



Rapportage



Projectgebonden Risico Analyse

Projectnummer: GPR5307.1

Projectgebied: Project Harselaarstunnel te Barneveld

Hoofdvestiging Amsterdam: Dynamostraat 48 - Postbus 20670 - 1001 NR Amsterdam - T 020 6651368
Vestiging Almelo: Bedrijvenpark Twente 305 - Postbus 103 - 7600 AC Almelo - T 0546 578422

K.v.K. Amsterdam: 33 299 426
info@ta-survey.nl - www.ta-survey.nl



Rapportage

Projectnummer: GPR5307.1
Datum: 14-12-2015

Betreft:

Projectgebonden risicoanalyse Conventionele Explosieven ter plaatse van project Harse-
laarstunnel te Barneveld inclusief nieuwbouw Stationsweg-Binnenveld

Opdrachtgever:

Gemeente Barneveld
T.a.v. De heer B. Quaak
Postbus 63
3770 AB Barneveld
E-Mail: b.quaak@barneveld.nl
Website: www.barneveld.nl

Adviseur T&A Survey:

Dhr. Sep van Sermondt
Tel: 020-6651368
Mob: 06-46641576
E-mail: vansermondt@ta-survey.nl

Voor akkoord:

Drs. M. van Oers
Afdelingsmanager

A blue ink signature of Drs. M. van Oers, consisting of several loops and a long horizontal stroke.

M. van Veelen, MSc.
Auteur

A blue ink signature of M. van Veelen, featuring a stylized 'M' and 'V'.

Dhr. S. van Sermondt
Projectleider

A blue ink signature of Dhr. S. van Sermondt, with a large, sweeping 'S' and 'V'.

Drs. B.J. Groenendaal
Auteur

A blue ink signature of Drs. B.J. Groenendaal, with a large, stylized 'G' and 'D'.

Dhr. J. Barnhoorn
Senior OCE deskundige

A blue ink signature of Dhr. J. Barnhoorn, with a large, stylized 'B' and 'H'.

M. van Veelen, MSc.
Tekenaar

A blue ink signature of M. van Veelen, featuring a stylized 'M' and 'V'.

Inhoudsopgave

Lijst van bijlagen	2
0 Samenvatting resultaten van de projectgebonden risicoanalyse	3
1 Inleiding	6
1.1 Achtergrond.....	6
1.2 Projectgebied PRA	6
1.3 Projectdoel	6
1.4 Aangeleverde informatie opdrachtgever	6
1.5 Leeswijzer	7
2 Identificatie van toekomstig gebruik (geplande werkzaamheden)	8
3 Historisch feitenmateriaal.....	9
3.1 Analyse eerder uitgevoerde vooronderzoeken	9
3.2 Resultaat nader onderzoek contra-indicaties	12
3.3 Resultaat nader onderzoek verticale afbakening	12
4 Vaststellen locatiespecifieke omstandigheden	13
4.1 Inventarisatie locatiespecifieke omstandigheden	13
4.2 Bodemgegevens.....	13
4.2.1 Grondwaterpeil en (water-)bodemsoort	13
4.2.2 Bodemverontreiniging	14
4.2.3 Te verwachten archeologische vondsten	14
4.3 Aanwezige onder-/bovengrondse kwetsbare infrastructuur en personen	15
4.4 Omgevingsfactoren die detectie kunnen verstoren of hinderen	15
5 Projectgebonden risicoanalyse	17
5.1 Identificatie van invloedsfactoren	17
5.2 Studie van gevaars- en uitwerkingsfactoren.....	18
5.3 Beoordeling van de risico's (kwantitatieve risicoanalyse)	18
6 Conclusies en aanbevelingen	20
6.1 Toelichting bij adviestabellen en kaartmateriaal	20
6.2 Adviestabellen per werkgebied	22
6.3 Nadere toelichting opsporingsonderzoek (detectie en/of benadering)	30
7 Betrouwbaarheid.....	33

Lijst van bijlagen

Bijlage 1	Inventarisatie van door opdrachtgever verstrekte informatie
Bijlage 2	Overzichtskaart projectgebied
Bijlage 3a	Nader onderzoek contra-indicaties
Bijlage 3b	Overzichtskaart met contra- onderzoek contra-indicaties indicaties
Bijlage 3c	Resultaten diepteberekeningen
Bijlage 4a	Inventarisatie locatiespecifieke omstandigheden – locatiebezoek
Bijlage 4b	Overzichtskaart fotolocaties
Bijlage 4c	Inventarisatie locatiespecifieke omstandigheden – bodem
Bijlage 5	Overzichtskaart advies werkgebied
Bijlage 6	Algemene evaluatie van de risico's van explosieven
Bijlage 7	Wetgeving en subsidiemogelijkheden voor explosievenonderzoek
Bijlage 8	Procedure risicoanalyse
Bijlage 9	Distributielijst

Wijzigingen:

Datum wijziging	Omschrijving
11-12-2015	<i>Geheel vernieuwd t.o.v. rapportage GPR5307. Deze rapportage vervangt daarmee rapportage PRA GPR5307 d.d. 16-09-2015</i>

0 Samenvatting resultaten van de projectgebonden risicoanalyse

Risico werkzaamheden i.v.m. mogelijk aanwezigheid explosieven

Uit historisch vooronderzoek is gebleken dat er explosieven aanwezig kunnen zijn in het projectgebied. Deze explosieven vormen een risico bij uitvoering van de geplande werkzaamheden indien geen aanvullende maatregelen worden genomen. De risico's kunnen voornamelijk voorkomen bij het bewegen of toucheren van het explosief, maar voor de mogelijk aanwezige afwerpmunitie (vliegtuigbommen) geldt tevens dat niet uitgesloten kan worden dat ze door grote trillingen in werking treden en daarmee een risico vormen voor personeel, omgeving en derden.

Beheersing risico mogelijk aanwezige explosieven

Door de relatief grote explosieve inhoud en uitwerking van de mogelijk aanwezige explosieven, zal bij het tot uitwerking komen van een explosief de uitwerking niet acceptabel zijn en is personeel en omgeving niet (redelijkerwijs) af te screenen. Hierdoor geldt voor alle werkzaamheden, waarbij risico's bestaan m.b.t. explosieven, dat er geadviseerd wordt om voorafgaande aan de betreffende werkzaamheden opsporing uit te laten voeren. In enkele gevallen kan een alternatieve werkwijze gekozen waardoor het benodigde opsporingsonderzoek beperkt kan worden of achterwege kan blijven. Dit betreft voornamelijk werkzaamheden waarbij grote trillingen worden veroorzaakt, zoals het heien of hoogfrequent trillen van damwanden en/of palen.

Gebieden waar opsporing noodzakelijk is - opsporingsgebieden

Gebieden waar opsporing noodzakelijk is, zijn de gebieden waar de werkzaamheden overlappen met de verdachte gebieden – zowel in horizontale als in verticale zin. Per werkgebied (zie hoofdstuk 2 voor de indeling van werkgebieden) is een tabel met advies opgenomen (in §6.2) en in kaart aangegeven waar opsporingsonderzoek noodzakelijk is (rood gemarkeerde gebieden in overeenkomstige kaart in bijlage 5). Door de tabel en bijbehorende kaartbijlage uit bijlage 5 naast elkaar te gebruiken wordt inzichtelijk waar en wanneer maatregelen i.v.m. de mogelijke aanwezigheid van explosieven aanbevolen worden. Bij geplande werkzaamheden in de in de kaart rood gemarkeerde gebieden, dient ten alle tijden bijbehorende de tabel geraadpleegd te worden om na te gaan of voor het geplande werk maatregelen nodig zijn. Nadere uiteenzetting van de noodzakelijke maatregelen zijn in de tabellen aangegeven.

Geplande werkzaamheden in de groen gemarkeerde gebieden in de kaartbijlage 5 kunnen uitgevoerd worden zonder aanvullende maatregelen m.b.t. explosieven. De geplande werkzaamheden in de donker blauw, paars, roze en rood gemarkeerde gebieden in de kaartbijlage 5 moeten vooraf worden gegaan van aanvullende maatregelen m.b.t. explosieven (detectie onderzoek).

Opsporingsonderzoek - Geadviseerde detectiemethode

In het projectgebied zijn talrijke factoren die detectiemetingen ten behoeve van opsporingswerkzaamheden verstoren/verhinderen. De traditionele detectiemethodes (magnetometer/gradiometer, metaaldetector) zijn namelijk gebaseerd op het meten van de aanwezigheid van metaal(houdend) materiaal, aangezien explosieven in de regel metaalhoudend zijn. De aanwezigheid van talloze stroomvoerende kabels (ondergrondse en bovenleiding van het spoor) en metaalhoudende objecten (kabels, leidingen, lantaarnpalen, fietsenstallingen, spoorstaven, hekwerken, funderingen van gebouwen, etc.) maken daarom metingen met magnetometer/gradiometer of metaaldetector beperkt bruikbaar tot nutteloos. Hierdoor is de inzet van dergelijke meetapparatuur voor het projectgebied niet zondermeer aan te raden. Aangezien de bodem uit zand bestaat en de omvang van de mogelijk aanwezige explosieven vrij groot is, is de inzet van grondradar aan te bevelen. Door de locatiespecifieke omstandigheden zullen detectiewerkzaamheden met de grondradar relatief goede meetdata opleveren. Indien de verstorende infrastructuur voorafgaande aan de detectie verwijderd wordt, zullen metingen met magnetometer en/of metaaldetector beter bruikbaar resultaat opleveren en is aan te raden een dergelijke meettechniek aanvullend op de metingen met

grondradar te gebruiken. In de tabellen in §6.2 staan mogelijke alternatieven voor de detectie aangegeven per werkgebied en soort te verrichten werk.

Opsporingsonderzoek – voorbereiding werklocatie

Voorafgaand aan opsporingsonderzoek dient de locatie toegankelijk te zijn. Dit houdt in dat de locatie begaanbaar is met de meetapparatuur en zo veel mogelijk is uitgevlakt. Hiervoor zullen begroeiing en andere bovengrondse obstakels op locatie verwijderd moeten worden. Tevens is het aan te raden om van de naoorlogs verharding, gebouwen en infrastructuur ook de fundering vooraf te verwijderen, net als kabels en leidingen. Dit heeft de volgende voordelen:

- I. De inzet van een aanvullende detectiemethode zoals magnetometer wordt daardoor mogelijk, aangezien verstorende factoren zijn verwijderd. Hierdoor zal meer detectiedata beschikbaar komen, wat naar verwachting tot een grote reductie in het aantal verdachte objecten zal leiden;
- II. Van een groot deel van het gebied zijn geen exacte dieptes bekend van naoorlogse grondroering op basis waarvan delen (in verticale zin) onverdacht verklaard kunnen worden. Door deze delen te verwijderen en/of middels proefsleuven kunnen deze dieptes exact bepaald worden. Ook hierdoor zal een verbeterd detectieresultaat verwacht worden middels een reductie in het aantal verdachte objecten;

De verwijdering van naoorlogse funderingen en naoorlogs geroerde lagen kan in feite regulier gebeuren, waarbij aangenomen mag worden dat tot op 0.5 meter vanaf de fundering van gebouwen de grond geroerd en daarmee onverdacht is. Er wordt echter aangeraden om dit onder begeleiding van een senior OCE-deskundige te doen. Dit heeft als voordeel dat ter plaatse van de locaties waarvan niet exact bekend is tot hoe diep de grond naoorlogs is geroerd, dit middels proefsleuven bepaald kan worden. Omdat bij deze proefsleuven de nog verdachte grond mogelijk geroerd kan worden, kan een aanwezige senior OCE-deskundige middels detectie een proefsleuflocatie vrijgeven, zodat de proefsleuf veilig gegraven kan worden.

In de tabellen in §6.2 staat per werkgebied aangegeven wat er voorbereid dient te worden, of aangeraden wordt.

Opsporingsonderzoek – onderzoeksdieptes

De benodigde onderzoeksdiepte wordt bepaald aan hand van de werkdiepte en de diepte tot waarop explosieven aanwezig kunnen zijn. Hierbij wordt – waar nodig – rekening gehouden met een veiligheidsmarge. In de tabellen in §6.2 staat per werkgebied aangegeven wat de onderzoeksdiepte is voor de betreffende werkzaamheden.

Opsporingsonderzoek – overlappende werkzaamheden/opsporingsgebieden

In de tabellen in §6.2 staat per werkgebied aangegeven waar opsporingsonderzoek wordt aangeraden en wat de onderzoeksdiepte is voor de betreffende werkzaamheden. Deze locaties waar onderzoek aangeraden wordt overlappen deels. Ter plaatse van de te plaatsen damwand zullen bijvoorbeeld ook kabels en leidingen ingegraven worden, wordt de infrastructuur aangepast en ter plaatse van tijdelijke constructies kunnen later andere, permanente constructies geplaatst worden. Als de damwanden met grote trillingen geplaatst gaan worden, zal het te onderzoek gebied binnen de 10 meter zone overlappen met andere werkzaamheden. Hiermee dient rekening gehouden te worden bij het opsporingsonderzoek, zodat hierbij efficiënt (slechts één maal) onderzoek uitgevoerd wordt tot de maximaal benodigde diepte.

Naoorlogs geroerde grond en achtergrondrisico

In §3.2 is het resultaat weergegeven van het onderzoek naar contra-indicaties. De resultaten zijn gebaseerd op de informatie zoals verwerkt in bijlage 3a en weergegeven in een kaart in bijlage 3b. In kaartbijlage 3b en de kaartbijlage 5 zijn kleurenschalen gebruik om inzichtelijk te maken tot welke diepte op basis van de contra-indicaties een achtergrondrisico geldt. Gebieden met een zogenaamd 'achtergrondrisico' hebben, al spreekt men over een verdacht gebied, geen wezenlijk verhoogd risico op het aantreffen

van explosieven (tenzij er sprake is van een contra indicatie). Het betreft de volgende gebieden:

- Naoorlogs aangebrachte ophooglagen
- Onder vooroorlogse bebouwing, waarbij deze en de directe omgeving niet beschadigd is tijdens de oorlog en er geen sprake is van bombardementen
- Geroerde grond, waarbij het aannemelijk is dat aanwezige explosieven tijdens eerdere werkzaamheden zouden zijn ontdekt. Dit geldt bijvoorbeeld voor de grond boven naoorlogs aangelegde kabels waarbij aantoonbaar niet dieper wordt gewerkt.

Werkzaamheden die zich beperken tot deze laag kunnen uitgevoerd worden zonder aanvullende maatregelen m.b.t. explosieven, hoewel wel aangeraden wordt dit te doen onder een werkprotocol om eventuele stagnatie in werkzaamheden te voorkomen (zie nadere toelichting in §6.3). Tevens dient bij de analyse van de detectiedata hiermee rekening gehouden te worden, aangezien het zal leiden tot een reductie in verdachte objecten.

Reeds uitgevoerd benaderingsonderzoek

Er is reeds een benaderingsonderzoek uitgevoerd in een deel van het projectgebied. Een gedeelte van het huidige projectgebied is vrijgegeven voor explosieven tot 1,5 meter minus maaiveld en een ander deel tot 4,5 meter minus maaiveld. Ter plaatse hoeft geen detectie meer plaats te vinden en kunnen, op basis van de resultaten van betreffend onderzoek, de werkzaamheden regulier uitgevoerd worden.

Leemte in kennis

- De PRA is gebaseerd op de in §3.1 vermelde historische vooronderzoeken. In dit onderzoek zijn leemtes in kennis vermeld, die doorwerken als leemtes in de PRA;
- De exacte dieptes van naoorlogse grondroering is voor een aantal locaties niet exact bekend. Voor deze locaties is steeds een redelijkerwijs te verwachten minimale grondroering aangenomen.

1 Inleiding

Gemeente Barneveld, hierna te noemen "opdrachtgever", heeft op 20 juli 2015 T&A Survey BV, hierna te noemen "T&A", opdracht verleend voor het uitvoeren van een projectgebonden risicoanalyse ("PRA") in verband met de mogelijke aanwezigheid van Conventionele Explosieven ("explosieven") ter plaatse van de te realiseren Harselaars-tunnel te Barneveld.

1.1 Achtergrond

In verband met het project Harselaarstunnel te Barneveld is gemeente Barneveld voornemens een tunnel onder de spoorlijn Amersfoort-Apeldoorn te realiseren van 2 x 1 rijbaan met een snelfietsroute aan de oostzijde en een voetpad aan de westzijde.

1.2 Projectgebied PRA

Het projectgebied PRA betreft het explosievenverdachte gebied waar werkzaamheden gaan plaatsvinden.

Ten behoeve van de PRA zijn de volgende historische vooronderzoek en detectieonderzoeken beschikbaar:

Rapportage-datum	Kenmerk	Type onderzoek	Uitgevoerd door
10-01-2011	RO-100170 versie 1.0	Historisch vooronderzoek	REASeuro
28-02-2011	10028 definitief	Historisch vooronderzoek	Bodac
11-05-2012	ROZ-143 versie 2.0	Historisch vooronderzoek	T&A Survey
31-07-2012	ROZ-138 versie 2.0	Historisch vooronderzoek	T&A Survey
22-05-2012	RO-120021 versie 1.0	Opsporingsonderzoek, (PvO)	REASeuro
18-07-2013	S2013.127-PP01	Opsporingsonderzoek (Projectplan)	Leemans Speciaalwerken
15-10-2013	371-013-PP-01	Opsporingsonderzoek (Projectplan)	ECG
17-02-2014	R-429300	Advies Conventionele Explosieven	ProRail
08-01-2015	1456091-PVO-01 definitief	Opsporingsonderzoek, (PvO)	AVG

In bijlage 2 is een overzichtskaart van het projectgebied weergegeven.

1.3 Projectdoel

Doel van de projectgebonden risicoanalyse is het beoordelen van de risico's van de te verwachten explosieven in de bodem van het projectgebied in relatie tot het toekomstige gebruik van het projectgebied/de geplande werkzaamheden, inclusief de maatregelen die nodig zijn om deze risico's te beheersen.

Dit gebeurt op basis van verzameld en geanalyseerd (historisch) feitenmateriaal uit het historisch vooronderzoek, aangevuld met feitenmateriaal over naoorlogse werkzaamheden, de door opdrachtgever geplande werkzaamheden en de locatie specifieke omstandigheden.

1.4 Aangeleverde informatie opdrachtgever

In bijlage 1 staan de door de opdrachtgever verstrekte informatie weergegeven.

1.5 Leeswijzer

De conclusies en aanbevelingen van de projectgebonden risicoanalyse staan in hoofdstuk 6 en zijn verder inzichtelijk gemaakt met kaarten in bijlage 5. De conclusies en aanbevelingen zijn het resultaat van een uitvoerige projectgebonden risicoanalyse die bestaat uit twee fasen.

De eerste fase bestaat uit het verzamelen van de benodigde informatie: de identificatie van het toekomstige gebruik (geplande werkzaamheden) van het projectgebied, het inventariseren van het historisch feitenmateriaal en het vaststellen van de locatiespecifieke omstandigheden. De conclusies hiervan staan in de hoofdstukken 2, 3 en 4, terwijl de informatie zelf en bronnen ervan verwerkt zijn in de bijlages 1, 3 en 4.

In de tweede fase wordt deze informatie nader geanalyseerd in de projectgebonden risicoanalyse. Hierbij is aan hand van het toekomstige gebruik van het projectgebied bepaald welke handelingen een risico vormen m.b.t. de mogelijk aanwezige explosieven. Deze analyse staat in hoofdstuk 5.

Dit resulteert in conclusies en aanbevelingen met betrekking tot de geplande werkzaamheden in relatie tot de risico's in verband met mogelijk aanwezige explosieven, die omschreven zijn in hoofdstuk 6 en inzichtelijk gemaakt in bijlage 5.

2 Identificatie van toekomstig gebruik (geplande werkzaamheden)

Om tot een gericht advies te komen betreffende de explosievenveiligheid in relatie tot de geplande werkzaamheden en toekomstig gebruik van het projectgebied, dienen deze werkzaamheden/het gebruik in kaart gebracht te worden.

Geplande werkzaamheden en toekomstig gebruik

In verband met het project Harselaarstunnel is gemeente Barneveld voornemens werkzaamheden uit te gaan voeren op en rondom de spoorwegovergang van de spoorlijn Amersfoort-Apeldoorn te weten:

- Een tunnel van 2x1 rijbaan met een snelfietsroute aan de oostzijde en een voetpad aan de westzijde;

Meer specifiek betreft het de werkzaamheden zoals weergegeven in onderstaande tabel. De informatie betreffende deze geplande werkzaamheden zijn afkomstig van de door opdrachtgever geleverde informatie (zoals genoemd in bijlage 1).

Geplande werkzaamheden in geplande volgorde opdrachtgever		
Markering werkgebied	Soort werkzaamheden	Werkdiepte
A: verwijderen van bestaande wegverharding en infrastructuur ten noorden en ten zuiden van de spooronderdoorgang	<u>Werkzaamheden op het maaiveld:</u>	• 0 m-mv
	• Beperkte mate slopen van bovengrondse infrastructuur (bebouwing, hekwerken, etc.) • Kappen bomen • Verwijderen bosschages • Ophoging bestaand maaiveld <u>Werkzaamheden onder het maaiveld:</u> • Verwijderen boomstronken na kappen bomen • Verwijderen bestaande kabels en leidingen. De kabels en leidingen zijn naorlogs aangelegd • Verwijderen fundatie bestaande bovengrondse infrastructuur. De bebouwing is naorlogs • Plaatsen gestuurde boring tot een maximale diepte van 16 m-mv. Ontwerp nog niet definitief • Aanleg nieuwe kabels en leidingen tot een maximale diepte van 2.0 m-mv • Aanleg wegverharding tot een maximale diepte van 1.0 m-mv	• 0 m-mv • 0 m-mv • 0 m-mv • 0 m-mv • circa 1 m-mv • circa 1 - 2 m-mv • circa 1 - 2 m-mv • maximaal 16 m-mv • maximaal 2 m-mv • maximaal 1 m-mv
B: plaatsen van damwanden en het graven van de tunnelbak ter plaatse van de spoorwegovergang	<u>Werkzaamheden op het maaiveld:</u>	• 0 m-mv • 0 m-mv • 0 m-mv
	<u>Werkzaamheden onder het maaiveld:</u> • Verwijderen boomstronken na kappen bomen • Verwijderen bestaande kabels en leidingen. De kabels en leidingen zijn naorlogs aangelegd • Verwijderen fundatie bestaande bovengrondse infrastructuur. De bebouwing is naorlogs • Verwijderen spoorse infrastructuur; ballast dwarsliggers spoorrails. • Plaatsen gestuurde boring tot een maximale diepte van 16 m-mv. Ontwerp nog niet definitief • Aanleg nieuwe kabels en leidingen tot een maximale diepte van 2.0 m-mv • Aanleg wegverharding tot een maximale diepte van 1.0 m-mv • Aanbrengen nieuwe damwand nog niet bekend of dit trillingvrij of hoogfrequent getrild wordt gezet. Maximale diepte van 20.0 m-mv. Ontwerp nog niet definitief • Ontgraven tunnel en plaatsen tunnelbak	• circa 1 m-mv • circa 1 - 2 m-mv • circa 1 - 2 m-mv • circa 0.7 m -bs • maximaal 16 m-mv • maximaal 2 m-mv • maximaal 1 m-mv • maximaal 20 m-mv • circa 6 m-mv
C: Realisatie Stationsweg - Binnenveld	<u>Werkzaamheden op het maaiveld:</u>	• 0 m-mv
	• Beperkte mate slopen van bovengrondse infrastructuur (bebouwing, hekwerken, etc.) • Kappen bomen • Verwijderen bosschages • Ophoging bestaand maaiveld <u>Werkzaamheden onder het maaiveld</u> • Verwijderen boomstronken na kappen bomen • Verwijderen bestaande kabels en leidingen. De kabels en leidingen	• 0 m-mv • 0 m-mv • 0 m-mv • 0 m-mv • Circa 1 m-mv • circa 1 - 2 m-mv

	zijn naoorlogs aangelegd • Verwijderen fundatie bestaande bovengrondse infrastructuur. De bebouwing is naoorlogs • Aanbrengen funderingspalen voor bebouwing. Nog niet bekend of deze trillingsvrij of getrild worden gezet • Grondwerkzaamheden voor inrichting tuinen en verkeersinrichtingen	• circa 1 - 2 m-mv • circa 10 m-mv • circa 1 m-mv
--	---	---

3 Historisch feitenmateriaal

Voor onderhavig project is de reeds beschikbare historische informatie bestudeerd en waar nodig aangevuld, zoals in de onderstaande paragrafen beschreven. Deze informatie is in de bijlagen 3a tot en met 3c nader uitgewerkt en in overzichtskaarten weergegeven. In onderstaande paragrafen zijn de resultaten verwoord.

3.1 Analyse eerder uitgevoerde vooronderzoeken

Voor het projectgebied zijn de volgende historisch vooronderzoeken uitgevoerd:

Rapportagedatum	Kenmerk	Type onderzoek	Uitgevoerd door
10-01-2011	RO-100170 versie 1.0	Historisch vooronderzoek	REASeuro
28-02-2011	10028 definitief	Historisch vooronderzoek	Bodac
11-05-2012	ROZ-143 versie 2.0	Historisch vooronderzoek	T&A Survey
31-07-2012	ROZ-138 versie 2.0	Historisch vooronderzoek	T&A Survey
22-05-2012	RO-120021 versie 1.0	Proces verbaal van oplevering	REASeuro
08-01-2015	1456091-PVO-01	Proces verbaal van oplevering	AVG

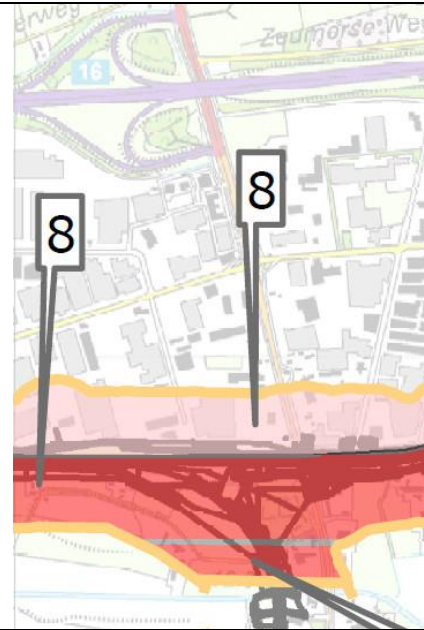
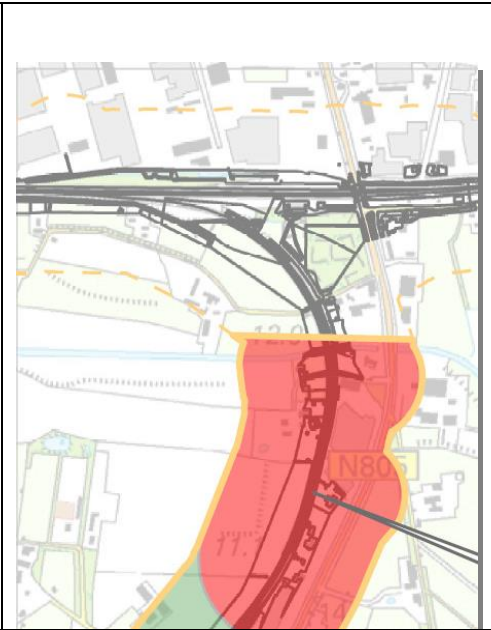
De conclusies van deze historisch vooronderzoeken zijn als volgt samen te vatten:
Uit diverse bronnen valt op te maken dat het spoor nabij en in het onderzoeksgebied veelvuldig door de geallieerden gebombardeerd is. Treinen op het spoor nabij en in het onderzoeksgebied werden met raketbommen en boordwapens bestookt. Er zijn in en nabij het onderzoeksgebied een groot aantal ruiming van conventionele explosieven uitgevoerd.

In hoofdlijnen geven de beschikbare historisch vooronderzoeken eenzelfde conclusie. De onderzoeken van T&A Survey en REASeuro dekken slechts een deel van het huidige projectgebied. Het onderzoek van Bodac dekt het gehele projectgebied. Samenvattend wordt het gehele projectgebied als verdacht beschouwd op de aanwezigheid van afwerpmunitie en raketten.

In onderstaande tabel zijn de conclusies van de onderzoeken weergegeven.

(On)verdacht deelgebied	Soort aan te treffen explosieven	Beschrijving horizontale afbakening verdachte gebied	Verschijningsvorm explosieven
Deelgebied 1 ROZ 143 (T&A)	Afwerpmunitie diverse gewichten geallieerd	Gebied vanaf de noordelijke onderzoeksgrens tot 144 meter van het spoor ten zuiden van de bominslag aan de Stationsweg te Barneveld	Afgeworpen
Deelgebied 5 ROZ 138 (T&A)	Afwerpmunitie 1000, 500 en 250 lbs geallieerd	Gebied binnen 144 meter van het spoor ter hoogte van inslagkraters en vondsten van raketten bij Barneveld	Afgeworpen
	raketten: 60 lbs geallieerd	Gebied binnen 144 meter van het spoor ter hoogte van inslagkraters en vondsten van raketten bij Barneveld	Verschoten
Deelgebied 8 ROZ 138 (T&A)	Afwerpmunitie 1000, 500 en 250 lbs geallieerd	Gebied tot op 144 meter van het spoor, begrensd in westen op 100 meter van MORA 19800161 en in oosten op 100 meter inslagkraters van raketten zichtbaar op de luchtfoto	Afgeworpen
	raketten: 60 lbs geallieerd	Gebied tot op 144 meter van het spoor, begrensd in westen op 100 meter van MORA 19800161 en in	Verschoten

(On)verdacht deelgebied	Soort aan te treffen explosieven	Beschrijving horizontale afbakening verdachte gebied	Verschijningsvorm explosieven
		oosten op 100 meter inslagkraters van raketten zichtbaar op de luchtfoto	
Verdacht gebied Bodac	Afwerpmunitie diverse gewichten geallieerd	Gebeid tot op 500 meter rondom inslagkraters zichtbaar op luchtfoto's en rondom munitievondsten.	Afgeworpen
Verdacht gebied REASeuro	Afwerpmunitie diverse gewichten geallieerd en 60 lbs raketten	Gebeid tot op 50 meter rondom inslagkraters zichtbaar op luchtfoto's.	Afgeworpen en verschoten
Conclusie	Afwerpmunitie 250-1000 lbs geallieerd 60 lbs raketten	Gehele projectgebied	Afgeworpen en verschoten

	
T&A ROZ 138 Het rode gebied is verdacht op afwerpmunitie en raketten. Het roze gebied is verdacht op afwerpmunitie en raketten waarbinnen naoorlogs grootschalig grondroering heeft plaats gehad,	T&A ROZ143 Het rode gebied is verdacht op afwerpmunitie en raketten.

	
Bodac De rode en oranje stippen staan voor geruimde explosieven. De rode cirkel staat voor een krater op een luchtfoto. De roze achtergrond kleur is de afbakening van het op afwerpmunitie verdachte gebied.	REASeuro De roze vlakvulling staat voor op afwerpmunitie en raketten verdacht gebied, het paars gearceerde gebied is tevens verdacht op boordmunitie. Het groen gearceerde gebied is tevens verdacht op 7,3 cm brisant granaten

Tijdens de analyse is nagegaan:

1. of het onderzoek is uit uitgevoerd conform de WSCS OCE
2. de volgende zaken aan de orde zijn geweest:
 - verticale afbakening van het verdachte gebied (maximale indringingsdiepte van de mogelijk aanwezige explosieven);
 - inventarisatie van hoofdsoort, kaliber, nationaliteit en verschijningsvorm van vermoedelijke CE;
 - het vaststellen van de subsoort, type ontsteker(s) en aantal van vermoede afwerpmunitie;
 - onderzoek naar de mogelijke (contra-)indicaties over de periode 1945 – heden (naoorlogse ontwikkelingen).

Uitwerking analyse

Controle punt	Resultaat	Conclusie
Uitgevoerd conform WSCS OCE	Ja	Geen actie noodzakelijk
Verticale afbakening bepaald	Afwerpmunitie globaal Raketten	nadere verticale afbakening laten plaatsvinden – zie §3.3 maximaal 3.5 m-mv
(Sub)soort, kaliber, nationaliteit en verschijningsvorm bepaald	Ja	Geen actie noodzakelijk
Onderzoek contra indicaties uitgevoerd	Ja	Geen actie noodzakelijk

3.2 Resultaat nader onderzoek contra-indicaties

Met behulp van de in bijlage 3a genoemde beschikbare informatie is een overzicht opgesteld van naoorlogse werkzaamheden in het projectgebied. Deze werkzaamheden zijn voorzien van een markeringsnummer en weergegeven in de kaart in bijlage 3b (inclusief markeringsnummer en diepteaanduiding). In bijlage 3a is de onderbouwing van onderstaande resultaten terug te vinden.

Naoorlogs geroerd gebied a		
<i>Horizontale afbakening naoorlogse werkzaamheden</i>	Binnen contouren van wegverharding A1 en N805	
<i>Naoorlogse werkzaamheden en diepte tot waarop een achtergrondrisico geldt</i>	De wegen zijn naoorlogs aangelegd (gegraven/opgehoogd) (markering a)	Tot onderkant fundering van de weg (onbekende diepte)
Naoorlogs geroerd gebied b		
<i>Horizontale afbakening naoorlogse werkzaamheden</i>	Binnen contouren van de naoorlogse bebouwing	
<i>Naoorlogse werkzaamheden en diepte tot waarop een achtergrondrisico geldt</i>	Bebouwing is naoorlogs gerealiseerd (markering b)	Tot onderkant fundering van de bebouwing (variabele diepte)
(beperkt) Vrijgegeven gebied c		
<i>Horizontale afbakening naoorlogse werkzaamheden</i>	Binnen contouren heeft reeds opsporingsonderzoek plaatsgevonden.	
<i>Naoorlogse werkzaamheden en diepte tot waarop een achtergrondrisico geldt</i>	Het gebied is (beperkt) vrijgegeven (markering c)	Tot minimaal 1.5 m-mv, plaatselijk volledig vrijgegeven
Vooroorlogse bebouwing gebied d		
<i>Horizontale afbakening naoorlogse werkzaamheden</i>	Binnen contouren van Hotel Heidepark	
<i>Naoorlogse werkzaamheden en diepte tot waarop een achtergrondrisico geldt</i>	Het hotel bestond ten tijde van WOII al, en er zijn geen meldingen van bominslagen ter plaatse (markering d)	Tot onderkant fundering van de bebouwing (onbekende diepte)

3.3 Resultaat nader onderzoek verticale afbakening

Voor de projectgebonden risicoanalyse is informatie over de bodem achterhaald (zie §4.2.1). Hierbij is de bodemopbouw van het projectgebied in kaart gebracht om tot een nauwkeurige verticale afbakening van de verdachte gebieden te komen. De locaties van de geraadpleegde boringen en sonderingen staan in bijlage 2 in kaart. In bijlage 3c staan de resultaten van diepteberekeningen per sondering weergegeven.

In onderstaande tabel zijn voor de relevante soorten en kalibers/gewichten explosieven de resultaten van deze diepteberekeningen weergegeven, die als representatief voor het projectgebied worden gezien.

Gebruikte sondering	Diepteberekening 250 lbs	Diepteberekening 500 lbs	Diepteberekening 1.000 lbs
S06 FUGRO	Max. 2.8 m-mv	Max. 3.0 m-mv	Max. 3.5 m-mv

Gezien de bodemopbouw zijn explosieven te verwachten vanaf maaiveld (met maaiveld wordt maaiveld ten tijde van WOII bedoeld) tot maximaal 3,5 meter minus maaiveld.

4 Vaststellen locatiespecifieke omstandigheden

Voor een goed advies over welke maatregelen getroffen kunnen worden om risico's te voorkomen of te beperken, is het van belang een duidelijk beeld te hebben van de locatiespecifieke omstandigheden. Dit is enerzijds noodzakelijk om de risico's van mogelijk aanwezige explosieven in de omgeving te bepalen. Anderzijds kunnen locatiespecifieke omstandigheden bepalend zijn voor de mogelijkheden en onmogelijkheden van de opsporing van explosieven en daardoor de keuze van de detectietechnieken beïnvloeden. De inzetbaarheid en het detectiebereik van detectietechnieken kan negatief worden beïnvloed door versturende factoren als damwanden, hekwerk, kabels en leidingen, hoogspanningsmasten, bruggen, bovenleiding van het spoor en stelconplaten. Ook de bodemopbouw (omschreven in bijlage 4c) kan van invloed zijn op de inzetbaarheid van specifieke detectiemethodes.

De voor de PRA relevante locatiespecifieke omstandigheden zijn in beeld gebracht. Daarbij is in ieder geval gekeken naar:

- aanwezigheid van ondergrondse en bovengrondse kwetsbare infrastructuur;
- omgevingsfactoren die een detectieonderzoek kunnen verstoren of hinderen;
- grondwaterpeil en (water)bodemsoort en in geval van waterbodembodem de waterdiepte;
- beschikbare informatie over bodemverontreiniging en te verwachten archeologische vondsten.

Algemene omschrijving omgeving projectgebied

Voor het projectgebied geldt dat het een gedeelte is van de N805, gelegen in Barneveld-noord/Harselaar. Het gebied loopt in het noorden vanaf de aansluiting met de A1 tot aan de Stationsweg 171 in het zuiden. Tot het projectgebied behoren een spoorwegovergang en openbare wegen met de normale voorzieningen. Het projectgebied ligt binnen de bebouwde kom met woonvoorzieningen, kantoorgebouwen en drukke wegen.

4.1 Inventarisatie locatiespecifieke omstandigheden

Om de locatiespecifieke omstandigheden in kaart te brengen zijn de volgende stappen ondernomen:

- Er is op 20 augustus 2015 een locatiebezoek uitgevoerd. Hierbij zijn de zichtbare locatiespecifieke omstandigheden geïnventariseerd en gefotografeerd. Zie bijlage 4a en bijlage 4b voor respectievelijk de foto's en een overzichtskaart waar de foto's genomen zijn. In §4.3 en §4.4 zijn de conclusies verwerkt;
- Er is (nog) geen klic-melding gedaan. Op basis van het locatie bezoek wordt er van uitgegaan dat onder de bestaande infrastructuur zich kabels en leidingen bevinden. Voor detectie werkzaamheden zijn alleen ter plaatse van de tunnelbak en de damwanden klic gegevens relevant;
- De beschikbare bodemgegevens zijn geïnventariseerd en bestudeerd. Dit betreft de gegevens m.b.t. de (water-)bodemsoort, grondwaterpeil, eventueel aanwezige bodemverontreiniging en de te verwachten archeologische vondsten. De inventarisatie staat in bijlage 4c, de resultaten zijn in §4.2, §4.3 en §4.4 verwerkt.

4.2 Bodemgegevens

4.2.1 Grondwaterpeil en (water-)bodemsoort

Voor de projectgebonden risicoanalyse is informatie over de ondergrond achterhaald (zie bijlage 4c). Deze informatie is onder meer gebruikt om tot een nauwkeurige verticale afbakening van de verdachte gebieden te komen (zie §3.3).

(Water)bodemsoort

Uit de bodemgegevens is op te maken dat de bodemopbouw binnen het gebied behoorlijk homogeen is. De bodem binnen het onderzoeksgebied bestaat voornamelijk uit zand.

Grondwaterpeil

Het grondwaterpeil in het projectgebied is gelegen rond de 1.0 m-mv.

De onderzoekslocatie is niet gelegen in een grondwaterbeschermingsgebied. Binnen een straal van 1.000 meter bevinden zich voor zover bekend geen kwetsbare objecten met betrekking tot de grondwaterkwaliteit. Het geohydrologisch profiel ter plaatse is geïnventariseerd [TNO Grondwaterkaart Amersfoort-oost, 32 oost, kaartblad 32E] en in het navolgende samengevat: De onderzoekslocatie ligt globaal op 12,7 m +NAP in het noorden tot 11,5 m +NAP in het zuiden. Het eerste watervoerend pakket reikt overal tot aan het maaiveld en is opgebouwd uit matig fijne zanden van eolische oorsprong behorend tot de Formatie van Twente. De dikte van het eerste watervoerend pakket bedraagt circa 16 meter. De transmissiviteit van het eerste watervoerend pakket bedraagt meer dan 100 m² /dag.

4.2.2 Bodemverontreiniging

Via de in bijlage 4c genoemde bronnen is informatie beschikbaar over bodemverontreiniging binnen en nabij het projectgebied. Uit die bronnen kan opgemaakt worden dat er wel rekening gehouden dient te worden met bodemverontreiniging in bepaalde delen van het projectgebied. Voor het grootste deel van het projectgebied zijn echter geen gegevens bekend over bodemverontreiniging.

Ten noorden van het spoor Amersfoort-Apeldoorn is aan de Baron van Nagelweg 125 een tankstation gevestigd. Ter plaatse is de bodem verontreinigd met minerale olie en aromaten. De locatie is gedeeltelijk gesaneerd. De locatie grenst aan de locatie voor de tunnelbak. Bij de aanleg van de tunnelbak bestaat de mogelijkheid dat er contactrisico's zijn met verontreinigde grond.

Ten zuiden van het spoor Amersfoort-Apeldoorn is aan de Stationsweg 175 een fabriekslocatie verontreinigt door diverse activiteiten. Ter plaatse is de bodem verontreinigd met minerale olie, aromaten en zware metalen. Bij grondroerende werkzaamheden aan het maaiveld bestaat de mogelijkheid dat er contactrisico's zijn met verontreinigde grond. De locatie hoeft niet met urgentie te worden gesaneerd.

Op basis van deze reeds bekende informatie is er vrijwel zeker wel noodzaak tot een nader milieukundig onderzoek voordat met de werkzaamheden wordt begonnen.

Te allen tijde dient de aannemer voor aanvang zijn werkzaamheden de bodemhygiënische/arbeidshygiënische situatie te achterhalen en het werk conform de CROW-132 uit te voeren.

4.2.3 Te verwachten archeologische vondsten

Via de in bijlage 4c genoemde bron is informatie beschikbaar over te verwachten archeologische vondsten binnen het projectgebied.

Uit deze bron kan worden opgemaakt dat het projectgebied valt binnen een zone met een middelmatige kans op de aanwezigheid van archeologische waarden in het projectgebied. Het archeologisch beleid van de gemeente Barneveld hiervoor is:

Archeologisch onderzoek is noodzakelijk in plangebieden groter dan 100 m² waarbij bij bodemingrepen dieper dan 40 cm plaats gaan vinden.

Binnen werkgebied C is er een gebied met dubbelbestemming archeologische waarde (WR-A-1).

Op basis van deze informatie is er vrijwel zeker noodzaak tot nader archeologisch onder-

zoek.

Te allen tijde dient hiervoor contact te worden opgenomen met de gemeente Barneveld die als bevoegd gezag een uitspraak zal doen over het vereiste beleid ten aanzien van het archeologisch erfgoed.

4.3 Aanwezige onder-/bovengrondse kwetsbare infrastructuur en personen

Op basis van de in bijlage 4 vermelde locatiespecifieke omstandigheden zijn de volgende kwetsbare structuren en/of personen in en om het projectgebied geïnventariseerd.

Risicofactor	Omschrijving	Risico bij ongecontroleerde explosie
Aanwezigheid derden	Het projectgebied is gelegen aan een drukke openbare weg. Tevens zijn er veel mensen in de omliggende kantoorpanden aanwezig	- Lichamelijk letsel
Bebouwing	Aan de noordkant van het projectgebied staan diverse kantoorgebouwen. Aan de zuidelijke rand is een stationsgebouw	- Lichamelijk letsel - Schade aan gebouwen (financiële schade en mogelijkheid tot instorten gebouw)
Kabels en leiding voor diverse functies	Nabij het projectgebied liggen diverse kabels en leidingen	- Schade aan kabels en leidingen met als mogelijk gevolg het uitvallen van diverse voorzieningen zoals gas, water, stroom en datatransport (directe en indirecte financiële schade).
Spoor	Kruisend met het projectgebied ligt een dubbel spoor met veel treinverkeer	- Schade aan spoorse infra (directe en indirecte financiële schade) - Wanneer trein in de nabijheid is, kans op schade aan trein en lichamelijk letsel passagiers - Bijkomend kans op treinongeluk met grote schade en lichamelijk letsel

4.4 Omgevingsfactoren die detectie kunnen verstoren of hinderen

Op basis van de in bijlage 4 vermelde locatiespecifieke omstandigheden en de bodemgegevens in §4.2 zijn de volgende omgevingsfactoren geïnventariseerd, die detectie en/of benaderingswerkzaamheden kunnen verstoren of hinderen.

Beperkende factor	Beperking(en)
Begroeiing	Om metingen op een locatie uit te kunnen voeren, moet de locatie fysiek begaanbaar zijn met meetapparatuur. Ter plaatse van bovengrondse obstakels zoals begroeiing kan daardoor niet gemeten worden. Dit geldt in de regel voor alle struiken, bomen en hoog gras (hoger dan circa 20 cm).
Kabels en leidingen	Kabels en leidingen kunnen metingen met magnetometer en metaaldetector in de nabijheid verstoren. Dit geldt voor metaalhoudende kabels en leidingen en met name voor stroomvoerende kabels.
Hekwerken	Om metingen op een locatie uit te kunnen voeren, moet de locatie fysiek begaanbaar zijn met meetapparatuur. Ter plaatse van bovengrondse obstakels zoals hekwerken kan daardoor niet altijd gemeten worden. Tevens geldt voor hekwerken dat ze in de regel metaalhoudend zijn wat metingen met magnetometer en metaaldetector in de nabijheid verstoort.
(asfalt)verharding	Klinkerverharding met klinkers van gebakken klei of asfaltverharding met daaronder puingranulaat verstoren metingen met magnetometer en metaaldetector.
Stelconplaten	Er kan geen detectie door stelconplaten heen uitgevoerd worden. Het metaal in deze platen maakt metingen met magnetometer en metaaldetector door de platen heen volstrekt onmogelijk en ook in de nabijheid zullen metingen verstoord worden. Ook metingen met de grondradar kunnen niet door stelconplaten heen uitgevoerd worden.
Hoogspanning van spoor	Hoogspanning van het spoor verstoort metingen met magnetometer en metaaldetector in de nabijheid van het spoor. Deze verstoring is met name groot vlak voor en tijdens het voorbijrijden van treinen.

Spoor	Spoorstaven en dwarsliggers verstoren metingen met magnetometer en metaaldetector, waardoor metingen op het spoor met deze meetmethodes niet uitgevoerd kunnen worden en metingen naast het spoor sterk verstoord kunnen worden. Metingen met een grondradar kunnen op het spoor wel uitgevoerd worden, maar explosieven met een kaliber van minder dan 15 cm kunnen daarmee niet betrouwbaar gedetecteerd worden. Voor detectie op het spoor van explosieven met een kaliber kleiner dan 15 cm zullen spoorstaven en dwarsliggers vooraf verwijderd moeten worden.
-------	---

Opmerking: Daar waar in de bovenstaande tabel wordt aangegeven dat de verstorende factor invloed heeft op de magnetometer en metaaldetector wil het niet altijd zeggen dat geen enkele meettechniek inzetbaar is. Bij de conclusies en aanbevelingen wordt hier rekening mee gehouden en de meest efficiënte meettechniek / werkwijze geadviseerd.

5 Projectgebonden risicoanalyse

De mogelijke aanwezigheid van explosieven in een verdacht gebied kan een risico vormen tijdens het uitvoeren van grondroerende werkzaamheden. Of de vermoede explosieven een risico vormen en, zo ja, welke maatregelen getroffen kunnen worden om dit risico te voorkomen of te beperken, hangt af van diverse factoren zoals de soort en de verschijningsvorm van de vermoede explosieven, de gevaarsfactoren, de afbakening van het verdachte gebied, de geplande werkzaamheden en gerelateerde invloedsfactoren, en de uitwerkingsfactoren in relatie tot de omgevingsfactoren. Aan hand hiervan kan een risicoanalyse uitgevoerd worden voor de geplande grondroerende werkzaamheden binnen het projectgebied.

5.1 Identificatie van invloedsfactoren

Over het algemeen is het opsporingsgebied het gebied waar het verdachte gebied en het werkgebied elkaar overlappen. In het opsporingsgebied is een risicoanalyse noodzakelijk in verband met de geplande werkzaamheden en het toekomstige gebruik. Hierbij is de aard van de werkzaamheden van belang. Er zijn diverse factoren van buitenaf waardoor een explosief ongecontroleerd in werking kan treden - de zogenaamde invloedsfactoren. Hiertoe behoren onder meer het toucheren en/of bewegen van het explosief en het explosief blootstellen aan trillingen, hoge temperaturen en brand. Welke invloedsfactoren voor het projectgebied van toepassing zijn, is afhankelijk van de geplande werkzaamheden en het toekomstige gebruik. Of de van toepassing zijnde invloedsfactoren een risico tot gevolg hebben, is afhankelijk van het soort explosieven en ontstekers dat aanwezig kan zijn in het projectgebied (dit wordt nader bestudeerd in de nog volgende paragrafen).

Voor de geplande werkzaamheden van dit onderzoek zijn de invloedsfactoren bestudeerd en is de horizontale en verticale overlap bepaald tussen de werkzaamheden en de (on)verdachte deelgebieden.

Werkzaamheden	Invloedsfactoren	Van toepassing	Overlap met (on)verdacht deelgebied
A: verwijderen bestaande wegverharding, funderingen en infrastructuur	Bewegen van het explosief	Mogelijk	Verdacht deelgebied 1
	Grondtrillingen	Mogelijk	
	Toucheren van het explosief	Mogelijk	
	Brand/temperatuur	Nee	
	Blootstellen aan buitenlucht	Nee	
	(Lucht)druk	Nee	
B: het plaatsen van tijdelijke en verloren damwanden plus het afgraven van grond ten behoeve van de tunnel	Bewegen van het explosief	Ja	Verdacht deelgebied 1
	Grondtrillingen	Ja	
	Toucheren van het explosief	Ja	
	Brand/temperatuur	Nee	
	Blootstellen aan buitenlucht	Nee	
	(Lucht)druk	Nee	
C: Realisatie Stationsweg - Binnenveld	Bewegen van het explosief	Ja	Verdacht deelgebied 1
	Grondtrillingen	Ja	
	Toucheren van het explosief	Ja	
	Brand/temperatuur	Nee	
	Blootstellen aan buitenlucht	Nee	
	(Lucht)druk	Nee	

Trillingen (van toepassing voor werkgebied B: plaatsen damwanden en werkgebied C: funderingspalen nieuwbouw Stationsweg-Binnenveld)

Als er werkzaamheden plaatsvinden waarbij grote trillingen worden veroorzaakt (bijvoorbeeld heien of hoogfrequent trillen) in of nabij een gebied dat verdacht is op de aanwezigheid van afwerpmunitie, geldt er tevens een veiligheidszone van 10 meter rondom de bron van deze trillingen. Deze zone is in de kaart van bijlage 2 weergegeven in rood en waar van toepassing in de gebieden in bijlage 5 verwerkt. In de volgende paragrafen zullen de risico's van trillingen nader bestudeerd worden.

5.2 Studie van gevaars- en uitwerkingsfactoren

Onderdeel van het bepalen van de risico's zijn de gevaarsfactoren van de verwachte explosieven (en gebruikte ontstekingsmiddelen) die kunnen leiden tot een ongecontroleerde explosie. Onder gevaarsfactoren worden factoren verstaan die betrekking hebben op het explosief zelf, waardoor het explosief ongecontroleerd in werking kan treden.

Daarnaast dienen de uitwerkingsfactoren bestudeerd te worden. Uiterwerkingsfactoren zijn de effecten die optreden na het in werking treden van een explosief, zoals scherfwerking, schokgolf, luchtdrukwerking en hitte/brand. In bijlage 6 staat een nadere toelichting op uitwerkingsfactoren en risico's met betrekking tot explosieven.

Op basis van de te verwachten soorten explosieven zijn de onderstaande gevaars- en uitwerkingsfactoren bepaald.

Verdachte deelgebieden	Gevaarsfactoren	Van toepassing	Uitwerkingsfactor	Van toepassing
A: verwijderen bestaande wegverharding, funderingen en infrastructuur	Voorgespannen slagpinveer*	Ja	Scherfwerking	Ja
	Vertragingsinrichting*	Ja	Schokgolf	Ja
	Antistoringsinrichting (valstrik)	Nee	Luchtdrukwerking	Ja
	Gevoeligheid explosieve stoffen	Ja	Hitte/brand	Ja
	Pyrotechnische of brandladingen	Nee	Ontstaan toxische rook	Nee
	Witte fosfor	Nee	Overige	Nee
B: het plaatsen van damwanden en afgraven grond t.b.v. de tunnel	Voorgespannen slagpinveer*	Ja	Scherfwerking	Ja
	Vertragingsinrichting*	Ja	Schokgolf	Ja
	Antistoringsinrichting (valstrik)	Nee	Luchtdrukwerking	Ja
	Gevoeligheid explosieve stoffen	Ja	Hitte/brand	Ja
	Pyrotechnische of brandladingen	Nee	Ontstaan toxische rook	Nee
	Witte fosfor	Nee	Overige	Nee
C: Realisatie Stationsweg-Binnenveld	Voorgespannen slagpinveer*	Ja	Scherfwerking	Ja
	Vertragingsinrichting*	Ja	Schokgolf	Ja
	Antistoringsinrichting (valstrik)	Nee	Luchtdrukwerking	Ja
	Gevoeligheid explosieve stoffen	Ja	Hitte/brand	Ja
	Pyrotechnische of brandladingen	Nee	Ontstaan toxische rook	Nee
	Witte fosfor	Nee	Overige	Nee

* Voor afwerppmunitie met ontstekers met een voorgespannen slagpinveer en/of een (chemische) vertragingsinrichting geldt dat ze trilling gevoelig zijn en ze daarom een risico kunnen vormen bij werkzaamheden waarbij grote trillingen worden veroorzaakt (zoals bij heien). Voor overige typen ontstekers is niet bekend in hoeverre ze gevoelig zijn voor trillingen. In afwachting van de resultaten van een door TNO uit te voeren onderzoek naar de trilling gevoeligheid van ontstekers, wordt daarom de richtlijn van de EOD gehanteerd, namelijk dat er m.b.t. trillingen geen onderscheid gemaakt kan worden tussen verschillende typen ontstekers. Zie ook "position paper trillingen in conventionele explosieven (CE) verdacht gebied" met kenmerk 3VEO-VOO.05999.R d.d. 25 april 2013 van de overleggroep VEO, EOD, ProRail en de gemeentes Rotterdam en Zwolle.

5.3 Beoordeling van de risico's (kwantitatieve risicoanalyse)

Op basis van de achterhaalde informatie zoals omschreven in de vorige paragrafen en hoofdstukken, kan voor de geplande werkzaamheden een projectgebonden risicoanalyse worden uitgevoerd. De risicoanalyse opsporing is gebaseerd op het inschalen van de kans op de aanwezigheid van explosieven in het werkgebied (K), de kans op het ongecontroleerd in werking treden van een eventueel aanwezig explosief (B) en het effect van het ongeval (E). De K-waarde wordt bepaald aan hand van het historisch vooronderzoek. De B-waarde wordt bepaald aan hand van de gevaars- en invloedsfactoren. De E-waarde wordt bepaald aan hand van de uitwerkingsfactoren in relatie tot de locatiespecifieke omstandigheden. Aan de hand hiervan wordt een risicowaarde bepaald, die het advies voor eventuele vervolgstappen bepaalt (KxBxE). Er is een risicoanalyse uitgevoerd voor personen (lichamelijke schade) en een risicoanalyse voor fysieke omgeving (materiële schade).

Zie bijlage 6 voor de beschrijving van de algemene risico's van explosieven.

Zie bijlage 8 voor de procedure aan die gebruikt is bij het bepalen van de risicowaarde.

Op basis van deze risicoanalyse is vervolgens vastgesteld welke van de volgende scenario's van toepassing (kunnen) zijn:

1. Er wordt voor het toekomstige gebruik/de geplande werkzaamheden geen uitwerking van de (vermoede) explosieven verwacht;
2. Er wordt voor het toekomstige gebruik/de geplande werkzaamheden wel uitwerking van de (vermoede) explosieven verwacht, maar de uitwerkingsfactoren zijn aanvaardbaar;
3. Er wordt voor het toekomstige gebruik/de geplande werkzaamheden wel uitwerking van de (vermoede) explosieven verwacht, maar de uitwerkingsfactoren zijn door het treffen van effectgerichte maatregelen beheersbaar;
4. Er wordt voor het toekomstige gebruik/de geplande werkzaamheden wel uitwerking van de (vermoede) explosieven verwacht en de effecten zijn niet beheersbaar, maar het project kan (gedeeltelijk) worden aangepast;
5. Er wordt voor het toekomstige gebruik/de geplande werkzaamheden wel uitwerking van de (vermoede) explosieven verwacht, de effecten zijn niet beheersbaar en het project kan niet (gedeeltelijk) worden aangepast. Opsporen van explosieven noodzakelijk.

Samenvatting risicoanalyse:

Gebied	K	B	E	RW	RN	Risico	Scenario's die van toepassing (kunnen) zijn ¹ + toelichting	
A: verwijderen van bestaande wegverhardingen en infrastructuur	6	3	40	720	V	Zeer hoog risico, detectie onderzoek	5	Bij grondroerende werkzaamheden in naoorlogs niet geroerde grond binnen dit verdachte gebied ontstaat zonder veiligheidsmaatregelen een onacceptabel risico op lichamelijk letsel voor personen in de omgeving en materiele schade
B plaatsen van damwanden en het ontgraven van de tunnelbak	6	10	40	2400	V	Zeer hoog risico, detectie onderzoek	5	Bij grondroerende werkzaamheden in dit verdachte gebied ontstaat zonder veiligheidsmaatregelen een onacceptabel risico op lichamelijk letsel voor personen in de omgeving en materiele schade
C: Realisatie nieuwbouw Stationsweg-Binnenveld	6	6	40	1440	V	Zeer hoog risico, detectie onderzoek	5	Bij grondroerende werkzaamheden in dit verdachte gebied ontstaat zonder veiligheidsmaatregelen een onacceptabel risico op lichamelijk letsel voor personen in de omgeving en materiele schade
Onverdacht gebied / naoorlogs geroerde grond	0.1	3	15	4.5	I	Zeer gering risico	1	De geplande werkzaamheden vinden plaats in onverdacht gebied.

Achtergrondrisico

Gebieden met een zogenaamd 'achtergrondrisico' hebben, al spreekt men over een verdacht gebied, geen wezenlijk verhoogd risico op het aantreffen van explosieven (tenzij er sprake is van een contra indicatie). Het betreft de volgende gebieden:

- Naoorlogs aangebrachte ophooglagen
- Onder vooroorlogse bebouwing, waarbij deze en de directe omgeving niet beschadigd is tijdens de oorlog en er geen sprake is van bombardementen
- Geroerde grond, waarbij het aannemelijk is dat aanwezige explosieven tijdens eerdere werkzaamheden zouden zijn ontdekt. Dit geldt bijvoorbeeld voor de grond boven naoorlogs aangelegde kabels, de naoorlogs vernieuwde ballastlaag en al eerder gebaggerde waterbodem, waarbij aantoonbaar niet dieper wordt gewerkt.

¹ Welk(e) scenario('s) van toepassing is/zijn, is in hoofdstuk 6 in de kolom advies verwerkt.

6 Conclusies en aanbevelingen

Op basis van de geplande werkzaamheden, de projectgebonden risicoanalyse en locatiespecifieke omstandigheden zijn conclusies getrokken en aanbevelingen verwoord.

Voor een samenvatting en algemene toelichting van het advies wordt verwezen naar hoofdstuk 0. Daarin staat samengevat wat het advies is, een toelichting hierop en staan enkele belangrijke punten vermeld, waar rekening mee gehouden dient te worden voor de vervolgwerkzaamheden.

In §6.1 staat een toelichting op het gebruik van de tabellen van §6.2 en het kaartmateriaal in bijlage 5.

In §6.2 staan tabellen –per soort uit te voeren werk een tabel met resultaten, advies en specifieke toelichting.

Tenslotte staat in §6.3 nog een nadere toelichting op de afzonderlijke stappen van opsporingsonderzoek – voorbereiding (opstellen projectplan), detectie en benaderen.

6.1 Toelichting bij adviestabellen en kaartmateriaal

Werkzaamheden waarvoor maatregelen noodzakelijk zijn

In §6.2 staan tabellen – per soort uit te voeren werk een tabel met specifieke toelichting. Hierin staat een samenvatting van de resultaten van onderhavig onderzoek en aanbevelingen, gebaseerd op de conclusies van de projectgebonden risicoanalyse en locatiespecifieke omstandigheden. In de kolom “advies en opsporingsdiepte” staat aangegeven of de werkzaamheden zonder aanvullende maatregelen m.b.t. explosieven uitgevoerd kunnen worden (“regulier uitvoeren” – groen gemarkeerd) of dat er aanvullende maatregelen noodzakelijk zijn. In dit laatste geval staat er een advies en is het oranje gemarkeerd. In de kolom “toelichting advies” staat stapsgewijs toegelicht hoe de noodzakelijke maatregelen uitgevoerd kunnen worden met in de kolom erachter wie deze uitvoert (opdrachtgever of opsporingsbedrijf) en – indien mogelijk – een alternatief advies.

Grote trillingen en de 10 meter zone

De werkzaamheden waarbij grote trillingen worden veroorzaakt (zoals heien of hoogfrequent trillen) in of nabij een gebied dat verdacht is op de aanwezigheid van afwerpmunitie, geldt er tevens een veiligheidszone van 10 meter rondom de bron van deze trillingen. Ook al wordt de grond ter plaatse van de 10 meter zone niet fysiek geroerd, wegens de trillingen dienen er dan ook maatregelen getroffen te worden in verband met de risico's met explosieven.

In voorkomende gevallen kan middels een werkwijze waarbij geen grote trillingen worden veroorzaakt (zoals bij drukken van damwanden of schroeven van palen) de omvang van het gebied waar opsporing noodzakelijk is, ingeperkt worden. Grote trillingen kunnen namelijk tot op 10 meter vanaf de bron ervan een risico vormen. Hierdoor zal opsporingsonderzoek noodzakelijk zijn binnen deze afstand vanaf damwanden en palen die geplaatst worden middels een methode die grote trillingen veroorzaakt. Indien een alternatieve methode wordt gebruikt, waarbij geen grote trillingen worden veroorzaakt, dan kan opsporingsonderzoek beperkt blijven tot de damwand- en paallocaties.

Opsporingsonderzoek - Geadviseerde detectiemethode

In de tabellen in §6.2 staat geadviseerd welke detectiemethode in te zetten met toelichting waarom dit aan te raden is. Mogelijke alternatieven voor de detectie zijn aangegeven per werkgebied en soort te verrichten werk.

Opsporingsonderzoek – voorbereiding werklocatie

Voorafgaand aan opsporingsonderzoek dient de locatie toegankelijk te zijn. Dit houdt in dat de locatie begaanbaar is met de meetapparatuur en zo veel mogelijk is uitgevlakt. Hiervoor zullen begroeiing en andere bovengrondse obstakels op locatie verwijderd moeten worden. Tevens kan het aan te raden zijn om andere (ondergrondse) structuren vooraf te verwijderen. In de tabellen in §6.2 staat per werkgebied aangegeven wat er voorbereidt dient te worden, of aangeraden wordt.

Opsporingsonderzoek – overlappende werkzaamheden

In de tabellen in §6.2 staat per werkgebied aangegeven waar opsporingsonderzoek wordt aangeraden en wat de onderzoeksdiepte is voor de betreffende werkzaamheden. Deze locaties waar onderzoek aangeraden wordt overlappen deels. Het opsporingsonderzoek ten behoeve van de damwanden overlapt het opsporingsonderzoek ten behoeve van de tunnelbak volledig. Met name nabij damwanden en/of palen die met grote trillingen geplaatst worden, zal het te onderzoeken gebied binnen de 10 meter zone overlappen met andere werkzaamheden. Hiermee dient rekening gehouden te worden bij het opsporingsonderzoek, zodat hierbij efficiënt (slechts één maal) onderzoek uitgevoerd wordt tot de maximaal benodigde diepte.

Naoorlogs geroerde grond en achtergrondrisico

Delen van het projectgebied zijn naoorlogs geroerd. Voor deze gebieden geldt in de regel een zogenaamd 'achtergrondrisico' (zie nadere toelichting achtergrondrisico in §5.3). In de tabellen in §6.2 staat per werkgebied aangegeven of de naoorlogse werkzaamheden consequenties hebben voor het advies met een nadere toelichting erop.

Reeds uitgevoerd detectieonderzoek

Er is reeds een detectieonderzoek uitgevoerd in een deel van het projectgebied. Ter plaatse hoeft geen detectie meer plaats te vinden en kan op basis van de resultaten van betreffend onderzoek benadering van verdachte objecten plaatsvinden. Aangezien er veel verdachte objecten zijn gedetecteerd, kan overwogen worden om versturende factoren in de omgeving te verwijderen en aanvullende detectie met magnetometer uit te voeren en daarmee het aantal verdachte objecten te reduceren.

Leemte in kennis

- De PRA is gebaseerd op het in §3.1 vermelde historische vooronderzoek. In dit onderzoek zijn leemtes in kennis vermeld, die doorwerken als leemtes in de PRA;
- De dieptes van naoorlogse grondroering is voor een aantal locaties niet exact bekend. Op basis van overleg met de opdrachtgever en locatiebezoek is het uitgangspunt van grondroering bij bestaande infrastructuur van wegverharding en kabels en leidingen dat een minimale grondroering van 1,0 m-mv heeft plaatsgevonden. De exacte grondroering dient situationeel bekeken te worden tijdens de uitvoering.

6.2 Adviestabellen per werkgebied

Werkgebied A - locatie ten noorden en ten zuiden van de spoor onderdoorgang waar de bestaande wegverharding en bestaande infrastructuur verwijderd gaat worden.

Verdacht op basis van Bodac rapport 10028, D.D. 28-02-2011 & TA rapporten 2058

Inventarisatie bodemgegevens

Te verwachten soort, kaliber en nationaliteit CE	Verschijningsvorm CE	Maximale diepte waarop CE verwacht kan worden
Afwerpmunitie: 250, 500 & 1000 lbs, geallieerd	Afgeworpen	Tot maximaal 3.5 m-mv
Raketten: 60 lbs, geallieerd	Verschoten	Tot maximaal 2 m-mv

Aangeraden wordt deze tabel te gebruiken in combinatie met de kaartbijlage 5.

Bodemverontreiniging	Te verwachte archeologische vondsten	Grondwaterpeil	Klic
Via de in bijlage 4d genoemde bronnen is informatie beschikbaar over bodemverontreiniging binnen het projectgebied. Er dient dan ook rekening mee gehouden te worden. Op basis van reeds bekende informatie blijkt dat er lokaal (Stationsweg 175) mogelijk nader milieukundig onderzoek moet worden verricht.	Van de in bijlage 4d genoemde bronnen kan worden opgemaakt dat het projectgebied binnen een zone valt met een middelmatige kans op de aanwezigheid van archeologisch waarden in het projectgebied. Het archeologisch beleid van de gemeente Barneveld hiervoor is: Archeologisch onderzoek is noodzakelijk in plangebieden groter dan 100 m² waarbij bij bodemingrepen dieper dan 40 cm plaats gaan vinden. Op basis van deze informatie is er vrijwel zeker noodzaak tot nader archeologisch onderzoek. Te allen tijde dient hiervoor contact te worden opgenomen met de gemeente Barneveld die als bevoegd gezag een uitspraak zal doen over het vereiste beleid ten aanzien van het archeologisch erfgoed.	Het grondwaterpeil in het projectgebied is gelegen rond de 1.0 m-mv.	Er is geen Klic uitgevoerd omdat vanwege het locatiebezoek er wordt verondersteld dat onder alle bestaande infrastructuur zich kabels en leidingen bevinden.

Betreft gebied	Nadere uiteenzetting uitvoering werk	Diepte roering van grond	Advies + opsporingsdiepte¹	Toelichting advies	Werk opdrachtgever	Werk OCE-bedrijf	Alternatief
Reconstructie bestaand infrastructuur noord en zuid van spoor Amersfoort-Apeldoorn							
Groene gebieden op bijlage 5	1 Verwijderen bovengrondse infrastructuur (bebouwing, hekwerken, etc.)	0 m-mv	Regulier uitvoeren		X		
	2 Kappen bomen	0 m-mv	Regulier uitvoeren		X		
	3 Verwijderen bosschages	0 m-mv	Regulier uitvoeren		X		
	4 Ophoging bestaand maaiveld	0 m-mv	Regulier uitvoeren		X		
	5 Verwijderen boomstronken na kappen bomen	Max. 1 m-mv	Regulier uitvoeren		X		
	6 Verwijderen naoorlogs aangelegde bestaande kabels en leidingen	Diepte bestaande K+L sleuf	Regulier uitvoeren		X		
	7 Verwijderen fundatie bestaande bovengrondse infrastructuur. De bebouwing is wel/niet/deels vooroorlogs en een deel naoorlogs	Onderkant fundatie	Regulier uitvoeren		X		
	8 Aanleg nieuwe kabels en leidingen	Max. 1 m-mv	Regulier uitvoeren	Indien dieper geen probleem, is binnen onverdacht gebied	X		
	9 Aanleg wegverharding	Max. 1 m-mv	Regulier uitvoeren	Indien dieper geen probleem, is binnen onverdacht gebied	X		
Donker blauwe gebieden op bijlage 5	1 Verwijderen bovengrondse infrastructuur (bebouwing, hekwerken, etc.)	0 m-mv	Regulier uitvoeren		X		
	2 Kappen bomen	0 m-mv	Regulier uitvoeren		X		
	3 Verwijderen bosschages	0 m-mv	Regulier uitvoeren		X		
	4 Ophoging bestaand maaiveld	0 m-mv	Regulier uitvoeren		X		
	5 Verwijderen naoorlogs aangelegde bestaande kabels en leidingen	Diepte bestaande K+L sleuf	Regulier uitvoeren	Opsporing indien: Indien grondroering diepere dan bestaande kabelsleuf, dient voorafgaand aan de geplande werkzaamheden opsporingsonderzoek plaats te vinden. Zie kolom 2 punt 7.	X	X	
	6 Verwijderen fundatie bestaande bovengrondse infrastructuur. De bebouwing is deels vooroorlogs en een deel naoorlogs	Onderkant fundatie	Regulier uitvoeren	Opsporing indien: Indien grondroering diepere dan onderkant fundatie, dient voorafgaand aan de geplande werkzaamheden opsporingsonderzoek plaats te vinden. Zie kolom 2 punt 7.	X	X	
	7 Verwijderen boomstronken na kappen bomen	-	Opsporingsonderzoek vanaf het maaiveld tot	De werkzaamheden zijn gepland in verdachte grond. Voorafgaand aan de geplande werkzaamheden dient opsporingsonderzoek plaats te vinden vanaf het bestaande maaiveld.		X	

Betreft gebied	Nadere uiteenzetting uitvoering werk	Diepte roering van grond	Advies + opsporings- diepte ¹		Toelichting advies	Werk opdracht- gever	Werk OCE-bedrijf	Alternatief
			werkdiepte + 0.5m		I Na het doorlopen van de regulier uit te voeren werkzaamheden, waarbij de bomen (indien aanwezig) zo laag als mogelijk bij de grond zijn gekapt (detectie gereedmaken), kan detectieonderzoek worden uitgevoerd middels magnetometer- gradiometer techniek ² en/of grondradar ³			
					II Eventueel gedetecteerde verdachte objecten en verstoorde gebieden dienen benaderd, geïdentificeerd en - indien noodzakelijk - verwijderd te worden			
					III Bovenstaande stappen zullen leiden tot een vrij van explosieven verklaring			
					IV Na vrijgave kunnen de geplande werkzaamheden regulier worden uitgevoerd			
	8	Aanleg nieuwe kabels en leidingen	Max. 1 m-mv	Opsporingsonderzoek vanaf het maaiveld tot werkdiepte + 0.5m	De werkzaamheden zijn gepland in verdachte grond. Voorafgaand aan de geplande werkzaamheden dient opsporingsonderzoek plaats te vinden vanaf het bestaande maaiveld. Opsporing conform de stappen zoals omschreven onder punt 7. Verwijderen boomstronken na kappen bomen (indien aanwezig)		X	
	9	Aanleg wegverharding	Max. 1 m-mv	Opsporingsonderzoek vanaf het maaiveld tot werkdiepte + 0.5m	De werkzaamheden zijn gepland in verdachte grond. Voorafgaand aan de geplande werkzaamheden dient opsporingsonderzoek plaats te vinden. Opsporing conform de stappen zoals omschreven onder punt 7. Verwijderen boomstronken na kappen bomen (indien aanwezig)		X	
Roze gebieden op bijlage 5	1	Verwijderen bovengrondse infrastructuur (bebouwing, hekwerken, etc.)	0 m-mv	Regulier uitvoeren		X		
	2	Kappen bomen	0 m-mv	Regulier uitvoeren		X		
	3	Verwijderen bosschages	0 m-mv	Regulier uitvoeren		X		
	4	Ophoging bestaand maaiveld	0 m-mv	Regulier uitvoeren		X		
	5	Verwijderen naoorlogs aangelegde bestaande kabels en leidingen	Diepte bestaande K+L sleuf	Regulier uitvoeren	Opsporing indien:	X	X	
	6	Verwijderen fundatie bestaande bovengrondse infrastructuur. De bebouwing is deels vooroorlogs en een deel naoorlogs	Onderkant fundatie	Regulier uitvoeren	Opsporing indien:	X	X	
	7	Aanleg nieuwe kabels en leidingen	Max. 1 m-mv	Regulier uitvoeren	Opsporing indien:	X	X	
	8	Aanleg wegverharding	Max. 1 m-mv	Regulier uitvoeren	Opsporing indien:	X	X	
	9	Verwijderen boomstronken na kappen bomen	-	Opsporing indien werkzaamheden beneden 1.0 m	De werkzaamheden vanaf 1.0 meter minus maaiveld zijn in verdachte grond. Voorafgaand aan de geplande werkzaamheden opsporingsonderzoek plaats te vinden.	X	X	
Paarse gebieden op bijlage 5	1	Verwijderen bovengrondse infrastructuur (bebouwing, hekwerken, etc.)	0 m-mv					
	2	Kappen bomen	0 m-mv					
	3	Verwijderen bosschages	0 m-mv					
	4	Ophoging bestaand maaiveld	0 m-mv					
	5	Verwijderen naoorlogs aangelegde bestaande kabels en leidingen	Diepte bestaande K+L sleuf		Indien grondroering diepere dan bestaande kabelsleuf, dient voorafgaand aan de geplande werkzaamheden opsporingsonderzoek plaats te vinden. Zie kolom 2 punt 9.			
	6	Verwijderen fundatie bestaande bovengrondse infrastructuur. De bebouwing is deels vooroorlogs en een deel naoorlogs	Onderkant fundatie		Indien grondroering diepere dan onderkant fundatie, dient voorafgaand aan de geplande werkzaamheden opsporingsonderzoek plaats te vinden. Zie kolom 2 punt 9.			
	7	Aanleg nieuwe kabels en leidingen	Max. 1 m-mv		Indien grondroering diepere dan 1.5 m-mv noodzakelijk is, dient voorafgaand aan de geplande werkzaamheden opsporingsonderzoek plaats te vinden. Zie kolom 2 punt 9 voor de paarse gebieden.		X	
					I Na het doorlopen van de regulier uit te voeren werkzaamheden, waarbij de bomen (indien aanwezig) zo laag als mogelijk bij de grond zijn gekapt (detectie gereedmaken), kan detectieonderzoek worden uitgevoerd middels magnetometer- gradiometer techniek ² en/of grondradar ³			
					II Eventueel gedetecteerde verdachte objecten en verstoorde gebieden dienen benaderd, geïdentificeerd en - indien noodzakelijk - verwijderd te worden			
					III Bovenstaande stappen zullen leiden tot een vrij van explosieven verklaring			
					IV Na vrijgave kunnen de geplande werkzaamheden regulier worden uitgevoerd			

Betreft gebied	Nadere uiteenzetting uitvoering werk		Diepte roering van grond	Advies + opsporings-diepte ¹		Toelichting advies	Werk opdracht-gever	Werk OCE-bedrijf	Alternatief
	8	Aanleg wegverharding	Max. 1 m-mv	Regulier uitvoeren	Opsporing indien:	Indien grondroering diepere dan 1.5 m-mv noodzakelijk is, dient voorafgaand aan de geplande werkzaamheden opsporingsonderzoek plaats te vinden. Zie kolom 2 punt 9 voor de paarse gebieden.	X	X	
	9	Verwijderen boomstronken na kappen bomen	-	Opsporing indien werkzaamheden beneden 1.5 m		De werkzaamheden vanaf 1.0 meter minus maaiveld zijn in verdachte grond. Voorafgaand aan de geplande werkzaamheden opsporingsonderzoek plaats te vinden.		X	
						I Na het doorlopen van de regulier uit te voeren werkzaamheden, waarbij de bomen (indien aanwezig) zo laag als mogelijk bij de grond zijn gekapt (detectie gereedmaken), kan detectieonderzoek worden uitgevoerd middels magnetometer- gradiometer techniek ² en/of grondradar ³			
						II Eventueel gedetecteerde verdachte objecten en verstoorde gebieden dienen benaderd, geïdentificeerd en - indien noodzakelijk - verwijderd te worden			
						III Bovenstaande stappen zullen leiden tot een vrij van explosieven verklaring			
						IV Na vrijgave kunnen de geplande werkzaamheden regulier worden uitgevoerd			

Nadere toelichting

- De onderzoeksdiepte voor opsporingsonderzoek hangt af van de diepte tot waarop explosieven aanwezig kunnen zijn en de werkdiepte. Voor de werkdiepte wordt in de regel een veiligheidsmarge van 0.5 meter aangehouden. De onderzoeksdiepte is bepaald door de werkdiepte (inclusief veiligheidsmarge), waarbij deze is gemaximaliseerd tot de diepte waarop de explosieven aanwezig kunnen zijn, aangeduid in kolom 4 als opsporingsdiepte.
- In het algemeen geldt dat aanbevolen wordt om – waar mogelijk – naoorlogse funderingen, naoorlogs geroerde lagen, verstorende omgevingsfactoren (paragraaf 4.4) voorafgaande aan detectiewerkzaamheden te verwijderen (detectie gereedmaken). Dit heeft de volgende voordelen:
 - De verkregen data uit het detectieonderzoek zal beter zijn wat naar verwachting tot een reductie in het aantal verdachte objecten en verstoorde gebieden zal leiden;
 - De inzet van de detectiemethode middels magnetometer- gradiometer wordt daardoor beter mogelijk;
 - Van een deel van het gebied zijn geen exacte dieptes bekend van naoorlogse grondroering op basis waarvan delen (in verticale zin) onverdacht verklaard kunnen worden. Door deze delen te verwijderen en/of middels proefsleuven kunnen deze dieptes exact bepaald worden. Ook hierdoor zal een verbeterd detectieresultaat verwacht worden middels een reductie in het aantal verdachte objecten en verstoorde gebieden;
- Gezien de waargenomen verstorende omgevingsfactoren (paragraaf 4.4) wordt aangeraden om (aanvullende) detectie met de grondradar uit te voeren. Met de grondradar mag – gezien de bodemopbouw – verwacht worden dat het maximaal noodzakelijke meetbereik (3.5 m-mv) wordt gehaald. Metingen met magnetometer en/of metaaldetector zullen een zeer beperkt tot onbruikbaar meetbereik hebben. Waar het niet mogelijk is om verstorende omgevingsfactoren voorafgaand te verwijderen word de grondradar als primaire detectietechniek aangeraden.
 - Eventueel aanwezige verdachte objecten, die middels de grondradartechniek zijn gemeten, kunnen in eerste instantie nader onderzocht worden middels het plaatsen van een boorgat tot nabij het object en detectie uitvoeren met een boorgatmetaaldetector of boorgatmagnetometer. Afhankelijk van de diepte en aantallen van het/de object(en) is de boorgatmetaaldetector (ondiep, weinig objecten), boorgatmagnetometer (diep gelegen objecten) of direct overgaan tot benaderen aan te bevelen (veel, ondiepe objecten).

Werkgebied B – aanleg spoor onderdoorgang doormiddel van het plaatsen van tijdelijke en definitieve damwanden en het ontgraven van een tunnelbak

Verdacht op basis van Bodac rapport 10028, D.D. 28-02-2011 & TA rapporten 205

Inventarisatie bodemgegevens

Te verwachten soort, kaliber en nationaliteit CE	Verschijningsvorm CE	Maximale diepte waarop CE verwacht kan worden
Afwerpmunitie: 250, 500 & 1000 lbs, geallieerd	Afgeworpen	Tot maximaal 3.5 m-mv
Raketten: 60 lbs, geallieerd	Verschoten	Tot maximaal 2 m-mv

Aangeraden wordt deze tabel te gebruiken in combinatie met de kaartbijlage 5.

Bodemverontreiniging	Te verwachte archeologische vondsten	Grondwaterpeil	Klic
Via de in bijlage 4d genoemde bronnen is informatie beschikbaar over bodemverontreiniging binnen het projectgebied. Er dient dan ook rekening mee gehouden te worden. Op basis van reeds bekende informatie blijkt dat er lokaal (Stationsweg 175) mogelijk nader milieukundig onderzoek moet worden verricht.	Van de in bijlage 4d genoemde bronnen kan worden opgemaakt dat het projectgebied binnen een zone valt met een middelmatige kans op de aanwezigheid van archeologisch waarden in het projectgebied. Het archeologisch beleid van de gemeente Barneveld hiervoor is: Archeologisch onderzoek is noodzakelijk in plangebieden groter dan 100 m² waarbij bij bodemingrepen dieper dan 40 cm plaats gaan vinden. Op basis van deze informatie is er vrijwel zeker noodzaak tot nader archeologisch onderzoek. Te allen tijde dient hiervoor contact te worden opgenomen met de gemeente Barneveld die als bevoegd gezag een uitspraak zal doen over het vereiste beleid ten aanzien van het archeologisch erfgoed.	Het grondwaterpeil in het projectgebied is gelegen rond de 1.0 m-mv.	Er is geen Klic uitgevoerd omdat vanwege het locatiebezoek er wordt verondersteld dat onder alle bestaande infrastructuur zich kabels en leidingen bevinden.

Betreft gebied	Nadere uiteenzetting uitvoering werk		Diepte roering van grond	Advies + opsporingsdiepte ¹		Toelichting advies	Werk opdrachtgever	Werk OCE-bedrijf	Alternatief
Reconstructie bestaand infrastructuur noord en zuid van spoor Amersfoort-Apeldoorn									
Roze gebieden op bijlage 5	1	Verwijderen bovengrondse infrastructuur (bebouwing, hekwerken, etc.)	0 m-mv	Regulier uitvoeren			X		
	2	Kappen bomen	0 m-mv	Regulier uitvoeren			X		
	3	Verwijderen bosschages	0 m-mv	Regulier uitvoeren			X		
	4	Verwijderen naoorlogs aangelegde bestaande kabels en leidingen	Diepte bestaande K+L sleuf	Regulier uitvoeren	Opsporing indien:	Indien grondroering diepere dan bestaande kabelsleuf, dient voorafgaand aan de geplande werkzaamheden opsporingsonderzoek plaats te vinden. Zie kolom 2 punt 7.			
	5	Aanleg nieuwe kabels en leidingen	Max. 1 m-mv	Regulier uitvoeren	Opsporing indien:	Indien grondroering diepere dan 1.0 m-mv noodzakelijk is, dient voorafgaand aan de geplande werkzaamheden opsporingsonderzoek plaats te vinden. Zie kolom 2 punt 7.	X	X	
	6	Aanleg wegverharding	Max. 1 m-mv	Regulier uitvoeren	Opsporing indien:	Indien grondroering diepere dan 1.0 m-mv noodzakelijk is, dient voorafgaand aan de geplande werkzaamheden opsporingsonderzoek plaats te vinden. Zie kolom 2 punt 7.	X	X	
	7	Verwijderen fundatie bestaande bovengrondse (spoorse)infrastructuur.	-	Opsporing indien werkzaamheden vanaf 1.0 m-mv tot 3,5 m-mv. Spoorse infrastructuur vanaf 0.65 m-Bs		De werkzaamheden vanaf 1.0 meter minus maaiveld en vanaf 0,65 meter minus bovenkant spoor zijn in verdachte grond. Voorafgaand aan de geplande werkzaamheden opsporingsonderzoek plaats te vinden.	X		
	I					Na het doorlopen van de regulier uit te voeren werkzaamheden, waarbij de bomen (indien aanwezig) zo laag als mogelijk bij de grond zijn gekapt (detectie gereedmaken), kan detectieonderzoek worden uitgevoerd middels magnetometer- gradiometer techniek ² en/of grondradar ³			
	II					Eventueel gedetecteerde verdachte objecten en verstoorde gebieden dienen benaderd, geïdentificeerd en - indien noodzakelijk - verwijderd te worden			
	III					Bovenstaande stappen zullen leiden tot een vrij van explosieven verklaring			
IV	Na vrijgave kunnen de geplande werkzaamheden regulier worden uitgevoerd								
8	Plaatsen (dam)wanden.	maximaal 20 m-mv	Opsporing indien werkzaamheden vanaf 1.0 m-mv tot 3,5 m-mv. Spoorse infrastructuur vanaf 0.65 m-Bs		De werkzaamheden vanaf 1.0 meter minus maaiveld en vanaf 0.65 meter minus bovenkant spoor zijn in verdachte grond. Voorafgaand aan de geplande werkzaamheden opsporingsonderzoek plaats te vinden, zie kolom 2 punt 7. Met de opsporingswerkzaamheden ten behoeve van het plaatsen van de damwanden dient rekening gehouden te worden met een veiligheidsstraal van 10 meter rondom de te plaatsen damwanden ⁴ .		X	Damwanden kunnen trillingvrij gezet worden ⁵	
9	Plaatsen gestuurde boring	maximaal 16 m-mv	Opsporing indien werkzaamheden vanaf 1.0 m-mv tot 3,5 m-mv. Spoorse infrastructuur vanaf 0.65 m-Bs		De werkzaamheden vanaf 1.0 meter minus maaiveld en vanaf 0.65 meter minus bovenkant spoor zijn in verdachte grond. Voorafgaand aan de geplande werkzaamheden opsporingsonderzoek plaats te vinden, zie kolom 2 punt 7. Voor deze werkzaamheden dient uitsluitend het in- uittredepunt tot 3.5 m-mv te worden onderzocht				
10	Ontgraven tunnel en plaatsen tunnelbak.	Diepte ontwerp	Opsporing indien werkzaamheden vanaf		De werkzaamheden vanaf 1.0 meter minus maaiveld en vanaf 0,65 meter minus bovenkant spoor zijn in verdachte grond. Voorafgaand aan de geplande werkzaamheden opsporingsonderzoek plaats te vinden, zie				

Betreft gebied	Nadere uiteenzetting uitvoering werk		Diepte roering van grond	Advies + opsporingsdiepte ¹		Toelichting advies	Werk opdracht-gever	Werk OCE-bedrijf	Alternatief
			maximaal 6 m-mv	1.0 m-mv tot 3,5 m-mv. Spoorse infrastructuur vanaf 0.65 m-Bs		kolom 2 punt 7.			
Blauwe gebieden op bijlage 5	1	Verwijderen bovengrondse infrastructuur (bebouwing, hekwerken, etc.)	0 m-mv	Regulier uitvoeren			X		
	2	Kappen bomen	0 m-mv	Regulier uitvoeren			X		
	3	Verwijderen bosschages	0 m-mv	Regulier uitvoeren			X		
	4	Ophoging bestaand maaiveld	0 m-mv	Regulier uitvoeren			X		
	5	Verwijderen naoorlogs aangelegde bestaande kabels en leidingen	Diepte bestaande K+L sleuf	Regulier uitvoeren	Opsporing indien:	Indien grondroering diepere dan bestaande kabelsleuf, dient voorafgaand aan de geplande werkzaamheden opsporingsonderzoek plaats te vinden. Zie kolom 2 punt 7.	X	X	
	6	Verwijderen fundatie bestaande bovengrondse infrastructuur. De bebouwing is deels vooroorlogs en een deel naoorlogs	Onderkant fundatie	Regulier uitvoeren	Opsporing indien:	Indien grondroering diepere dan onderkant fundatie, dient voorafgaand aan de geplande werkzaamheden opsporingsonderzoek plaats te vinden. Zie kolom 2 punt 7.	X	X	
	7	Verwijderen boomstronken na kappen bomen	-	Opsporingsonderzoek vanaf het maaiveld tot werkdiepte + 0.5m		De werkzaamheden zijn gepland in verdachte grond. Voorafgaand aan de geplande werkzaamheden dient opsporingsonderzoek plaats te vinden vanaf het bestaande maaiveld.		X	
						I Na het doorlopen van de regulier uit te voeren werkzaamheden, waarbij de bomen (indien aanwezig) zo laag als mogelijk bij de grond zijn gekapt (detectie gereedmaken), kan detectieonderzoek worden uitgevoerd middels magnetometer- gradiometer techniek ² en/of grondradar ³			
						II Eventueel gedetecteerde verdachte objecten en verstoorde gebieden dienen benaderd, geïdentificeerd en - indien noodzakelijk - verwijderd te worden			
						III Bovenstaande stappen zullen leiden tot een vrij van explosieven verklaring			
	8	Aanleg nieuwe kabels en leidingen	Max. 1 m-mv	Opsporingsonderzoek vanaf het maaiveld tot werkdiepte + 0.5m		De werkzaamheden zijn gepland in verdachte grond. Voorafgaand aan de geplande werkzaamheden dient opsporingsonderzoek plaats te vinden vanaf het bestaande maaiveld.		X	
						Opsporing conform de stappen zoals omschreven onder punt 7. Verwijderen boomstronken na kappen bomen (indien aanwezig)			
	9	Aanleg wegverharding	Max. 1 m-mv	Opsporingsonderzoek vanaf het maaiveld tot werkdiepte + 0.5m		De werkzaamheden zijn gepland in verdachte grond. Voorafgaand aan de geplande werkzaamheden dient opsporingsonderzoek plaats te vinden.		X	
						Opsporing conform de stappen zoals omschreven onder punt 7. Verwijderen boomstronken na kappen bomen (indien aanwezig)			

Nadere toelichting

- De onderzoeksdiepte voor opsporingsonderzoek hangt af van de diepte tot waarop explosieven aanwezig kunnen zijn en de werkdiepte. Voor de werkdiepte wordt in de regel een veiligheidsmarge van 0.5 meter aangehouden. De onderzoeksdiepte is bepaald door de werkdiepte (inclusief veiligheidsmarge), waarbij deze is gemaximaliseerd tot de diepte waarop de explosieven aanwezig kunnen zijn, aangeduid in kolom 4 als opsporingsdiepte.
- In het algemeen geldt dat aanbevolen wordt om – waar mogelijk – naoorlogse funderingen, naoorlogs geroerde lagen, verstorende omgevingsfactoren (paragraaf 4.4) voorafgaande aan detectiewerkzaamheden te verwijderen (detectie gereedmaken). Dit heeft de volgende voordelen:
 - De verkregen data uit het detectieonderzoek zal beter zijn wat naar verwachting tot een reductie in het aantal verdachte objecten en verstoorde gebieden zal leiden;
 - De inzet van de detectiemethode middels magnetometer- gradiometer wordt daardoor beter mogelijk;
 - Van een deel van het gebied zijn geen exacte dieptes bekend van naoorlogse grondroering op basis waarvan delen (in verticale zin) onverdacht verklaard kunnen worden. Door deze delen te verwijderen en/of middels proefsleuven kunnen deze dieptes exact bepaald worden. Ook hierdoor zal een verbeterd detectieresultaat verwacht worden middels een reductie in het aantal verdachte objecten en verstoorde gebieden;
- Gezien de waargenomen verstorende omgevingsfactoren (paragraaf 4.4) wordt aangeraden om (aanvullende) detectie met de grondradar uit te voeren. Met de grondradar mag – gezien de bodemopbouw – verwacht worden dat het maximaal noodzakelijke meetbereik (3.5 m-mv) wordt gehaald. Metingen met magnetometer en/of metaaldetector zullen een zeer beperkt tot onbruikbaar meetbereik hebben. Waar het niet mogelijk is om verstorende omgevingsfactoren voorafgaand te verwijderen word de grondradar als primaire detectietechniek aangeraden.
 - Eventueel aanwezige verdachte objecten, die middels de grondradartechniek zijn gemeten, kunnen in eerste instantie nader onderzocht worden middels het plaatsen van een boorgat tot nabij het object en detectie uitvoeren met een boorgatmetaaldetector of boorgatmagnetometer. Afhankelijk van de diepte en aantallen van het/de object(en) is de boorgatmetaaldetector (ondiep, weinig objecten), boorgatmagnetometer (diep gelegen objecten) of direct overgaan tot benaderen aan te bevelen (veel, ondiepe objecten).
- In een gebied dat verdacht is op de aanwezigheid van afwerpmunitie (vliegtuigbommen) dient er rekening gehouden te worden met het feit dat grote trillingen in de ondergrond een aanwezig explosief kunnen laten detoneren (ontploffen). Dit is een risico dat aanwezig is naast het risico bij direct contact met een explosief. Grote trillingen worden bijvoorbeeld veroorzaakt door heiwerkzaamheden en hoogfrequent trillen. Op basis van een onderzoeksrapport hanteert de EODD de richtlijn dat het

risico op een ongewenste detonatie van een vliegtuigbom reëel is bij trillingen met een versnelling van 1 m/s^2 of meer. In de regel kunnen bovengenoemde werkzaamheden tot een afstand van 10 meter een dergelijke versnelling veroorzaken. Binnen deze straal is explosieonderzoek dan ook noodzakelijk, tenzij kan worden aangetoond dat de trillingen die worden veroorzaakt kleiner zijn dan 1 m/s^2 of dat een gebied reeds is blootgesteld aan trillingen met een versnelling van meer dan 1 m/s^2 . In dat geval kan (in overleg met bevoegd gezag) op basis van een kwantitatieve risico analyse in een aantal gevallen worden aangetoond dat het achterwege laten toepassen van een veiligheidszone geen risico oplevert dat hoger is het achtergrondrisico. Overwogen kan worden om, indien nodig, een trillingsloze methode (drukken of boren) te gebruiken.

5. Waar de veiligheidsstraal van 10 meter niet gedetecteerd kan worden dient overwogen te worden om de damwand op die locaties trillingsvrij te plaatsen. Bij trillingsvrij plaatsen is een veiligheidsstraal van 2,5 meter voldoende

Werkgebied C – Realisatie nieuwbouw Stationsweg – Binnenveld: kantoor- en bedrijfsruimte met tuinen en infrastructuur

Verdacht op basis van Bodac rapport 10028, D.D. 28-02-2011 & TA rapporten 205

Inventarisatie bodemgegevens

Te verwachten soort, kaliber en nationaliteit CE	Verschijningsvorm CE	Maximale diepte waarop CE verwacht kan worden
Afwerpmunitie: 250, 500 & 1000 lbs, geallieerd	Afgeworpen	Tot maximaal 3.5 m-mv
Raketten: 60 lbs, geallieerd	Verschoten	Tot maximaal 2 m-mv

Aangeraden wordt deze tabel te gebruiken in combinatie met de kaartbijlage 5.

Bodemverontreiniging	Te verwachte archeologische vondsten	Grondwaterpeil	Klic
Via de in bijlage 4d genoemde bronnen is informatie beschikbaar over bodemverontreiniging binnen het projectgebied. Er dient dan ook rekening mee gehouden te worden. Op basis van reeds bekende informatie blijkt dat er lokaal (Stationsweg 175) mogelijk nader milieukundig onderzoek moet worden verricht.	Van de in bijlage 4d genoemde bronnen kan worden opgemaakt dat het projectgebied binnen een zone valt met een middelmatige kans op de aanwezigheid van archeologisch waarden in het projectgebied. Het archeologisch beleid van de gemeente Barneveld hiervoor is: Archeologisch onderzoek is noodzakelijk in plangebieden groter dan 100 m² waarbij bij bodemingrepen dieper dan 40 cm plaats gaan vinden. Op basis van deze informatie is er vrijwel zeker noodzaak tot nader archeologisch onderzoek. Te allen tijde dient hiervoor contact te worden opgenomen met de gemeente Barneveld die als bevoegd gezag een uitspraak zal doen over het vereiste beleid ten aanzien van het archeologisch erfgoed.	Het grondwaterpeil in het projectgebied is gelegen rond de 1.0 m-mv.	Er is geen Klic uitgevoerd omdat vanwege het locatiebezoek er wordt verondersteld dat onder alle bestaande infrastructuur zich kabels en leidingen bevinden.

Betreft gebied	Nadere uiteenzetting uitvoering werk		Diepte roering van grond	Advies + opsporingsdiepte ¹		Toelichting advies		Werk opdracht-gever	Werk OCE-bedrijf	Alternatief	
Realisatie nieuwbouw Stationsweg - Binnenveld											
Roze gebieden op bijlage 5	1	Verwijderen bovengrondse infra (bebouwing, hekwerken, etc.)	0 m-mv	Regulier uitvoeren				X			
	2	Kappen bomen	0 m-mv	Regulier uitvoeren				X			
	3	Verwijderen bosschages	0 m-mv	Regulier uitvoeren				X			
	4	Verwijderen naoorlogs aangelegde bestaande kabels en leidingen	Diepte bestaande K+L sleuf	Regulier uitvoeren	Opsporing indien:	Indien grondroering diepere dan bestaande kabelsleuf, dient voorafgaand aan de geplande werkzaamheden opsporingsonderzoek plaats te vinden. Zie kolom 2 punt 7.					
	5	Aanleg nieuwe kabels en leidingen	Max. 1 m-mv	Regulier uitvoeren	Opsporing indien:	Indien grondroering diepere dan 1.0 m-mv noodzakelijk is, dient voorafgaand aan de geplande werkzaamheden opsporingsonderzoek plaats te vinden. Zie kolom 2 punt 7 .		X	X		
	6	Aanleg wegverharding	Max. 1 m-mv	Regulier uitvoeren	Opsporing indien:	Indien grondroering diepere dan 1.0 m-mv noodzakelijk is, dient voorafgaand aan de geplande werkzaamheden opsporingsonderzoek plaats te vinden. Zie kolom 2 punt 7.		X	X		
	7	Verwijderen fundatie bestaande bovengrondse infrastructuur.	-	Opsporing indien werkzaamheden vanaf 1.0 m-mv tot 3,5 m-mv. Spoorse infrastructuur vanaf 0.65 m-Bs		De werkzaamheden vanaf 1.0 meter minus maaiveld en vanaf 0,65 meter minus bovenkant spoor zijn in verdachte grond. Voorafgaand aan de geplande werkzaamheden opsporingsonderzoek plaats te vinden.			X		
						I	Na het doorlopen van de regulier uit te voeren werkzaamheden, waarbij de bomen (indien aanwezig) zo laag als mogelijk bij de grond zijn gekapt (detectie gereedmaken), kan detectieonderzoek worden uitgevoerd middels magnetometer-gradiometer techniek ² en/of grondradar ³				
						II	Eventueel gedetecteerde verdachte objecten en verstoorde gebieden dienen benaderd, geïdentificeerd en - indien noodzakelijk - verwijderd te worden				
						III	Bovenstaande stappen zullen leiden tot een vrij van explosieven verklaring				
IV						Na vrijgave kunnen de geplande werkzaamheden regulier worden uitgevoerd					
8	Plaatsen funderingspalen.	circa 10 m-mv	Opsporing indien werkzaamheden vanaf 1.0 m-mv tot 3,5 m-mv.		De werkzaamheden vanaf 1.0 meter minus maaiveld en vanaf 0,65 meter minus bovenkant spoor zijn in verdachte grond. Voorafgaand aan de geplande werkzaamheden opsporingsonderzoek plaats te vinden, zie kolom 2 punt 7. Met de opsporingswerkzaamheden ten behoeve van het plaatsen van de funderingspalen dient rekening gehouden te worden met een veiligheidsstraal van 10 meter rondom de te plaatsen palen ⁴ .			X	Funderingspalen kunnen trillingvrij gezet worden ⁵		

Nadere toelichting

- De onderzoeksdiepte voor opsporingsonderzoek hangt af van de diepte tot waarop explosieven aanwezig kunnen zijn en de werkdiepte. Voor de werkdiepte wordt in de regel een veiligheidsmarge van 0.5 meter aangehouden. De onderzoeksdiepte is bepaald door de werkdiepte (inclusief veiligheidsmarge), waarbij deze is gemaximaliseerd tot de diepte waarop de explosieven aanwezig kunnen zijn, aangeduid in kolom 4 als opsporingsdiepte.
- In het algemeen geldt dat aanbevolen wordt om – waar mogelijk – naoorlogse funderingen, naoorlogs geroerde lagen, verstorende omgevingsfactoren (paragraaf 4.4) voorafgaande aan detectiewerkzaamheden te verwijderen (detectie gereedmaken). Dit heeft de volgende voordelen:
 - De verkregen data uit het detectieonderzoek zal beter zijn wat naar verwachting tot een reductie in het aantal verdachte objecten en verstoorde gebieden zal leiden;
 - De inzet van de detectiemethode middels magnetometer- gradiometer wordt daardoor beter mogelijk;
 - Van een deel van het gebied zijn geen exacte dieptes bekend van naoorlogse grondroering op basis waarvan delen (in verticale zin) onverdacht verklaard kunnen worden. Door deze delen te verwijderen en/of middels proefsleuven kunnen deze dieptes exact bepaald worden. Ook hierdoor zal een verbeterd detectieresultaat verwacht worden middels een reductie in het aantal verdachte objecten en verstoorde gebieden;
- Gezien de waargenomen verstorende omgevingsfactoren (paragraaf 4.4) wordt aangeraden om (aanvullende) detectie met de grondradar uit te voeren. Met de grondradar mag – gezien de bodemopbouw – verwacht worden dat het maximaal noodzakelijke meetbereik (3.5 m-mv) wordt gehaald. Metingen met magnetometer en/of metaaldetector zullen een zeer beperkt tot onbruikbaar meetbereik hebben. Waar het niet mogelijk is om verstorende omgevingsfactoren voorafgaand te verwijderen word de grondradar als primaire detectietechniek aangeraden.
 - Eventueel aanwezige verdachte objecten, die middels de grondradartechniek zijn gemeten, kunnen in eerste instantie nader onderzocht worden middels het plaatsen van een boorgat tot nabij het object en detectie uitvoeren met een boorgatmetaaldetector of boorgatmagnetometer. Afhankelijk van de diepte en aantallen objecten zijn de opties: boorgatmetaaldetector (ondiep, weinig objecten), boorgatmagnetometer (diep gelegen objecten) of direct overgaan tot benaderen

- aan te bevelen (veel, ondiepe objecten).
4. In een gebied dat verdacht is op de aanwezigheid van afwerpmunitie (vliegtuigbommen) dient er rekening gehouden te worden met het feit dat grote trillingen in de ondergrond een aanwezig explosief kunnen laten detoneren (ontploffen). Dit is een risico dat aanwezig is naast het risico bij direct contact met een explosief. Grote trillingen worden bijvoorbeeld veroorzaakt door heiwerkzaamheden en hoogfrequent trillen. Op basis van een onderzoeksrapport hanteert de EODD de richtlijn dat het risico op een ongewenste detonatie van een vliegtuigbom reëel is bij trillingen met een versnelling van 1 m/s^2 of meer. In de regel kunnen bovengenoemde werkzaamheden tot een afstand van 10 meter een dergelijke versnelling veroorzaken. Binnen deze straal is explosievenonderzoek dan ook noodzakelijk, tenzij kan worden aangetoond dat de trillingen die worden veroorzaakt kleiner zijn dan 1 m/s^2 of dat een gebied reeds is blootgesteld aan trillingen met een versnelling van meer dan 1 m/s^2 . In dat geval kan (in overleg met bevoegd gezag) op basis van een kwantitatieve risico analyse in een aantal gevallen worden aangetoond dat het achterwege laten toepassen van een veiligheidszone geen risico oplevert dat hoger is het achtergrondrisico. Overwogen kan worden om, indien nodig, een trillingsloze methode (drukken of boren) te gebruiken.
 5. Waar de veiligheidsstraal van 10 meter niet gedetecteerd kan worden dient overwogen te worden om de funderingspalen op die locaties trillingsvrij te plaatsen. Bij trillingsvrij plaatsen is een veiligheidsstraal van 2,5 meter voldoende

6.3 Nadere toelichting opsporingsonderzoek (detectie en/of benadering)

Vorbereidende werkzaamheden opsporingsonderzoek

Voor aanvang van opsporingswerkzaamheden dient conform de WSCS OCE een projectplan te worden opgesteld. Dit is een gedocumenteerd plan waarin onderlinge relaties tussen betrokken partijen, alsmede de (planmatige) voortgang, afspraken, toezicht, documentatie en procedures zijn vastgelegd ten einde het project op een adequate en veilige wijze uit te kunnen voeren.

Het projectplan dient voor aanvang van het project door de opdrachtgever te worden goedgekeurd. Conform 6.6.2.2 van de WSCS-OCE dient het bevoegd gezag geïnformeerd te worden over opsporingswerkzaamheden middels het indienen van het projectplan en in het geval van benaderingswerkzaamheden hier ook actief haar goedkeuring aan te verlenen (middels een verklaring van geen bezwaar). In de regel duurt het verkrijgen van een goedkeuring van het bevoegd gezag tot twee weken na het indienen van het projectplan.

Daarnaast dient er tenminste rekening mee gehouden te worden dat het opsporingsgebied (waar mogelijk) opgeschoond moet worden van op het maaiveld zichtbare (metalen) objecten en obstakels (zie specifiek advies per gebied in de tabellen).

Begeleiden van handboringen

Bij het begeleiden van de handboringen, bijvoorbeeld voor milieukundig bodemonderzoek of archeologisch onderzoek, worden per handboorlocatie vanaf het maaiveld en indien noodzakelijk vanuit het boorgat lagen van circa 30 cm onderzocht en, indien mogelijk, vrijgeven door een (senior) OCE-deskundige. Hierbij kan gebruik gemaakt worden van een (boorgat-)metaaldetector en/of (boorgat-)gradio/ magnetometer. De te gebruiken detectietechniek hangt af van de locatieomstandigheden ter plaatse van de boorgaten.

Indien een locatie niet kan worden vrijgegeven, kan een alternatieve locatie worden gezocht.

Oppervlakedetectie

Bij een computerondersteund detectieonderzoek wordt door (assistent) OCE-deskundigen met geofysische meettechnieken vanaf het maaiveld de positie van verdachte objecten (mogelijke explosieven) bepaald. In bovenstaande tabellen staat de aanbevolen detectiemethode staat per opsporingsgebied, waarbij rekening is gehouden met de versturende omgevingsfactoren. Desondanks kan in de praktijk blijken dat het versturende effect voor delen groter is dan verwacht en daardoor geen individuele verdachte objecten onderscheiden kunnen worden. In de rapportage zullen deze gebieden als verstoord worden aangemerkt.

Als de resultaten van het detectieonderzoek uitwijzen dat er verdachte objecten en/of verstoorde gebieden aanwezig zijn, wordt geadviseerd deze voor aanvang van de geplande werkzaamheden te benaderen (zie toelichting bij "benaderen verdachte objecten: hernieuwde detectie en laagsgewijs ontgraven" en "Laagsgewijze detectie en benadering verstoorde gebieden"). In voorkomende gevallen is aanvullende detectie vanuit boorgaten aan te raden (zie toelichting hieronder bij "detectie vanuit boorgaten").

Detectie vanuit boorgaten

In de data van de detectie met de grondradar kan geen onderscheid gemaakt worden tussen metaalhoudende en niet-metaalhoudende objecten. In voorkomende gevallen zal het benaderen van een object vrij kostbaar en/of moeilijk uitvoerbaar zijn (denk aan

diepgelegen objecten bij en onder het spoor). In dergelijke gevallen kunnen metingen met een boorgat-)metaaldetector en/of (boorgat-)gradio/ magnetometer vanuit een boorgat mogelijk uitsluiten dat een verdacht object een explosief betreft.

Bij detectie vanuit een boorgat worden per verdacht object één of enkele boorgaten met de hand geplaatst. Bij de metingen wordt gebruik gemaakt van een (boorgat-) metaaldetector en/of (boorgat-)gradio/ magnetometer. De te gebruiken detectietechniek hangt af van de locatieomstandigheden ter plaatse van de boorgaten. Een (senior) OCE-deskundige kan ter plaatse beoordelen of uitgesloten kan worden dat een object een explosief betreft. Indien dit niet uit te sluiten is, zal alsnog overgegaan moeten worden tot het benaderen van het object (zie toelichting hieronder bij "benaderen: hernieuwde detectie en laagsgewijs ontgraven").

Benaderen verdachte objecten: hernieuwde detectie en laagsgewijs ontgraven

Bij benaderingswerkzaamheden worden de posities van de verdachte objecten, verkregen uit de computerondersteunde oppervlakedetectie, uitgezet met behulp van HP DGPS. De benaderingswerkzaamheden worden uitgevoerd door een benaderteam, eventueel geassisteerd door een conform de WSCS-OCE beveiligde kraan.

Het benaderen bestaat uit het (her)lokaliseren met analoge detectieapparatuur (metaal-detector en/of gradiometer). Zodra de locatie van het verdachte object is vastgesteld en de globale diepteligging is bepaald zal het object gecontroleerd laagsgewijs worden ontgraven. Hierbij wordt het object gecontroleerd laagsgewijs blootgelegd dat, afhankelijk van de ligging, diepte en grondsoort, handmatig of middels een conform de WSCS-OCE beveiligde graafkraan wordt uitgevoerd. Bij het ontgraven wordt altijd voorkomen dat het object ongecontroleerd wordt geroerd. Gedurende benaderingswerkzaamheden is altijd een senior OCE-deskundige aanwezig.

Bij dieper gelegen objecten, die niet vanaf het maaiveld detecteerbaar zijn, zal de ligging van het object worden bepaald op basis van meetgegevens verkregen uit de dieptedetectie.

Het onderzoeksresultaat moet leiden tot een 'Verklaring Vrij van Explosieven'.

Laagsgewijze detectie en benadering verstoorde gebieden

Gezien het verstorende effect door locatiespecifieke factoren, zal computer ondersteunde oppervlakedetectie geen toegevoegde waarde hebben – er zullen geen individuele verdachte objecten te onderscheiden zijn en/of er zullen dermate veel verdachte objecten uit de meetdata komen, dat laagsgewijze detectie en benadering efficiënter is dan die objecten individueel te benaderen. Hierdoor wordt laagsgewijze analoge detectie en benadering aanbevolen. Dit wordt uitgevoerd door een benaderteam, eventueel geassisteerd door een conform de WSCS-OCE beveiligde kraan, waarbij de locatie in lagen van (in de regel) 0.3 tot 0.5 meter onderzocht, vrijgegeven en afgegraven wordt. Gedurende benaderingswerkzaamheden is altijd een senior OCE-deskundige aanwezig.

Opmerking: Gedurende de opsporingswerkzaamheden kan geconstateerd worden dat de verstoring (naoorlogs) bodemvreemd materiaal betreft of meer/minder verstorend is dan verwacht. De senior OCE-deskundige kan op basis van die aanvullende informatie beslissen om bijvoorbeeld de dikte van de onderzoekslagen bij te stellen (naar boven of beneden), computerondersteunde detectie uit te voeren, of naoorlogse bodemlagen zonder opsporingsonderzoek af te laten graven.

Het onderzoeksresultaat moet leiden tot een 'Verklaring Vrij van Explosieven'.

Uitvoering opsporingsonderzoek combineren met reguliere werkzaamheden

Afhankelijk van de soort explosieven, locatiespecifieke omstandigheden, wijze van uitvoering, soort werkzaamheden en planning kan het efficiënter en/of kostenbesparend

zijn om detectie- en benaderingswerkzaamheden te integreren met de reguliere werkzaamheden. Deze aanpak is het meest efficiënt bij locaties waar aantoonbaar naoorlogs is opgehoogd en/of geroerd. Tevens wanneer er veel versturende factoren en/of obstakels aanwezig zijn zoals wegverharding, kabels, leidingen en vegetatie.

Het opsporingsbedrijf zal tijdens de werkzaamheden adviseren welke werkzaamheden regulier uitgevoerd kunnen worden voordat de detectie- en benaderingswerkzaamheden uitgevoerd kunnen worden.

Trillingloos

Er zijn technieken om damwanden trillingloos te plaatsen. De organisatie die de damwanden gaat plaatsen zou samen met een opsporingsbedrijf na kunnen gaan of de trillingloze technieken binnen het project gebied toegepast kunnen worden.

Contact met bevoegd gezag

Geadviseerd wordt om contact op te nemen met de gemeente(s) als bevoegd gezag voor de openbare orde en veiligheid en onderhavige PRA voor te leggen. Hierdoor kan in een vroeg stadium afstemming plaatsvinden met betrekking tot explosieven in relatie tot de geadviseerde wijze hoe hier mee om te gaan en de vervolgwerkzaamheden. Daarmee kan voorkomen worden dat eventuele bezwaren van het bevoegd gezag in een later stadium een belemmering vormen voor de voortgang van het werk.

7 Betrouwbaarheid

Het onderzoek behandeld in deze rapportage is op zorgvuldige wijze uitgevoerd volgens algemeen gebruikelijke inzichten en methoden. Middels een ISO-9001 en VCA** gecertificeerd kwaliteitssysteem waarborgt T&A de kwaliteit en veiligheid van haar onderzoeken. Explosievenonderzoek wordt uitgevoerd conform de wettelijk verplicht gestelde WerkveldSpecifieke CertificatieSchema "Opsporen Conventionele Explosieven" (WSCS-OCE).

T&A vindt het belangrijk om de CO2 emissie van haar activiteiten te monitoren en te reduceren. Daarom beschikt T&A over het CO2-bewust certificaat 3.

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

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

Bijlage 1 Inventarisatie van door opdrachtgever verstrekte informatie

Opdrachtgever heeft onderstaande informatie geleverd aan T&A.

Kaartmateriaal

Naam kaart	Bouwtekening	
Naam digitale versie	CONCEPT tekeningen Harselaar-tunnel.pdf	Omschrijving en opmerkingen Kaart met geplande werkzaamheden, zonder werkdieptes
Kenmerk	2000	
Datum en versie	10 juli 2013 Versie A	
Naam tekenaar	A. Wollaars	
Naam bedrijf	Arcadis	

Naam kaart	Bouwtekening	
Naam digitale versie	2000.pdf	Omschrijving en opmerkingen Kaart met geplande werkzaamheden, zonder werkdieptes
Kenmerk	2000	
Datum en versie	23 juni 2014 Versie F	
Naam tekenaar	A. Wollaars	
Naam bedrijf	Arcadis	

Naam kaart	Bouwtekening	
Naam digitale versie	2001.pdf	Omschrijving en opmerkingen Integraal wegontwerp en systeemgrenzen
Kenmerk	2001	
Datum en versie	18 september 2014 Versie G	
Naam tekenaar	J.P.D. de Smidt	
Naam bedrijf	Arcadis	

Naam kaart	Bouwtekening	
Naam digitale versie	2004.pdf	Omschrijving en opmerkingen Integraal wegontwerp en systeemgrenzen. Bestaand noordelijk kruispunt.
Kenmerk	2004	
Datum en versie	7 juli 2014 Versie D	
Naam tekenaar	J.P.D. de Smidt	
Naam bedrijf	Arcadis	

Naam kaart	Bestemmingsplan Stationsweg - Binnenveld	
Naam digitale versie	1325-001-stationsweg-Binnenveld-plot-model.pdf	Omschrijving en opmerkingen Bestemmingsplan nieuwe situatie ontwerp Stationsweg - Binnenveld
Kenmerk	1325-001	
Datum en versie	17 november 2015 Versie D	
Naam tekenaar	Onbekend	
Naam bedrijf	Team S&O - Gemeente Barneveld	

Historisch vooronderzoek

Naam historisch vooronderzoek	Vooronderzoek Barneveld-Noord Station	
Naam digitale versie	20110110 Vooronderzoek Opsporing explosieven.pdf	Omschrijving en opmerkingen Historisch vooronderzoek betreft station Barneveld-Noord in verband met een nieuwe aan te leggen halte en een gedeelte enkelspoor om te bouwen naar dubbelspoor.
Kenmerk	RO-100170	
Datum en versie	10 januari 2011 Versie 1.0	
Naam auteur	N. van Domburg	
Naam bedrijf	REASeuro	

Naam historisch vooronderzoek	Vooronderzoek conventionele explosieven beheergebied Waterschap Vallei & Eem gemeente Barneveld	
Naam digitale versie	20110228 Vooronderzoek Waterschap Vallei & Eem.pdf	Omschrijving en opmerkingen vooronderzoek langs de primaire en secundaire waterwegen in het noordelijk en midden deel van het beheergebied van het Waterschap Vallei & Eem vanwege het voornemen tot het uitvoeren van werkzaamheden.
Kenmerk	10028	
Datum en versie	28 februari 2011 definitief	
Naam auteur	P. Reinders	
Naam bedrijf	Bodac	

Naam historisch vooronderzoek	Spoortracé Barneveld - Ede-Wageningen	
Naam digitale versie	20120511 NGE Vooronderzoek spoortracé Barneveld-EdeWageningen.pdf	Omschrijving en opmerkingen
Kenmerk	ROZ-143	Historisch vooronderzoek betreft het "Spoortracé Barneveld - Ede-Wageningen".
Datum en versie	11 mei 2012 Versie 2.0	
Naam auteur	meerdere	
Naam bedrijf	T&A Survey	

Naam historisch vooronderzoek	Spoortracé Amersfoort - Apeldoorn	
Naam digitale versie	20120511 NGE Vooronderzoek spoortracé Barneveld-EdeWageningen.pdf	Omschrijving en opmerkingen
Kenmerk	ROZ-138	Historisch vooronderzoek betreft het "Spoortracé Amersfoort - Apeldoorn".
Datum en versie	31 juli 2012 Versie 2.0	
Naam auteur	meerdere	
Naam bedrijf	T&A Survey	

In §3.1 is de informatie uit bovenstaande rapport(en) verwerkt.

Uitgevoerde opsporingsonderzoeken

Opdrachtgever had onderstaande informatie beschikbaar over uitgevoerde opsporingsonderzoeken binnen het projectgebied.

Naam rapport opsporingsonderzoek	CE-bodemonderzoek Barneveld waterberging overgangszone Esvelderbeek	
Naam digitale versie	20120522 NGE, CE-bodemonderzoek, Waterberging overgangszone Esvelderbeek.pdf	Omschrijving en opmerkingen
Kenmerk	RO-120021	Rapport betreffende de gehanteerde werkwijze voor de detectie- en benaderwerkzaamheden bij de toekomstige waterberging nabij de Esvelderbeek te Barneveld, de resultaten en het advies.
Datum en versie	22 mei 2012 Versie 1.0	
Naam auteur	P. van Lieshout	
Naam bedrijf	REASeuro	

Naam rapport opsporingsonderzoek	Proces-Verbaal van Oplevering Wencopperweg II te Barneveld	
Naam digitale versie	20150108 PVO Wencopperweg.pdf	Omschrijving en opmerkingen
Kenmerk	1456091-PVO-01	Detecteren en benaderen van conventionele explosieven ter plaatse van de projectlocatie Wencopperweg II te Barneveld
Datum en versie	8 januari 2015	
Naam auteur	J.W.J. de Beer	
Naam bedrijf	AVG	

In §3.2, bijlage 3a en 3b is deze informatie verwerkt.

Uitgevoerde sonderingsonderzoeken

Opdrachtgever had onderstaande informatie beschikbaar over uitgevoerde sonderingsonderzoeken binnen het projectgebied.

Naam rapport opsporingsonderzoek	Nieuwbouw transferium, voetbrug en perron aan de Baron van Nagellstraat/stationsstraat te Barneveld	
Naam digitale versie	20041112 Grondbooronderzoek nieuwbouw Transferium.pdf	Omschrijving en opmerkingen
Kenmerk	6004-0486-000	Rapport betreffende de uitgevoerde sonderingen in en nabij het projectgebied.
Datum en versie	11 en 12 november 2004 Versie 1.0	
Naam auteur	M. Pehlig	
Naam bedrijf	FUGRO ingenieursbureau B.V	

In §3.3, bijlage 3c is deze informatie verwerkt.

Naoorlogse werkzaamheden

Opdrachtgever had geen informatie beschikbaar over naoorlogse werkzaamheden binnen het projectgebied. Informatie over de naoorlogse werkzaamheden zijn gebaseerd op topografische kaarten, luchtfoto's ten tijde van WOII en hedendaagse satellietbeelden. De informatie is beschikbaar via www.watwaswaar.nl, de Speciale Collecties van de bibliotheek van de Universiteit Wageningen en Google Earth.

In §3.2 bijlage 3a en 3b is deze informatie verwerkt.

Aanwezige informatie over de bodemgesteldheid

Opdrachtgever had informatie beschikbaar over de bodemopbouw in het projectgebied. Daarnaast is informatie over de bodemgesteldheid verkregen via het DINoloket, www.dinoloket.nl.

In §4.2 en bijlage 4c is deze informatie verwerkt.

Geplande werkzaamheden

Opdrachtgever heeft kaartmateriaal toegestuurd waarin de geplande werkzaamheden zijn omschreven. Zie hiervoor begin "kaartmateriaal" aan het begin van deze bijlage.

In hoofdstuk 2 is deze informatie verwerkt.

Informatie over bodemverontreiniging

Opdrachtgever had informatie beschikbaar over mogelijke bodemverontreiniging binnen het projectgebied. Daarnaast zijn gegevens over mogelijke bodemverontreinigingen verkregen via het bodemloket en de provincie Gelderland.

Naam bron	opdrachtgever	Omschrijving en opmerkingen
Naam digitale versie	P14-0522-011 Rapport VO.pdf	Milieukundig Verkennend bodemonderzoek conform NEN-5740, locatie Baron van Nagellstraat, Stationsweg en omgeving
Kenmerk	P14-0522-011	
Datum en versie	1 december 2014	
Naam auteur	Dhr. A.A.R de Nijs	
Naam bedrijf	BOOT organiserend ingenieursbureau B.V.	

Naam bron	Bodemloket	Omschrijving en opmerkingen
Naam digitale versie	www.bodemloket.nl	Een site met bij de overheid bekende gegevens over (bedrijfs)activiteiten die mogelijk de bodemkwaliteit kunnen beïnvloeden en de bij de overheid bekende uitgevoerde bodemonderzoeken.
Kenmerk		
Datum en versie	22 juli 2015	
Naam auteur		
Naam bedrijf	Rijkswaterstaat	

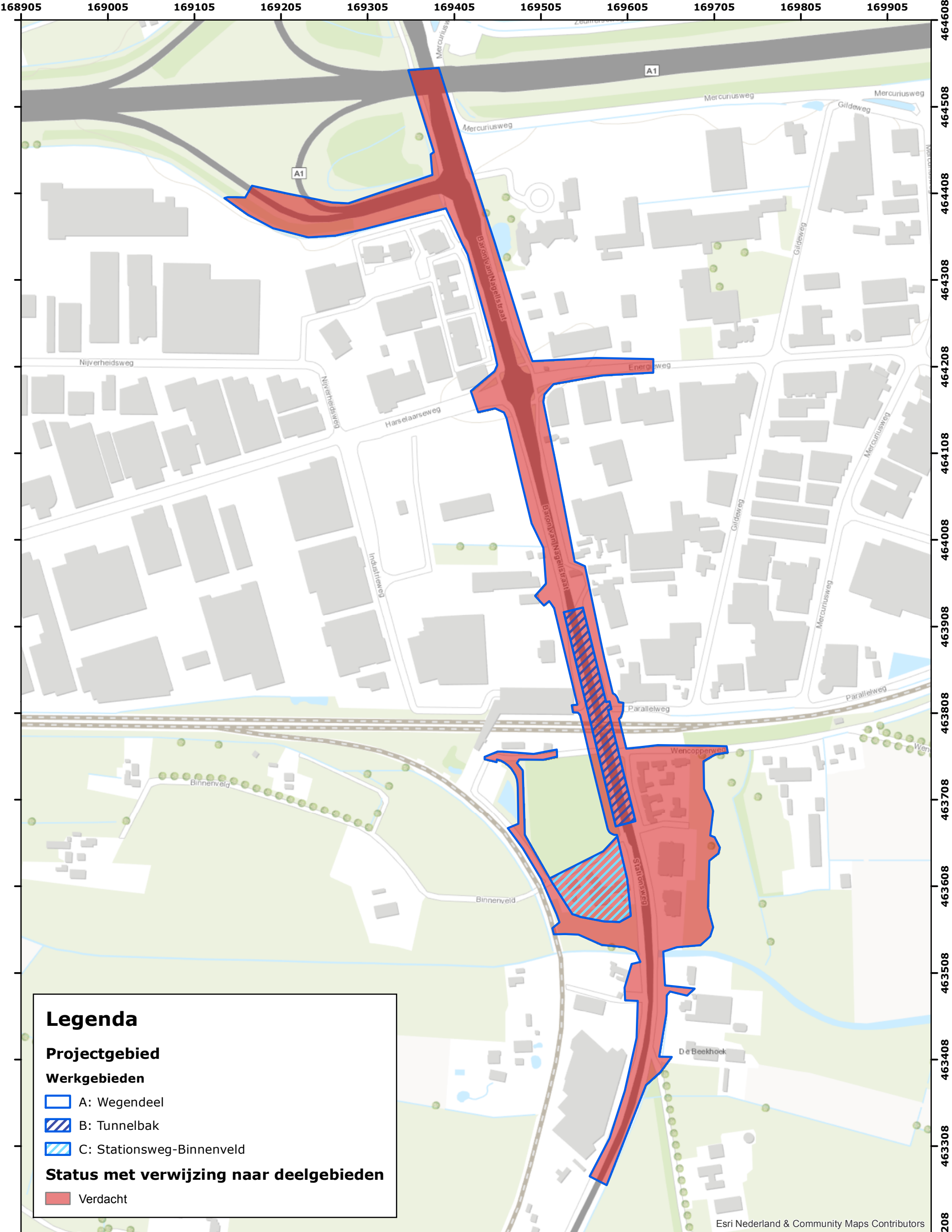
Naam bron	Gelderland-viewer	Omschrijving en opmerkingen
Naam digitale versie	http://ags.prvgld.nl/GLD.atlas/Default.aspx?applicatie=Bodemverontreiniging	Digitale kaart met daarop aangegeven locaties met een bodem verontreiniging, grondwater verontreiniging, een uitgevoerde sanering en historische activiteiten.
Kenmerk	Bodemverontreinigingen	
Datum en versie		
Naam auteur		
Naam bedrijf	Provincie Gelderland	

In §4.2.2 en bijlage 4c is deze informatie verwerkt.

Informatie over te verwachten archeologische vondsten

Opdrachtgever had /geen informatie beschikbaar over te verwachten archeologische vondsten binnen het projectgebied.

Bijlage 2 Overzichtskaart projectgebied



Legenda

Projectgebied

Werkgebieden

- A: Wegendeel
- B: Tunnelbak
- C: Stationsweg-Binnenveld

Status met verwijzing naar deelgebieden

Verdacht

0 75 150 225 300 Meter



T&A Survey BV
Dynamostraat 48
Postbus 20670
1001 NR Amsterdam
Telefoon: 020-6651368
Fax: 020-6685486
E-mail: info@ta-survey.nl
Internet: www.ta-survey.nl

Project: PRA Harselaarstunnel te Barneveld

Bijlage:	2. Overzichtskaart projectgebied		
Opdrachtgever:	Gemeente Barneveld	Formaat:	A3
Schaal:	1:4000	Projectnummer:	GPR5307.1
Tekenaar:	MvV	Datum:	11-12-2015

Bijlage 3a Nader onderzoek contra-indicaties

Beschikbare informatie contra-indicaties

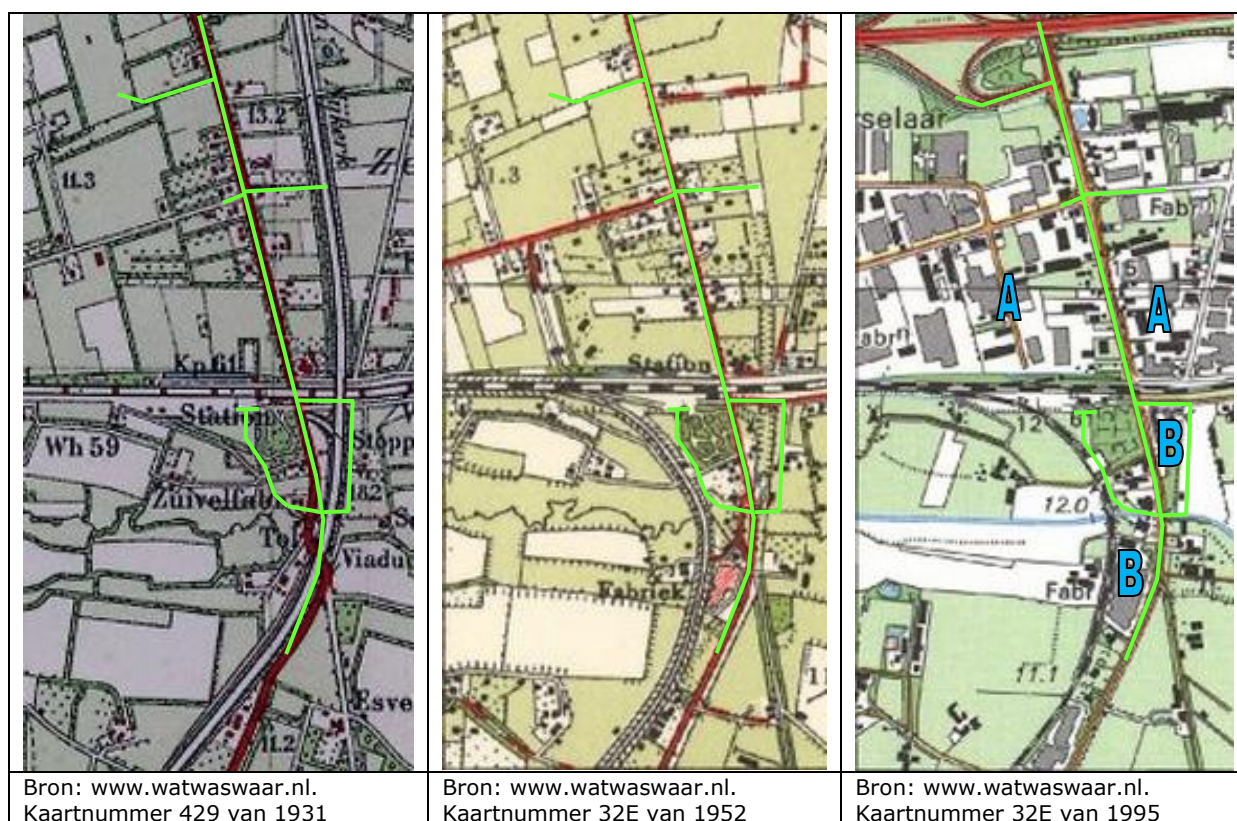
- Door opdrachtgever geleverd informatie (zie bijlage 1 voor specificaties);
- Informatie uit T&A-archief;
- Informatie van Dotka Data;
- www.watwaswaar.nl;
- www.ahn.nl;
- www.stationsweb.nl;
- www.risicokaart.nl;
- www.oudbarneveld.nl;
- Google Earth;

Met behulp van de hierboven genoemde beschikbare informatie is een overzicht opgesteld van naoorlogse werkzaamheden in het projectgebied. Deze werkzaamheden zijn voorzien van een markeringsnummer en weergegeven in de kaart in bijlage 3b (inclusief markeringsnummer). Deze inventarisatie is nader uitgewerkt in deze bijlage.

Op basis van de contra-indicaties kan het verdachte gebied mogelijk ingeperkt worden – in horizontale en/of verticale zin. Dit kan tot een reductie leiden van eventueel noodzakelijk opsporingswerkzaamheden. De resultaten zijn in §3.2 in tabellen weergegeven.

Vergelijking luchtfoto's, kaartmateriaal en satellietbeelden

Door de luchtfoto's uit 1940-1945 te vergelijken met recentere luchtfoto's en satellietbeelden, kan een goed beeld verkregen worden van de naoorlogse ontwikkelingen in het gebied. Aanvullend zijn diverse topografische kaarten van de afgelopen 70 jaar (waaronder uit de Grote Atlas van Nederland 1930-1950 en www.watwaswaar.nl) met elkaar en de luchtfoto's vergeleken. Onderstaande uitsneden van luchtfoto's en kaarten zijn ter illustratie van de begeleidende tekst, in bijlage 3b zijn deze naoorlogse werkzaamheden exact in kaart gebracht middels georeferenciede luchtfoto's.



Uit de vergelijking van de drie bovenstaande kaarten valt op dat de N805 al voor WOII

een weg was. Ten noorden van het spoor Amersfoort-Apeldoorn is het gebied veranderd van een agrarische functie naar een bedrijfsterrein (**markering a**). Van de "Kippenlijn of de Valleilijn" is voor WOII het deel Barneveld-Nijkerk al afgebroken (Het baanvak Barneveld-Nijkerk werd in 1937 buiten gebruik gesteld). Het bos tussen het spoor Amersfoort-Apeldoorn, de N805 en het spoor Barneveld-Ede/Wageningen is onveranderd. Tussen het spoor en de Esvelderbeek ten oosten van de Stationsweg zijn na WOII woningen en bedrijfspanden gebouwd (**markering b**). De bebouwing in het gebied tussen de N805 en de Kippenlijn is naoorlogs gerealiseerd of grootschalig gerenoveerd en/of aangepast (**markering b**).



Op de luchtfoto van 8 april 1945 zijn een groot aantal inslagkraters langs het spoor zichtbaar. De vergelijking van de luchtfoto met een huidig satellietbeeld laat duidelijk zien dat aan weerszijden van het spoor grootschalig veranderingen hebben plaats gehad. Alle Infrastructuur is naoorlogs aangepast, **markering a**. Ten zuiden van het spoor/Wencopperweg, oost van de Stationsweg 3n noord van de Esvelderbeek is de bebouwing naoorlogs vernieuwd of nieuw gebouwd, **markering b**.

Literatuur en archiefonderzoek

Informatie van internet

Uit de website www.stationsweb.nl kan worden opgemaakt dat op 8 augustus 1937 het spoor Barneveld-centrum naar Nijkerk werd opgeheven. Op 3 oktober 1973 werd het spoor Barneveld centrum naar Barneveld noord geopend.

Uit de website www.oudbarneveld.nl kan worden opgemaakt dat ter plaatse van werkgebied C sinds 1875 hotel Hiedepark aanwezig was. Het gebouw deed aanvankelijk dienst als stationskoffiehuis. In 1880 werd bij het gebouw een park aangelegd. In 1908 kwam

er een zwemgelegenheid, maar het is niet duidelijk of dat in de beek was of in een aangelegd zwembad. **Markering d.**

Uitgevoerde opsporingsonderzoeken

Via de door opdrachtgever geleverde informatie (zie bijlage 1) en onderstaande bronnen is informatie beschikbaar over uitgevoerde opsporingsonderzoeken binnen het projectgebied.

Naam bron	Procesverbaal van Oplevering Opsporen CE waterberging Esvelderbeek Barneveld	
Naam digitale versie	20120522 NGE CE.pdf	Omschrijving en opmerkingen
Kenmerk	RO-120021 versie 1.0	
Datum en versie	22-05-2012	
Naam auteur	P. van Lieshout	
Naam bedrijf	REASEuro	
		Detectie en benadering CE ter plaatse van de waterberging Esvelderbeek te Barneveld.

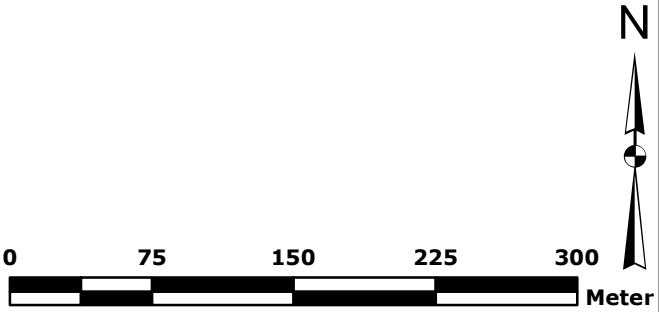
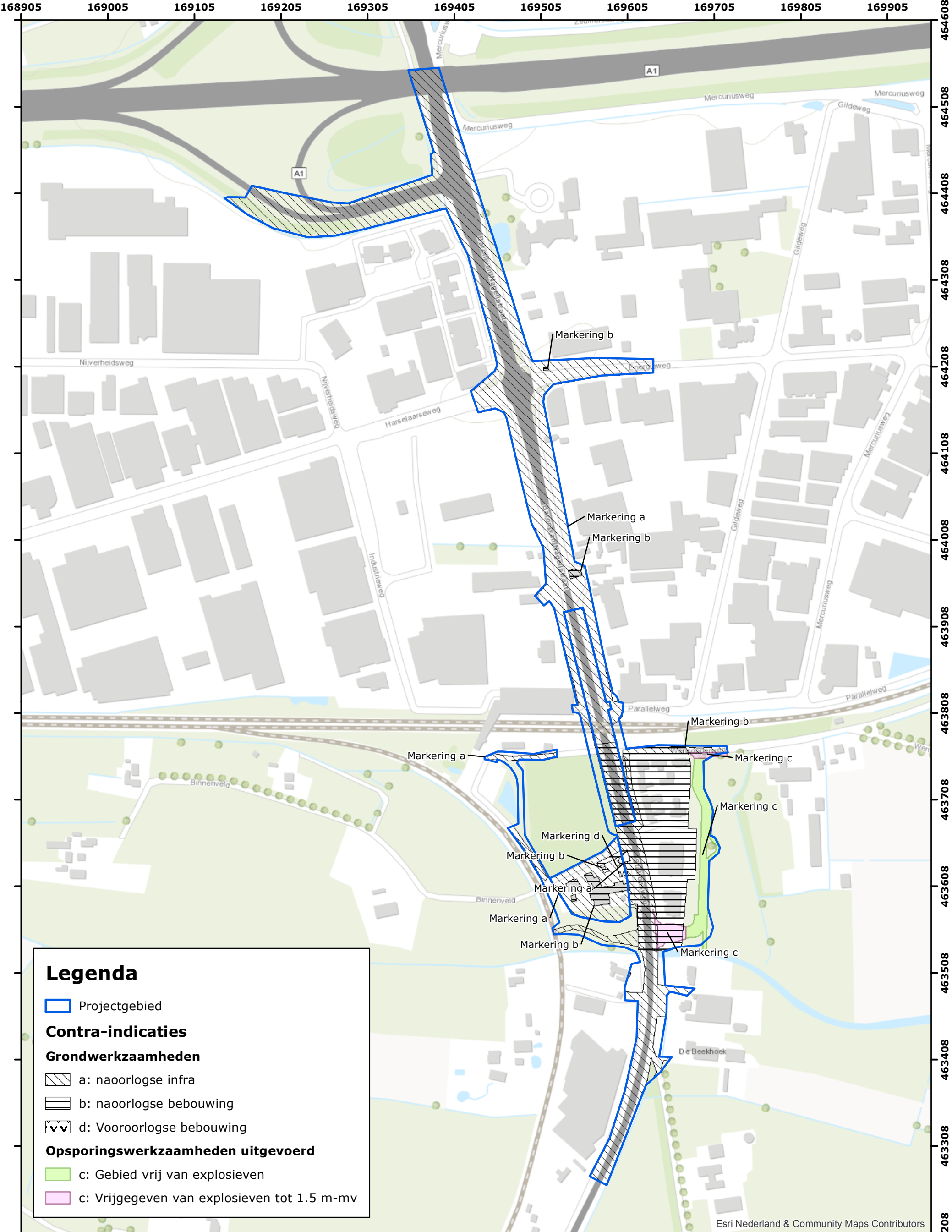
Naam bron		Projectplan Opsporen CE Stationsweg/Binnenveld Barneveld	
Naam digitale versie	20130718 NGE CE.pdf	Omschrijving en opmerkingen Projectplan OCE begeleiding 20 milieukundige proefsleuven ter plaatse van het wegtacé toekomstige spooroverweg Stationsweg/Binnenveld te Barneveld	
Kenmerk	S2013.127-PP01		
Datum en versie	18-07-2013		
Naam auteur	B. Stielstra		
Naam bedrijf	Leemans Speciaalwerken		

Naam bron		Projectplan Opsporen CE Spoor Barneveld	
Naam digitale versie	20131015 NGE CE.pdf	Omschrijving en opmerkingen Projectplan OCE onderzoek 3 spooroverwegen ter hoogte van de Esvelderbeek te Barneveld	
Kenmerk	371-13-PP-01		
Datum en versie	15-10-2013		
Naam auteur	A.M. Peverelli		
Naam bedrijf	ECG		

Naam bron		Procesverbaal van Oplevering Opsporen CE Spoor Barneveld	
Naam digitale versie	20150108 NGE CE.pdf	Omschrijving en opmerkingen Procesverbaal van Oplevering OCE onderzoek Wencopperweg III te Barneveld, markering c	
Kenmerk	1456091-PVO-01		
Datum en versie	08-01-2015		
Naam auteur	M. van der Zwam		
Naam bedrijf	AVG		

Uit bovenstaande bronnen kan worden opgemaakt dat het oosten van het opsporingsgebied tussen de Wencopperweg en de Esvelderbeek gedeeltelijk is vrijgegeven van explosieven tot 1.5 of 4.5 m-mv, **markering c**.

Bijlage 3b Overzichtskaart met contra-indicaties



T&A Survey BV		Telefoon: 020-6651368	
Dynamostraat 48		Fax: 020-6685486	
Postbus 20670		E-mail: info@ta-survey.nl	
1001 NR Amsterdam		Internet: www.ta-survey.nl	
Project:		PRA CE Harselaarstunnel te Barneveld	
t contra-indicaties			
Id		Formaat:	A3
		Projectnummer:	GPR5307.1
		Datum:	11-12-2015

Bijlage 3c Resultaten diepteberekeningen

Voor een nauwkeurige verticale afbakening van het projectgebied is per hoofdsoort explosief een verticale afbakening bepaald. Waar van toepassing (bij verschoten en afgeworpen explosieven) is dit middels een berekening gebeurd, waarbij tenminste rekening is gehouden met het bodemtype en bodemweerstand, gewicht en kaliber/diameter van het explosief en de indringingsnelheid van het explosief.

Voor de eerste vier parameters wordt informatie gebruikt uit de bureaustudie. Informatie over de weerstand van de bodem volgt uit geotechnische sonderingen. Per bodemlaag wordt de minimale conusdruk in het model ingevoerd. Per bodemlaag wordt door het model de vertraging in die laag berekend, en vervolgens, ook gebruikmakend van de bekende snelheid bovenin de laag, de snelheid onderin de laag. Deze snelheid wordt vervolgens gebruikt als beginsnelheid voor de volgende laag en zo verder. De maximale indringdiepte wordt bepaald door de bodemlaag waar de som van de verticale en horizontale snelheid 0 km/u is.

De uitgangspunten voor de berekeningen waren als volgt:

Voor het verdachte gebied geldt dat er conform het historisch vooronderzoek 1000 lbs bommen zijn afgeworpen. Als afwerphoogte is daarom een hoogte van 2000 meter aangehouden. Tevens is een vliegsnelheid van 133 m/s, een gewicht van 453 kg en diameter van 0.41 meter aangehouden. Voor de diepteberekening is gebruikt gemaakt van sonderingen SW9 en S06.

Maximale diepte waarop explosieven kunnen liggen in het verdachte gebied is hierbij berekend op 4.0 m-mv voor 1000 lbs bommen.

In onderstaande tabel zijn de resultaten van de berekeningen weergegeven. In §3.3 zijn de representatieve resultaten per hoofdsoort explosief weergegeven.

Gebruikte sondering	Diepteberekening 15 cm granaat	Diepteberekening 250 lbs	Diepteberekening 1.000 lbs
S06 FUGRO	Max. 2.8 m-mv	Max. 3.0 m-mv	Max. 3.5 m-mv

FUGRO Ingenieursbureau B.V., Nieuwbouw transferium, voetbrug en perron aan de Baron van Nagellstraat/Stationsstraat te Barneveld, d.d. 11 en 12 november 2004, nummer 6004-0486-000.

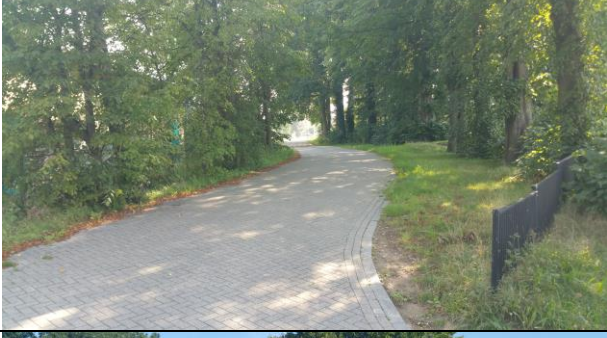
Bijlage 4a Inventarisatie locatiespecifieke omstandigheden - locatiebezoek

Locatiebezoek

Voor de projectgebonden risicoanalyse is een locatiebezoek uitgevoerd. Hierbij zijn de onderstaande locatiespecifieke omstandigheden geïnterviewd. De locaties waar de foto's genomen zijn, zijn indicatief weergegeven in een overzichtskaart in bijlage 4b.

	1: Stationsweg ter hoogte van nummer 167 richting noord.
	2: Stationsweg ter hoogte van nummer 146 richting noord
	3: Binnenveld richting Stationsweg
	4: Stationsweg t.h.v. de Binnenveld richting oost

	5: Stationsweg t.h.v. de Binnenweg richting oost
	6: Achter Stationsweg 66
	7: Achter Stationsweg 66
	8: bij station Barneveld noord richting noordwest.
	9: bij station Barneveld noord richting zuidoost.

	10: vanaf station Barneveld noord richting noordwest.
	11: vanaf station Barneveld noord richting noord.
	12: vanaf spoor Amersfoort-Apeldoorn richting station Barneveld noord zuidoost.
	13: pad vanaf station Barneveld-noord richting spooroverweg in de N801 op het spoor Amersfoort-Apeldoorn.
	14: ter hoogte van Stationsweg 60 richting noord.

	15: ter hoogte van Stationsweg 62 richting noord.
	16: Wencopperweg vanaf de Stationsweg.
	17: Stationsweg richting noord t.h.v. spoorlijnpad.
	18: Stationsweg richting noord t.p.v. spoorlijnpad.
	19: Wencopperweg t.h.v. nr. 20 richting zuid.

	20: Baron van Nagellstraat t.p.v. richting noord.
	21: Baron van Nagellstraat t.p.v. richting zuid.
	22: Baron van Nagellstraat t.p.v. 121 richting zuid.
	23: Baron van Nagellstraat t.p.v. 121 richting noord.
	24: Baron van Nagellstraat t.h.v. 121 richting noord.

	25: Baron van Nagellstraat t.h.v. 121 richting zuid.
	26: Baron van Nagellstraat t.h.v. 107-109 richting noord
	27: Baron van Nagellstraat t.h.v. 107-109 richting noord
	28: kruising Baron van Nagellstraat met de Energieweg en de Harselaarseweg, richting oost
	29: kruising Baron van Nagellstraat met de Energieweg en de Harselaarseweg, richting noord

	30: kruising Baron van Nagellstraat met de Energieweg en de Harselaarseweg, richting west
	31: N301 ter hoogte van afrit A1 richting zuiden
	32: N301 ter hoogte van afrit A1 richting A1
	33: afrit A1 naar N301
	34: afrit A1 naar N301



Uit bovenstaande foto's blijkt dat in het gehele project gebied detectie verstorende elementen aanwezig zijn. Verstorende elementen zijn onder andere wegverhardingen, kabels en leidingen, hekwerken, verkeersborden, straatmeubilair en straatlantarens. De aanwezige vegetatie maakt detectie moeilijk. Daar waar bomen en struiken staan kan geen detectie uitgevoerd worden.

Bijlage 4b Overzichtskaart fotolocaties

Bijlage 4c Inventarisatie locatiespecifieke omstandigheden – bodem

Bodem

Voor de projectgebonden risicoanalyse is informatie over de bodem achterhaald. Hierbij is de bodemopbouw van het projectgebied in kaart gebracht om tot een nauwkeurige verticale afbakening van de verdachte gebieden te komen (zie §3.3).

Via Dinoloket zijn de onderstaande boringen geraadpleegd.

Nummer boring	Bron	RDX	RDY	Afstand tot projectgebied	Bodemopbouw	
					Diepte	Opbouw
B32E0043 Spoorlijnpad	Dinoloket	169523	463747	Binnen projectgebied	0 – 4.9 m-mv 4.9 – 6.45 m-mv 3 – 5 m-mv	o Zand o Leem
B32E0050 Binnenveld	Dinoloket	169570	463560	Binnen projectgebied	0 – 1.1 m-mv 1.1 – 3.3 m-mv 3.3 – 3.8 m-mv 3.8 – 7.6 m-mv	o Fijn zand o Matig fijn zand o Veen o Zeer fijn zand
B32E0045 Stationsweg	Dinoloket	169621	463443	Binnen projectgebied	0 – 4.0 m-mv 4.0 – 5.0 m-mv 5.0 – 11.0 m-mv	o Zand o Grof zand o Zand
B32E0145 Fabriek	Dinoloket	169570	463560	Binnen projectgebied	0 – 15.4 m-mv	o Zand
B32E0439 kruising A1-N805	Dinoloket	169400	464590	Rand projectgebied	0 – 2.5 m-mv 2.5 – 2.6 m-mv 2.6 – 4.0 m-mv	o Matig fijn zand o Zeer fijn zand o Matig fijn zand

Hieruit is op te maken dat de bodemopbouw binnen het gebied voornamelijk uit zand bestaat.

Omdat binnen het onderzoeksgebied geen sonderingen in Dinoloket zijn vermeld, is voor deze PRA geen sondeergegevens beschikbaar. Gegevens over de drukweerstand (noodzakelijk voor de verticale afbakening van gebieden die verdacht zijn op verschooten/afgeworpen explosieven) zijn hierdoor niet beschikbaar.

Naam bron	opdrachtgever	
Naam digitale versie	20111214	Omschrijving en opmerkingen Sonderingen en (hand)boringen t.b.v. onderdoorgang spoor t.h.v. Stationsstraat/B. van Nagelstraat
Kenmerk	R6076611-RY_1	
Datum en versie	14 december 2011 Definitief	
Naam auteur	J.M.H. Geerdink	
Naam bedrijf	MOS grondmechanica B.V.	

Naam bron	opdrachtgever	
Naam digitale versie	20041112	Omschrijving en opmerkingen Nieuwbouw Transferium, voetbrug en perron aan de Baron van Nagelstraat/Stationsweg te Barneveld
Kenmerk	6004-0486-000	
Datum en versie	10 december 2004 1	
Naam auteur	M. Pehlig	
Naam bedrijf	Fugro ingenieursbureau B.V.	

Milieuhygiënische bodemkwaliteit

Via onderstaande bronnen is informatie beschikbaar over bodemverontreiniging binnen het projectgebied.

Naam bron	opdrachtgever	
Naam digitale versie	P14-0522-011 Rapport V).pdf	Omschrijving en opmerkingen Milieukundig verkennend bodemonderzoek ter plaatse van de omgeving Baron van Nagelstraat en de Stationsweg te Barneveld
Kenmerk	P14-0522-011	
Datum en versie	1 december 2014 definitief	
Naam auteur	A.A.R. de Nijs	
Naam bedrijf	BOOT organiserend ingenieursbu-	

	reau B.V.	
--	-----------	--

Naam bron	Bodemloket	
Naam digitale versie	Bodemloket rapport (2)	Omschrijving en opmerkingen
Kenmerk	A0203000210	HBO-tank ondergronds aan de Binnenveld 5 te Barneveld
Datum en versie	30 juli 2015	
Naam auteur		
Naam bedrijf	Provincie Gelderland	

Naam bron	Bodemloket	
Naam digitale versie	Bodemloket rapport (3)	Omschrijving en opmerkingen
Kenmerk	A0203001514	De zuivelfabriek aan de Stationsweg 181 te Barneveld maakte gebruik van een kolenopslagplaats.
Datum en versie	30 juli 2015	
Naam auteur		
Naam bedrijf	Provincie Gelderland	

Naam bron	Bodemloket	
Naam digitale versie	Bodemloket rapport (4)	Omschrijving en opmerkingen
Kenmerk	A0203001511	Aan de Stationsweg 179 te Barneveld zijn/waren gevestigd: Container-, oplegger- en aanhangwagen verhuur bedrijf. Grond-, water- en wegenbouwkundige bedrijven. Stationsweg 179, Barneveld
Datum en versie	30 juli 2015	
Naam auteur		
Naam bedrijf	Provincie Gelderland	

Naam bron	Bodemloket	
Naam digitale versie	Bodemloket rapport (5)	Omschrijving en opmerkingen
Kenmerk	A0203001125	Een Agrarische researchinstelling is gevestigd aan de Stationsweg 62 te Barneveld
Datum en versie	30 juli 2015	
Naam auteur		
Naam bedrijf	Provincie Gelderland	

Naam bron	Bodemloket	
Naam digitale versie	Bodemloket rapport (6)	Omschrijving en opmerkingen
Kenmerk	A0203001504	Aan de Stationsweg 177 te Barneveld was/is een container-, oplegger- en aanhangwagen verhuur bedrijf gevestigd.
Datum en versie	30 juli 2015	
Naam auteur		
Naam bedrijf	Provincie Gelderland	

Naam bron	Bodemloket	
Naam digitale versie	Bodemloket rapport (7)	Omschrijving en opmerkingen
Kenmerk	A020300014	Een nader onderzoek naar de milieukundige kwaliteit van de waterbodem in de spoorloot, is noodzakelijk
Datum en versie	30 juli 2015	
Naam auteur		
Naam bedrijf	Provincie Gelderland	

Naam bron	Bodemloket	
Naam digitale versie	Bodemloket rapport (8)	Omschrijving en opmerkingen
Kenmerk	A020300005	Op de locatie Stationsweg 175 te Barneveld hebben diverse bodembedreigende activiteiten plaats gevonden waardoor de bodem ernstig verontreinigd is. Een sanering is noodzakelijk maar niet urgent.
Datum en versie	30 juli 2015	
Naam auteur		
Naam bedrijf	Provincie Gelderland	

Naam bron	Bodemloket	
Naam digitale versie	Bodemloket rapport (8)	Omschrijving en opmerkingen
Kenmerk	A020300005	Op de locatie Stationsweg 175 te Barneveld hebben diverse bodembedreigende activiteiten plaats gevonden waardoor de bodem ernstig verontreinigd is. Een sanering is noodzakelijk maar niet urgent.
Datum en versie	30 juli 2015	
Naam auteur		
Naam bedrijf	Provincie Gelderland	

Naam bron	Bodemloket	
Naam digitale versie	Bodemloket rapport (8)	Omschrijving en opmerkingen
Kenmerk	A020300005	Op de locatie Stationsweg 175 te Barneveld hebben diverse bodembedreigende activitei-
Datum en versie	30 juli 2015	

		ten plaats gevonden waardoor de bodem ernstig verontreinigd is. Een sanering is noodzakelijk maar niet urgent.
Naam auteur		
Naam bedrijf	Provincie Gelderland	

Naam bron	Gelderland-viewer	Omschrijving en opmerkingen
Naam digitale versie	http://ags.prvgld.nl/GLD.atlas/Default.aspx?applicatie=Bodemverontreiniging	Op de locatie Baron van Nagelweg 125 te Barneveld is een tankstation gevestigd. ter plaatse is de bodem ernstig verontreinigd met minerale olie en aromaten. Op de locatie heeft een deelsanering plaatsgevonden. Er is geen urgentie voor de restverontreiniging bepaald.
Kenmerk	GE020300054	
Datum en versie		
Naam auteur		
Naam bedrijf	Provincie Gelderland	

Naam bron	Gelderland-viewer	Omschrijving en opmerkingen
Naam digitale versie	http://ags.prvgld.nl/GLD.atlas/Default.aspx?applicatie=Bodemverontreiniging	Op de locatie Stationsweg 175 te Barneveld hebben diverse bodembedreigende activiteiten plaats gevonden waardoor de bodem ernstig verontreinigd is met minerale olie, aromaten en zware metalen. Een sanering is noodzakelijk maar niet urgent.
Kenmerk	GE020300005	
Datum en versie		
Naam auteur		
Naam bedrijf	Provincie Gelderland	

De conclusies hiervan zijn verwerkt in §4.2.2.

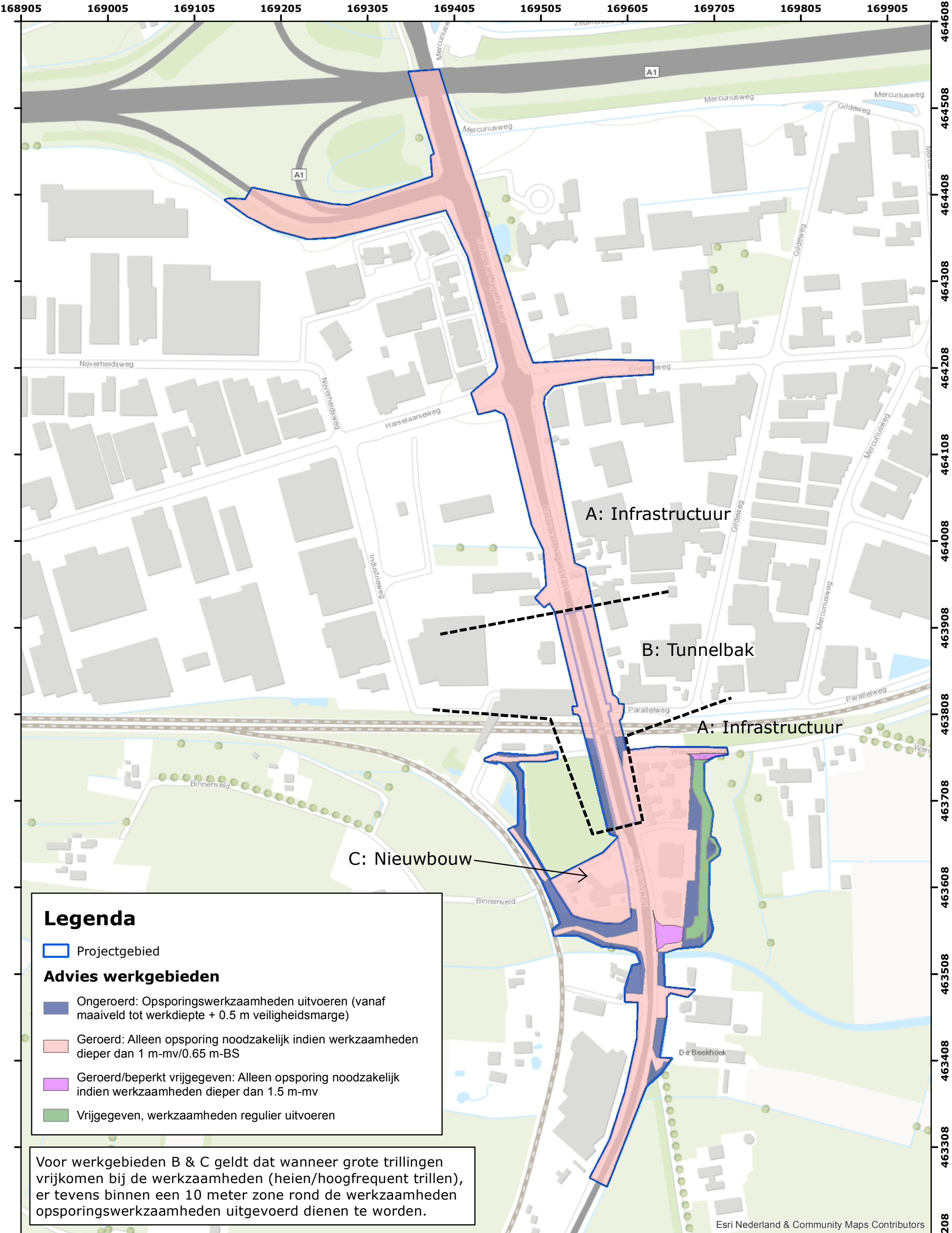
Te verwachten archeologische vondsten

Via onderstaande bronnen is informatie beschikbaar over te verwachten archeologische vondsten binnen het projectgebied.

Naam bron	Beleidsverwachtingskaart Gemeente Barneveld	
Naam digitale versie	Archeologische beleidskaart noord-west (Zwartebroek, Terschuur, Barneveld Noord, Voorthuizen).pdf	Omschrijving en opmerkingen
Kenmerk	-	Kaart met daarop aangegeven de terreinen met een archeologische verwachting binnen de Gemeente Barneveld.
Datum en versie	2008	
Naam auteur	RAAP	
Naam bedrijf	RAAP	

De conclusies hiervan zijn verwerkt in 4.2.3.

Bijlage 5 Overzichtskaart advies werkgebied



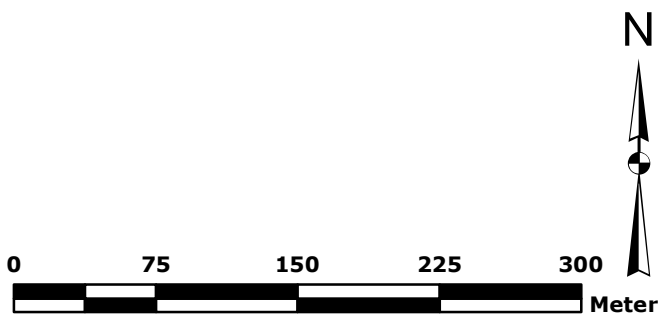
Legenda

 Projectgebied

Advies werkgebieden

-  Ongeroerd: Opsporingswerkzaamheden uitvoeren (vanaf maaiveld tot werkdiepte + 0.5 m veiligheidsmarge)
-  Geroerd: Alleen opsporing noodzakelijk indien werkzaamheden dieper dan 1 m-mv/0.65 m-BS
-  Geroerd/beperkt vrijgegeven: Alleen opsporing noodzakelijk indien werkzaamheden dieper dan 1.5 m-mv
-  Vrijgegeven, werkzaamheden regulier uitvoeren

Voor werkgebieden B & C geldt dat wanneer grote trillingen vrijkomen bij de werkzaamheden (heien/hoogfrequent trillen), er tevens binnen een 10 meter zone rond de werkzaamheden opsporingswerkzaamheden uitgevoerd dienen te worden.



T&A Survey BV
Dynamostraat 48
Postbus 20670
1001 NR Amsterdam
Telefoon: 020-6651368
Fax: 020-6685486
E-mail: info@ta-survey.nl
Internet: www.ta-survey.nl

Project: PRA CE Harselaarstunnel te Barneveld

Bijlage:	5. Overzichtskaart advies werkzaamheden		
Opdrachtgever:	Gemeente Barneveld	Formaat:	A3
Schaal:	1:4000	Projectnummer:	GPR5307.1
Tekenaar:	MvV	Datum:	11-12-2015

Bijlage 6 Algemene evaluatie van de risico's van explosieven

Gevolgen detonatie (explosie)

Explosieven bevinden zich (vanaf WOII) onder slecht geconditioneerde omstandigheden in de bodem. Bij het aantreffen van deze explosieven dient rekening te worden gehouden met een ongecontroleerde detonatie. Oorzaken van een ongecontroleerde detonatie kunnen zijn; ongelukken bij handelingen aan munitie, brand, grondberoerende werkzaamheden etc. De kans op een ongecontroleerde detonatie is klein, de gevolgen zijn echter aanzienlijk. Het is daarom noodzakelijk om na te gaan welke gebeurtenissen elkaar zouden kunnen opvolgen en welke effecten optreden.

Een ongecontroleerde detonatie kan in veel gevallen leiden tot ernstig letsel en schade aan materieel en/of levende have wanneer deze zich binnen de invloedssfeer van een detonatie bevind(en). Afhankelijk van de plaats waar de detonatie zich ontplooid kan het schadebeeld in ernst variëren. Een detonatie op het land heeft daarom andere gevolgen dan een detonatie in (diep)water. Tijdens een detonatie komt in een zeer kort tijdsbestek een grote hoeveelheid energie vrij in de vorm van druk, schokgolf, temperatuur en eventueel scherfwerking. Tijdens het bepalen van de veiligheids- en beschermende maatregelen dient hiermee weloverwogen rekening mee te worden gehouden.

Druk

Afhankelijk van de soort springstof kunnen bij een detonatie in de directe omgeving van het detonatiepunt drukken 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 en zelfs de dood tot gevolg hebben.

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 ontstane schokgolf kan daarom onderwater 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 veelal bekendste gevaar dat ontstaat bij een detonatie wordt veroorzaakt door scherfwerking. Afhankelijk van het materiaal waarin de springstof verpakt is (het lichaam van het explosief), of de plaats van de detonatie, kan scherfwerking ontstaan. De scherven die ontstaan krijgen als gevolg van de ontstane drukken en temperaturen 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 dient tevens rekening te worden gehouden met secundaire scherfwerking. Onder secundaire scherfwerking worden materialen verstaan die uit de directe omgeving van de detonatie (bijvoorbeeld grind en stenen) als gevolg van de toenemende druk worden rondgeslingerd.

Overige effecten

Ook zijn er explosieven gebruikt met (toevoeging van) brandbare stoffen en chemische middelen welke 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 reactie komt wanneer deze in contact komt met zuurstof uit de buitenlucht.

Witte fosfor zal hierdoor gaan branden, verspreidt een giftige rook en kan een uiteindelijk een detonatie veroorzaken wanneer in het explosief tevens een verspreidingspringlading 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 dient men het maximale te doen om bescherming te bewerkstelligen tegen de uitwerking van explosieven. Deze maatregelen hebben zowel betrekking op handelingsfactoren als uitwerkingsfactoren.

Het totaal van maatregelen kunnen we indelen in twee hoofdgroepen:

- Veiligheidsmaatregelen
- Beschermende maatregelen

Veiligheidsmaatregelen: zijn alle maatregelen die worden genomen om te voorkomen dat een explosief ongecontroleerd tot werking komt.

Beschermende maatregelen: zijn 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 met betrekking tot een ongecontroleerde detonatie van explosieven bij grondpenetrerende werkzaamheden hangen af van de soort explosieven en de diepte waarop ze kunnen worden aangetroffen. De risico's als gevolg van een ongecontroleerde detonatie worden bepaald door:

- Soort explosief
- Plaats van explosie

Soort explosieven

Wanneer de risico's van aanwezige explosieven beoordeeld worden is het van belang om te weten welke soorten explosieven verwacht kunnen worden. Als vuistregel kan men stellen dat de grootte van een explosief veelal de mate van effect op de omgeving bepaalt. Hoe groter het explosief, hoe groter vaak het effect op de omgeving. Het effect op de omgeving wordt mede bepaald door de netto inhoud van de explosieve stof.

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. Voor het bepalen van de juiste veiligheidsmaatregelen is van belang te weten welke explosieven verwacht kunnen worden.

Gevoeligheid

De gevoeligheid van een explosief is de neiging waarmee een explosief tot detonatie zal komen. 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.

Wapeningstoestand

De wapeningstoestand van een ontsteker wordt in de regel 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.

Echter 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. Er kan gesteld worden dat explosieven voorzien van gewapende ontstekers gevaarlijker zijn dan explosieven waarvan de ontsteker niet gewapend is.

Bijlage 7 Wetgeving en subsidiemogelijkheden voor explosievenonderzoek

Wet- en regelgeving

Explosievenonderzoek

Vanaf 1 juli 2012 dienen bedrijven die Conventionele Explosieven opsporen conform het Arbeidsomstandighedenbesluit (artikel 4.10) in het bezit te zijn van een Systeemcertificaat "Opsporen Conventionele Explosieven". Dit certificaat wordt uitgegeven op basis van het Werkveld Specifieke Certificatie Schema "Opsporen Conventionele Explosieven" (WSCS-OCE), 2012, versie 1. Dit is vastgelegd en aangekondigd in het besluit van 5 maart 2012 zoals vermeld in staatsblad 108, jaargang 2012.

Het toepassingsgebied van de WSCS-OCE is onderverdeeld in twee deelgebieden:

Deelgebied A: Opsporing (vooronderzoek, detectie en handmatige benadering en overdracht EOD)

Deelgebied B: Civieltechnisch opsporingsproces (civieltechnische assistentie)

De aanwezigheid van explosieven kan de Openbare Orde en Veiligheid in gevaar brengen. Op basis van de gemeentewet (artikelen 175, 176) is de burgemeester verantwoordelijk voor het handhaven van de Openbare Orde en Veiligheid. Hij is bevoegd hier handelend op te treden.

Conform 6.6.2.2 van de WSCS-OCE dient het bevoegd gezag geïnformeerd te worden over opsporingswerkzaamheden middels het indienen van het projectplan. In het geval van benaderingswerkzaamheden moet het bevoegd gezag ook actief haar goedkeuring verlenen door middel van een verklaring van geen bezwaar.

Bedrijven die opsporingswerkzaamheden uitvoeren en hierbij explosieven voorhanden kunnen krijgen, moeten op basis van de Wet Wapens en Munitie (artikel 4) beschikken over een ontheffing.

Werken in verontreinigde grond

Werkzaamheden in verontreinigde grond dienen conform het Arbeidsomstandighedenbesluit plaats te vinden volgens de CROW 132.

Werken langs de (snel-)weg

Werkzaamheden langs de (snel-)weg dienen conform het Arbeidsomstandigheden besluit plaats te vinden volgens de CROW 96.

Werken langs het spoor

Werkzaamheden langs het spoor dienen uitgevoerd te worden conform Normenkader Veilig Werken en het Voorschrift Veilig Werken van ProRail (beheerd door RailAlert). Iedereen die zich in opdracht van of met toestemming van ProRail begeeft op spoorwegterrein of in de nabijheid van objecten die bij de hoofdspoorweginfrastructuur horen, moet over een geldig Bewijs van Toegang (BVT) beschikken. Deze wordt op het Digitale Veiligheids Paspoort (DVP) bijgeschreven.

Beschermen archeologische waarden

Conform de Wet op de archeologische monumentenzorg (Monumentenwet 2007) dient archeologisch onderzoek te worden uitgevoerd indien er sprake kan zijn van versterking van archeologisch waardevolle informatie. Onderzoek dient conform de Kwaliteitsnorm

Nederlandse Archeologie 3.2 te worden uitgevoerd.

Subsidie explosievenopsporing en ruiming

Gemeentes kunnen vanuit het gemeentefonds een bijdrage voor het opsporen en ruimen van explosieven ontvangen. Kosten voor vooronderzoek, opsporing, preventieve maatregelen, noodzakelijke spoedvoorzieningen en grondwerkzaamheden komen in aanmerking voor subsidie. BTW komt hiervoor niet in aanmerking.

Vanaf 1 januari 2015 is er geen verschil meer tussen de verschillende gemeentes met betrekking tot de wijze van bijdrage.

Gemeenten kunnen 70% van de kosten voor het opsporen van explosieven vergoed krijgen via een suppletie-uitkering. Hiervoor volstaat de toezending van een gemeenteraadsbesluit met daarin opgenomen de gemaakte kosten. Bijdragen hebben geen betrekking meer op toekomstige kosten. Er hoeft geen verdere onderbouwing overlegd te worden.

De gemaakte kosten kunnen inzichtelijk worden gemaakt in IV3 via lastenfunctie "160 opsporingen ruiming van conventionele explosieven". Verzoeken die voor 1 maart zijn ingediend, worden in het betreffende jaar toegekend.

Voor vragen of nadere informatie: postbus.gf@minbzk.nl.

Toezending van het verzoek vindt plaats aan:
Ministerie van Binnenlandse Zaken en Koninkrijksrelaties
T.a.v. FEZ/FAR/R
Postbus 20011
2500 EA Den Haag

Bijlage 8 Procedure risicoanalyse

Doel

De risicoanalyse van het vooronderzoek is een inventarisatie en evaluatie van de risico's voor de geplande werkzaamheden op de locatie en de vermoede ligging van Conventionele Explosieven (CE). De risicoanalyse dient als basis voor de eventueel uit te voeren opsporingswerkzaamheden van CE. De definitieve afbakening van het opsporingsgebied kan op basis van de risicoanalyse worden vastgelegd.

De risicoanalyses detectie en benadering betreffen een inventarisatie van de risico's die zich tijdens detectie en benaderingswerkzaamheden kunnen voordoen voor medewerkers en omgeving. Op basis hiervan kunnen veiligheidsmaatregelen worden genomen om de risico's te verminderen.

Risicoanalyse

De risicoanalyse opsporing is gebaseerd op het inschalen van de kans op de aanwezigheid van explosieven in het werkgebied (K), de kans op het ongecontroleerd in werking treden van een eventueel aanwezig explosief (B) en het effect van het ongeval (E). De K-waarde wordt bepaald aan hand van het historisch vooronderzoek. De B-waarde wordt bepaald aan hand van de gevaars- en invloedsfactoren. De E-waarde wordt bepaald aan hand van de uitwerkingsfactoren in relatie tot de locatiespecifieke omstandigheden. Aan de hand hiervan wordt een risicowaarde bepaald, die het advies voor eventuele vervolgstappen bepaalt (KxBxE).

K-waarde	Kans op aanwezigheid explosieven binnen het werkgebied
10	Kan verwacht worden, bijna zeker (80 – 100%)
6	Goed mogelijk (20 – 80%)
3	Ongewoon, maar mogelijk (10 – 20%)
2	Onwaarschijnlijk (5 – 10%)
1	Denkbaar, maar zeer onwaarschijnlijk (1 – 5%)
0.2	Praktisch onmogelijk (0.1 – 1 %)
0.1	Bijna niet denkbaar (< 0.1 %)

B-waarde	Kans op ongecontroleerd in contact komen met explosieven bij geplande werkzaamheden
10	Kan verwacht worden, bijna zeker (80 – 100%)
6	Goed mogelijk (20 – 80%)
3	Ongewoon, maar mogelijk (10 – 20%)
2	Onwaarschijnlijk (5 – 10%)
1	(Zeer) onwaarschijnlijk (1 – 5%)
0.5	Praktisch onmogelijk (< 1%)

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
161 – 320	IV Hoog risico
61 – 160	III Wezenlijk risico
20 – 60	II Mogelijk enig risico
< 20	I Zeer licht risico

Bijlage 9 Distributielijst

Het definitieve rapport wordt verzonden aan:

- Opdrachtgever