".

De visuele waarnemingen van de bodemopbouw en verontreinigingskenmerken zijn per boring opgenomen in de boorprofielen. De boorprofielen zijn opgenomen als bijlage 2.

4.3.1

LOKALE BODEMOPBOUW

De bodem bestaat op de drie onderzochte locaties over het algemeen tot de maximale boordiepte uit zeer fijn tot matig fijn zand. De toplaag is zwak humeus en zwak wortelhoudend tot circa 1,0 m-mv. Vanaf ca 2,0 m-mv is de bodem matig grindig.

4.3.2

VERONTREINIGINGSKENMERKEN

In geen van de verrichte grondboringen op de locatie is tijdens de uitvoering van de veldwerkzaamheden een oliereactie aangetoond. In enkele boringen zijn bijmengingen met puin of baksteen aangetroffen (zie tabel 4.4). In grond van de overige boringen is geen bodemvreemd materiaal aangetroffen. In de opgeboorde grond is visueel geen asbest of asbestverdacht materiaal aangetroffen.

Tabel 4.4

Visuele waarnemingen

Locatie	Boring	Bemonsteringstraject (cm-mv)	Aangetroffen bijmengingen
Kroonlaan	208-1	0-50	zwak puinhoudend
Laan	309-2	28-60	sterk baksteenhoudend
Eeckelhagen	407-1	0-20	sterk baksteenhoudend

4.4

RESULTATEN VELDMETINGEN GRONDWATER

In het veld zijn van de watermonsters het elektrisch geleidingsvermogen (EC) en de zuurgraad (pH) bepaald. In tabel 4.5 is aangegeven welke peilbuizen zijn geanalyseerd. Tevens zijn de resultaten van de veldmetingen weergegeven.

Tabel 4.5

Veldmetingen grondwater

Peilbuis	Datum bemonstering	Filterstelling (cm-mv)	Grondwaterstand (cm-mv)	EC (µs/cm)	pH (-)
201	6 mei 2008	230-330	203	156	6,9
301	6 mei 2008	300-400	270	422	6,99
401	6 mei 2008	350-450	204	446	6,4

De zuurgraad (pH) en het geleidingsvermogen van het grondwater (EC) zijn normaal te noemen voor dit type bodem. Extreem verhoogde waarden kunnen een indicatie zijn van verontreiniging. De gemeten waarden geven hiervoor geen aanleiding aan te nemen dat sprake is van een dergelijke situatie.

HOOFDSTUK

5

Chemisch onderzoek

5.1

ALGEMEEN

De chemische analyses van de grond(meng)monsters en de grondwatermonsters geven informatie over de feitelijke aanwezigheid en de gehalten van onderzochte stoffen of groepen stoffen. De chemische analyses zijn uitgevoerd door het RvA erkend laboratorium Eurofins Analytico te Barneveld, volgens de geldende protocollen en richtlijnen (waaronder voorbehandeling conform AS3000).

De analysecertificaten met de analyseresultaten van de onderzochte grond- en grondwatermonsters zijn opgenomen in achtereenvolgens bijlage 4 (Brouwerskamp), 5 (Kroonlaan), 6 (Laan) en 7 (Eeckelhaven). De resultaten zijn getoetst aan de streef- en interventiewaarden (S- en I-waarden) uit de circulaire Interventiewaarden Bodemsanering van 24 februari 2000. De toetsingswaarden voor grond zijn afhankelijk van het humus- en lutumpercentage. In bijlage 9 staan de getoetste analyseresultaten.

Bij de bespreking van de mate van verontreiniging wordt de volgende terminologie gehanteerd:

§ niet verontreinigd / verhoogd:	gehalte kleiner dan S (gehalte $\leq$ S);
§ licht verontreinigd / verhoogd:	gehalte tussen S en T ($S < \text{gehalte} \leq T$);
§ matig verontreinigd / verhoogd:	gehalte tussen T en I ($T < \text{gehalte} \leq I$);
§ sterk verontreinigd / verhoogd:	gehalte hoger dan I. (gehalte $> I$).

Voor EOX is in de circulaire geen streef- en interventiewaarde bepaald. Nader onderzoek naar individuele gehalogeneerde koolwaterstoffen is alleen noodzakelijk indien het EOX-gehalte de zogenaamde 'triggerwaarde' van 0,3 mg / kg d.s. overschrijdt.

5.2

UITGEVOERDE ANALYSES

Vaste bodem

In tabel 5.6 is weergegeven welke grond(meng)monsters (in eerste instantie) geanalyseerd zijn en wat de samenstelling hiervan is. Daarnaast zijn het dieptetraject en de veldwaarnemingen per (meng)monster weergegeven.

De (meng)monsters zijn conform de NEN-5740 onderzocht op het standaard analysepakket voor grond. Dit pakket bestaat uit de volgende parameters:

- § arseen (As) en de zware metalen cadmium (Cd), chroom (Cr), koper (Cu), kwik (Hg), lood (Pb), nikkel (Ni) en zink (Zn);
- § extraheerbare organohalogeenvverbindingen (EOX);

- § minerale olie (GC);
- § polycyclische aromatische koolwaterstoffen (PAK 10, VROM).

De grondmonsters van de boringen ter plaatse van de ondergrondse tanks op de locatie Brouwerskamp zijn geanalyseerd op minerale olie (GC). In totaal zijn hier conform de strategie VEP-BO op deellocatie 4 (tank 10.000 l) in totaal 2 grondanalyses en op deellocatie 7 (tank 5.000 l) in totaal 1 grondanalyse uitgevoerd.

Van alle grond(meng)monsters is het percentage van de bodemkundige parameters lutum en organische stof in het laboratorium bepaald. Op basis van deze percentages zijn de streef- en interventiewaarden voor de betreffende bodemtypes gecorrigeerd.

Grondwater

De grondwatermonsters uit de peilbuizen zijn geanalyseerd op het NEN-pakket voor grondwater bestaande uit:

- § arseen en de zware metalen cadmium, chroom, koper, kwik, lood, nikkel en zink;
- § vluchtige aromatische (BTEXN) en gechloreerde koolwaterstoffen (VOCI);
- § monochloorbenzenen en dichloorbenzenen;
- § minerale olie (GC).

De grondwatermonsters uit de peilbuizen 105 en 110 op de locatie Brouwerskamp zijn enkel geanalyseerd op:

- § minerale olie (GC).
- § vluchtige aromatische koolwaterstoffen (BTEXN);

5.3 ANALYSERESULTATEN VASTE BODEM

5.3.1 LOCATIE BROUWERSKAMP

De resultaten van de toetsing van de grondmonsters aan de streef- en interventiewaarden is samengevat in tabel 5.6.

Tabel 5.6

Samenstelling
grond(meng)monsters en
toetsingsresultaten

Monster-codering	Dieptetraject (cm-mv)	Samenstelling	Bijmengingen	Toetsingsresultaat		
				>S	>T	>I
MM01	0-50	102-1, 112-1, 113-1, 116-1, 121-1, 122-1, 123-1, 124-1	-	As, PAK	-	-
MM02	0-50	103-1, 104-1, 108-1, 115-1, 118-1, 119-1, 120-1	-	PAK	-	-
MM03	0-50	114-1, 117-1, 125-1, 128-1, 129-1, 125-2, 126-2, 127-2, 128-2, 129-2	-	PAK	-	-
MM04	50-200	102-2, 112-2, 113-2, 102-3, 112-3, 102-4, 103-4, 112-4, 113-4, 112-5	-	-	-	-
MM05	50-200	104A-2, 109-2, 114-2, 115-2, 104A-3, 114-3, 115-3, 109-4, 114-4, 115-4	-	MO	-	-
MM06 (tank)	0-50	105-1, 106-1, 107-1	-	-	-	-
MM07 (tank)	200-280	106-5, 107-5, 105-6	-	-	-	-

Monster-codering	Dieptetraject (cm-mv)	Samenstelling	Bijmengingen	Toetsingsresultaat		
				>S	>T	>I
MM08 (tank)	0-200	110-1, 111-1, 111-4, 110-5	-	-	-	-

Interpretatie

De bovengrond op de locatie is licht verontreinigd met PAK en gedeeltelijk licht verontreinigd met arseen. In het mengmonster van de ondergrond is minerale olie in een gehalte boven de streefwaarde aangetoond. De oorzaak van deze verhogingen is onbekend. Ter plaatse van de ondergrondse tanks zijn in zowel de bovengrond- als de ondergrond geen verhoogde gehalten aan minerale olie gemeten.

Als gevolg van de aangetoonde (lichte) verontreinigingen op deze locatie dient de hypothese onverdacht verworpen te worden.

5.3.2

LOCATIE KROONLAAN

De resultaten van de toetsing van de grondmonsters aan de streef- en interventiewaarden is samengevat in tabel 5.7.

Tabel 5.7

Samenstelling
grond(meng)monsters en
toetsingsresultaten

Monster-codering	Dieptetraject (cm-mv)	Samenstelling	Bijmengingen	Toetsingsresultaat		
				>S	>T	>I
208-1	0-50	208-1	zwak puinhoudend	Cd, MO, EOX	Zn, PAK	-
MM09	0-50	203-1, 204-1, 207-1, 213-1, 214-1, 215-1	-	PAK	-	-
MM10	0-50	201-1, 202-1, 205-1, 206-1, 209-1, 210-1, 211-1, 212-1	-	Pb, PAK	-	-
MM11	50-200	201-2, 203-2, 204-2, 201-3, 202-3, 203-4, 202-5, 203-5, 204-5, 202-6	-	-	-	-

Interpretatie eerste analyseronde

Grondmonster 208-1 is matig verontreinigd (>T) met zink en PAK en licht verontreinigd met cadmium (Cd) en minerale olie (MO). Daarnaast is een gehalte van 0,7 mg/kg ds EOX aangetoond. Vermoedelijk zijn de verontreinigingen veroorzaakt als gevolg van de zwakke bijmenging met puin. De matige verontreinigingen met zink en PAK in boring 208 konden niet verticaal worden afgeperkt, aangezien de diepere grond niet is bemonsterd.

De mengmonsters van bovengrond bevatten licht verhoogde gehalten aan PAK. Eén mengmonster van de bovengrond is daarnaast licht verontreinigd met lood. In de ondergrond zijn geen tot boven de streefwaarde verhoogde gehalten aangetoond.

Targetanalyses als gevolg van verhoogde EOX-gehalte

Naar aanleiding van de analyseresultaten van het zwak puinhoudende grondmonster 208-1 is nader onderzoek uitgevoerd naar de verhoogde EOX-gehalte (0,7 mg/kg ds). Monster 208-1 is geanalyseerd op:

- § Organochloorbestrijdingsmiddelen (OCB's), inclusief DDT/DDE/DDD.
- § Polychloorbifenylen (PCB's)
- § Chloorbenzenen

Opgemerkt wordt dat ook in de mengmonsters van de bovengrond EOX is aangetoond (in gehalte beneden de streefwaarde). Derhalve is alleen het monster met de hoogste EOX-waarde aanvullend geanalyseerd.

In grondmonster 208-1 zijn DDT / DDE / DDD (som) en PCB's (som 6) aangetoond in een gehalte boven de streefwaarde. Tijdens het vooronderzoek is al naar voren gekomen dat op meerdere plaatsen binnen de gemeente Nunspeet EOX verhoogd is aangetoond. Voor zover bekend is hier niet eerder nader onderzoek naar gedaan. Daarnaast bleek dat op de locatie in het verleden een kas van een agrarische school heeft gestaan. Hierbij kunnen op kleine schaal bestrijdingsmiddelen zijn gebruikt, wat heeft geresulteerd in de lichte verhoogde gehalten (>S) DDT / DDE / DDD (som) en PCB's (som 6) in de bovengrond. Vermoedelijk zijn ook de aangetoonde gehalten EOX in MM09 en MM10 het gevolg van deze lichte verontreinigingen.

Als gevolg van de aangetoonde (matige) verontreinigingen op deze locatie dient de hypothese onverdacht verworpen te worden.

5.3.3

LOCATIE LAAN

De resultaten van de toetsing van de grondmonsters aan de streef- en interventiewaarden is samengevat in tabel 5.8.

Tabel 5.8

Samenstelling
grond(meng)monsters en
toetsingsresultaten

Monster- codering	Dieptetraject (cm-mv)	Samenstelling	Bijmengingen	Toetsingsresultaat		
				>S	>T	>I
309-2	28-60	309-2	sterk baksteenhoudend	Hg, Zn, PAK	-	Cu, Pb
MM12	0-50	301-1, 303-1, 304-1, 305-1, 308-1, 305-2, 308-2	-	-	-	-
MM13	0-50	302-1, 306-1, 307-1, 310-1, 311-1, 312-1, 313-1	-	Pb, Zn	Cu	-
MM14	50-200	301-2, 302-2, 303-2, 301-3, 302-3, 303-3, 302-4, 303-4, 302-5	-	-	-	-

Interpretatie eerste analyseronde

Grondmonster 309-2 is sterk verontreinigd (>I) met koper en lood en licht verontreinigd met kwik, zink en PAK. Vermoedelijk is de verontreiniging het gevolg van de sterke bijmenging met baksteen.

Een mengmonster van de bovengrond is matig verontreinigd (>T) met koper en licht verontreinigd met lood en zink. Het andere mengmonster van de bovengrond en het mengmonster van de ondergrond is niet verontreinigd.

Horizontale en verticale afperking

Naar aanleiding van de aangetroffen matige verontreiniging in het mengmonster MM13 en de ernstige verontreinigingen grondmonster 309-2 zijn aanvullend grondanalyses uitgevoerd. De individuele monsters van mengmonster MM13 zijn ter horizontale afperking geanalyseerd op koper. Naar aanleiding van de resultaten van de uitsplitsing is ook het individuele grondmonster 302-2 geanalyseerd op koper.

Grondmonster 309-3 is ter verticale afperking van de verontreinigingen in 309-2 geanalyseerd op arseen en de zware metalen cadmium, chroom, koper, kwik, lood, nikkel en zink, lutum en organische stof.

De resultaten van de toetsing van de grondmonsters aan de streef- en interventiewaarden is samengevat in tabel 5.9.

Tabel 5.9

Toetsingsresultaten horizontale en verticale afperking

Monster-codering	Dieptetraject (cm-mv)	Aferking	Bijmengingen	Toetsingsresultaat		
				>S	>T	>I
302-1	0-50	horizontaal Cu	-	-	-	Cu
302-3	70-120	verticaal Cu	-	-	-	-
306-1	0-50	horizontaal Cu	-	Cu	-	-
307-1	0-50	horizontaal Cu	-	Cu	-	-
310-1	0-50	horizontaal Cu	-	Cu	-	-
311-1	0-50	horizontaal Cu	-	-	-	-
312-1	0-50	horizontaal Cu	-	Cu	-	-
313-1	0-50	horizontaal Cu	-	Cu	-	-
309-3	60-90	verticaal Cu, Pb	-	Cu, Pb, Zn	-	-

Interpretatie tweede en derde analyseronde

Uit de getoetste analyseresultaten blijkt dat de matige verontreiniging met koper in MM13 is veroorzaakt door het sterk verhoogde gehalte (>I) koper in het individuele monster van 302-1. Met uitzondering van monster 311-1 (<S), zijn in de individuele grondmonsters van MM13 koper in een gehalte boven de streefwaarde aangetoond. De oorzaak van het sterk verhoogde gehalte in boring 302-1 is onbekend. In grondmonster 302-3 is koper aangetoond in een gehalte beneden de streefwaarde. Aangezien het bodemtype ter plaatse van boring 302 in de bovenste 0,7 m gelijk is, kan worden gesteld dat hier de sterke verontreiniging zich in bevindt.

Grondmonster 309-3 is nog slechts licht verontreinigd met koper, lood en zink. De sterke verontreiniging beperkt zich in verticale richting vermoedelijk tot de baksteenhoudende (boven)grond.

Als gevolg van de aangetoonde (sterke) verontreinigingen op deze locatie dient de hypothese onverdacht verworpen te worden.

5.3.4

LOCATIE EECKELHAGEN

De resultaten van de toetsing van de grondmonsters aan de streef- en interventiewaarden is samengevat in tabel 5.10.

Tabel 5.10

Samenstelling grond(meng)monsters en toetsingsresultaten

Monster-codering	Dieptetraject (cm-mv)	Samenstelling (deelmonsters)	Bijmengingen	Toetsingsresultaat		
				>S	>T	>I
407-1	0-20	407-1	sterk baksteenhoudend	-	-	-
MM15	0-80	401-1, 402-1, 403-1, 404-1, 405-1, 406-1, 401-2, 402-2, 406-2	-	MO, PAK	-	-
MM16	60-220	401-3, 402-3, 401-4, 402-4, 401-5, 402-5, 402-6	-	-	Hg	-

Interpretatie eerste analyseronde

De baksteenhoudende grond (407-1) blijkt niet verontreinigd. Het mengmonster van de bovengrond is licht verontreinigd met minerale olie en PAK. Het mengmonster van de ondergrond (MM16) is matig verontreinigd met kwik (Hg).

Horizontale afperking

Naar aanleiding van de aangetroffen matige verontreiniging in het mengmonster MM16 en zijn aanvullend grondanalyses uitgevoerd. De individuele deelmonsters van mengmonster MM16 zijn geanalyseerd op kwik (Hg).

De resultaten van de toetsing van de grondmonsters aan de streef- en interventiewaarden is samengevat in tabel 5.11.

Tabel 5.11

Toetsingsresultaten horizontale afperking (uitsplitsing MM16)

Monster-codering	Dieptetraject (cm-mv)	Afperking	Bijmengingen	Toetsingsresultaat		
				>S	>T	>I
401-3	80-120	horizontaal Hg	-	-	-	-
401-4	120-170	horizontaal Hg	-	-	-	-
401-5	170-220	horizontaal Hg	-	-	-	-
402-3	60-110	horizontaal Hg	-	-	-	-
402-4	110-130	horizontaal Hg	-	-	-	-
402-5	130-180	horizontaal Hg	-	-	-	-
402-6	180-200	horizontaal Hg	-	-	-	-

Interpretatie tweede analyseronde

Bij de uitsplitsing is kwik niet meer aangetoond. Vermoedelijk is de in eerste instantie gemeten matig verhoogde gehalte een gevolg geweest van contaminatie in het laboratorium.

Als gevolg van de aangetoonde lichte verontreinigingen op deze locatie dient de hypothese onverdacht verworpen te worden.

5.4

ANALYSERESULTATEN GRONDWATER

De resultaten van de toetsing van de grondwatermonsters aan de streef- en interventiewaarden is samengevat in tabel 5.12.

Tabel 5.12

Toetsingsresultaten grondwateranalyses

Locatie	Peilbuis	Dieptetraject filter (cm-mv)	Toetsingsresultaat		
			>S	>T	>I
Brouwerskamp	102	400-500	-	-	-
Brouwerskamp	103	400-500	Cr	-	-
Brouwerskamp	104	400-500	Cr, Zn	-	-
Brouwerskamp	105 (tank)	280-480	-	-	-
Brouwerskamp	108	400-500	Cr, Zn	-	-
Brouwerskamp	109	400-500	Cr, Zn	-	-
Brouwerskamp	110 (tank)	300-500	-	-	-
Kroonlaan	201	230-330	Cr, Zn	-	-
Laan	301	300-400	As, Cr	-	-
Eeckelhagen	401	350-450	Cr	-	-

*Interpretatie analyseresultaten**Brouwerskamp*

Het grondwater op de locatie is over het algemeen licht verontreinigd met chroom en zink. Gezien het voorkomen van deze zware metalen in het grondwater van de 3 overige onderzochte locaties binnen de gemeente wordt verondersteld dat deze verhoogde

concentraties van nature in het grondwater aanwezig zijn. Ter plaatse van de ondergrondse tanks zijn geen verhoogde concentraties minerale olie of aromaten (BTEXN) gemeten.

Kroonlaan

Het grondwater ter plaatse van de peilbuis is licht verontreinigd met chroom en zink. Gezien het voorkomen van deze zware metalen in het grondwater van de 3 overige onderzochte locaties binnen de gemeente wordt verondersteld dat deze verhoogde concentraties van nature in het grondwater aanwezig zijn.

Laan

Het grondwater ter plaatse van de peilbuis is licht verontreinigd met arseen en chroom. Gezien het voorkomen van chroom in het grondwater van de 3 overige onderzochte locaties binnen de gemeente wordt verondersteld dat deze verhoogde concentraties van nature in het grondwater aanwezig zijn. Arseen wordt vaker licht verhoogd aangetoond in het grondwater in Gelderland.

Eeckelhagen

Het grondwater ter plaatse van de peilbuis is licht verontreinigd met chroom. Gezien het voorkomen van chroom in het grondwater van de 3 overige onderzochte locaties binnen de gemeente wordt verondersteld dat deze verhoogde concentraties van nature in het grondwater aanwezig zijn.

HOOFDSTUK

6 Aanvullend onderzoek locatie Kroonlaan en Laan

6.1

AANLEIDING

Tijdens het verkennend bodemonderzoek ter plaatse van de locaties Kroonlaan en Laan zijn matig tot sterke verontreinigingen aangetoond. De verontreinigingssituatie is in tabel 6.13 samengevat.

Tabel 6.13

Verontreinigingssituatie
Kroonlaan en Laan

	Deellocatie	Monster-codering	Dieptetraject	Bijmengingen	Toetsingsresultaat
1	Kroonlaan	208-1	0-50	zwak puinhoudend	Zn, PAK > T
2	Laan	302-1	0-50	-	Cu > I
		302-3	70-120	-	Cu > S
3	Laan	309-2	28-60	sterk baksteenhoudend	Pb, Zn > I
		309-3	60-90	-	Pb, Zn > S

Op basis van het verkennend bodemonderzoek valt nog niet te zeggen of ter plaatse van de sterke verontreinigingen sprake is van een geval van ernstige bodemverontreiniging in de zin van de wet bodembescherming. Als er sprake is van een geval van ernstige bodemverontreiniging, dan kan dit een belemmering vormen voor de ontwikkeling van het terrein.

In overleg met de opdrachtgever is besloten om aanvullend bodemonderzoek uit te voeren om de aard en omvang van de aangetoonde matige en sterke verontreinigingen te bepalen:

Locatie Kroonlaan

- § Horizontale en verticale afperking van de matige zink- en PAK-verontreiniging ter plaatse van boring 208;

Locatie Laan

- § Horizontale en verticale afperking van de sterke koperverontreiniging ter plaatse van boring 302;
- § Horizontale en verticale afperking van de sterke zink- en loodverontreiniging ter plaatse van boring 309.

De uitgevoerde aanvullende veld- en laboratoriumwerkzaamheden zijn in dit hoofdstuk beschreven.

6.2

ONDERZOEKSSTRATEGIE

De veld- en laboratoriumwerkzaamheden zijn uitgevoerd op basis van het protocol Nader Onderzoek (SDU-uitgeverij, 1995).

6.3

VELDONDERZOEK

De veldwerkzaamheden zijn op 18 en 19 september 2008 door VCMi BV uitgevoerd. In totaal zijn 12 boringen van 2,0 m-mv geplaatst op een afstand van 5 m van de boringen 208, 302 en 309. Daarnaast zijn ter plaatse van de boringen 208, 302 en 309 nieuwe boringen geplaatst, die nu zijn doorgezet tot 2,0 m-mv voor de verticale afperking.

De situering van de boringen is op de tekening van de onderzoekslocatie weergegeven. De tekeningen zijn opgenomen als bijlage 10.

De opgeboorde en bemonsterde grond is visueel beoordeeld op de aanwezigheid van bodemvreemde bijmengingen, die zouden kunnen duiden op een bodemverontreiniging. In tabel 6.14 zijn bijmengingen beschreven. Voor de volledigheid zijn de tijdens het verkennend onderzoek aangetroffen bijmengingen ook vermeld.

Tabel 6.14

Visuele waarnemingen
verkennd en aanvullend
onderzoek

Locatie	Boring	Bemonsteringstraject (cm-mv)	Aangetroffen bijmengingen
Verkennd onderzoek			
Kroonlaan	208-1	0-50	zwak puinhoudend
Verkennd onderzoek			
Laan	309-2	28-60	sterk baksteenhoudend
Aanvullend onderzoek			
Laan	309A-1	10-50	zwak puinhoudend
	309A-2/3	50-130	matig puinhoudend, sterk baksteenhoudend, boring gestaakt op massieve laag
	320-1	5-50	matig baksteenhoudend
	321A	0-30	gestuit op betonlaag
	321-3	80-110	matig puinhoudend
	322-2	50-80	zwak puinhoudend

Ter plaatse van afperkende boringen rondom boring 208 op de locatie Kroonlaan en rondom boring 302 op de locatie Laan zijn tijdens het aanvullend onderzoek geen bijmengingen aangetroffen.

6.4

CHEMISCH ONDERZOEK

Aan de hand van de informatie uit het verkennend onderzoek en de bij het veldonderzoek gedane waarnemingen, zijn monsters geselecteerd voor analyse. De grondmonsters zijn geanalyseerd op de stoffen die aanleiding waren voor het aanvullend onderzoek. De analysecertificaten van het chemisch onderzoek zijn opgenomen als bijlage 8. De resultaten zijn getoetst aan de streef- en interventiewaarden (S- en I-waarden) uit de circulaire Interventiewaarden Bodemsanering van 24 februari 2000. De toetsingstabellen zijn opgenomen als bijlage 9. De toetsingsresultaten zijn samengevat in tabel 6.15.

Tabel 6.15

Toetsingsresultaten aanvullend onderzoek

Locatie	Monster-codering	Dieptetraject (cm-mv)	Afperking	Toetsingsresultaat Wbb			
				<S/<d	>S	>T	>I
Afperking van boring 208							
Kroonlaan	208A-1	0-50	Verificatie	Zn, PAK	-	-	-
	208A-2	50-100	Verticaal	Zn, PAK	-	-	-
	208A-4	120-150	Verticaal	Zn, PAK	-	-	-
	220-1	10-40	horizontaal noordzijde	Zn, PAK	-	-	-
	221-1	0-50	horizontaal oostzijde	Zn	PAK	-	-
	222-1	0-50	horizontaal zuidzijde	Zn	PAK	-	-
	222-2	50-80	horizontaal zuidzijde	PAK	-	-	-
	223-1	10-30	horizontaal westzijde	Zn, PAK	-	-	-
Afperking van boring 302							
Laan	302A-1	0-50	Verificatie	Cu	-	-	-
	302A-2	50-70	Verificatie	Cu	-	-	-
	302A-4	120-150	Verticaal	Cu	-	-	-
	324-1	0-50	horizontaal noordzijde	-	Cu	-	-
	325-1	0-50	horizontaal oostzijde	-	Cu	-	-
	326-1	0-50	horizontaal zuidzijde	-	Cu	-	-
	327-1	0-50	horizontaal westzijde	-	Cu	-	-
	327-2	50-100	horizontaal westzijde	Cu	-	-	-
Afperking van boring 309 (eerste ronde)							
Laan	309A-1	10-50	Verificatie	Zn	Pb	-	-
	309A-2	50-100	Verticaal	-	-	-	Pb, Zn
	309A-3	100-130	Verticaal	-	Zn	Pb	-
	320-1	5-50	horizontaal noordwest	Pb, Zn	-	-	-
	321-1	10-50	horizontaal noordoost	Pb, Zn	-	-	-
	322-1	5-50	horizontaal zuidoost	Pb, Zn	-	-	-
	322-2	50-80	horizontaal zuidoost	Zn	Pb	-	-
	323-1	5-50	horizontaal zuidwest	Zn	Pb	-	-
Afperking van boring 309 (tweede ronde) n.a.v. resultaat van monster 309A-3							
Laan	321-3	80-110	horizontaal noordoost	-	Pb	-	-
	321-4	110-160	horizontaal noordoost	Pb		-	-

Interpretatie aanvullend onderzoek Kroonlaan

Rondom de tijdens het verkennend onderzoek aangetoonde matige zink- en PAK-verontreiniging ter plaatse van boring 208 zijn alleen ten oosten en ten zuiden nog licht verhoogde gehalten aan PAK gemeten. Zink is in de afperkende boringen niet meer in een

gehalte boven de streefwaarde aangetoond. In de ondergrond van boring 208 is zowel zink als PAK niet aangetoond in gehalten boven de streefwaarde.

Tijdens het verkennend onderzoek werd in de twee mengmonsters van de bovengrond van deze locatie eveneens PAK in lichte verhoogde gehalten gemeten.

Geconcludeerd kan worden dat de tijdens het verkennend onderzoek aangetoonde matige verontreiniging van beperkte omvang is ($< 25 \text{ m}^3$ grond met gehalten $>$ interventiewaarde).

Interpretatie aanvullend onderzoek Laan, boring 302

Rondom de tijdens het verkennend onderzoek aangetoonde sterke koperverontreiniging in de bovengrond ter plaatse van boring 302 zijn nog licht verhoogde gehalten koper aangetoond (bovengrond van boring 324, 325, 326 en 327). In verticale richting is de sterke verontreiniging tot beneden de streefwaarde afgeperkt op een diepte van 1,2 m-mv.

Geconcludeerd kan worden dat de tijdens het verkennend onderzoek aangetoonde sterke verontreiniging van beperkte omvang is ($< 25 \text{ m}^3$ grond met gehalten $>$ interventiewaarde).

Interpretatie aanvullend onderzoek Laan, boring 309

Rondom de tijdens het verkennend onderzoek aangetoonde sterke lood- en zinkverontreiniging in de sterk baksteenhoudende bovengrond zijn tijdens het aanvullend onderzoek nog licht verhoogde gehalten gemeten. De lichte verontreinigingen zijn met name gerelateerd aan de bijmengingen met puin. In verticale richting zijn ter plaatse van boring 309 tot op een diepte van 1,0 m-mv nog sterk verhoogde gehalten gemeten in de baksteen en puinhoudende bodem. De bodem van 1,0 tot 1,3 m-mv is nog licht verontreinigd. Hier kon niet verder worden afgeperkt aangezien de boring niet verder kon worden doorgezet.

Geconcludeerd wordt dat een sterke verontreiniging aanwezig is, maar dat de omvang ervan beperkt is ($< 25 \text{ m}^3$ grond met gehalten $>$ interventiewaarde).

HOOFDSTUK 7

Conclusies en aanbevelingen

7.1

ALGEMEEN

In opdracht van de gemeente Nunspeet heeft ARCADIS Nederland BV, vestiging Apeldoorn, een verkennend milieuhygiënisch bodemonderzoek conform NEN 5740 uitgevoerd ter plaatse van 4 locaties binnen de gemeente Nunspeet. De onderzoekslocaties zijn gelegen aan de straten Brouwerskamp, Kroonlaan, Laan en Eeckelhagen. Ter plaatse van de locaties Kroonlaan en Laan is tevens aanvullend bodemonderzoek uitgevoerd.

Het bodemonderzoek is uitgevoerd in verband met de geplande ontwikkeling van de 4 locaties tot multifunctionele accommodatie (MFA). Het doel van het bodemonderzoek was het vaststellen van de actuele milieuhygiënische bodemkwaliteit en of deze kwaliteit eventueel nadelig is voor het voorgenomen gebruik.

7.2

CONCLUSIES

Op basis van het uitgevoerde bodemonderzoek¹ concluderen wij het volgende:

Locatie Brouwerskamp

- § Uit het vooronderzoek is naar voren gekomen dat op de locatie enkele potentieel verdachte deellocaties aanwezig zijn (tanks en zinkputten);
- § De bovengrond ter plaatse van de locatie Brouwerskamp is maximaal licht verontreinigd met PAK en lood;
- § In een mengmonster van de ondergrond is minerale olie licht verhoogd aangetoond;
- § Ter plaatse van de verdachte deellocaties is geen bodemverontreiniging geconstateerd;
- § Het grondwater is maximaal licht verontreinigd met chroom en zink. Vermoedelijk gaat het hier om van nature licht verhoogde aanwezige concentraties;
- § De licht verhoogde aangetoonde gehalten/ concentraties op deze locatie vormen geen belemmering voor het toekomstige gebruik van het terrein.

¹ DISCLAIMER

Hoewel het bodemonderzoek op zorgvuldige wijze is voorbereid en uitgevoerd, kan niet worden uitgesloten dat er in werkelijkheid afwijkingen optreden ten opzichte van de in dit rapport gepresenteerde gegevens. Immers, elk bodemonderzoek is gebaseerd op het nemen van een aantal steekmonsters, welke representatief worden geacht voor het onderzochte gebied, maar waarbij (lokale) afwijkingen niet volledig kunnen worden uitgesloten.

Locatie Kroonlaan

- § Uit het vooronderzoek is gebleken dat op de locatie een agrarische school heeft gestaan, waarbij mogelijk een kas is geweest. De exacte locatie van deze kas is onbekend.
- § Bij het uitvoeren van het veldwerk is geen kas aangetroffen;
- § Tijdens het veldwerk is plaatselijk puin en baksteen aangetroffen, er lijkt echter geen sprake van een homogeen aanwezige ophooglaag;
- § De puinhoudende bovengrond ter plaatse van een boring (208) is matig verontreinigd met zink en PAK. Tijdens aanvullend onderzoek zijn in 2 van de 4 rondom geplaatste afperkende boringen nog licht verhoogde PAK-gehalten aangetoond. De spot heeft een beperkte omvang (< 25 m³ grond met gehalten > interventiewaarde). Op het overige deel van de locatie is PAK eveneens licht verhoogd aangetoond;
- § Daarnaast werd EOX verhoogd aangetoond ter plaatse van boring 208. Uit de nader uitgevoerde analyses blijkt dat hier DDT/DDE/DDD (som) en PCB's (som 6) licht verhoogd aanwezig zijn. Vermoedelijk is dit het gevolg van het gebruik van bestrijdingsmiddelen;
- § In de mengmonsters van de bovengrond is PAK en lood licht verhoogd aangetoond;
- § De ondergrond is niet verontreinigd;
- § Het grondwater is maximaal licht verontreinigd met chroom. Vermoedelijk gaat het hier om van nature licht verhoogde aanwezige concentraties.

Locatie Laan

- § Uit het vooronderzoek zijn geen verdachte deellocaties naar voren gekomen;
- § Tijdens het veldwerk is plaatselijk een sterke bijmenging met baksteen aangetroffen, er lijkt derhalve geen sprake van een homogeen aanwezige ophooglaag;
- § De bovengrond (tot maximaal 0,7 m-mv) van boring 302 bevat koper in een gehalte boven de interventiewaarde. In het grondmonster eronder is geen koper meer in een gehalte boven de streefwaarde aangetoond. In afperkende boringen rondom boring 302 is koper niet of maximaal in licht verhoogde mate aangetoond. De spot heeft een beperkte omvang (< 25 m³ grond met gehalten > interventiewaarde);
- § In de plaatselijk aangetroffen baksteenhoudende bovengrond (boringen 309 en 309A, tot 1,0 m-mv) is koper en lood in een gehalte boven de interventiewaarde aangetoond. Verticaal en horizontaal is de verontreiniging afgeperkt tot gehalten boven de streefwaarde. De verontreiniging is vermoedelijke gerelateerd aan het puin. De spot heeft een beperkte omvang (< 25 m³ grond met gehalten > interventiewaarde);
- § Het grondwater is maximaal licht verontreinigd arseen en chroom. Vermoedelijk gaat het hier om van nature licht verhoogde aanwezige concentraties.

Locatie Eeckelhaven

- § Uit het vooronderzoek zijn geen verdachte deellocaties naar voren gekomen;
- § Tijdens het veldwerk is plaatselijk een sterke bijmenging met baksteen aangetroffen;
- § De baksteenhoudende grond bevat geen verhoogde gehalten;
- § In de bovengrond van het terrein is minerale olie en PAK gemeten in gehalten boven de streefwaarde. De oorzaak hiervan is onbekend.
- § In de ondergrond is kwik in een mengmonster in een gehalte boven de tussenwaarde gemeten. Bij het analyseren van de individuele monsters werd kwik niet meer aangetoond. Vermoedelijk is de in eerste instantie gemeten matig verhoogde gehalte een gevolg geweest van contaminatie in het laboratorium.
- § Het grondwater is maximaal licht verontreinigd met chroom. Vermoedelijk gaat het hier om een van nature licht verhoogde aanwezige concentratie;

- § De licht verhoogde aangetoonde gehalten / concentraties op deze locatie vormen geen belemmering voor het toekomstige gebruik van het terrein.

7.3

AANBEVELINGEN

Indien bij de herontwikkeling grondverzet gaat plaatsvinden, dient rekening te worden gehouden dat de aangetoonde (licht tot sterk) verontreinigde grond niet overal vrij toepasbaar is.

Indien ten behoeve van de herontwikkeling van de locaties grondwater opgepompt wordt, dient (bij lozing) rekening worden gehouden met de lichte verontreiniging in het grondwater.