



Rapportage

Projectnummer: 1110GPR2291.2 **Datum:** 11-11-2011

Betreft:

Projectgebonden Risico Analyse naar de
mogelijke aanwezigheid van Conventionele
Explosieven ter plaatse van station Drieber-
gen-Zeist, gemeente Utrechtse Heuvelrug

Opdrachtgever:

Arcadis
De heer D. van Nederveen
Postbus 220
3800 AE Amersfoort
Tel +31 (0)627061633
E-mail: diederik.vannederveen@arcadis.nl

Adviseur: T&A Survey
Auteur: Maurice van Gennip
Vestiging: Amsterdam
E-mail: vangennip@ta-survey.nl
Tel: 020-6651368

Voor akkoord:

A handwritten signature in black ink, appearing to be 'M. van Gennip', written over a dotted line.

Maurice van Gennip
projectleider

A handwritten signature in black ink, appearing to be 'M. van Oers', written over a dotted line.

Michiel van Oers
Afdelingsmanager

A handwritten signature in black ink, appearing to be 'J. Barnhoorn', written over a dotted line.

Johan Barnhoorn
senior OCE deskundige

T&A Survey BV

Dynamostraat 48 – 1014 BK Amsterdam - T: 020 6651368 - F: 020 6685486
Bedrijvenpark Twente 305 - 7602 KL Almelo - T: 0546 578422
info@ta-survey.nl - www.ta-survey.nl

Inhoudsopgave

Lijst van bijlagen	3	
1	Algemeen.....	4
1.1	Achtergrond	4
1.2	Probleemstelling	5
2	Voortraject	6
2.1	Historisch vooronderzoek.....	6
2.2	Conclusie historisch vooronderzoek.....	6
2.3	Veldonderzoek	6
2.4	Conclusie veldonderzoek	6
3	Projectgebonden risico analyse	7
3.1	Onderzoeksdoel.....	7
3.2	Onderzoeksopzet	7
3.3	Bevindingen	8
3.4	Conclusies en aanbevelingen.....	9
4	Vervolgtraject	10
4.1	Nader onderzoek	10
4.2	Werkzaamheden in verdacht gebied.....	10
5	Project risico analyse ongewenste uitwerking NGE uit WOII.....	12
6	T&A en kwaliteit.....	13

Lijst van bijlagen

Bijlage 1	Overzichtskaart verdachte objecten met bovenaanzicht verdacht en onverdacht gebied uit historisch onderzoek.
Bijlage 2	Lijst met verdachte objecten
Bijlage 3	Fasering explosieven onderzoek
Bijlage 4	Explosieven veiligheid
Bijlage 5	Algemene evaluatie van de risico's van explosieven
Bijlage 6	Horizontale en verticale afbakening locaties grondroerende werkzaamheden
Bijlage 7	Literatuurlijst en archiefoverzicht

1 Algemeen

ProRail ("opdrachtgever") heeft T&A Survey ("T&A") opdracht verleend voor het uitvoeren van een Projectgebonden Risico Analyse naar de mogelijke aanwezigheid van Conventionele Explosieven ("explosieven"). Het onderzoek heeft betrekking op locaties waar grondroerende werkzaamheden uitgevoerd worden ter realisatie van bouwwerkzaamheden volgens ontwerprapportage Baseline 1 van Arcadis rond station Driebergen Zeist in de gemeente Utrechtse Heuvelrug. De werkzaamheden vinden plaats tussen km 45.9 en km 47.2.

Deze rapportage dient in combinatie gelezen worden met de rapportage van het veldonderzoek dat is uitgevoerd door T&A en in definitieve versie gerapporteerd d.d. 22 april 2011 met kenmerk 1110GPR2291. Doelstelling van beide onderzoeken is de werkzaamheden vanuit NGE oogpunt veilig te laten verlopen.

1.1 Achtergrond

Geplande werkzaamheden

In 2020 gaat er op het baanvak waar station Driebergen-Zeist is gelegen een andere dienstregeling gereden worden. Om de toekomstbestendigheid van deze dienstregeling te garanderen, moet in beide richtingen een inhaalvoorziening worden gerealiseerd. Deze inhaalvoorziening maakt het mogelijk om de flexibiliteit op het baanvak te vergroten en verstoringen in de dienstregeling eenvoudiger op te vangen.

De aanpassing van station Driebergen-Zeist wordt gecombineerd met de plannen die de regionale partijen hebben rond dit station. Zij willen de regionale wegenstructuur verbeteren, een nieuw busstation aanleggen en het gebied verder ontwikkelen. Ook moeten de twee naastgelegen overwegen conform het standpunt van de minister ten aanzien van de HSL-oost opgeheven worden.

Dit biedt kansen voor de betrokken partijen (Bestuur Regio Utrecht, gemeente Utrechtse Heuvelrug, gemeente Zeist, ProRail en provincie Utrecht) om samen alle plannen in een integraal project uit te voeren.

Vanaf 2007 zijn er diverse varianten voor de ontwikkeling van stationsgebied Driebergen-Zeist onderzocht. Na het bestuursoverleg van 18 mei 2010 is door de betrokken partijen de voorkeur uitgesproken voor Synthesevariant Stationslaan. Deze variant is uitgewerkt door ARCADIS Nederland BV (hierna te noemen ARCADIS) en vastgelegd in de rapportage 'stationsgebied Driebergen-Zeist; ontwerprapportage Baseline 1' van 24 augustus met kenmerk 074988522:A. Baseline 1 is in de stuurgroep van 22 september 2010 vastgesteld. Lopende het uitvoeren van deze PRA is de contour van Baseline 3 tot stand gekomen. Deze contour is ter informatie in bijlage 1 op het bovenaanzicht verwerkt. Deze PRA is uitgevoerd op basis van Baseline 1.

1.2 Probleemstelling

Niet gesprongen explosieven uit WOII

Het mogelijk voorkomen van explosieven in de ondergrond houdt over het algemeen in Nederland verband met oorlogshandelingen gedurende de Tweede Wereldoorlog ("WOII"). Voorbeelden hiervan zijn bombardementen (zowel geallieerde als Duitse), gevechten (meidagen 1940, bevrijding 1944-1945), verdedigingswerken (mijnenvelden) en dumpingen (verborgen voor vijand, achterlaten van munitie bij overgave of terugtrekking). Aangezien eventueel aanwezige explosieven een risico vormen voor de uit te voeren werkzaamheden, is het van belang dat het onderzoeksgebied op de aanwezigheid van explosieven en andere risicovolle oorlogsrelicten onderzocht wordt.

Project specifiek

Naar aanleiding van de probleemstelling is een historisch onderzoek uitgevoerd (zie paragraaf 2.1 en 2.2) tevens heeft een veldonderzoek plaatsgevonden (zie paragraaf 2.3 en 2.4).

2 Voortraject

2.1 Historisch vooronderzoek

Door T&A is een historisch vooronderzoek uitgevoerd en in definitieve versie gerapporteerd d.d. 23 juli 2009 met kenmerk 0409GPR1722.2. Dit onderzoek had betrekking op een deel van het onderzoeksgebied. In opdracht van ProRail is in 2011 landelijk historisch onderzoek uitgevoerd en gerapporteerd met kenmerk 0910GPR2058 RNO-46 Utrecht-Veenendaal. De resultaten van dit onderzoek dat het gehele onderzoeksgebied dekt, zijn leidend voor dit project.

2.2 Conclusie historisch vooronderzoek

De conclusie van het historisch vooronderzoek is samengevat als volgt:

- Het deel tussen km 45.9 en 46.2 is onverdacht
- Het deel van de onderzoekslocatie tussen km 46.2 en km 47.15 is verdacht op afwerpmunitie (vliegtuigbommen tot 250 lbs) en raketten van 60 lbs tot 100 tot 150 meter van het spoor. In naoorlogs ongeroerde grond dient rekening te worden gehouden met de aanwezigheid van explosieven tot 3.5 meter-minus-maaiveld.
- Het gebied tussen km 47.15 en km 47.2 is onverdacht.

2.3 Veldonderzoek

Begin 2011 heeft T&A een veldonderzoek uitgevoerd en in definitieve versie gerapporteerd d.d. 22 april 2011. Het onderzoek bestond uit computer ondersteunde oppervlakte detectie met behulp van grondradar. Binnen het verdachte gebied (zie bijlage 1) zijn uitsluitend de locaties onderzocht, waar op basis van Baseline 1 grondroerende werkzaamheden gaan plaatsvinden. Voor de inzet van grondradar is gekozen omdat het onderzoeksgebied zich in stedelijk gebied en nabij spoor locaties bevindt. In dergelijke omgeving veroorzaken metalen objecten te veel verstoring om oppervlakte detectie uit te voeren gebaseerd op de detectie van metaal.

2.4 Conclusie veldonderzoek

Samengevat heeft dit onderzoek een objectenlijst opgeleverd met 486 verdachte objecten. (Zie bijlage). De gebruikte meetmethode meet zowel ferro- als non-ferro objecten. Objecten worden als verdacht gekenmerkt indien ze aan de dimensies en diepteligging aan de te verwachten explosieven kunnen voldoen. Omdat grondradar geen onderscheid kan maken in non-ferro objecten welke in de regel onverdacht zijn, wordt nader onderzoek geadviseerd (zie paragraaf 3.4).

3 Projectgebonden risico analyse

3.1 Onderzoeksdoel

Doel van deze bureau studie is het afbakenen van het verdachte gebied en het terugdringen van het grote aantal objecten zoals bekend geworden bij het veldonderzoek (zie paragraaf 2.4). Dit binnen de locaties waar grondroerende werkzaamheden gaan plaatsvinden op basis van Baseline 1. De doelstelling wordt gerealiseerd middels een projectgebonden risico analyse. Tevens wordt een project specifiek advies gegeven over het vervolgtraject voor nader onderzoek en wordt een project risico analyse gemaakt van het ongewenst tot uitwerking komen van explosieven uit WOII.

3.2 Onderzoeksopzet

Het projectgebied betreft het gebied waarbinnen het project wordt gerealiseerd. Deze is in bijlage 1 omschreven door de contour projectgrens. Het opsporinggebied betreft het gebied waarbinnen veldonderzoek door T&A heeft plaatsgevonden. Deze is in bijlage 1 omschreven door de contour opsporingsgebied. De volgende factoren worden in de bureau studie onderzocht:

Landelijk historisch vooronderzoek Prorail:

- Het opsporingsgebied wordt vergeleken met de nieuwe en aanvullende gegevens voor het landelijk historisch vooronderzoek voor Prorail, dit met als doel het terugdringen van het grote aantal aangetroffen objecten binnen het opsporingsgebied.

Naoorlogs geroerde grond:

- Het opsporingsgebied wordt vergeleken met naoorlogse grondroerende werkzaamheden, dit met als doel het terugdringen van het grote aantal aangetroffen objecten binnen het opsporingsgebied.

Afbakening projectgebied:

- Het opsporingsgebied wordt vergeleken met de door opdrachtgever opgegeven locaties van grondroerende werkzaamheden voor de realisatie van het project, dit met als doel het terugdringen van het grote aantal aangetroffen objecten binnen het opsporingsgebied.

Grondmechanische gegevens:

- De resultaten van het veldonderzoek worden vergeleken met grondmechanische gegevens verstrekt door de opdrachtgever met als doelstelling middels verticale afbakening het grote aantal aangetroffen objecten binnen het opsporingsgebied terug te dringen.

Niet onderzochte delen binnen het opsporingsgebied:

- Inventarisatie en advies over noodzaak en risico van de delen waar geen oppervlakte detectie mogelijk was ten tijde van het onderzoek. Dit met als doel het realiseren van een efficiënte aanpak voor de delen binnen het opsporingsgebied waar geen onderzoek heeft kunnen plaatsvinden.

3.3 Bevindingen

Landelijk historisch vooronderzoek Prorail:

Een vergelijking van de opsporingslocatie met het Landelijk historisch vooronderzoek heeft uitgewezen dat vrijwel alle onderzochte delen binnen verdacht gebied vallen. Tevens valt de nieuw voorgestelde locatie voor parkeergelegenheid aan de zuidzijde van het station binnen verdacht gebied. Een onderzochte strook van km 47.15 tot 47.2 valt buiten verdacht gebied, de verdachte objecten welke hierin zijn aangetroffen, komen hiermee te vervallen.

Naoorlogs geroerde grond:

Gesteld wordt dat naoorlogs geroerde grond als onverdacht kan worden beschouwd. De werkzaamheden kunnen hier regulier worden uitgevoerd. Uit archief onderzoek is gebleken dat het gebied aan de zuidzijde van het station ten tijde van WOII niet bebouwd is geweest. Alle huidige bebouwing wordt als naoorlogs geroerd beschouwd en is tot onderzijde van deze bebouwing onverdacht. Het gebied aan de noordzijde van het station is deels bebouwd geweest. Binnen de projectlocatie valt hier het noordoostelijk deel van het huidige gebouw van Staatsbosbeheer en is daarmee onverdacht. Gesteld wordt dat in stedelijk gebied ter plaatse van wegverharding de grond tot 0.3 m-mv geroerd is geweest en derhalve tot deze diepte als onverdacht wordt beschouwd. De grondroerende werkzaamheden binnen het projectgebied en het verdachte gebied kunnen tot 0.3 m-mv regulier worden uitgevoerd.

Afbakening projectgebied:

Als afbakening van het projectgebied zijn door de opdrachtgever de projectgebieden A t/m G aangegeven waar grondroerende werkzaamheden zijn voorzien. Hierbij zijn tevens de verticale afbakeningen van het projectgebied aangegeven (zie bijlage 6). Door de opdrachtgever is een alternatieve locatie voor de parkeerplaats aangewezen (zie bijlage 1). De objecten aangetroffen op de initiële parkeerplaats locatie (zie rapportage veldonderzoek 22-04-2011) komen hiermee te vervallen.

Grondmechanische gegevens:

Bij opdrachtgever zijn geen aanvullende grondmechanische gegevens beschikbaar. De beschikbare gegevens van het DINO-loket worden niet representatief bevonden voor het projectgebied. Een nauwkeuriger verticale afbakening van het projectgebied is derhalve niet mogelijk. Het uitgangspunt van een verticale afbakening van 3.5 m-mv (huidig) blijft in deze gehandhaafd.

Niet onderzochte delen:

Uit bovenstaande bevindingen is gebleken dat de middels veldonderzoek (22-4-2011) niet onderzochte delen binnen verdacht gebied vallen en na het begaanbaar maken van de locatie alsnog onderzocht dienen te worden.

3.4 Conclusies en aanbevelingen

De bureau studie heeft geleid tot het terugbrengen van het aantal verdachte objecten van 486 tot 429 objecten. Het verschil komt voort uit het niet langer in beeld zijn van de initiële parkeerplaats, het buiten verdacht gebied vallen van een deel van het opsporingsgebied en een verticale afbakening van het opsporingsgebied. Zie bijlage 1, overzichtkaart met verdachte gebieden/objecten en bijlage 2, lijst met verdachte objecten.

De bureau studie heeft uitgewezen dat binnen de locaties met grondroerende werkzaamheden middels een horizontale afbakening van het verdachte gebied enkele gebieden van het opsporingsgebied onverdacht zijn verklaard (zie bijlage 6).

Aanbevolen wordt de locaties welke tijdens het veldonderzoek niet bereikbaar waren en binnen verdacht gebied vallen alsnog in te meten. Opdrachtgever dient in samenwerking met een opsporingbedrijf de onderzoeklocatie begaanbaar te maken. Tevens heeft op de alternatieve parkeerplaats locatie nog geen detectie onderzoek plaatsgevonden. Aanbevolen wordt dit onderzoek na het begaanbaar maken van de locatie uit te voeren.

Om het aantal verdachte objecten verder terug te dringen wordt aanbevolen nader onderzoek uit te voeren. Doelstelling hierbij is het uitsluiten van de non-ferro objecten. Van de objecten welke als verdacht gekenmerkt blijven, wordt aanbevolen deze voor aanvang van het project te benaderen. Tevens kan gekozen worden voor de optie het NGE onderzoek parallel aan de bouwwerkzaamheden uit te voeren. Zie hoofdstuk 4 voor nadere toelichting.

4 Vervolgtraject

4.1 Nader onderzoek

Nader onderzoek is noodzakelijk om het grote aantal objecten dat tijdens het veldonderzoek (22-4-2011) is aangetroffen verder terug te dringen om zodoende het aantal benaderingen te beperken.

Oppervlakte detectie (uitgevoerd door opsporingsbedrijf).

Om Non-ferro objecten uit te sluiten bestaat het nader onderzoek uit het hernieuwd inmeten van alle verdachte objecten met een metaaldetector. De dieper gelegen objecten worden na voorboren met de hand ingemeten met een boorgat metaaldetector.

Laagsgewijze benadering (uitgevoerd door opsporingsbedrijf).

De objecten welke na aanvullende oppervlakte detectie als verdacht blijven gekenmerkt dienen benaderd te worden (fase 3 NGE onderzoek, zie bijlage 3).

Begaanbaar maken opsporingsgebied. (uitgevoerd door aannemer met opsporingsbedrijf)

Delen van het opsporingsgebied dienen onder supervisie van een Senior OCE deskundige begaanbaar gemaakt te worden. Hierbij wordt bedoeld op werkzaamheden welke samenhangen met het roeren van niet onderzochte grond, zoals het ontbossen en het trekken van de stobben (deze worden direct door een senior OCE deskundige vrijgegeven). De huidige bebouwing dient niet verder afgebroken te worden dan de huidige fundering, tenzij deze dieper is gelegen dan 3,5 m-mv (maximale diepte tot waar de CE kan zijn ingedrongen). Maaien en het verwijderen van hekwerk kan regulier plaatsvinden.

NGE onderzoek tijdens uitvoering

Tevens kan gekozen worden voor de optie het nader onderzoek parallel aan de uitvoering van bouwwerkzaamheden te laten plaatsvinden. Een deel van de NGE werkzaamheden komt hierbij bij de aannemer te liggen. Bij deze optie wordt het nader onderzoek uitgevoerd nadat de locatie toegankelijk is gemaakt. Dit heeft als voordeel dat de meeste versturende elementen welke de oppervlakte negatief detectie beïnvloedden verwijderd zijn. Mogelijk resulteert dit in een sterke afname van het aantal te benaderen objecten. Tevens vergemakkelijkt deze optie de opsporing en benadering werkzaamheden aangezien geen rekening gehouden hoeft worden met het werken in een openbaar gebied dat in gebruik is. Wel dient er rekening mee gehouden te worden dat delen van het opsporinggebied onder supervisie van een opsporingbedrijf toegankelijk gemaakt dienen te worden (zie H. 4.1 begaanbaar maken opsporingsgebied). Een mogelijk nadeel van deze optie is dat het voor stagnatie van de reguliere werkzaamheden van de aannemer kan leiden. Dit aangezien op voorhand niet ingeschat kan worden hoeveel verdachte objecten worden aangetroffen of wat er tijdens de benaderingwerkzaamheden wordt aangetroffen. E.e.a heeft invloed op de te kiezen contractvorm en planning.

4.2 Werkzaamheden in verdacht gebied.

Grondroerende werkzaamheden

Grondroerende werkzaamheden in ongeroerde grond binnen verdacht gebied kunnen niet regulier worden uitgevoerd. Voor aanvang van deze werkzaamheden dient eerst een NGE onderzoek plaats te vinden.

Grondroerende werkzaamheden binnen het projectgebied en het verdachte gebied waar zich momenteel wegverharding bevindt kunnen tot 0.3 m-mv regulier worden uitgevoerd.

Aangezien de huidige bebouwing naoorlogs is, kunnen de werkzaamheden tot onderzijde van de huidige bebouwing regulier worden uitgevoerd.

Werkzaamheden in ongeroerde grond welke niet onderzocht kunnen worden door aanwezige obstakels, hierbij wordt bedoeld op ontbossen en het trekken van stobben, dienen te worden uitgevoerd onder de supervisie van een Senior OCE deskundige.

Opdrachtgever geeft aan dat het ballastbed naoorlogs is vernieuwd, derhalve kunnen werkzaamheden tot 0,73 m-bovenzijde spoorstaaf regulier worden uitgevoerd.

Deelgebieden

In bijlage 6 zijn de verschillende deellocaties inclusief grondroerende werkzaamheden opgenomen. Deze is per deellocatie aangevuld met een advies over de te nemen actie met betrekking tot NGE onderzoek.

5 Project risico analyse ongewenste uitwerking explosieven uit WOII

De project risico analyse is gebaseerd op het uitvoeren van werkzaamheden in verdacht gebied waar geen NGE onderzoek heeft plaatsgevonden. Het risico wordt bepaald door het inschalen van de kans op het voordoen van een bepaald (explosieven) risico met betrekking tot een ongeval (K), het effect van het ongeval (E) en de mate van blootstelling aan het risico (B). Aan de hand hiervan wordt een risicowaarde bepaald, die een maat is voor de (explosieven) risico's.

Op basis van procedure 14 van het kwaliteitssysteem van T&A (zie bijlage 4) is de risicowaarde als volgt bepaald voor de verdachte delen:

- De K-waarde voor dit onderzoek bedraagt: 6
- De B-waarde voor dit onderzoek op jaarbasis bedraagt: 2
- De E-waarde voor dit onderzoek bedraagt: 40

Dientengevolge bedraagt risicowaarde $6 \times 2 \times 40 = 480$. Op basis van de risicowaarde geldt dat er een zeer hoog risico aanwezig is. Om dit niveau verder terug te dringen wordt voorafgaand aan de reguliere werkzaamheden NGE onderzoek aanbevolen.

Zie bijlage 5 voor een toelichting Algemene evaluatie van de risico's van explosieven.

6 T&A en kwaliteit

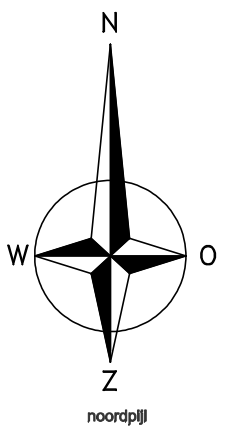
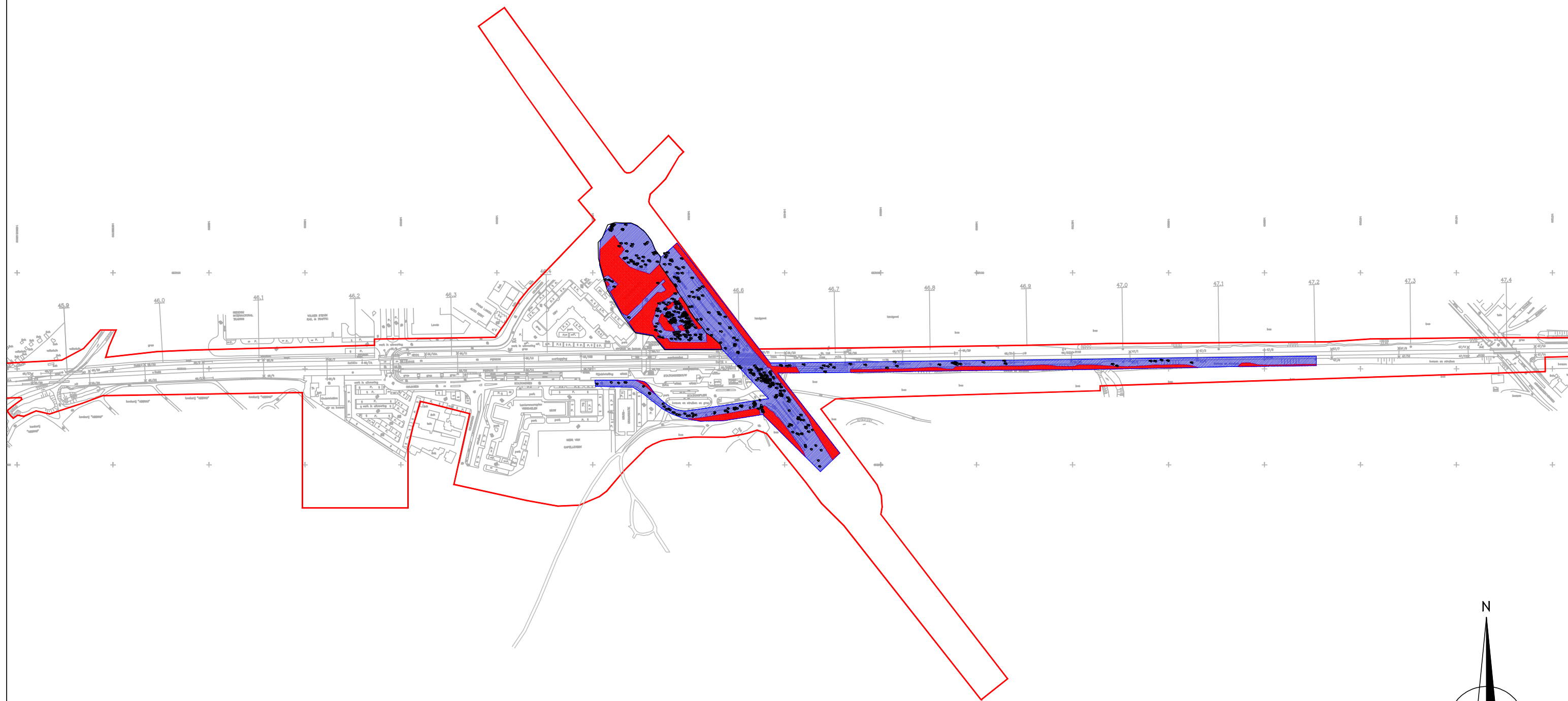
De projectgebonden risico analyse, behandeld in deze rapportage, is op zorgvuldige wijze uitgevoerd volgens algemeen gebruikelijke inzichten en methoden. Door een ISO-9001:2000, VCA** en BRL-OCE gecertificeerd kwaliteitssysteem waarborgt T&A de kwaliteit en veiligheid van haar diensten.

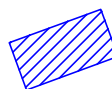
T&A streeft naar een zo groot mogelijke representativiteit van het onderzoek. Een risico analyse is echter gebaseerd op een (relatief) beperkt archiefonderzoek. Zodoende blijft het mogelijk dat relevante informatie niet wordt achterhaald.

T&A is niet aansprakelijk voor de schade die mogelijk voortvloeit uit het gebruik van haar onderzoeksresultaten.

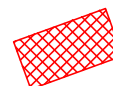
Bijlage 1

Overzichtskaart verdachte objecten met bovenaanzicht verdacht en onverdacht gebied uit historisch onderzoek.



 Onderzoeksgebied

 102 Verdacht object met uniek nummer

 Gebied niet onderzocht

0 200 m
Schaal 1:4000



T&A Survey BV
Dynamostraat 42
Postbus 20670
1001 NR Amsterdam
Telefoon: 020-6651368
Fax: 020-6685486
E-mail: info@ta-survey.nl
Internet: www.ta-survey.nl

Project: Station Drlebergen - Zeist

Bijlage 6:	Onderzoeksgebied	Formaat:	A3
Opdrachtgever:	Prorail - Utrecht	Projectnummer:	1210GPR2291
Schaal:	1:4000	Datum:	25-10-2011
Tekenaar:	MvG		

Bijlage 2

Lijst met verdachte objecten

Uniek nummer	RDX	RDY	Diepteindicatie
1	146363.9	452959.5	0.7
2	146340.7	452955.1	0.8
3	146304.2	452950.2	0.6
4	146326.8	452953.6	1.0
5	146337.8	452956.1	0.9
6	146367.5	452960.4	0.9
7	146375.6	452962.1	0.9
8	146369.3	452962.0	0.9
9	146350.8	452958.6	1.0
10	146348.7	452958.2	0.9
11	146347.6	452957.9	0.8
12	146339.1	452956.4	0.8
13	146327.4	452954.5	0.9
14	146307.7	452951.8	0.5
15	146305.5	452951.4	0.6
16	146301.1	452951.0	0.5
17	146298.9	452950.8	0.5
18	146204.7	452984.3	0.9
19	146227.1	452985.3	0.8
20	146259.5	452973.9	0.8
21	146369.9	452963.3	1.0
22	146348.9	452959.3	1.0
23	146347.7	452959.0	0.8
24	146259.3	452974.8	0.6
25	146234.8	452985.8	1.4
26	146233.7	452985.8	0.8
27	146219.4	452985.8	0.7
28	146355.2	452960.5	1.0
29	146368.2	452963.0	1.1
30	146368.9	452964.5	1.1
31	146355.7	452961.6	0.9
32	146341.4	452958.6	1.0
33	146304.2	452953.3	0.8
34	146296.2	452953.3	0.7
35	146288.1	452952.3	0.6
36	146283.9	452954.5	0.6
37	146277.3	452957.8	0.7
38	146274.9	452960.5	0.7
39	146285.1	452954.3	0.7
40	146290.7	452951.9	0.5
41	146353.9	452961.5	1.0
42	146367.7	452963.7	1.1
43	146368.5	452965.4	1.1
44	146280.7	452957.3	0.7
45	146273.4	452963.5	1.0
46	146279.3	452958.2	0.7
47	146374.4	452967.3	0.8
48	146253.1	452981.7	0.7
49	146421.9	452918.8	0.9
50	146408.8	452934.0	1.7
51	146404.6	452940.1	1.0
52	146436.8	452898.2	0.7
53	146421.7	452920.3	1.2
54	146417.7	452932.2	1.1
55	146414.9	452931.6	0.7
56	146405.7	452942.1	0.8
57	146413.2	452932.5	0.6

58	146428.1	452916.1	0.9
59	146407.5	452941.2	0.8
60	146435.3	452904.4	1.2
61	146418.4	452932.2	0.7
62	146432.6	452920.0	1.1
63	146404.8	452956.4	0.6
64	146413.9	452947.6	0.9
65	146438.2	452915.1	1.7
66	146384.6	452996.0	0.6
67	146385.7	452994.5	1.7
68	146388.2	452991.3	0.7
69	146396.1	452981.1	0.6
70	146399.8	452977.1	0.7
71	146396.9	452981.0	0.6
72	146395.1	452983.8	0.8
73	146388.8	452990.0	0.6
74	146385.8	452993.9	0.6
75	146385.5	452997.1	0.6
76	146396.3	452981.4	0.6
77	146399.9	452976.8	0.6
78	146429.1	452936.2	1.0
79	146254.6	453129.9	0.8
80	146263.2	453120.7	9999.0
81	146264.0	453119.4	9999.0
82	146287.0	453086.4	9999.0
83	146309.0	453051.2	9999.0
84	146324.1	453035.1	9999.0
85	146338.4	453021.4	9999.0
86	146313.1	453051.5	1.0
87	146313.1	453051.5	0.9
88	146277.5	453100.7	0.9
89	146256.2	453130.6	0.8
90	146286.1	453087.6	0.8
91	146301.3	453064.6	1.0
92	146333.6	453027.2	0.7
93	146320.4	453041.1	0.8
94	146313.1	453051.8	0.8
95	146303.6	453064.8	0.6
97	146257.4	453131.9	0.6
98	146265.2	453121.5	0.7
99	146285.2	453095.6	1.8
100	146275.5	453108.8	1.0
101	146266.7	453120.5	0.9
102	146301.3	453075.5	1.0
103	146290.6	453090.9	1.4
104	146288.0	453094.6	1.1
105	146289.3	453093.0	1.3
106	146305.9	453074.7	1.1
107	146334.2	453038.8	2.4
108	146289.0	453094.9	1.1
109	146280.8	453108.9	1.2
110	146282.9	453112.2	1.2
111	146282.4	453113.7	1.0
112	146290.2	453104.1	1.1
113	146293.8	453099.7	1.0
114	146278.9	453121.0	0.6
115	146309.8	453081.9	1.3
116	146315.0	453076.2	1.2
117	146275.9	453120.1	0.6

118	146281.7	453112.7	1.2
119	146287.8	453105.7	1.6
120	146277.3	453118.2	0.9
121	146310.5	453074.1	1.3
122	146311.2	453072.6	1.3
123	146276.2	453116.2	9999.0
124	146289.2	453099.6	9999.0
125	146304.2	453079.9	9999.0
126	146321.5	453058.6	9999.0
127	146332.9	453047.0	9999.0
128	146343.7	453042.2	1.1
129	146332.4	453057.1	0.9
130	146312.1	453083.8	1.1
131	146294.9	453105.6	1.1
132	146304.2	453094.8	1.2
133	146331.6	453058.8	1.1
134	146333.2	453056.5	1.0
135	146343.5	453043.1	1.0
136	146293.3	453114.8	0.7
137	146315.1	453085.5	1.0
138	146338.7	453054.1	0.8
142	146353.1	453002.7	1.0
143	146354.7	453001.1	1.2
144	146365.1	452995.8	0.8
145	146371.4	452988.2	0.9
146	146364.0	452998.6	1.1
147	146367.1	452994.9	1.1
148	146368.3	452993.4	1.0
149	146368.1	452994.9	1.3
150	146365.2	452998.4	1.1
151	146351.8	453016.6	0.9
152	146351.9	453017.4	1.1
153	146365.5	452998.8	1.2
154	146373.3	452989.9	1.3
155	146348.5	453024.1	0.9
156	146348.8	453025.4	0.6
157	146369.5	453003.1	0.8
158	146371.0	453001.0	0.8
159	146375.1	452994.9	1.0
160	146376.0	452993.6	1.0
161	146376.2	452987.1	1.0
162	146380.5	452987.3	0.5
163	146392.3	452972.4	0.6
164	146381.1	452985.6	0.7
165	146379.3	452988.0	2.0
166	146378.2	452989.7	1.0
167	146376.7	452992.5	1.0
168	146375.9	452993.8	0.9
169	146373.5	452997.7	1.3
170	146372.0	452999.9	0.9
171	146347.8	453032.2	2.2
172	146351.0	453029.8	0.6
173	146373.8	452999.2	0.6
174	146383.6	452987.8	0.7
175	146386.2	452984.5	2.2
176	146396.5	452971.9	0.9
177	146387.4	452983.6	2.1
178	146380.3	452993.2	1.0
179	146380.8	452992.7	3.1

180	146382.4	452990.6	2.3
181	146384.5	452988.0	0.6
182	146387.5	452984.3	2.0
184	146397.5	452972.1	1.0
185	146396.2	452973.7	0.5
186	146388.4	452983.9	2.1
187	146385.4	452987.8	0.6
188	146381.9	452992.5	3.1
189	146381.6	452992.9	1.0
190	146379.3	452995.8	0.8
191	146376.3	452999.5	0.7
192	146385.3	452989.0	0.8
193	146388.1	452985.2	2.2
194	146392.1	452980.0	1.2
195	146397.5	452972.8	1.0
196	146391.2	452970.2	0.6
197	146377.2	452989.7	2.6
198	146378.8	452987.1	2.0
199	146376.6	452990.6	1.1
200	146377.0	452991.6	1.0
201	146380.0	452988.0	2.0
202	146384.6	452981.5	2.1
203	146391.7	452971.0	0.5
204	146385.7	452981.7	2.1
205	146383.0	452985.2	0.6
206	146380.5	452988.6	2.0
207	146378.0	452991.4	1.0
208	146380.1	452989.7	2.1
209	146382.8	452986.2	0.6
210	146385.8	452982.5	2.1
211	146393.0	452984.3	0.6
212	146404.0	452969.8	0.7
213	146405.5	452967.8	0.6
214	146417.7	452951.8	0.8
215	146425.4	452941.2	0.5
216	146419.9	452946.4	3.1
217	146404.7	452965.9	0.7
218	146396.4	452976.9	1.3
219	146396.4	452974.3	0.5
220	146397.3	452973.0	3.2
221	146415.0	452949.4	0.9
222	146416.9	452946.8	0.7
223	146422.8	452939.4	0.9
224	146425.6	452934.4	1.3
225	146423.0	452938.1	1.0
226	146415.3	452948.1	1.0
227	146397.6	452971.9	3.2
228	146388.2	452983.2	2.2
230	146312.8	453030.6	0.6
231	146302.9	453031.7	0.5
232	146291.3	453031.0	0.9
233	146286.9	453031.0	0.8
234	146282.5	453031.2	0.8
235	146300.9	453029.9	0.5
236	146311.9	453032.3	0.5
237	146312.7	453033.2	0.6
238	146313.1	453035.6	0.6
239	146295.7	453035.5	0.6
240	146289.9	453035.5	0.6

241	146289.4	453036.0	0.5
242	146307.7	453035.3	0.7
244	146291.8	453034.9	0.7
245	146290.7	453034.7	0.9
246	146286.3	453035.3	0.6
247	146298.4	453035.3	0.6
250	146273.3	453032.5	0.7
251	146269.9	453033.5	0.6
252	146289.3	453033.1	0.8
253	146297.7	453033.2	0.8
254	146299.4	453037.9	0.7
255	146285.6	453037.5	0.7
256	146270.9	453038.8	0.8
257	146290.6	453038.4	0.8
258	146298.8	453039.4	1.2
259	146302.3	453044.7	0.5
260	146299.4	453046.8	0.5
261	146294.1	453055.1	0.9
262	146287.4	453066.8	0.9
263	146298.0	453042.1	0.9
264	146286.4	453069.4	1.0
265	146294.6	453056.2	0.8
266	146298.0	453049.2	1.4
267	146300.1	453047.0	0.7
269	146303.8	453046.4	0.9
270	146300.6	453047.9	0.8
271	146298.7	453054.2	0.8
272	146295.5	453056.0	0.8
274	146287.4	453068.1	1.3
276	146291.6	453062.0	0.7
277	146294.8	453057.5	0.7
278	146296.6	453054.7	0.9
279	146298.2	453052.5	0.9
280	146301.0	453049.5	0.8
281	146304.6	453045.3	0.8
282	146301.9	453034.9	0.8
283	146302.2	453049.5	0.8
284	146300.4	453052.1	0.8
285	146297.8	453056.2	0.9
286	146296.1	453057.7	0.9
287	146292.3	453063.1	1.1
288	146289.1	453070.0	0.9
289	146291.0	453067.2	0.8
290	146292.5	453064.8	1.1
291	146296.3	453059.0	0.8
292	146297.6	453057.0	0.8
293	146300.5	453052.1	0.9
294	146307.6	453042.9	0.8
295	146298.6	453055.9	0.9
296	146297.4	453057.3	0.9
297	146296.5	453058.5	0.6
298	146290.0	453068.1	0.9
299	146293.8	453054.6	1.0
300	146288.2	453062.9	1.4
301	146287.6	453064.2	1.1
302	146298.0	453047.7	0.7
303	146300.7	453043.1	0.9
304	146300.3	453043.8	0.8
305	146298.2	453045.7	1.3

306	146295.3	453048.6	0.6
307	146293.6	453050.1	0.8
308	146291.2	453053.6	0.9
309	146289.9	453058.7	0.9
310	146292.8	453049.7	1.3
311	146296.9	453044.4	0.8
312	146298.7	453042.3	0.8
313	146292.7	453049.6	0.8
314	146285.7	453059.6	0.8
315	146283.8	453056.1	1.3
316	146283.0	453056.6	0.7
317	146285.4	453052.9	0.8
318	146286.2	453051.2	0.9
319	146286.4	453049.9	0.4
320	146282.6	453055.7	0.5
322	146280.4	453058.5	0.9
323	146279.9	453058.7	1.1
324	146284.4	453051.8	0.9
325	146285.7	453049.9	0.5
326	146286.5	453048.3	1.5
327	146285.7	453049.2	0.9
328	146284.3	453051.2	0.6
329	146279.9	453057.9	1.0
331	146276.8	453062.6	0.9
332	146276.2	453061.8	0.9
333	146278.7	453057.9	1.0
334	146280.3	453054.2	0.8
335	146282.9	453050.9	0.8
336	146284.5	453048.7	0.9
338	146283.1	453049.4	0.8
339	146274.2	453068.7	1.0
340	146278.1	453056.6	1.1
341	146282.6	453050.3	0.8
342	146282.7	453048.1	1.1
343	146281.9	453048.8	0.8
344	146278.5	453053.9	0.8
345	146276.6	453054.8	0.9
346	146280.6	453049.0	0.6
347	146281.7	453047.5	1.0
348	146287.8	453038.3	1.5
349	146267.8	453047.0	0.6
350	146266.1	453044.0	0.9
351	146266.3	453040.2	0.8
352	146267.5	453060.5	0.8
353	146268.3	453062.6	0.6
354	146269.8	453068.0	1.3
355	146286.6	453078.3	0.8
357	146283.6	453072.8	0.8
358	146270.5	453060.0	0.7
359	146267.6	453055.0	0.5
363	146285.5	453072.0	1.1
364	146280.2	453068.7	0.9
365	146277.5	453066.8	0.9
366	146397.1	453003.2	0.8
367	146403.1	453002.8	0.6
369	146405.7	453003.4	0.5
370	146420.4	453004.3	0.6
371	146439.0	453000.7	0.5
372	146441.4	453003.3	0.5

373	146445.6	453002.4	0.9
374	146448.3	453004.4	1.3
375	146469.0	453004.9	0.9
376	146484.6	453004.0	1.1
377	146507.2	453000.8	0.7
378	146515.4	453007.1	1.1
379	146607.9	453006.6	0.6
380	146630.7	453005.2	0.6
381	146746.8	453003.0	1.5
382	146396.6	453003.6	0.9
383	146579.8	453005.9	0.6
384	146629.4	453008.2	0.7
389	146561.9	453004.2	0.9
390	146576.9	453005.5	0.5
391	146800.0	453008.5	0.8
392	146793.4	453009.0	0.9
393	146786.7	453007.9	0.4
394	146781.9	453008.1	0.5
395	146742.4	453004.7	1.4
396	146583.8	453004.7	0.4
397	146579.9	453004.2	0.5
399	146517.6	453002.8	0.9
400	146575.8	453006.1	0.5
401	146578.3	453006.6	0.6
402	146824.6	453006.4	0.7
403	146452.0	453001.3	0.4
404	146442.6	452996.8	0.4
405	146442.7	452997.0	0.4
436	146247.1	453109.7	0.4
437	146230.1	453130.7	0.6
438	146236.0	453122.5	0.6
439	146228.1	453127.7	1.1
440	146245.9	453108.6	0.5
441	146244.1	453109.2	0.4
442	146240.4	453113.1	0.7
443	146242.7	453111.4	0.4
444	146241.0	453112.0	0.4
446	146235.7	453115.7	0.4
447	146233.8	453115.5	0.5
448	146237.9	453110.7	0.4
449	146233.4	453114.8	0.9
450	146219.2	453144.1	0.8
451	146218.6	453145.0	1.4
452	146217.4	453092.5	0.6
453	146222.9	453085.5	1.4
454	146220.6	453090.9	1.1
455	146213.5	453092.9	1.2
456	146268.4	453089.3	0.8
457	146238.1	453053.4	0.6
458	146378.0	452955.0	0.5
459	146376.6	452960.2	0.5
460	146377.3	452956.9	0.5
461	146376.0	452958.9	0.6
462	146373.3	452958.4	0.5
463	146267.9	453111.5	1.5
464	146234.8	453150.2	0.5
465	146259.0	453113.0	0.4
466	146259.7	453112.1	0.5
467	146231.7	453145.4	0.9

468	146231.5	453144.8	0.8
470	146253.3	453116.4	0.5
471	146242.0	453129.8	0.5
472	146222.9	453150.4	1.0
473	146221.8	453150.0	1.0
474	146255.5	453108.4	0.7
475	146221.7	453149.4	0.9
476	146220.7	453149.8	0.9
477	146241.0	453127.9	1.1
478	146252.6	453112.3	0.8
479	146246.4	453117.9	1.1
480	146248.6	453115.1	1.2
481	146220.7	453148.3	0.9
482	146220.1	453147.2	0.9
483	146220.5	453145.6	0.9
484	146219.1	453144.1	0.9
485	146235.3	453130.5	0.6
486	146251.0	453106.4	0.7

Het totaal betreft 429 objecten

Een onderzoek naar de aanwezigheid van explosieven bestaat uit drie hoofdfasen:

Fase 1 – Historisch vooronderzoek

Doel van deze bureaustudie is het vaststellen van het risico op aanwezigheid van explosieven in de ondergrond. Dit gebeurt op basis van over het onderzoeksgebied verzameld en geanalyseerd (historisch) feitenmateriaal en de geplande werkzaamheden.

Fase 2 – Detectie

Als het vooronderzoek hiertoe aanleiding geeft, wordt de detectie uitgevoerd. Doel is het driedimensionaal vaststellen van de positie van verdachte objecten (mogelijke explosieven of blindgangers) in het opsporingsgebied met behulp van geofysische meettechnieken.

Fase 3 – Benadering

Als het detectieonderzoek een aantal verdachte locaties oplevert, wordt fase 3 uitgevoerd. Doel van de veldwerkzaamheden is het blootleggen en identificeren van de verdachte. Indien noodzakelijk worden de aangetroffen explosieven tijdelijk veilig gesteld in afwachting van de ruiming door de EODD.

Risico inventarisatie & evaluatie (RI&E)

De risico analyse opsporing is gebaseerd op middels het inschalen van de kans op het voordoen van een bepaald risico met betrekking tot een ongeval (K), het effect van het ongeval (E) en de mate van blootstelling aan het risico (B). Aan de hand hiervan wordt een risicowaarde bepaald, die een mate is voor de risico's.

K-waarde	Kans op in contact komen met explosieven in gebied
10	Kan verwacht worden, bijna zeker (80 – 100%)
6	Goed mogelijk (20 – 80%)
3	Ongewoon, maar mogelijk (10 – 20%)
1	Onwaarschijnlijk (5 – 10%)
0.5	Denkbaar, maar zeer onwaarschijnlijk (1 – 5%)
0.2	Praktisch onmogelijk (0.1 – 1 %)
0.1	Bijna niet denkbaar (< 0.1 %)

B-waarde	Mate van blootstelling aan het risico (personeel gedurende een jaar)
10	Voortdurend
6	Regelmatig (dagelijks)
3	Af en toe (wekelijks)
2	Soms (maandelijks)
1	Zelden (enkele keren per jaar)
0.5	Zeer zelden (< 1 maal per jaar)

E-waarde	Maximale grootte van de mogelijke (letsel-)schade
100	Catastrofaal
40	Ramp, verschillende doden
15	Zeer ernstig, een dode
7	Aanzienlijk, ernstige verwondingen, permanente arbeidsongeschiktheid
3	Belangrijk, werkonderbreking, letsel met verzuim
1	Betekenisvol, BHV kan nodig zijn, letsel zonder verzuim of hinder

Risico waarde	Risico niveau
> 320	V Zeer hoog risico
160 – 320	IV Hoog risico
70 – 160	III Wezenlijk risico
20 – 70	II Mogelijk enig risico
0 < 20	I Zeer licht risico

Gevolgen detonatie (explosie)

Explosieven bevinden zich vanaf WOII onder slechte condities in de bodem. Bij het aantreffen van explosieven moet daarom rekening worden gehouden met een ongecontroleerde detonatie. Oorzaken van een ongecontroleerde detonatie kunnen zijn onder andere ongelukken bij handelingen aan munitie, brand en grondberoerende werkzaamheden. De kans op een ongecontroleerde detonatie is klein, maar de gevolgen zijn aanzienlijk. Het is daarom noodzakelijk om na te gaan welke gebeurtenissen elkaar zouden kunnen opvolgen en met welke effecten.

Een ongecontroleerde detonatie kan leiden tot ernstig letsel en schade aan materieel en/of levende have binnen de invloedssfeer van een detonatie. Afhankelijk van de plaats van detonatie kan het schadebeeld in ernst variëren; een detonatie op het land heeft andere gevolgen dan een detonatie in (diep)water. Tijdens een detonatie komt in een zeer korte tijd een grote hoeveelheid energie vrij in de vorm van druk, schokgolf, temperatuur en eventueel scherfwerking. Tijdens het bepalen van de veiligheids- en beschermende maatregelen moet hiermee rekening worden gehouden.

Druk

Afhankelijk van de soort springstof kan in de directe omgeving van het detonatiepunt een druk ontstaan van 100.000 tot 400.000 bar. Tegen deze detonatiedruk is geen enkel materiaal bestand. Een druk van vier bar kan al ernstig letsel toebrengen aan het menselijk lichaam met zelfs de dood tot gevolg.

Schokgolf

Tijdens een detonatie ontstaat een schokgolf. De kracht van de schokgolf is afhankelijk van de detonatiesnelheid van de springstof. De detonatiesnelheid die ontstaat, varieert van circa 3000 tot 9000 m/sec. Afhankelijk van het medium waardoor de schokgolf zich voortplant kan de schokgolf schade veroorzaken aan machines, constructies en vaartuigen. Het is een gegeven dat een schokgolf zich in water verder voortplant dan in de lucht. De schade die ontstaat door de schokgolf kan daarom onder water groter zijn dan in de lucht.

Temperatuur

In de directe omgeving van het detonatiepunt komen zeer hoge temperaturen vrij. Afhankelijk van de plaats van de detonatie kunnen deze temperaturen brand veroorzaken. Onder water zijn de effecten van de bij een detonatie vrijkomende hoge temperaturen nihil.

Scherfwerking

Het bekendste gevaar dat ontstaat bij een detonatie is scherfwerking. Afhankelijk van het materiaal waarin de springstof verpakt is (het lichaam van het explosief) en de plaats van de detonatie kan scherfwerking ontstaan. De scherven die ontstaan krijgen als gevolg van de ontstane druk en temperatuur een zeer hoge snelheid, die bij aanvang circa 1500 meter per seconde bedraagt. Afhankelijk van de toestand en het soort explosieve stof zal de grootte van de scherven variëren.

Afhankelijk van het gewicht van de scherven en het medium waardoor deze zich voortbewegen kan de afstand die zij afleggen sterk variëren. Naast directe scherfwerking moet ook rekening worden gehouden met secundaire scherfwerking. Onder secundaire scherfwerking worden materialen verstaan (bijvoorbeeld grind en stenen) die uit de directe omgeving van de detonatie als gevolg van de toenemende druk worden rondgeslingerd.

Overige effecten

Ook zijn er explosieven gebruikt met (toevoeging van) brandbare stoffen en chemische middelen, die een zeer specifiek gevaar vormen voor hun omgeving. Zo werd bijvoorbeeld fosfor gebruikt in zogenaamde springrookgranaten en -handgranaten. Witte fosfor is een brandbare stof die spontaan tot ontbranding komt bij contact met zuurstof.

Witte fosfor gaat branden, verspreidt een giftige rook en kan uiteindelijk een detonatie veroorzaken al in het explosief ook een verspreidingsspringlading aanwezig is. Het komt voor dat explosieven gevuld met witte fosfor spontaan gaan branden wanneer zij tijdens het uitvoeren van graafwerkzaamheden worden blootgelegd. In het algemeen kan voor explosieve stoffen worden gesteld dat ze toxisch zijn.

Veiligheidsmaatregelen/risico

In gebieden waar mogelijk explosieven aanwezig zijn is maximale bescherming geboden tegen de uitwerking ervan. Deze maatregelen hebben zowel betrekking op handelingsfactoren als uitwerkingsfactoren.

De maatregelen kunnen we indelen in twee hoofdgroepen:

- Veiligheidsmaatregelen: alle maatregelen die worden genomen om te voorkomen dat een explosief ongecontroleerd tot werking komt.
- Beschermende maatregelen :alle maatregelen die worden genomen om de daadwerkelijke uitwerking van een explosief op personen, levende have en goederen te beperken of te voorkomen.

De risico's van een ongecontroleerde detonatie van explosieven bij grondpenetrerende werkzaamheden hangen af van de soort explosieven en de diepte/plaats waarop ze kunnen worden aangetroffen.

Soort explosieven

Voor het beoordelen van de risico's en het bepalen van de juiste veiligheidsmaatregelen is het van belang om te weten welke soorten explosieven verwacht kunnen worden.

grootte

De vuistregel is dat de grootte van een explosief het effect op de omgeving bepaalt. Hoe groter het explosief, hoe groter het effect op de omgeving. Het effect op de omgeving wordt mede bepaald door de netto inhoud van de explosieve stof.

Gevoeligheid

De kans dat een explosief ongecontroleerd tot detonatie komt is afhankelijk van de gevoeligheid van een explosief. De gevoeligheid van een explosief wordt bepaald door de gevoeligheid van de in het explosief aanwezige explosieve stof en/of de (wapenings)toestand van de geplaatste ontsteker. Hoe gevoeliger een explosief, hoe eerder een ongecontroleerde detonatie zal plaatsvinden. De gevoeligheid van explosieve stoffen in de vorm van springstoffen neemt veelal toe door veroudering. De gevoeligheid van een ontsteker wordt voornamelijk bepaald door de wapeningstoestand.

De wapeningstoestand van een ontsteker wordt bepaald door de krachten die worden

uitgeoefend op een ontsteker tijdens het verschieten, werpen, afwerpen of plaatsen van het explosief. Tijdens het zogenaamde wapenen van een ontsteker worden alle explosieve en/of mechanische componenten in één lijn gebracht waardoor het explosief tot werking kan komen.

Het wapenen kan ook gebeuren doordat explosieven worden rondgeslingerd als gevolg van een explosie. De explosie kan het gevolg zijn van vernietigingswerkzaamheden of een ongecontroleerde explosie. Explosieven voorzien van gewapende ontstekers zijn over het algemeen gevaarlijker zijn dan explosieven waarvan de ontsteker niet gewapend is.

Bijlage 6

Horizontale en verticale afbakening locaties grondroerende werkzaamheden

Deel-gebied	Afbakening	Werkzaamheden	Diepte	Actie m.b.t. NGE onderzoek
A	Km 45.7 t/m 46.0 Km 46.0 t/m 46.25	Uitbreiding baanlichaam spoor met een strook verloop van 0 naar circa 10 m in zuidelijke richting Uitbreiding baanlichaam spoor met een strook van circa 10 m in zuidelijke richting	Tot circa 1.0 m-mv grondverbetering Tot circa 1.0 m-mv grondverbetering	Valt buiten verdacht gebied. Geen actie met betrekking tot NGE onderzoek noodzakelijk.
B	Km 45.9	Verbreiding bruggetje Rijnwijckse Wetering	Funderingspalen komen beneden 3.5 m-mv	Valt buiten verdacht gebied. Geen actie met betrekking tot NGE onderzoek noodzakelijk.
C	Km 46.2	Aanleg parkeerplaats	Fundatie op staal tot 1.5 m-mv of funderingspalen beneden 3.5 m-mv	Op aangeven van opdrachtgever is de locatie te komen vervallen.
D	Km 46.45 t/m 46.6 (aansluiting Hoofdstraat)	Ontgraving voor tunnelbak voor de aansluiting van de stationsweg met de Hoofdstraat Ontgraving start bij km 46.45 op 1 m-mv (circa 3,3 m+NAP) naar circa 2,1 m-NAP (1 m extra aangehouden voor het maken van de fundering) bij aansluiting op Hoofdstraat	Ontgraven deels beneden 3.5 m-mv	Valt binnen verdacht gebied. Nader onderzoek (hernieuwde detectie) noodzakelijk. Aansluitend benaderen.
E	Onderdoorgang Spoor met toeritten	Diepte ontgraving (op basis van huidig ontwerp) : o Huidig maaiveld circa NAP + 4,2 tot 4,4m o Diepste punt weg circa NAP - 2,6m (onder de as van het spoortraject) o Afschot weg: $9,30\text{m} \times 2\% = \text{ca } 0,2\text{m}$ o Dikte wegverharding = ca 0,1m o Dikte vloer ca 1,0m o Dikte onderwaterbeton ca 1,0m o Ontgraving tot circa NAP - 4,9m o Ter plaatse van waterkelder (in verband met de grote van de onderdoorgang is deze omvangrijk), 2,5 - 3,0 meter dieper.	Ontgraven deels beneden 3.5 m-mv	Valt binnen verdacht gebied. Nader onderzoek (hernieuwde detectie) noodzakelijk. Aansluitend benaderen.

F	Km 46.5	Gebied ten westen van Hoofdstraat ontgraving cunet (tot 1 m-mv) tbv aanleg parkeerplaatsen bussen	Grondverzet tot 1 m-mv	Valt binnen verdacht gebied. Nader onderzoek (hernieuwde detectie) noodzakelijk. Aansluitend benaderen.
G	Km 46.6 t/m 47.9 Km 46.9 t/m 47.2	Uitbreiding baanlichaam spoor met een strook verloop van 0 naar circa 10 m in zuidelijke richting Uitbreiding baanlichaam spoor met een strook van circa 10 m in zuidelijke richting	Grondverbetering tot 1 m-mv	Valt binnen verdacht gebied. Nader onderzoek (hernieuwde detectie) noodzakelijk. Aansluitend benaderen.

Bijlage 7

Literatuurlijst en Archiefoverzicht

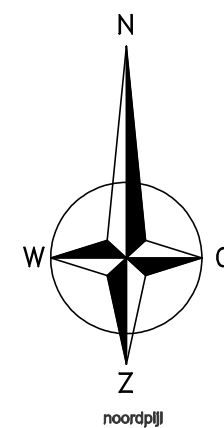
Literatuur

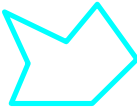
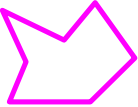
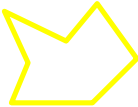
Algemeen

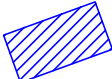
- | | |
|-----------------|---|
| T&A Survey b.v. | Historisch onderzoek met kenmerk 0409GPR1722.2. |
| | Landelijk historisch onderzoek 0910GPR2058 RNO-46 |
| T&A Survey b.v. | Veldonderzoek <i>d.d. 22 april 2011 met kenmerk 1110GPR229.</i> |
| Kadaster | luchtfoto's station Driebergen-Zeist |

Internet

- Gemeentegrenzen <http://nederland.risicokaartinvoer.nl/>
- Kaarten en luchtfoto's www.watwaswaar.nl
- <http://maps.google.nl>
- www.dinoloket.nl



- | | | | | | |
|--|-------------------------------------|---|-------------------------------------|--|-------------------------------------|
|  | Projectgebied Prorail
Baseline 1 |  | Projectgebied Prorail
Baseline 3 |  | Geen gegevens
beschikbaar |
|  | Verdacht gebied |  | Onverdacht gebied |  | Verdacht object met uniek
nummer |

- | | | | |
|---|---|---|---------------------------------------|
|  | Opsporingsgebied |  | mogelijke parkeerplaats
Baseline 3 |
|  | Vrij van explosieven | | |
|  | Gebied binnen
opsporingsgebied niet onderzocht | | |

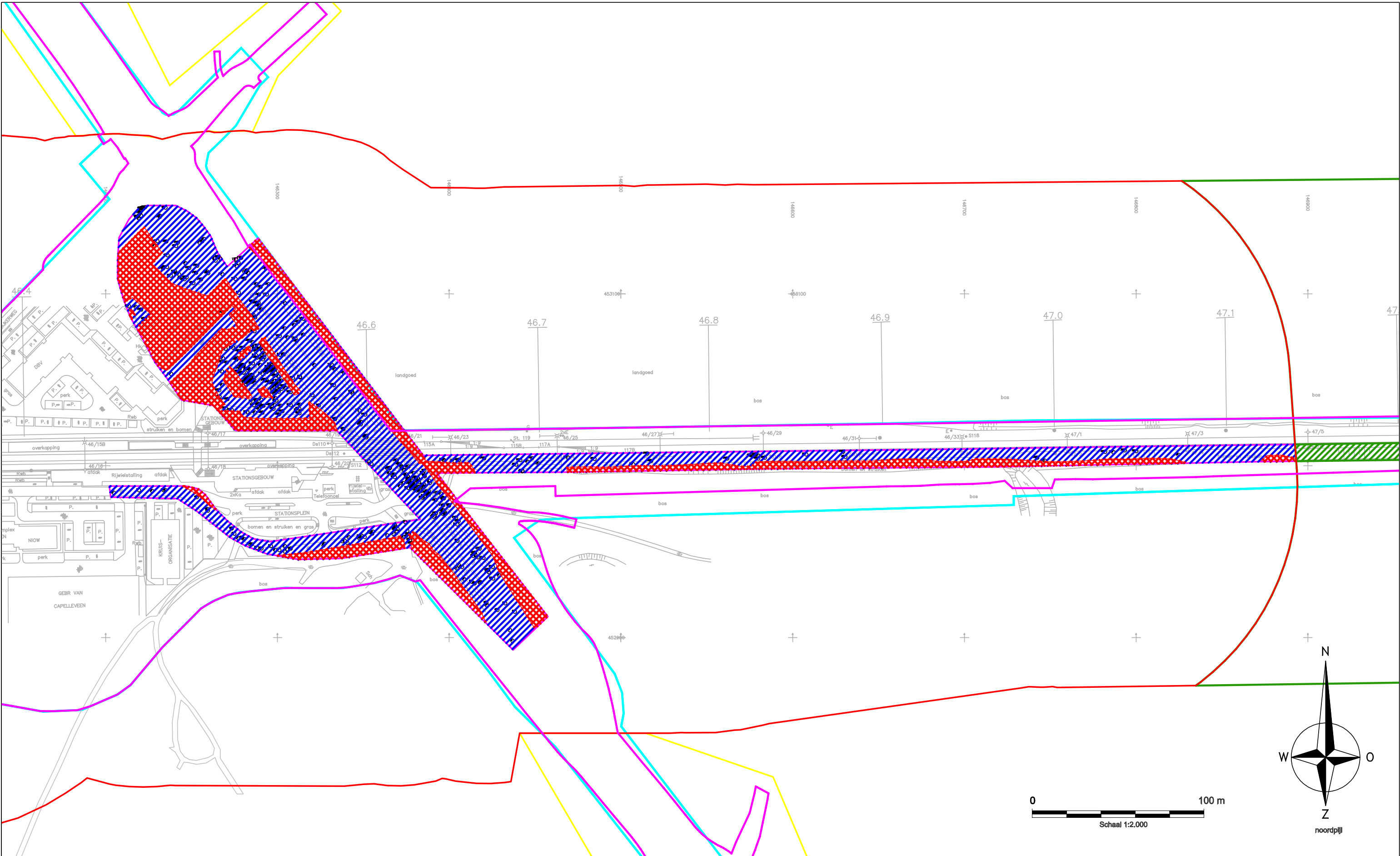


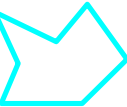
T&A Survey BV
Dynamostraat 42
Postbus 20670
1001 NR Amsterdam

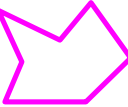
Telefoon: 020-6651368
Fax: 020-6685486
E-mail: info@ta-survey.nl
Internet: www.ta-survey.nl

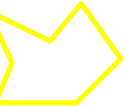
Project: Station Drlebergen - Zeist

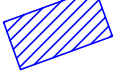
Bijlage 1:	Overzichtskaart versie 1		
Opdrachtgever:	Prorail - Utrecht	Formaat:	A3
Schaal:	1:10.000	Projectnummer:	1210GPR2291
Tekenaar:	MvG	Datum:	10-11-2011



**Projectgebied Prorail
Baseline 1**

**Projectgebied Prorail
Baseline 3**

**Geen gegevens
beschikbaar**

**Opsporingsgebied**

**mogelijke parkeerplaats
Baseline 3**

**Verdacht gebied**

**Onverdacht gebied**

**102 Verdacht object met uniek
nummer**

**Vrij van explosieven**

**Gebied binnen
opsporingsgebied niet onderzocht**



T&A Survey BV Dynamostraat 42 Postbus 20670 1001 NR Amsterdam		Telefoon: 020-6651368 Fax: 020-6685486 E-mail: info@ta-survey.nl Internet: www.ta-survey.nl	
Project: Station Drlebergen - Zeist			
Bijlage 1:	Overzichtskaart versie 1		
Opdrachtgever:	Prorail - Utrecht	Formaat:	A3
Schaal:	1:2000	Projectnummer:	1210GPR2291
Tekenaar:	MvG	Datum:	10-11-2011

Uniek nummer	RDX	RDY	Diepteindicatie
1	146363.9	452959.5	0.7
2	146340.7	452955.1	0.8
3	146304.2	452950.2	0.6
4	146326.8	452953.6	1.0
5	146337.8	452956.1	0.9
6	146367.5	452960.4	0.9
7	146375.6	452962.1	0.9
8	146369.3	452962.0	0.9
9	146350.8	452958.6	1.0
10	146348.7	452958.2	0.9
11	146347.6	452957.9	0.8
12	146339.1	452956.4	0.8
13	146327.4	452954.5	0.9
14	146307.7	452951.8	0.5
15	146305.5	452951.4	0.6
16	146301.1	452951.0	0.5
17	146298.9	452950.8	0.5
18	146204.7	452984.3	0.9
19	146227.1	452985.3	0.8
20	146259.5	452973.9	0.8
21	146369.9	452963.3	1.0
22	146348.9	452959.3	1.0
23	146347.7	452959.0	0.8
24	146259.3	452974.8	0.6
25	146234.8	452985.8	1.4
26	146233.7	452985.8	0.8
27	146219.4	452985.8	0.7
28	146355.2	452960.5	1.0
29	146368.2	452963.0	1.1
30	146368.9	452964.5	1.1
31	146355.7	452961.6	0.9
32	146341.4	452958.6	1.0
33	146304.2	452953.3	0.8
34	146296.2	452953.3	0.7
35	146288.1	452952.3	0.6
36	146283.9	452954.5	0.6
37	146277.3	452957.8	0.7
38	146274.9	452960.5	0.7
39	146285.1	452954.3	0.7
40	146290.7	452951.9	0.5
41	146353.9	452961.5	1.0
42	146367.7	452963.7	1.1
43	146368.5	452965.4	1.1
44	146280.7	452957.3	0.7
45	146273.4	452963.5	1.0
46	146279.3	452958.2	0.7
47	146374.4	452967.3	0.8
48	146253.1	452981.7	0.7
49	146421.9	452918.8	0.9
50	146408.8	452934.0	1.7
51	146404.6	452940.1	1.0
52	146436.8	452898.2	0.7
53	146421.7	452920.3	1.2
54	146417.7	452932.2	1.1
55	146414.9	452931.6	0.7
56	146405.7	452942.1	0.8
57	146413.2	452932.5	0.6

58	146428.1	452916.1	0.9
59	146407.5	452941.2	0.8
60	146435.3	452904.4	1.2
61	146418.4	452932.2	0.7
62	146432.6	452920.0	1.1
63	146404.8	452956.4	0.6
64	146413.9	452947.6	0.9
65	146438.2	452915.1	1.7
66	146384.6	452996.0	0.6
67	146385.7	452994.5	1.7
68	146388.2	452991.3	0.7
69	146396.1	452981.1	0.6
70	146399.8	452977.1	0.7
71	146396.9	452981.0	0.6
72	146395.1	452983.8	0.8
73	146388.8	452990.0	0.6
74	146385.8	452993.9	0.6
75	146385.5	452997.1	0.6
76	146396.3	452981.4	0.6
77	146399.9	452976.8	0.6
78	146429.1	452936.2	1.0
79	146254.6	453129.9	0.8
80	146263.2	453120.7	9999.0
81	146264.0	453119.4	9999.0
82	146287.0	453086.4	9999.0
83	146309.0	453051.2	9999.0
84	146324.1	453035.1	9999.0
85	146338.4	453021.4	9999.0
86	146313.1	453051.5	1.0
87	146313.1	453051.5	0.9
88	146277.5	453100.7	0.9
89	146256.2	453130.6	0.8
90	146286.1	453087.6	0.8
91	146301.3	453064.6	1.0
92	146333.6	453027.2	0.7
93	146320.4	453041.1	0.8
94	146313.1	453051.8	0.8
95	146303.6	453064.8	0.6
97	146257.4	453131.9	0.6
98	146265.2	453121.5	0.7
99	146285.2	453095.6	1.8
100	146275.5	453108.8	1.0
101	146266.7	453120.5	0.9
102	146301.3	453075.5	1.0
103	146290.6	453090.9	1.4
104	146288.0	453094.6	1.1
105	146289.3	453093.0	1.3
106	146305.9	453074.7	1.1
107	146334.2	453038.8	2.4
108	146289.0	453094.9	1.1
109	146280.8	453108.9	1.2
110	146282.9	453112.2	1.2
111	146282.4	453113.7	1.0
112	146290.2	453104.1	1.1
113	146293.8	453099.7	1.0
114	146278.9	453121.0	0.6
115	146309.8	453081.9	1.3
116	146315.0	453076.2	1.2
117	146275.9	453120.1	0.6

118	146281.7	453112.7	1.2
119	146287.8	453105.7	1.6
120	146277.3	453118.2	0.9
121	146310.5	453074.1	1.3
122	146311.2	453072.6	1.3
123	146276.2	453116.2	9999.0
124	146289.2	453099.6	9999.0
125	146304.2	453079.9	9999.0
126	146321.5	453058.6	9999.0
127	146332.9	453047.0	9999.0
128	146343.7	453042.2	1.1
129	146332.4	453057.1	0.9
130	146312.1	453083.8	1.1
131	146294.9	453105.6	1.1
132	146304.2	453094.8	1.2
133	146331.6	453058.8	1.1
134	146333.2	453056.5	1.0
135	146343.5	453043.1	1.0
136	146293.3	453114.8	0.7
137	146315.1	453085.5	1.0
138	146338.7	453054.1	0.8
142	146353.1	453002.7	1.0
143	146354.7	453001.1	1.2
144	146365.1	452995.8	0.8
145	146371.4	452988.2	0.9
146	146364.0	452998.6	1.1
147	146367.1	452994.9	1.1
148	146368.3	452993.4	1.0
149	146368.1	452994.9	1.3
150	146365.2	452998.4	1.1
151	146351.8	453016.6	0.9
152	146351.9	453017.4	1.1
153	146365.5	452998.8	1.2
154	146373.3	452989.9	1.3
155	146348.5	453024.1	0.9
156	146348.8	453025.4	0.6
157	146369.5	453003.1	0.8
158	146371.0	453001.0	0.8
159	146375.1	452994.9	1.0
160	146376.0	452993.6	1.0
161	146376.2	452987.1	1.0
162	146380.5	452987.3	0.5
163	146392.3	452972.4	0.6
164	146381.1	452985.6	0.7
165	146379.3	452988.0	2.0
166	146378.2	452989.7	1.0
167	146376.7	452992.5	1.0
168	146375.9	452993.8	0.9
169	146373.5	452997.7	1.3
170	146372.0	452999.9	0.9
171	146347.8	453032.2	2.2
172	146351.0	453029.8	0.6
173	146373.8	452999.2	0.6
174	146383.6	452987.8	0.7
175	146386.2	452984.5	2.2
176	146396.5	452971.9	0.9
177	146387.4	452983.6	2.1
178	146380.3	452993.2	1.0
179	146380.8	452992.7	3.1

180	146382.4	452990.6	2.3
181	146384.5	452988.0	0.6
182	146387.5	452984.3	2.0
184	146397.5	452972.1	1.0
185	146396.2	452973.7	0.5
186	146388.4	452983.9	2.1
187	146385.4	452987.8	0.6
188	146381.9	452992.5	3.1
189	146381.6	452992.9	1.0
190	146379.3	452995.8	0.8
191	146376.3	452999.5	0.7
192	146385.3	452989.0	0.8
193	146388.1	452985.2	2.2
194	146392.1	452980.0	1.2
195	146397.5	452972.8	1.0
196	146391.2	452970.2	0.6
197	146377.2	452989.7	2.6
198	146378.8	452987.1	2.0
199	146376.6	452990.6	1.1
200	146377.0	452991.6	1.0
201	146380.0	452988.0	2.0
202	146384.6	452981.5	2.1
203	146391.7	452971.0	0.5
204	146385.7	452981.7	2.1
205	146383.0	452985.2	0.6
206	146380.5	452988.6	2.0
207	146378.0	452991.4	1.0
208	146380.1	452989.7	2.1
209	146382.8	452986.2	0.6
210	146385.8	452982.5	2.1
211	146393.0	452984.3	0.6
212	146404.0	452969.8	0.7
213	146405.5	452967.8	0.6
214	146417.7	452951.8	0.8
215	146425.4	452941.2	0.5
216	146419.9	452946.4	3.1
217	146404.7	452965.9	0.7
218	146396.4	452976.9	1.3
219	146396.4	452974.3	0.5
220	146397.3	452973.0	3.2
221	146415.0	452949.4	0.9
222	146416.9	452946.8	0.7
223	146422.8	452939.4	0.9
224	146425.6	452934.4	1.3
225	146423.0	452938.1	1.0
226	146415.3	452948.1	1.0
227	146397.6	452971.9	3.2
228	146388.2	452983.2	2.2
230	146312.8	453030.6	0.6
231	146302.9	453031.7	0.5
232	146291.3	453031.0	0.9
233	146286.9	453031.0	0.8
234	146282.5	453031.2	0.8
235	146300.9	453029.9	0.5
236	146311.9	453032.3	0.5
237	146312.7	453033.2	0.6
238	146313.1	453035.6	0.6
239	146295.7	453035.5	0.6
240	146289.9	453035.5	0.6

241	146289.4	453036.0	0.5
242	146307.7	453035.3	0.7
244	146291.8	453034.9	0.7
245	146290.7	453034.7	0.9
246	146286.3	453035.3	0.6
247	146298.4	453035.3	0.6
250	146273.3	453032.5	0.7
251	146269.9	453033.5	0.6
252	146289.3	453033.1	0.8
253	146297.7	453033.2	0.8
254	146299.4	453037.9	0.7
255	146285.6	453037.5	0.7
256	146270.9	453038.8	0.8
257	146290.6	453038.4	0.8
258	146298.8	453039.4	1.2
259	146302.3	453044.7	0.5
260	146299.4	453046.8	0.5
261	146294.1	453055.1	0.9
262	146287.4	453066.8	0.9
263	146298.0	453042.1	0.9
264	146286.4	453069.4	1.0
265	146294.6	453056.2	0.8
266	146298.0	453049.2	1.4
267	146300.1	453047.0	0.7
269	146303.8	453046.4	0.9
270	146300.6	453047.9	0.8
271	146298.7	453054.2	0.8
272	146295.5	453056.0	0.8
274	146287.4	453068.1	1.3
276	146291.6	453062.0	0.7
277	146294.8	453057.5	0.7
278	146296.6	453054.7	0.9
279	146298.2	453052.5	0.9
280	146301.0	453049.5	0.8
281	146304.6	453045.3	0.8
282	146301.9	453034.9	0.8
283	146302.2	453049.5	0.8
284	146300.4	453052.1	0.8
285	146297.8	453056.2	0.9
286	146296.1	453057.7	0.9
287	146292.3	453063.1	1.1
288	146289.1	453070.0	0.9
289	146291.0	453067.2	0.8
290	146292.5	453064.8	1.1
291	146296.3	453059.0	0.8
292	146297.6	453057.0	0.8
293	146300.5	453052.1	0.9
294	146307.6	453042.9	0.8
295	146298.6	453055.9	0.9
296	146297.4	453057.3	0.9
297	146296.5	453058.5	0.6
298	146290.0	453068.1	0.9
299	146293.8	453054.6	1.0
300	146288.2	453062.9	1.4
301	146287.6	453064.2	1.1
302	146298.0	453047.7	0.7
303	146300.7	453043.1	0.9
304	146300.3	453043.8	0.8
305	146298.2	453045.7	1.3

306	146295.3	453048.6	0.6
307	146293.6	453050.1	0.8
308	146291.2	453053.6	0.9
309	146289.9	453058.7	0.9
310	146292.8	453049.7	1.3
311	146296.9	453044.4	0.8
312	146298.7	453042.3	0.8
313	146292.7	453049.6	0.8
314	146285.7	453059.6	0.8
315	146283.8	453056.1	1.3
316	146283.0	453056.6	0.7
317	146285.4	453052.9	0.8
318	146286.2	453051.2	0.9
319	146286.4	453049.9	0.4
320	146282.6	453055.7	0.5
322	146280.4	453058.5	0.9
323	146279.9	453058.7	1.1
324	146284.4	453051.8	0.9
325	146285.7	453049.9	0.5
326	146286.5	453048.3	1.5
327	146285.7	453049.2	0.9
328	146284.3	453051.2	0.6
329	146279.9	453057.9	1.0
331	146276.8	453062.6	0.9
332	146276.2	453061.8	0.9
333	146278.7	453057.9	1.0
334	146280.3	453054.2	0.8
335	146282.9	453050.9	0.8
336	146284.5	453048.7	0.9
338	146283.1	453049.4	0.8
339	146274.2	453068.7	1.0
340	146278.1	453056.6	1.1
341	146282.6	453050.3	0.8
342	146282.7	453048.1	1.1
343	146281.9	453048.8	0.8
344	146278.5	453053.9	0.8
345	146276.6	453054.8	0.9
346	146280.6	453049.0	0.6
347	146281.7	453047.5	1.0
348	146287.8	453038.3	1.5
349	146267.8	453047.0	0.6
350	146266.1	453044.0	0.9
351	146266.3	453040.2	0.8
352	146267.5	453060.5	0.8
353	146268.3	453062.6	0.6
354	146269.8	453068.0	1.3
355	146286.6	453078.3	0.8
357	146283.6	453072.8	0.8
358	146270.5	453060.0	0.7
359	146267.6	453055.0	0.5
363	146285.5	453072.0	1.1
364	146280.2	453068.7	0.9
365	146277.5	453066.8	0.9
366	146397.1	453003.2	0.8
367	146403.1	453002.8	0.6
369	146405.7	453003.4	0.5
370	146420.4	453004.3	0.6
371	146439.0	453000.7	0.5
372	146441.4	453003.3	0.5

373	146445.6	453002.4	0.9
374	146448.3	453004.4	1.3
375	146469.0	453004.9	0.9
376	146484.6	453004.0	1.1
377	146507.2	453000.8	0.7
378	146515.4	453007.1	1.1
379	146607.9	453006.6	0.6
380	146630.7	453005.2	0.6
381	146746.8	453003.0	1.5
382	146396.6	453003.6	0.9
383	146579.8	453005.9	0.6
384	146629.4	453008.2	0.7
389	146561.9	453004.2	0.9
390	146576.9	453005.5	0.5
391	146800.0	453008.5	0.8
392	146793.4	453009.0	0.9
393	146786.7	453007.9	0.4
394	146781.9	453008.1	0.5
395	146742.4	453004.7	1.4
396	146583.8	453004.7	0.4
397	146579.9	453004.2	0.5
399	146517.6	453002.8	0.9
400	146575.8	453006.1	0.5
401	146578.3	453006.6	0.6
402	146824.6	453006.4	0.7
403	146452.0	453001.3	0.4
404	146442.6	452996.8	0.4
405	146442.7	452997.0	0.4
436	146247.1	453109.7	0.4
437	146230.1	453130.7	0.6
438	146236.0	453122.5	0.6
439	146228.1	453127.7	1.1
440	146245.9	453108.6	0.5
441	146244.1	453109.2	0.4
442	146240.4	453113.1	0.7
443	146242.7	453111.4	0.4
444	146241.0	453112.0	0.4
446	146235.7	453115.7	0.4
447	146233.8	453115.5	0.5
448	146237.9	453110.7	0.4
449	146233.4	453114.8	0.9
450	146219.2	453144.1	0.8
451	146218.6	453145.0	1.4
452	146217.4	453092.5	0.6
453	146222.9	453085.5	1.4
454	146220.6	453090.9	1.1
455	146213.5	453092.9	1.2
456	146268.4	453089.3	0.8
457	146238.1	453053.4	0.6
458	146378.0	452955.0	0.5
459	146376.6	452960.2	0.5
460	146377.3	452956.9	0.5
461	146376.0	452958.9	0.6
462	146373.3	452958.4	0.5
463	146267.9	453111.5	1.5
464	146234.8	453150.2	0.5
465	146259.0	453113.0	0.4
466	146259.7	453112.1	0.5
467	146231.7	453145.4	0.9

468	146231.5	453144.8	0.8
470	146253.3	453116.4	0.5
471	146242.0	453129.8	0.5
472	146222.9	453150.4	1.0
473	146221.8	453150.0	1.0
474	146255.5	453108.4	0.7
475	146221.7	453149.4	0.9
476	146220.7	453149.8	0.9
477	146241.0	453127.9	1.1
478	146252.6	453112.3	0.8
479	146246.4	453117.9	1.1
480	146248.6	453115.1	1.2
481	146220.7	453148.3	0.9
482	146220.1	453147.2	0.9
483	146220.5	453145.6	0.9
484	146219.1	453144.1	0.9
485	146235.3	453130.5	0.6
486	146251.0	453106.4	0.7

Het totaal betreft 429 objecten