REASeuro

Projectgebonden Risicoanalyse

Barneveld Harselaar
Opdrachtgever: Gemeente Barneveld



Niet Gesprongen Explosieven

Riel Explosive Advice & Services Europe B.V.
Alphenseweg 4a, 5133 NE Riel, Nederland • Postbus 21, 5133 ZG Riel, Nederland • T+31 (0)13 5186076 • F+31 (0)13 5186077
www.reaseuro.com • info@reaseuro.com • Nederlands Handelsregister onder nummer 180.501.31 •
ABN AMRO Bank N.V. • IBAN NL09ABNA0475239288 • BIC ABNANL2A • BTW NL81.50.08.387.B01

Projectgebonden Risicoanalyse

Barneveld Harselaar

Projectnummer	: 71876
Kenmerk opdracht	:
Opdrachtgever	: Gemeente Barneveld
Plaats en datum	: Riel, 19 mei 2014
Kenmerk rapport	: RO-140051 versie 2.0
Opgemaakt door	: dhr. M. Taks, Projectmedewerker Advies/Uitvoering
Gecontroleerd door	: dhr. J. de Graaf, Senior OCE-deskundige
Goedgekeurd door	: mevr. N. van Domburg, Projectmanager Advies

REASeuro

dhr. A.P.A.M. van Riel
Algemeen directeur

Opdrachtgever

dhr. E. Stroobosscher
Gemeente Barneveld

Informatiebescherming. Op grond van artikel 6:162 BW mag niets uit dit document worden verveelvoudigd en/of openbaar gemaakt door middel van druk, fotokopie, microfilm of welke andere wijze, inclusief digitale verwerking, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van REASeuro. De opdrachtgever mag voor intern gebruik duplicaten maken.

Illustratie voorpagina: Uitsnede Bing Maps.

RFASeuro

Inhoudsopgave

Pagina

Inhoudsopgave **3**

1. Inleiding **5**
1.1. Aanleiding 5
1.2. Werkgebied 5
1.3. Doel 6
1.4. Uitgangspunten 6
1.5. Leeswijzer 6

2. Resultaten Historisch Vooronderzoek **7**
2.1. Bevindingen bronneninventarisatie 7
2.2. Beoordeling en evaluatie geallieerde bombardementen 7
2.2.1. Geallieerde bombardementsgegevens 7
2.2.2. Literatuur 8
2.2.3. Archief 8
2.2.4. Luchtfoto's 10
2.3. Beoordeling en evaluatie raketaanvallen 10
2.3.1. Raketaanval 6 oktober 1944 10
2.3.2. Raketaanvallen op de spoorlijn 13
2.3.3. Verstoring op luchtfoto 3036 14
2.3.4. Beoordeling en evaluatie beschietingen met boordwapens 15
2.3.5. Beoordeling en evaluatie neergestorte vliegtuigen 17
2.3.6. Beoordeling en evaluatie grondgevechten 16 en 17 april 1945 18
2.4. Van NGE-Risicogebied naar opsporingsgebied 20
2.4.1. Afbakening NGE-Risicogebieden 20
2.4.2. Afbakening opsporingsgebieden 22
2.4.3. Verticale afbakening 23

3. Naoorlogs uitgevoerde werkzaamheden **24**
3.1. Luchtfotoanalyse 24
3.2. Conclusie 28

4. Locatiespecifieke omstandigheden **30**
4.1. Huidige situatie werkgebied 30
4.2. Maaiveldhoogte en grondwaterstand 30
4.3. Bodemopbouw 31
4.4. Milieuhygiënische kwaliteit 32
4.5. Archeologie 32
4.6. Detectieverstoringen 33

5. Uit te voeren werkzaamheden **35**
5.1. Aanleg en verbreding van wegen 35
5.2. Realiseren bebouwing 35
5.3. Aanbrengen kabels, leidingen en riolering 35
5.4. Ontgraven watergangen 35
5.5. Terreininrichting en groenvoorziening 35

6. Risicoanalyse NGE 36
6.1. Aan te treffen NGE 36
6.2. Specifieke gevaren NGE 36
6.2.1. Geschutmunitie 20 mm 36
6.2.2. Afwerpmunitie 250, 500 en 1.000 lbs 36
6.2.3. 7,3 cm brisantgranaatraket 37
6.2.4. 60 lbs gevechtskoppen van 3 inch luchtgronddoelraketten 37
6.3. Effecten van werkzaamheden die kunnen leiden tot een explosie 38
6.3.1. Graafwerkzaamheden 38
6.3.2. Heien en (hoogfrequent) trillen 38
6.4. Effect explosie NGE 38

7. Wettelijk kader 40
7.1. Gemeentewet 40
7.2. Arbobesluit 40
7.3. Werkveldspecifiek certificatieschema voor het systeemcertificaat OCE 41
7.4. Rijksfinanciering 41
7.5. Overige relevante regelgeving 42

8. Advies 43
8.1. Geadviseerde werkwijze NGE-Bodemonderzoek 43
8.1.1. Computerondersteunde passieve oppervlaktedetectie 43
8.1.2. Laagsgewijze actieve detectie 44
8.2. Oppervlakte opsporingsgebied 44
8.3. Aandachtspunten bij opsporing NGE 44
8.3.1. Aanwezigheid archeologische waarden 44
8.3.2. Aanwezigheid milieuverontreiniging 45

9. Kosten en doorlooptijd 46
9.1. Uitgangspunten calculatie 46
9.2. Budget en doorlooptijd 46

Bijlage 1 Begrippenlijst (3 bladen) 47
Bijlage 2 Geraadpleegde literatuur (5 bladen) 50
Bijlage 3 Geraadpleegde archieven 55
Bijlage 4 Overzicht luchtfoto's 58
Bijlage 5 Uitsnede geallieerde stafkaart 59
Bijlage 6 Bombardementsgegevens 60
Bijlage 7 EOD: munitieruimrapporten 63
Bijlage 8 EOD: mijnenveldkaart 64
Bijlage 9 In het verleden uitgevoerde gerelateerde NGE-bodemonderzoeken 65
Bijlage 10 Leemten in kennis 68
Tekening 01A Luchtfoto's Tweede Wereldoorlog (losbladig) 69
Tekening 01B Naoorlogse luchtfoto's (losbladig) 70
Tekening 2 NGE-Risicogebieden (losbladig) 71
Tekening 3 Opsporingsgebieden (losbladig) 72

1. INLEIDING

In dit hoofdstuk is beschreven wat de aanleiding is voor het uitvoeren van de Projectgebonden Risicoanalyse-Niet Gesprongen Explosieven (PRA-NGE). Daarnaast zijn het werkgebied, de doelstelling en de uitgangspunten van het onderzoek beschreven. Het hoofdstuk wordt afgesloten met een leeswijzer.

1.1. AANLEIDING

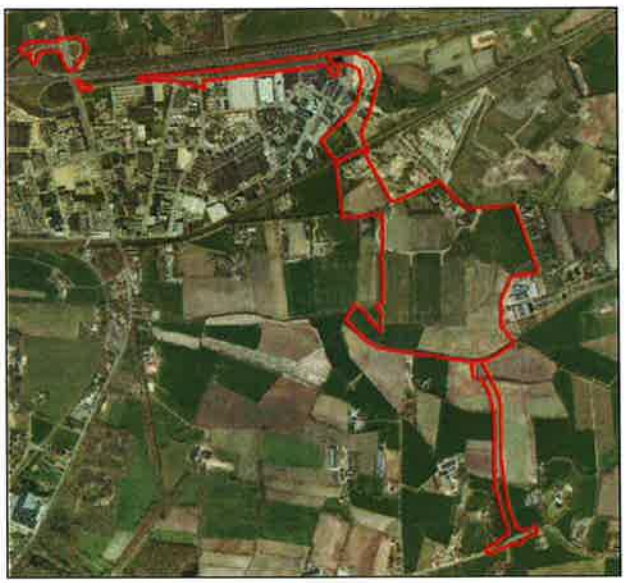
Gemeente Barneveld is voornemens om bedrijventerrein De Harselaar uit te breiden met de driehoek tussen de A1 en het spoor ten oosten van het huidige terrein en een gebied ten zuiden van de spoorlijn. Deze uitbreiding wordt ontsloten met een nieuw aan te leggen weg die aansluit op de Wesselseweg.

Uit vorige onderzoeken in de directe omgeving van het werkgebied is gebleken dat er hoogstwaarschijnlijk een verhoogd risico op aantreffen van Niet Gesprongen Explosieven (NGE) bestaat. Om dit vast te stellen is er aanvullend historisch onderzoek verricht, de resultaten hiervan zijn opgenomen in dit rapport.

Aansluitend daarop is voor het gebied een Projectgebonden Risicoanalyse-Niet Gesprongen Explosieven (PRA-NGE) uitgevoerd.

1.2. WERKGEBIED

Het werkgebied betreft het gebied ten oosten en ten zuiden van het reeds bestaande bedrijventerrein en een strook tussen het bestaande bedrijventerrein en de snelweg A1. Ook de verbreding van op- en afritten van de A1 zijn meegenomen. Het werkgebied is met een rood kader weergegeven in Figuur 1.



Figuur 1: Werkgebied Barneveld de Harselaar (bron: Google maps).

1.3. DOEL

Het doel van voorliggende PRA-NGE is:

- Een 3-dimensionale afbakening van op NGE-verdacht gebied binnen het werkgebied. De afbakening van verdacht gebied is feitelijk onderbouwd. De afwegingen die ten grondslag liggen aan de afbakening zijn navolgbaar en zijn zoveel mogelijk gebaseerd op feitelijke informatie.
- Het tot een acceptabel niveau terugbrengen van de aan de uitvoering van het project gerelateerde risico's met betrekking tot NGE in verdacht gebied. Hiervoor worden gerichte adviezen gegeven met betrekking tot de wijze van uitvoering en de te treffen veiligheidsmaatregelen.

1.4. UITGANGSPUNTEN

Deze PRA-NGE is gebaseerd op de volgende informatie:

- Historisch Vooronderzoek (HVO-NGE Barneveld Harselaar, onderdeel van dit rapport);
- Naoorlogse luchtfoto's (1960, 1989, 2005, 2007, 2011 en 2012, bron: DotkaReport);
- Naoorlogse kaarten (1952, 1974, 1985 en 1995, bron DotkaReport);
- Bodem- en sonderingsgegevens verkregen via het Dinoloket;
- Archeologische beleidskaart (Gemeente Barneveld);
- Milieutechnische onderzoeken (Vink MAB en Acorius advies).

1.5. LEESWIJZER

In hoofdstuk 2 zijn de resultaten van het voor deze PRA-NGE uitgevoerde HVO-NGE weergegeven. In hoofdstuk 3 zijn de naoorlogs uitgevoerde werkzaamheden opgenomen. Hoofdstuk 4 behandelt de locatiespecifieke omstandigheden. Vervolgens worden in hoofdstuk 5 de geplande werkzaamheden genoemd. In hoofdstuk 6 staan de mogelijk aan te treffen NGE en hun specifieke gevaren opgesomd. Hoofdstuk 7 beschrijft het wettelijk kader voor NGE-onderzoek. Hoofdstuk 8 geeft een advies voor de vervolgwerkzaamheden. Ten slotte is in hoofdstuk 9 een budgetraming en een raming van de doorlooptijd van het benodigde NGE-bodemonderzoek opgenomen.

2. RESULTATEN HISTORISCH VOORONDERZOEK

Als vertrekpunt voor een PRA-NGE wordt altijd uitgegaan van de conclusies uit een Historisch Vooronderzoek-Niet Gesprongen Explosieven (HVO-NGE). Voor het werkgebied Barneveld Harselaar is echter nog geen HVO-NGE uitgevoerd. Daarom is ten behoeve van deze PRA-NGE een bondige HVO-NGE uitgevoerd. De resultaten van dit HVO-NGE zijn opgenomen in deze PRA-NGE. Vanwege de leesbaarheid van het rapport is ervoor gekozen om het geraadpleegde bronnenmateriaal in de bijlagen 1 t/m 9 op te nemen. In dit hoofdstuk worden kort de belangrijkste oorlogshandelingen toegelicht en vervolgens is aan de hand van de bevindingen het opsporingsgebied bepaald.

2.1. BEVINDINGEN BRONNENINVENTARISATIE

Uit de bronneninventarisatie is gebleken dat de volgende oorlogsgerelateerde gebeurtenissen hebben plaatsgevonden in het onderzoeksgebied:

- Op 11 mei 1940 trekken de Duitse troepen Barneveld binnen. De oorlogshandelingen vinden plaats op 1,5 km ten noorden en ten zuidwesten van het werkgebied en zijn daarom niet relevant.
- Geallieerde vliegtuigen voeren diverse bombardementen uit op de spoorlijn.
- Geallieerde vliegtuigen voeren raketaanvallen en beschietingen met boordwapens uit op de spoorlijn. Eén raketaanval wordt uitgevoerd op een vermoedelijke Duitse munitieopslagplaats.
- Op de luchtfoto's is oorlogsschade waarneembaar.
- Enkele vliegtuigen storten neer in de omgeving van Barneveld.
- Op 17 april 1945 trekken de Canadese troepen door het onderzoeksgebied.
- Na de oorlog worden diverse NGE aangetroffen binnen het onderzoeksgebied.

In de onderstaande paragrafen worden de relevante oorlogshandelingen beoordeeld en geëvalueerd.

2.2. BEOORDELING EN EVALUATIE GEALLIEERDE BOMBARDEMENTEN

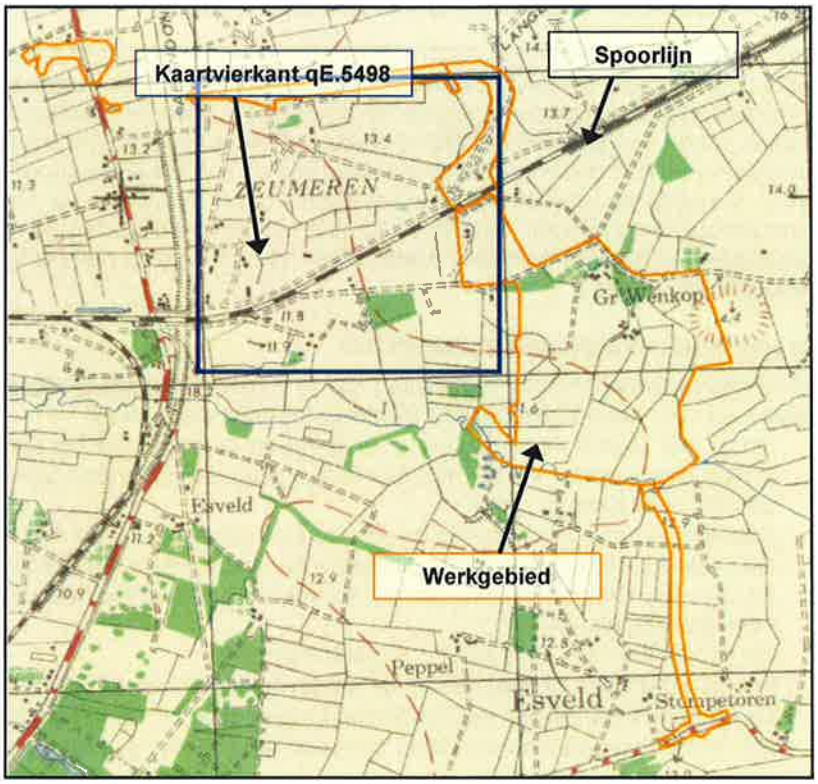
Op basis van de literatuur, gemeentearchieven, luchtfoto's, bombardementsgegevens en ruimrapporten van de EOD is vastgesteld dat binnen het werkgebied drie bombardementen hebben plaatsgevonden. Daarnaast is van een aantal bombardementen in de omgeving niet duidelijk waar deze exact hebben plaatsgevonden. Bij deze bombardementen kwam mogelijk afwerpmunitie in het werkgebied terecht.

Alle beschrijvingen van bombardementen in de omgeving van het onderzoeksgebied tonen aan dat de spoorlijn Amersfoort – Apeldoorn het doelwit was. Deze spoorlijn loopt door het werkgebied, zie Figuur 2. In deze paragraaf wordt de beschikbare informatie met betrekking tot de bombardementen per bron weergegeven.

2.2.1. Geallieerde bombardementsgegevens

Tijdens de oorlog worden zes bombardementen - met als doel het vernielen van de spoorlijn - uitgevoerd in het kaartvierkant qE.5498, aangegeven met het blauw omlijnde vlak in Figuur 2. De bombardementen vonden plaats tussen 3 november 1944 en 22 maart 1945. Uit de bombardementsgegevens blijkt dat brisantbommen

van 250 lbs, 500 lbs en 1.000 lbs zijn afgeworpen. De betreffende bombardementsgegevens zijn weergegeven in bijlage 6.



Figuur 2: De spoorlijn Amersfoort – Apeldoorn loopt door het werkgebied (oranje lijn).

2.2.2. Literatuur

In het boek *En nooit was het stil…* wordt beschreven dat een Ventura bommenwerper de spoorlijn ten noorden van Barneveld bombardeerde op 3 november 1942. Hoewel de exacte locatie niet is vast te stellen aan de hand van deze vermelding, kan niet worden uitgesloten dat het bombardement binnen het werkgebied plaatsvond. Het kaliber van de afgeworpen bommen is in dit boek niet vermeld.

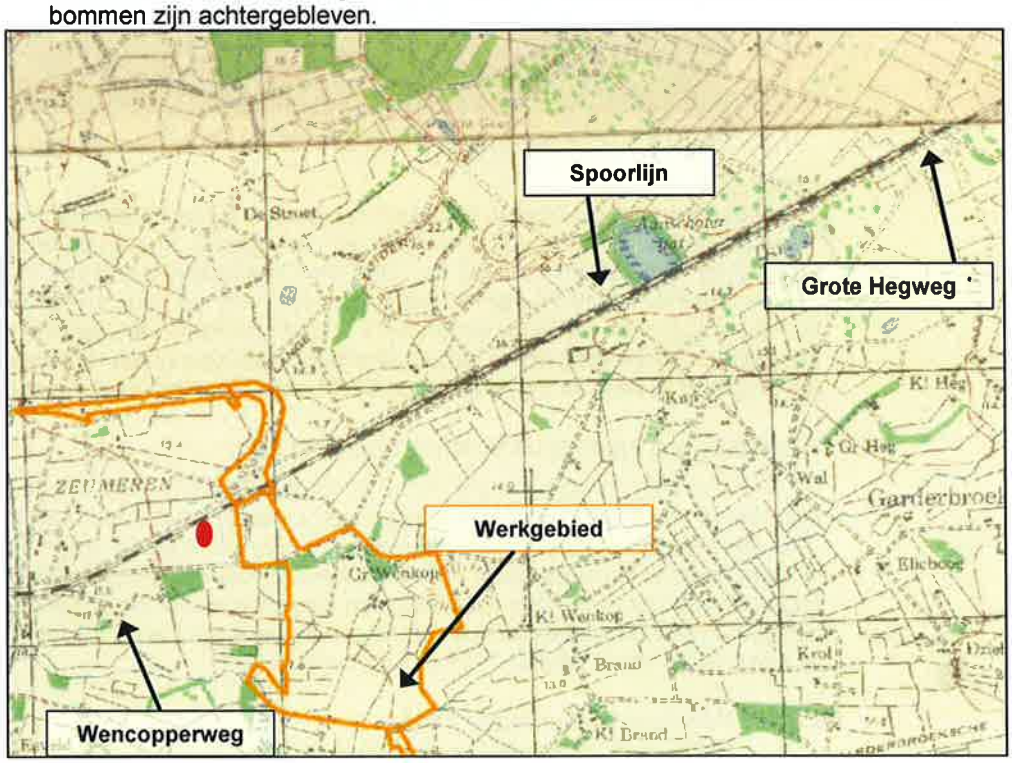
2.2.3. Archief

In de geraadpleegde archieven zijn de volgende vier relevante vermeldingen aangetroffen:

- 6 november 1944: In het gemeentearchief Barneveld, inventaris 308, is beschreven dat een woonhuis aan de Oostvenerweg 6 is verwoest door bominslag. Dit adres bevindt zich ongeveer 45 meter ten westen van het werkgebied, zie de rode stip in Figuur 3. Vanwege de geringe afstand tot het werkgebied kunnen tijdens dit bombardement bommen in het werkgebied terecht zijn gekomen.
- in archiefstukken afkomstig van het NIOD, inventaris 84c, is vermeld dat vier bombardementen plaatsvonden op de spoorlijn Amersfoort – Apeldoorn. Dit gebeurde op 4, 6 en 18 november 1944. Het bombardement op 6 november

1944 betreft vermoedelijk de eerdergenoemde locatie nabij de Oostvenerweg. De exacte locaties van de overige drie bombardementen zijn niet bekend, maar gezien het feit dat de spoorlijn door het werkgebied loopt, kan niet worden uitgesloten dat bommen binnen het werkgebied zijn neergekomen. Ook de kalibers van de ingezette bommen zijn niet beschreven.

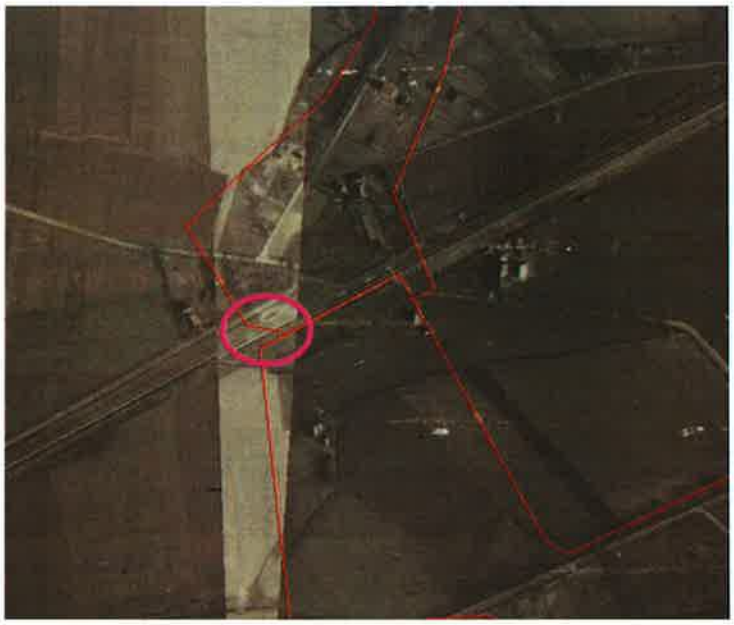
- Uit het dynamisch archief van de gemeente Barneveld, inventaris -7.783 en 15.664, blijkt dat in oktober 1960 een brisantbom is aangetroffen langs de spoorlijn aan de Baron van Nagellstraat, ongeveer een kilometer ten westen van het werkgebied. De bom werd geruimd door de Mijnopruimingsdienst, mogelijk de MMOD. In de archieven van de MMOD is over deze ruiming geen informatie aangetroffen. Het is daarom niet bekend welk kaliber de brisantbom had en of in de omgeving meerdere bommen zijn afgeworpen. Gezien de grote afstand tot het werkgebied wordt naar aanleiding van de vondst van deze brisantbom geen apart NGE-Risicogebied afgebakend.
- 6 oktober 1991: In het dynamisch archief van de gemeente Barneveld, inventaris 3352/2563, is vermeld dat volgens de lokale bevolking bombardementen zijn uitgevoerd langs de spoorlijn tussen de Wencopperweg en de Grote Hegweg. Tussen deze wegen is het werkgebied gelegen, zie Figuur 3. Ook wordt vermeld dat de EOD in het verleden munitie heeft geruimd langs dit tracé. De soorten en kalibers van de geruimde munitie zijn niet vermeld. De ruimrapporten van de EOD zijn vervolgens bekeken, waaruit blijkt dat de EOD een verkennende zoekactie heeft uitgevoerd bij de spoorlijn ter hoogte van de genoemde wegen. Hier zijn geen brisantbommen geruimd, omdat dit in het kader van de beoogde werkzaamheden niet nodig was. De EOD vermoedt echter dat langs dit tracé wel bommen zijn achtergebleven.



Figuur 3: De spoorlijn tussen Wencopperweg en Grote Hegweg.

2.2.4. Luchtfoto's

Op luchtfoto's 4103 en 3036 d.d. 23 maart 1945 is een krater te zien langs de spoorlijn, binnen het werkgebied, zie Figuur 4. De luchtfoto is genomen na het laatste bekende bombardement, zoals gebleken uit de overige bronnen. Het is daarom niet vast te stellen van welk(e) bombardement(en) deze kraters afkomstig zijn.



Figuur 4: Kraters op luchtfoto's 4103 en 3036 d.d. 23 maart 1945 (bron: Wageningen UR).

Conclusie

Uit de beschikbare bronnen is gebleken dat diverse bombardementen hebben plaatsgevonden op het spoor in en nabij het werkgebied. Hierbij zijn brisantbommen afgeworpen van 250 lbs, 500 lbs en 1.000 lbs. De afbakeningsrichtlijn voor bombardementen op een bekend doel bedraagt 181 meter gemeten van het hart van het pin point target. Daarbij is nog geen rekening gehouden met de horizontale verplaatsing van de blindganger in de bodem (20 meter) en de cartografische onnauwkeurigheid (30 meter). Het NGE-Risicogebied is daarom afgebakend op 230 meter vanuit het doel: de spoorlijn.

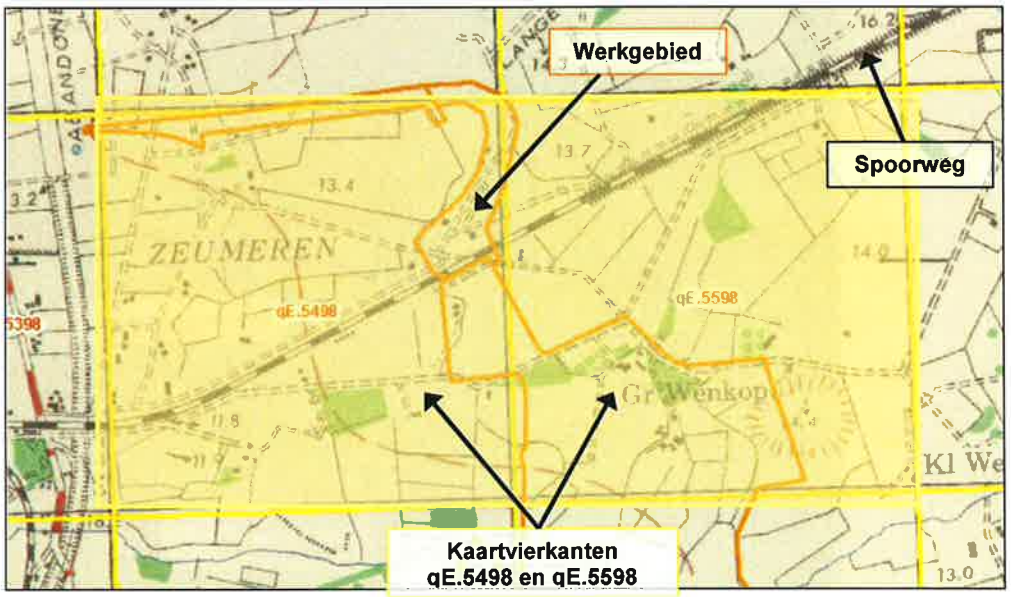
2.3. BEOORDELING EN EVALUATIE RAKETAANVALLEN

Uit de bombardementsgegevens (AIR 37/715 en AIR 37/717, zie bijlage 6) blijkt dat geallieerde vliegtuigen zes beschietingen met raketten uitvoerden nabij het werkgebied. Het doel van alle beschietingen waren de treinen die over het spoor reden. In Figuur 5 is weergegeven waar de spoorlijn door het werkgebied loopt. Eén raketaanval vond echter plaats op een vermoedelijke munitieopslag. Deze twee soorten doelwitten worden in deze paragraaf afzonderlijk beschreven. In de laatste paragraaf wordt de luchtfotoanalyse van luchtfoto 3036 van 23 maart 1945 beschreven.

2.3.1. Raketaanval 6 oktober 1944

In het bombardementsgegeven AIR 37/715 wordt beschreven dat acht Typhoon jachtbommenwerpers van het 184^{e} squadron een trein met 30 wagons in

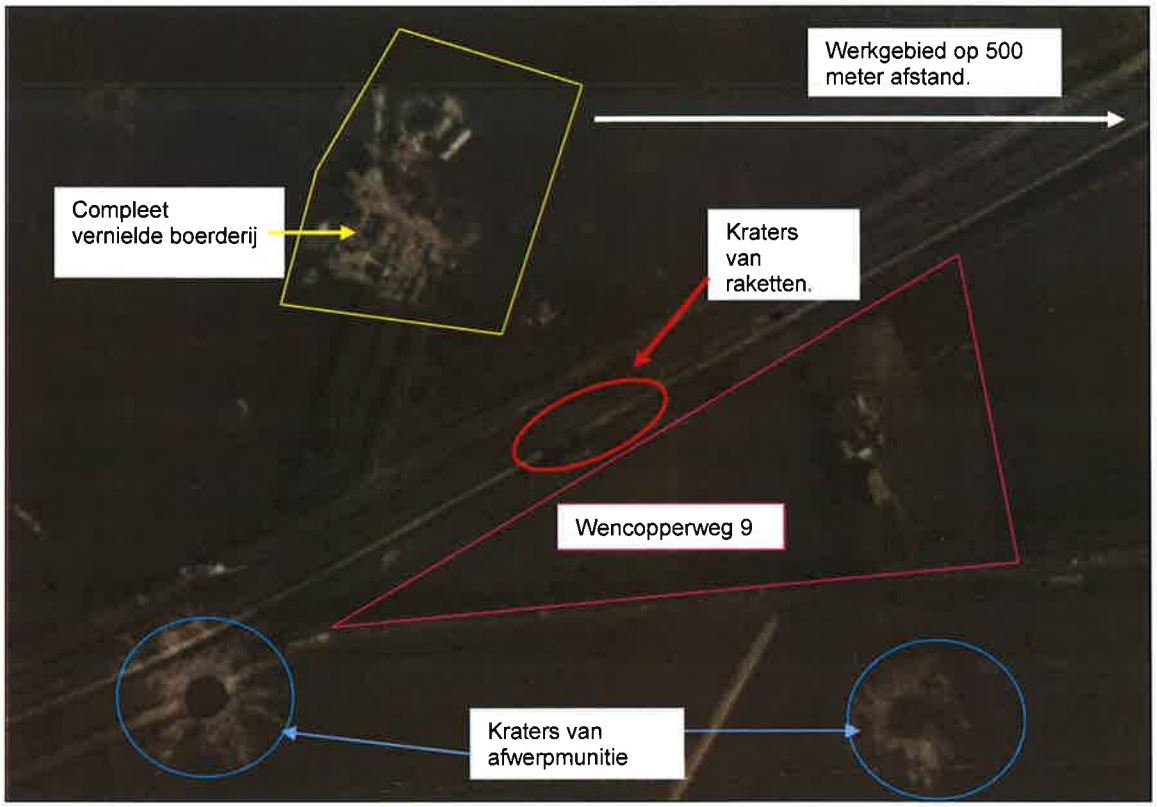
kaartvierkant qE.5498 aanvallen op 6 oktober 1944. Er wordt een grote explosie waargenomen. Twee gebouwen, waarin waarschijnlijk munitie was opgeslagen, exploderen ook. In het bombardementsgegeven wordt gemeld dat deze gebouwen in kaartvierkant qE.5598 staan. Echter in betreffende kaartvierkant zijn geen gebouwen met oorlogsschade waargenomen. Wel in het kaartvierkant qE.5498, zie Figuur 6.



Figuur 5: De kaartvierkanten waarbinnen zes beschietingen met raketten werden uitgevoerd.

In de dagrapporten van het 184e squadron wordt de raketaanval niet zo specifiek vermeld. In dit archiefdocument wordt vermeld dat een trein met 30 wagons ten oosten van Zeumeren en een tweede trein met twaalf wagons bij Zeumeren wordt aangevallen met boordwapens en raketten. De vermoedelijke munitieopslag wordt niet vermeld.

Op de luchtfoto van 23 maart 1945 is in kaartvierkant qE.5498 een aantal kraters afkomstig van raketten (en ook afwerpmunitie) waar te nemen. Tevens is ten noorden van de spoorlijn grote oorlogsschade te zien aan een boerderij, zie Figuur 6, tegenover Wencopperweg 9.



Figuur 6: Uitsnede luchtfoto 23 maart 1945 (Bron: Kadaster).

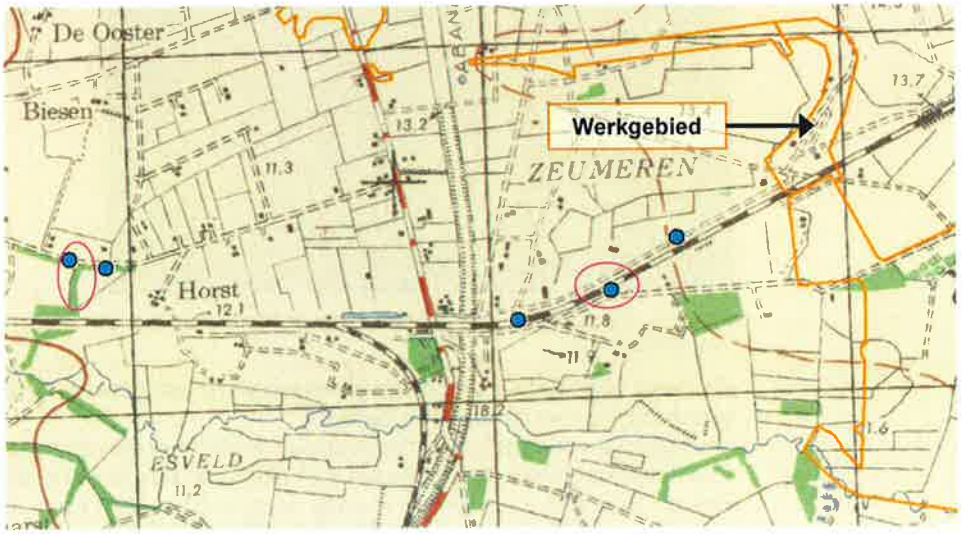
Op dit adres is in de naoorlogse periode een grote hoeveelheid niet verschoten Duitse 7,3 cm brisantgranaatraketten aangetroffen. Er worden in totaal (tussen 1988 en 2006) 47 Duitse 7,3 cm brisantgranaatraketten aangetroffen. Deze brisantgranaatraketten zijn niet verschoten. In 2006 verricht de EOD op aanvraag van de gemeente Barneveld een probleemanalyse. Daarin vermeldt de EOD het volgende: de 7,3 cm brisantgranaatraketten zijn afkomstig van de explosie naar aanleiding van de geallieerde luchtaanval van 6 oktober 1944. Een Duitse trein heeft vermoedelijk 7,3 cm brisantgranaatraketten vervoerd of er was sprake van een munitieopslagplaats. Op basis van de luchtfotoanalyse is het aannemelijk dat ter plaatse van de boerderij een munitieopslagplaats aanwezig was, dat deze munitie op 6 oktober 1944 is geraakt bij de raketaanval op de trein, en gedeeltelijk is gedetoneerd.
De lading, waaronder de brisantgranaatraketten, wordt weggeslingerd en dringt de bodem in tot ongeveer 50 cm. Bij het opruimen van de ravage in 1944 zijn de brisantgranaatraketten niet opgevallen en blijven liggen. In 1988 worden de eerste brisantgranaatraketten gevonden en in 2006 de laatste. De EOD adviseert het terrein van de Wencopperweg 9 af te laten zoeken door een gecertificeerd bedrijf. Heijmans heeft dit in 2006 gedaan en heeft nog eens 24 Duitse brisantgranaatraketten van 7,3 cm aangetroffen en 9 brisantgranaten van 20 mm gevonden.

Conclusie
Op grond van de detonatie van de opgeslagen NGE wordt verwacht NGE in het werkgebied aan te treffen. Op 6 oktober 1944 was er sprake van een ongecontroleerde massa-explosie. Volgens het WSCS-OCE[1] dient een gebied wat onderhevig is geweest aan een ongecontroleerde massa-explosie situationeel te worden afgebakend. Het is gebleken dat bij een dergelijke explosie de munitie weggeslingerd kan raken in een groot gebied. Op basis van 'expert judgement' is daarom een afstand van 1 kilometer rond het (vermoedelijke) hart van de explosie als NGE-Risicogebied afgebakend.

2.3.2. Raketaanvallen op de spoorlijn

Uit de bombardementsgegevens en dagrapporten blijkt dat geallieerde vliegtuigen vijf raketaanvallen uitvoeren op de spoorlijn nabij of binnen het werkgebied. Tijdens de uitvoering van de raketaanval werd er ook geschoten vanuit het vliegtuig met boordwapens. De aanvallen vonden plaats op 5, 6, 15 en 28 oktober 1944. Alle aanvallen vonden plaats binnen de kaartvierkanten qE.5498 en qE.5598, zie Figuur 5. Het is niet vermeld waar de aanvallen binnen deze kaartvierkanten precies plaatsvonden. Het werkgebied bevindt zich in beide kaartvierkanten. Hierdoor kunnen mogelijk raketten binnen het werkgebied zijn neergekomen en achtergebleven

Uit de ruimrapporten van de EOD blijkt dat na de oorlog vijf raketten zijn geruimd langs de spoorlijn in de omgeving van het werkgebied, zie Figuur 7.



Figuur 7: Locaties geruimde raketten.

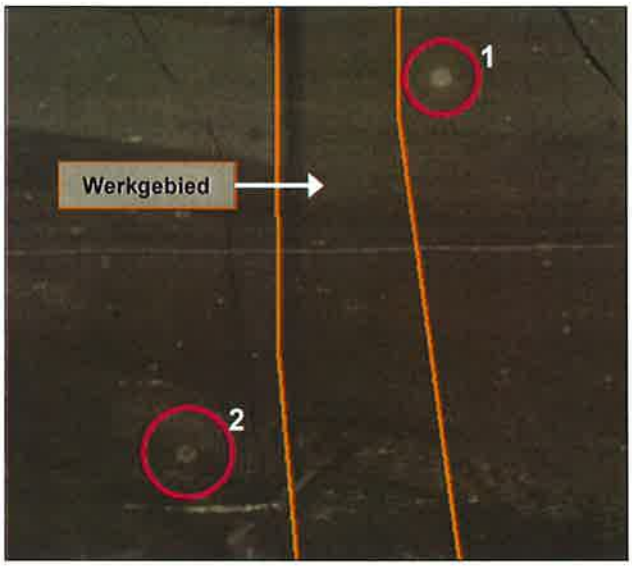
Het betreft de ruimrapporten 19720495, 19773360, 19800161, 19833111 en 19940382. De roze omcirkelde locaties zijn bij benadering ingetekend, omdat de exacte ruimlocatie niet is vermeld in de ruimrapporten.

[1] Werkveldspecifiek certificatieschema voor het systeemcertificaat Opsporen Conventionele Explosieven.

Conclusie:
Naar aanleiding van de raketaanvallen op de spoorlijn wordt een NGE-Risicogebied afgebakend. Volgens het WSCS-OCE dient een 'pin point target' wat is aangevallen met raketten te worden afgebakend op 108 meter vanuit het doel. Daarbij komt de horizontale verplaatsing (20 meter) en de cartografische onnauwkeurigheid (30 meter). Het NGE-Risicogebied wordt daarom afgebakend op afgerond 160 meter aan weerszijden van het spoor in de kaartvierkanten qE.5498 en qE.5598. Binnen het NGE-Risicogebied bestaat een verhoogd risico op de aanwezigheid van raketten en munitie van boordwapens.

2.3.3. Verstoring op luchtfoto 3036

Tot slot zijn op luchtfoto 3036 van 23 maart 1945 twee verstoringen waarneembaar langs het werkgebied, ongeveer 150 meter ten noordoosten van het gehucht Esveld, zie Figuur 8.



Figuur 8: Verstoringen waarneembaar op luchtfoto 3036 d.d. 23 maart 1945 (bron: Wageningen UR).

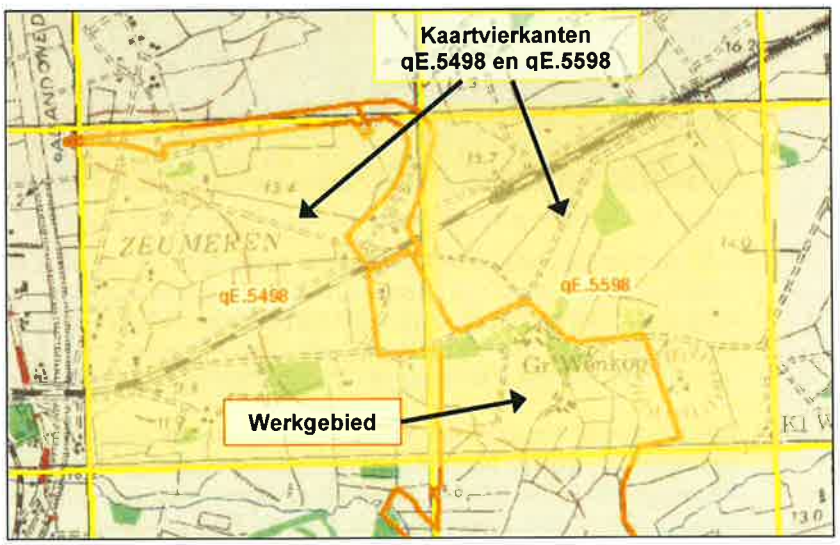
Op basis van analyse van de verstoringen wordt aangenomen dat verstoring 1 een beschadiging van de luchtfoto betreft.
Verstoring 2 vertoont kenmerken van een krater met een doorsnede van ongeveer 2,5 meter, ongeveer de grootte die een raket van 60 lbs zou kunnen veroorzaken. Het is echter niet duidelijk wat in deze omgeving het doel van een raketbeschieting kan zijn geweest. Bovendien zijn in de overige bronnen geen aanwijzingen aangetroffen dat in deze omgeving beschietingen zijn uitgevoerd. Gezien de locatie van de verstoring is het mogelijk dat de verstoring is veroorzaakt door landbouwactiviteiten.

Conclusie
Er zijn niet voldoende feitelijke aanwijzingen om naar aanleiding van de waargenomen verstoring een NGE-Risicogebied af te bakenen.

2.3.4. Beoordeling en evaluatie beschietingen met boordwapens

Uit de literatuur, bombardementsgegevens en ruimrapporten van de EOD is gebleken dat geallieerde vliegtuigen dertien beschietingen uitvoerden op de (spoor)weg in de omgeving van het werkgebied. Deze beschietingen werden uitgevoerd met boordmitrailleurs (Klein Kaliber Munitie[2]) of boordkanonnen met een kaliber van 20 mm. Twaalf beschietingen vonden plaats op treinen op het spoortracé ter hoogte van Barneveld en Voorthuizen en één beschieting vond vermoedelijk op Duits wegtransport plaats. In deze paragraaf worden de dertien beschietingen beoordeeld en geëvalueerd.

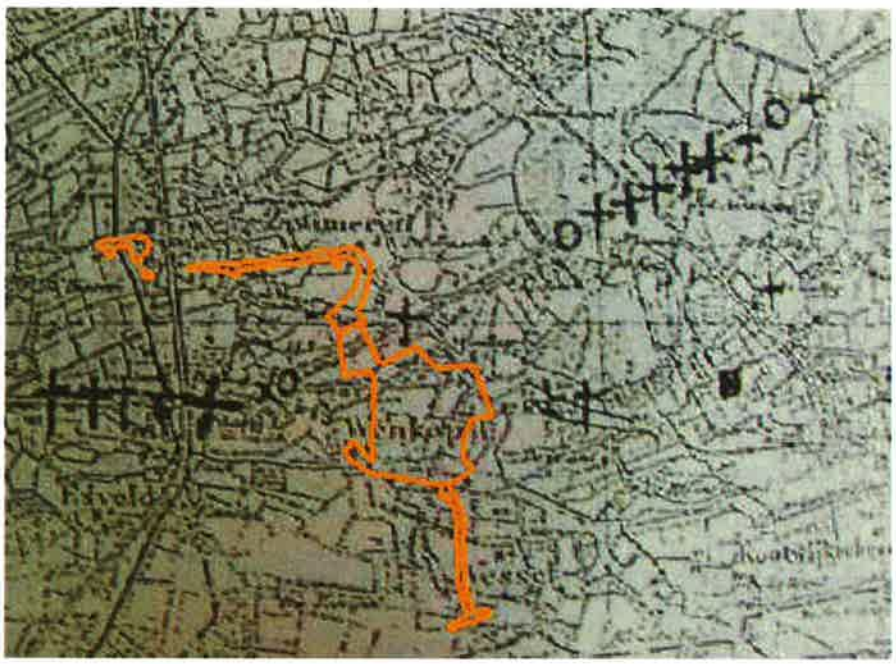
In de bombardementsgegevens van het geallieerde luchtleger zijn twee beschietingen beschreven die plaatsvonden in de kaartvierkanten qE.5498 en qE.5598, zie Figuur 9. Van de overige beschietingen is een exacte locatie niet bekend, maar op basis van de beschrijvingen is het mogelijk dat ze binnen het werkgebied plaatsvonden.



Figuur 9: Beschietingen door vliegtuigen in kaartvierkanten qE.5498, qE.5499 en qE.5598

In het dynamisch archief van de gemeente Barneveld, inventaris 3352, is een kaartje aangetroffen, welke is opgemaakt door een schooljongen tijdens de oorlog. De jongen heeft hierop alle hem bekende beschietingen ingetekend gedurende de laatste 1,5 jaar van de oorlog, zie de kruisjes in Figuur 10. Op het kaartje zijn geen beschietingen ingetekend binnen het werkgebied. Wel zijn aan beide zijden van het werkgebied diverse beschietingen weergegeven. Uit het kaartje blijkt niet met welk soort wapens is geschoten (mitrailleurs, kanonnen of raketten). Het is tevens niet na te gaan in hoeverre het kaartje compleet is.

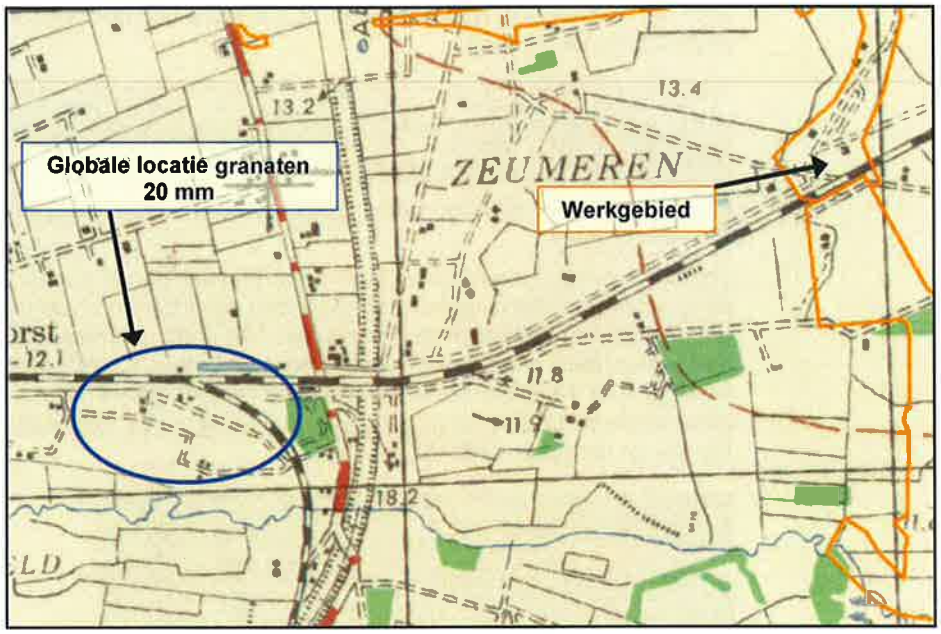
[2] Klein Kaliber Munitie betreft munitie met een kaliber kleiner dan 20 mm.



Figuur 10: Kruisjes op de kaart betreffen beschietingen door vliegtuigen (bron: inv. 3352).

Van de meeste beschietingen is tevens onduidelijk of met boordmitrailleurs of boordkanonnen 20 mm is geschoten. Dit is alleen bekend van de beschieting op 15 augustus 1944, die werd uitgevoerd met boordmitrailleurs, zie literatuur bijlage 2. Uit de ruimrapporten van de EOD blijkt dat langs het spoor (nog) geen ruimingen zijn verricht van munitie afkomstig van boordmitrailleurs of –kanonnen.

Wel heeft REASeuro in mei 2012 opsporing verricht nabij de spoorlijn, ongeveer een kilometer ten westen van het werkgebied, zie Figuur 11. Hier zijn twee verschoten brisantgranaten van 20 mm en vijf verschoten pantserbrisantgranaten van 20 mm aangetroffen. Deze zijn vervolgens door de EOD geruimd.



Figuur 11: Locatie aangetroffen brisantgranaten en brisantpantsergranaten 20 mm.

Uit de beschikbare bronnen blijkt dat de spoorlijn veelvuldig is beschoten. Langs de gehele lengte van de spoorlijn ter hoogte van Barneveld bestaat daarom een verhoogd risico op de aanwezigheid van NGE, zo ook binnen het werkgebied. In de bronnen zijn aanwijzingen aangetroffen dat zowel met boordmitrailleurs als boordkanonnen is geschoten. Daarom moet rekening worden gehouden met een verhoogd risico op de aanwezigheid van munitie van boordkanonnen (granaten van 20 mm) en boordmitrailleurs (KKM[3]).

Conclusie
Naar aanleiding van beschietingen door vliegtuigen op de spoorlijn wordt een NGE-Risicogebied afgebakend. Het NGE-Risicogebied valt samen met het risicogebied uit paragraaf 2.3.2.

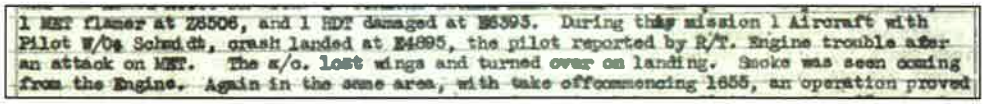
2.3.5. Beoordeling en evaluatie neergestorte vliegtuigen

Tijdens de oorlog stortten diverse vliegtuigen neer in de gemeente Barneveld. Van bijna alle vliegtuigen is vastgesteld dat deze buiten het werkgebied zijn neergekomen. Van de Spitfire van piloot Schmidt uit het 302e squadron, die op 9 april 1945 neerstortte bij Barneveld, kon de crashlocatie niet worden vastgesteld. Deze crash is vermeld in het boek *En nooit was het stil*, maar de exacte crashlocatie is hieruit niet gebleken. In het Verliesregister van de Studiegroep Luchtoorlog (SGLO) is deze crash niet opgenomen.

In het dagrapport van het 302e squadron (AIR 27/1662) wordt echter vermeldt dat de Spitfire van piloot Schmidt neerkomt in kaartvierkant qE.4895. Dit is ruim zes kilometer ten zuidwesten van het werkgebied. Deze crash is daarom niet relevant

[3] KKM is Klein Kalibermunitie en betreft munitie kleiner dan 20 mm.

voor het werkgebied. Navraag bij de Studiegroep Luchtoorlog (SGLO) bevestigt deze locatiebeschrijving.


1 MET flamer at Z8506, and 1 HDT damaged at E6393. During this mission 1 Aircraft with Pilot W/Op Schmidt, crash landed at E4895, the pilot reported by R/T. Engine trouble after an attack on MET. The a/c. lost wings and turned over on landing. Smoke was seen coming from the Engine. Again in the same area, with take offcommencing 1655, an operation proved

Figuur 12: Uitsnede dagrapport van het 302e squadron, AIR 27/1662 (bron: The National Archives, London).

Tot slot is in het dynamisch archief van gemeente Barneveld een kaartje aangetroffen, welke is opgemaakt door een schooljongen tijdens de oorlog. Hierop gaf hij alle hem bekende vliegtuigcrashes, die in de omgeving hadden plaatsgevonden, weer met een vierkantje, zie Figuur 13. Het dichtstbijzijnde vierkant ligt ongeveer 1,5 kilometer ten oosten van het werkgebied. Het betreft een Duits Messerschmitt jachtvliegtuig (http://www.bhummel.dds.nl/gif/duitseverliezen.html), zie ook de literatuur (CRE 32).



Figuur 13: Het vierkant symboliseert een neergestort vliegtuig bij Barneveld (bron: inv. 3352).

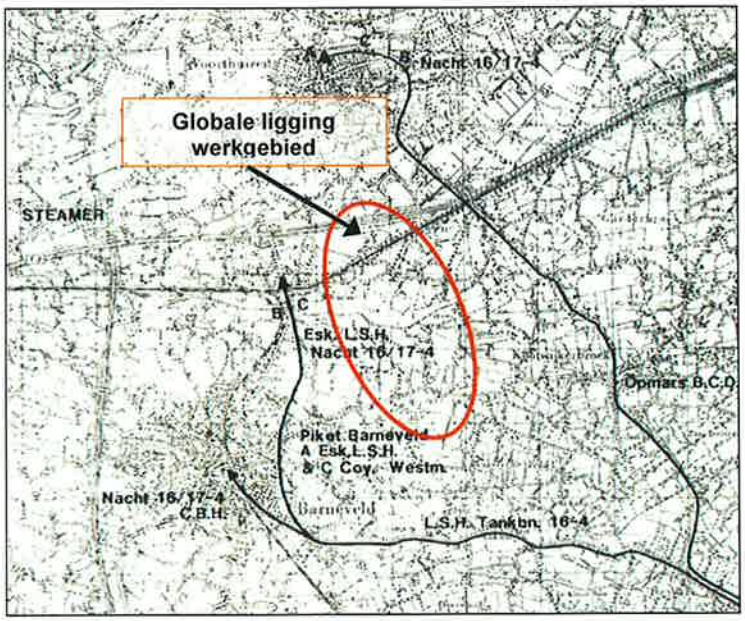
In de beschikbare bronnen zijn geen aanwijzingen aangetroffen dat binnen het werkgebied vliegtuigen zijn neergekomen.

Conclusie
Naar aanleiding van de in de omgeving neergestorte vliegtuigen wordt geen NGE-Risicogebied afgebakend binnen het werkgebied.

2.3.6. Beoordeling en evaluatie grondgevechten 16 en 17 april 1945

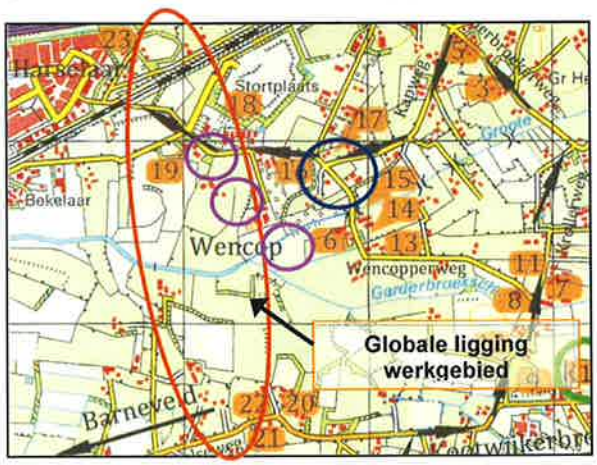
Als onderdeel van de geallieerde bevrijdingsoperatie 'Dutch cleanser'[4] rukken de Canadese bevrijders op via Arnhem, Otterlo, Barneveld en Putten, om door te stoten tot Harderwijk. Op 17 april 1945 bevrijden zij 's morgens Barneveld en 's middags Voorthuizen. Volgens de geraadpleegde literatuur rukken de geallieerde troepen langs het werkgebied op, zie Figuur 14.

[4] Canadese operatie om Duitse troepen ter hoogte van de Grebbelinie met een soort tangbeweging bijeen te drijven bij Nijkerk. Deze operatie start op 15 april 1945 bij Arnhem en bereikt op 17 april 1945 vanuit het zuiden Barneveld.



Figuur 14: De geallieerde troepen trekken langs het werkgebied (bron: VEL 202).

Volgens ooggetuigen trekt de 5e Divisie Canadese Tanks echter door het werkgebied, zie http://www.voorthuizenliberation1945.nl/index.php?page=maandag-16-april-de-bevrijding-van-wessel-t-m-wencop. Aan de hand van diverse ooggetuigen en eigen ervaringen heeft dhr. G.J. van Elten de route van de geallieerde troepen weergegeven, zie de zwarte pijlen in Figuur 15. Uit zijn gedetailleerde beschrijving blijkt dat op het kruispunt bij nummer 16 in de kaart (blauwe cirkel) Duitse granaten neerkwamen op 17 april 1945, verschoten vanuit Voorthuizen. Deze locatie ligt ruim 300 meter ten oosten van het werkgebied. Het blijkt uit de beschrijvingen niet dat binnen het werkgebied artilleriebeschietingen hebben plaatsgevonden. Ook in de overige bronnen zijn hier geen aanwijzingen voor gevonden.



Figuur 15: De route van de 5e Divisie Canadese Tanks (bron: http://www.voorthuizenliberation1945.nl).

Uit een archiefstuk van 30 juli 1945 van de Luchtbeschermingsdienst Barneveld blijkt echter dat twee niet-gedetoneerde granaten zijn aangetroffen bij een boerderij in Groot Wencop en Wencop. Het is niet bekend of dit Duitse of geallieerde munitie betreft en of deze waren verschoten. Vermoedelijk betreffen het één of twee verschillende boerderijen in de paarse cirkels in Figuur 15. Deze bevinden zich langs de oprukroute van de Canadese troepen. Mogelijk zijn de granaten gedumpt of achtergelaten door deze troepen.

Het is niet waarschijnlijk dat deze granaten afzwaaiers zijn van de beschieting door de Duitse troepen op het kruispunt bij nummer 16 in Figuur 15. De granaten zijn op grote afstand, ruim 600 meter, ten westen van het beschoten kruispunt aangetroffen.

Langs de verdere route van de Canadese troepen zijn naoorlogs geen NGE gemeld of geruimd door de EOD. Ook in de overige bronnen zijn geen aanwijzingen gevonden voor oorlogshandelingen of munitiedump in dit gebied. Daarom wordt de vondst van deze twee granaten afgedaan als incident.

Conclusie
Naar aanleiding van grondgevechten in 1945 wordt geen NGE-Risicogebied afgebakend binnen het werkgebied.

2.4. Van NGE-Risicogebied naar opsporingsgebied

Het in het kader van het HVO-NGE onderzochte gebied (het onderzoeksgebied) is groter dan het werkgebied. Dit is gedaan om een zo compleet mogelijk beeld te krijgen van de omgeving van het werkgebied ten tijde van de Tweede Wereldoorlog.

Vervolgens zijn op basis van het verzamelde feitelijk bronnenmateriaal NGE-Risicogebieden afgebakend. In deze gebieden bestaat een aantoonbaar verhoogd risico op de aanwezigheid van NGE. Het NGE-Risicogebied is in het HVO-NGE horizontaal afgebakend. Factoren die bij de horizontale afbakening zijn betrokken betreffen:

- eventuele onzekerheden en onnauwkeurigheden voortvloeiend uit het bronnenmateriaal (o.a. cartografische onnauwkeurigheden);
- de maximale horizontale verplaatsing van een NGE na inslag in de bodem.

De afgebakende NGE-Risicogebieden lopen door tot buiten de grenzen van het werkgebied en worden in paragraaf 2.4.1 onderbouwd.

2.4.1. Afbakening NGE-Risicogebieden

Op basis van de beoordeling en evaluatie van het bronnenmateriaal is gebleken dat er sprake is van een verhoogd risico op de aanwezigheid van NGE in (delen van) het onderzoeksgebied. In de onderstaande tabel zijn de NGE-Risicogebieden weergegeven.

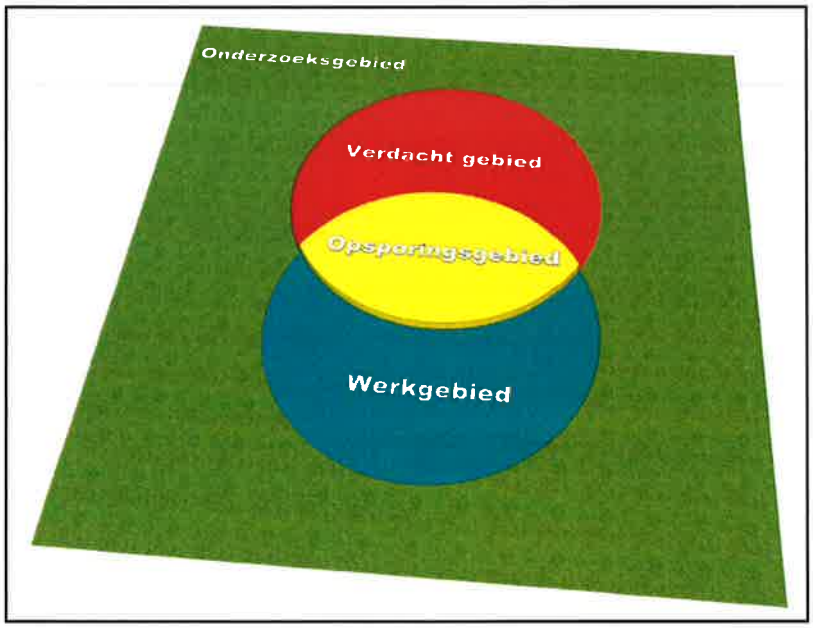
Nr.	Gebeurtenis	Horizontale Afbakening	Aan te treffen NGE Nationaliteit	Toestand NGE	Aantal NGE	Verticale afbakening m-mv	Paragraaf
1	Bombardementen spoorlijn	230m vanuit het hart van de spoorlijn.	Afwerpmunitie 250, 500 en 1.000 lbs (Geallieerd)	Afgeworpen	1-3	2,5 m	2.2
2	Beschietingen op treinen	160m vanuit het hart van de spoorlijn.	3 inch luchtgrondraketten met een gevechtskop 60 lbs Geschutmunitie 20 mm Geallieerd	Verschoten Verschoten	1-5 tientallen	1,5 m 0,5 m	2.3.2 2.3.2
3	Detonatie opgeslagen munitie	1 km rondom het explosiepunt: de vernielde boerderij	7,3 cm brisantgranaat raketten (Duits)	Weggeslingerd	20-30	0,5 m	2.3.1

Tabel 1: Overzicht NGE-Risicogebieden.

In paragraaf 2.4.3 is de verticale afbakening van de NGE-Risicogebieden vastgesteld. Deze verticale afbakening is nodig om het verdachte gebied, zowel in horizontale als verticale richting, vast te stellen. Het verschil met de NGE-Risicogebieden is dat de verdachte gebieden ook verticaal zijn afgebakend. Daarnaast is beoordeeld of de oorspronkelijke horizontale afbakening van de NGE-Risicogebieden moet worden aangepast op basis van:

- de ter plaatse uitgevoerde naoorlogse grondroerende werkzaamheden (zoals ontgravingen en ophogingen, zie hoofdstuk 3);
- de bodemkundige en grondmechanische parameters (zoals grondsoort en draagkracht van de grond, zie hoofdstuk 4).

Voor deze PRA-NGE zijn alleen de verdachte gebieden binnen het werkgebied relevant. Deze gebieden worden opsporingsgebieden genoemd. Opsporingsgebieden zijn de verdachte gebieden binnen het werkgebied, waar voorafgaand aan de reguliere werkzaamheden de opsporing naar NGE wordt geadviseerd. In Figuur 16 zijn de termen onderzoeksgebied, verdacht gebied, werkgebied en opsporingsgebied schematisch weergegeven.

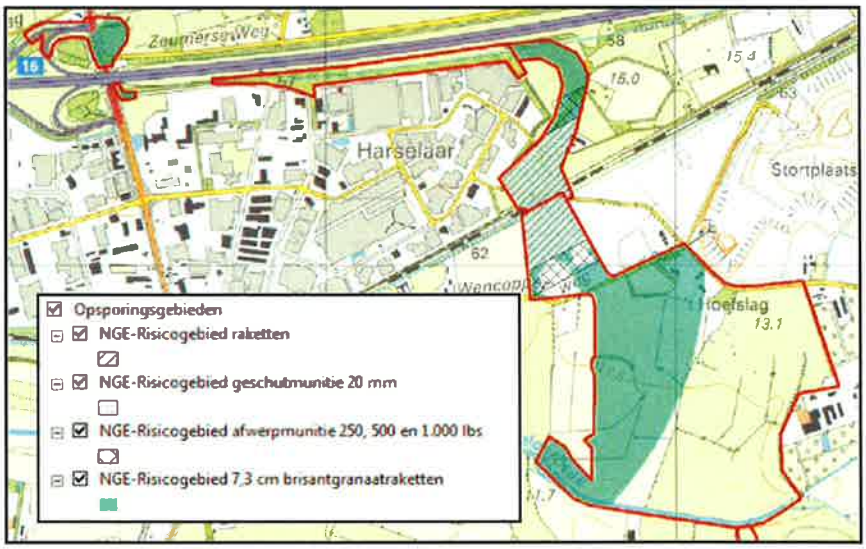


Figuur 16: Schematische weergave gebruikte termen.

De niet verdachte delen van het werkgebied worden in deze PRA-NGE niet beschreven. In deze gebieden kunnen de voorgenomen werkzaamheden regulier (zonder aanvullende veiligheidsmaatregelen) worden uitgevoerd.

2.4.2. Afbakening opsporingsgebieden

Uit het HVO-NGE blijkt dat er locaties zijn binnen het werkgebied waar sprake is van een verhoogd risico op de aanwezigheid van NGE. In Figuur 17 zijn de opsporingsgebieden weergegeven.



Figuur 17: Weergave opsporingsgebieden.

2.4.3. Verticale afbakening

Met betrekking tot een eventueel NGE-bodemonderzoek is het van belang om tevens vast te stellen tot welke diepten de verschillende NGE in het werkgebied aanwezig kunnen zijn. De diepte tot waarop de diverse soorten NGE kunnen worden aangetroffen is namelijk mede bepalend voor de toe te passen opsporingsmethode. Bij het bepalen van de verticale afbakening wordt onderscheid gemaakt tussen afwerpmunitie (vliegtuigbommen) en niet-afwerpmunitie (alle overige soorten NGE). Voor afwerpmunitie kan de verticale afbakening met behulp van een voor dat doel ontwikkeld rekenmodel worden bepaald. Voor niet-afwerpmunitie is dit niet mogelijk en wordt de verticale afbakening op basis van expert judgement geschat.
In Tabel 1: **Overzicht NGE-Risicogebieden.** is de verticale afbakening weergegeven.

Afbakening afwerpmunitie

In het Dinoloket is gezocht naar representatieve sonderingen in het werkgebied. Op basis van deze gegevens en de gegevens uit het uitgevoerde HVO-NGE (kalibers, afwerphoogte, snelheid) zijn penetratiedieptеberekeningen voor het op afwerpmunitie verdachte gebied uitgevoerd. Op basis van deze berekeningen is vastgesteld tot hoe diep een blindganger van een bepaald kaliber vliegtuigbom kan zijn ingedrongen in de bodem. De uitgangspunten voor de uitgevoerde berekeningen zijn weergegeven in Tabel 2.

Sondering	Afwerphoogte	Kaliber afwerpmunitie
S32F00023	Max. 1 km	250, 500 en 1.000 lbs
S32F00007		
S32F00021		

Tabel 2: Uitgangspunten penetratiedieptеberekeningen.

Verticale afbakening niet-afwerpmunitie

In het werkgebied zijn diverse soorten en kalibers niet-afwerpmunitie ingezet. In het algemeen kan worden gesteld dat grotere kalibers NGE dieper indringen dan kleinere kalibers NGE.

Op grond van de aanwezige bodem (zie hoofdstuk 4) die overwegend bestaat uit draagkrachtig zand en ervaringen met de opsporing van NGE in gebieden met een vergelijkbare bodem is de maximale penetratiediepte van geschutmunitie (kaliber vanaf 20 mm) en raketten (60 lbs SAP) geschat op respectievelijk 0,5 m en 1,5 m-mv.

Het is mogelijk dat plaatselijk NGE tot grotere diepten aanwezig zijn. Dit kan het geval zijn in bijvoorbeeld gedempte sloten, kraters en eventueel aanwezige vuilputten.

Voor de weggeslingerde munitie wordt een maximale penetratiediepte van 0,5 m–mv gehanteerd.

3. NAOORLOGS UITGEVOERDE WERKZAAMHEDEN

Ten behoeve van deze PRA-NGE is in dit hoofdstuk getracht de naoorlogs uitgevoerde grondroerende handelingen in het werkgebied zo goed mogelijk in beeld te brengen. Mogelijk zijn de naoorlogs uitgevoerde grondroerende werkzaamheden van invloed op de afbakening van het verdachte gebied binnen het werkgebied. Er wordt aan de hand van luchtfoto's beoordeeld welke wijzigingen in het gebied hebben plaatsgevonden.

3.1. LUCHTFOTOANALYSE

Bij het Kadaster zijn naoorlogse luchtfoto's besteld van 1959, 1979, 1989 en 1999. Deze zijn vergeleken met de luchtfoto uit 1944 en de huidige situatie. In deze paragraaf wordt op grond van deze informatie (globaal) vastgesteld welke naoorlogse werkzaamheden zijn uitgevoerd.

1945



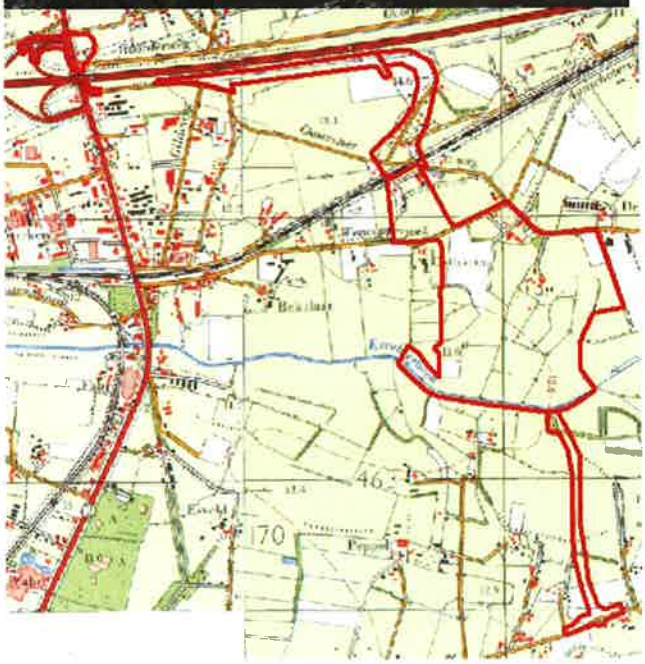
Aan het einde van de oorlog bestaat het grondgebruik binnen het gebied voornamelijk uit grasland ten behoeve van de veelteelt en akkerland. Plaatselijk zijn kleine clusters met bebouwing aanwezig.

1960



Ten opzichte van de situatie in 1945 zijn er op de luchtfoto uit 1960 weinig tot geen noemenswaardige veranderingen waar te nemen.

1974



Omdat er van het gebied geen luchtfoto's uit de jaren '70 zijn gevonden, is ervoor gekozen de stafkaart van 1974 te beoordelen.

Op de stafkaart valt allereerst op dat ten noorden van het werkgebied de A1 (opening in 1972) is aangelegd.

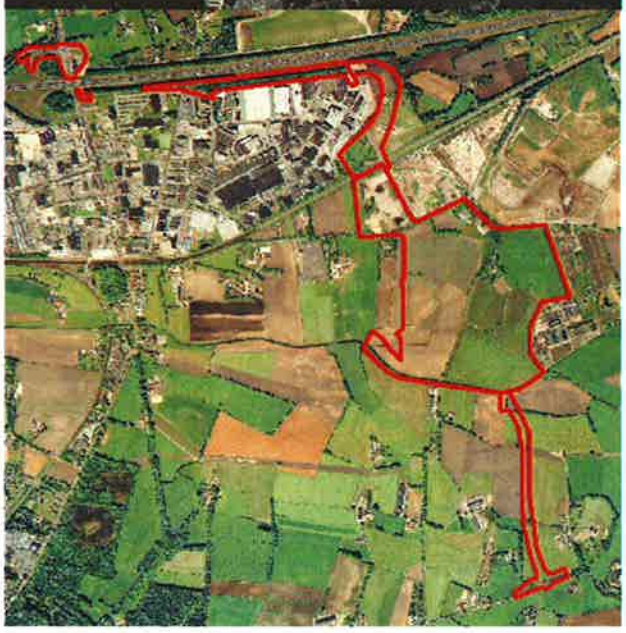
Daarnaast valt op dat de Esvelderbeek is gekanaliseerd. De voorheen aanwezige meanders in de beek zijn verdwenen.

1989



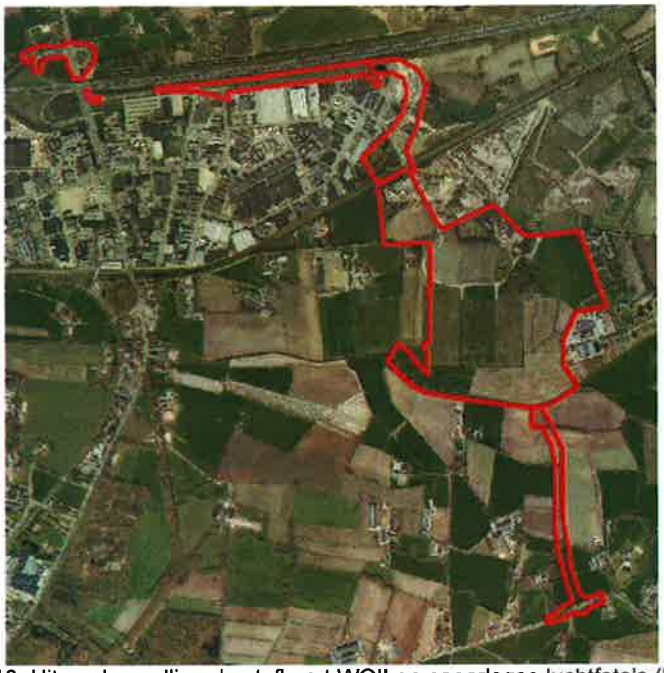
Tussen 1974 en 1989 is bedrijventerrein De Harselaar gerealiseerd. Dit bedrijventerrein ligt ten westen van het werkgebied. In het gebied ten zuiden van de spoorlijn zijn geen veranderingen ten opzichte van de situatie in 1974 waarneembaar. Wel is ten oosten van het gebied het begin van de vuilstort/afvalrecycling waar te nemen.

2007



Ten opzichte van 1989 zijn er binnen het gebied alleen veranderingen waar te nemen net ten zuiden van de spoorlijn. Op die plaats is aan de Oostvenerweg een gronddepot aangelegd. In een aantal delen van het depot heeft vooraf ontgronding plaatsgevonden tot een diepte van 0,6 m-mv, dit is gebeurd onder archeologische begeleiding. Aan de Wencopperweg is een elektriciteitsverdeelstation gerealiseerd.

2011



Er zijn ontwikkelingen te zien aan de oostzijde van bedrijventerrein De Harselaar. Binnen het werkgebied bevindt zich momenteel een opslag van betonelementen. Mogelijk is ter plaatse van de opslag een cunet gegraven en verharding aangebracht, dan wel grondverbetering toegepast.

Aan de Wencopperweg is een bouwweg aangelegd. Hiervoor is een cunet gegraven.

Aan de noordzijde van het gebied is de geplande weg reeds aangelegd.

Figuur 18: Uitsnede geallieerde stafkaart WOII en naoorlogse luchtfoto's (bronnen: Kadaster en Google Maps).

3.2. CONCLUSIE

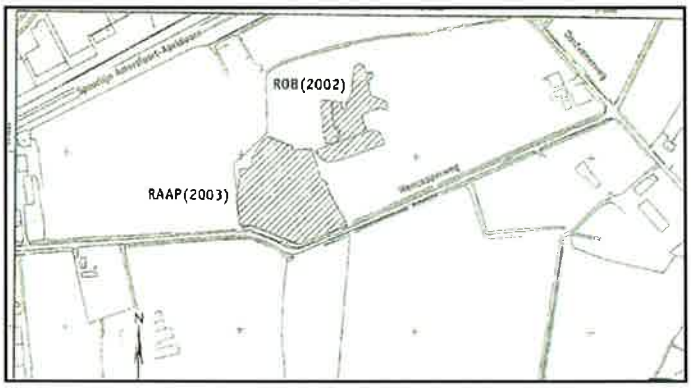
Binnen het werkgebied hebben werkzaamheden plaatsgevonden die invloed kunnen hebben op de afbakening van de NGE-risicogebieden binnen het werkgebied. Het betreffen de volgende werkzaamheden:

- De grootste verandering is de aanleg van de verlenging van de Mercuriusweg ten noorden van De Harselaar, zie Figuur 19. Deze weg is dus reeds aangelegd.



Figuur 19: Streetview Mercuriusweg te Barneveld (Bron: Google Maps).

- Op de plaatsen waar ontgronding heeft plaatsgevonden voorafgaand aan de aanleg van gronddepots is de toplaag verwijderd. Deze gebieden zijn dan ook niet meer verdacht op munitie met een indringingsdiepte tot 0,6m –mv. (Zie Figuur **20**) en daarom op tekening 3 niet als opsporingsgebied aangegeven.[5]



Figuur 20: Gebieden ontgronding, gearceerd weergegeven (Bron: RAAP).

[5] Tot de afgegraven diepte.

- Grote delen van het gebied zijn enkel agrarisch gebruikt en zijn hierbij hooguit oppervlakkig geroerd. De kans op het aantreffen van NGE bij agrarische grondbewerkingen is zeer klein. Het agrarisch grondgebruik heeft daarom niet geleid tot een afname van de kans op aanwezigheid van NGE.
- Aan de noordzijde van het werkgebied, op de locatie van de betonelementenopslag en het gronddepot, is het mogelijk dat de bodem ondiep geroerd is (tot circa de onderzijde van de teelaardelaag). Ook deze werkzaamheden hebben niet geleid tot een afname van de kans op aanwezigheid van NGE. Eventueel aanwezige NGE kunnen zich onder het geroerde niveau bevinden. Door de ter plaatse uitgevoerde werkzaamheden moet wel rekening worden gehouden met de aanwezigheid van detectieverstoringen (puin/menggranulaat) in de geroerde gebieden. Dit kan van invloed zijn op de toepasbaarheid van bepaalde detectiesystemen.

4. LOCATIESPECIFIEKE OMSTANDIGHEDEN

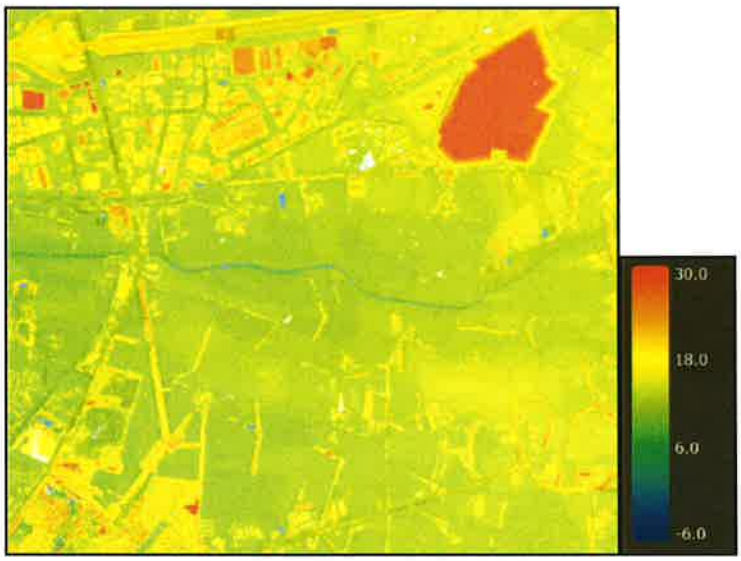
In dit hoofdstuk worden de locatiespecifieke omstandigheden beschreven. Er wordt ingegaan op de maaiveldhoogtes, de grondwaterstanden, de bodemopbouw, de milieuhygiënische kwaliteit en de archeologische waarden.

4.1. HUIDIGE SITUATIE WERKGEBIED

Het werkgebied is gelegen in de gemeente Barneveld ten oosten van het reeds bestaande bedrijventerrein De Harselaar en ten noordoosten van de woonkern Barneveld. Het huidige grondgebruik is voornamelijk agrarisch afgewisseld door groenelementen en enkele bedrijven.

4.2. MAAIVELDHOOGTE EN GRONDWATERSTAND

Het werkgebied is gelegen aan de rand van het stuwwallencomplex van de Veluwe op een ondergrond die voornamelijk bestaat uit dekzand dat tegen de stuwwal is gewaaid. Het binnen het gebied aanwezige reliëf wordt veroorzaakt door het beekdal van de Esvelderbeek welke van oost naar west door het gebied heen stroomt. Het maaiveld varieert in hoogte van circa NAP +15 m op de dekzandrug tot circa NAP +12 m in het beekdal. De opvallende verhoging die zichtbaar is in het noordoosten van het werkgebied op Figuur 21 wordt veroorzaakt door het ter plaatse aanwezige afvalrecyclingbedrijf.

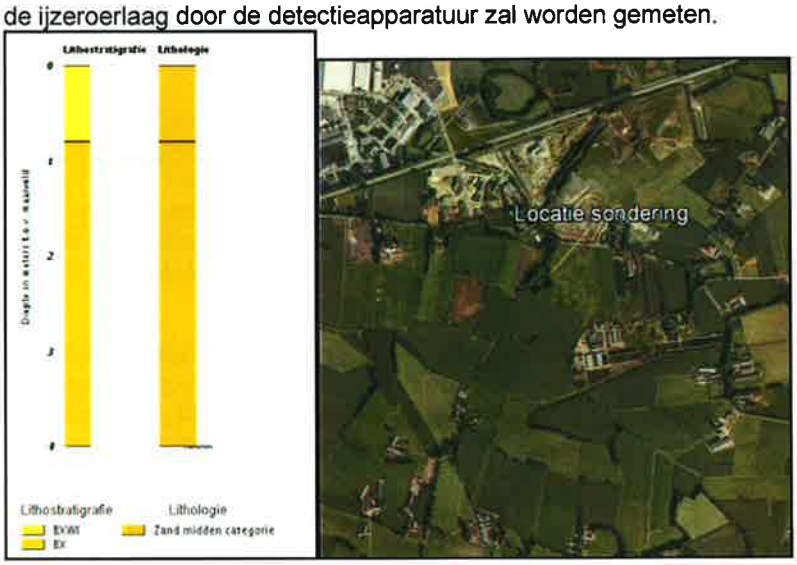


Figuur 21: Hoogtekaart werkgebied (bron: AHN Nederland).

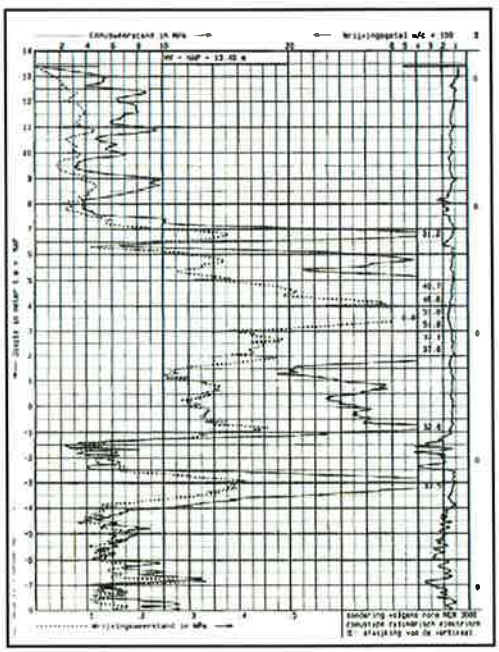
De grondwaterstand in het gebied bevindt zich tussen circa 0,4 en 1,2 m-mv. De laagste grondwaterstand komt voor in de hoger gelegen delen van het gebied. Het grondwater bevindt zich ondieper naarmate men dichter bij de Esvelderbeek komt.

4.3. BODEMOPBOUW

Om een inzicht te krijgen in de bodemopbouw zijn in het Dinoloket sonderingen en boorbeschrijvingen opgevraagd. Na bestudering van deze sonderingen en boorbeschrijvingen kan worden geconcludeerd dat de bodem tot circa 4 m-mv vooral bestaat uit zandlagen die in grofheid variëren van matig fijn tot grof. Op de landbouwgronden is er sprake van een humeuze bovenlaag. Ook is in het gebied een ijzeroerlaag aanwezig. Dit vormt voor een eventueel NGE-bodemonderzoek een belangrijk aandachtspunt, aangezien de ijzeroerlaag door de detectieapparatuur zal worden gemeten.



Figuur 22: Bodemprofiel binnen het projectgebied.



Figuur 23: Sonderingsgrafiek uit het plangebied (Sondering 1).

4.4. MILIEUHYGIËNISCHE KWALITEIT

Ter voorbereiding op de ontwikkeling van het bedrijventerrein zijn er voor Driehoek-West en Harselaar-Zuid milieuonderzoeken uitgevoerd.
Het eerste rapport dateert uit 2006. Het betreft het verkennend bodemonderzoek van de V.d. Haargroep met kenmerk 63809/2/2006910, van 23 november 2006. Uit dit onderzoek blijkt dat in de bovengrond licht verhoogde gehaltes PAK, minerale olie en EOX (indicator bestrijdingsmiddelen) zijn aangetroffen. In het grondwater zijn lichte en soms matige verontreinigingen met cadmium, chroom zink en nikkel aangetroffen. Ook wordt in dit rapport de aanwezigheid van een puinpad gemeld. Hierin bevindt zich volgens dit onderzoek 2,1 mg/kg.ds. aan asbest.

Uit verschillende onderzoeken die uitgevoerd zijn voor Harselaar-Zuid (Vink MAB en Acorius advies, augustus 2008) blijkt dat in de bodem plaatselijk licht verhoogde gehalten aan cadmium, barium, kobalt, kwik, koper, lood, nikkel, zink, pcb's, PAK en minerale olie zijn geconstateerd. Deze verontreinigingen hebben grotendeels antropogene bronnen, de zware metalen zijn veelal afkomstig van puin. In de ondergrond is plaatselijk een verhoogd gehalte aan arseen aangetroffen. Er wordt vanuit gegaan dat er sprake is van een natuurlijke concentratie.

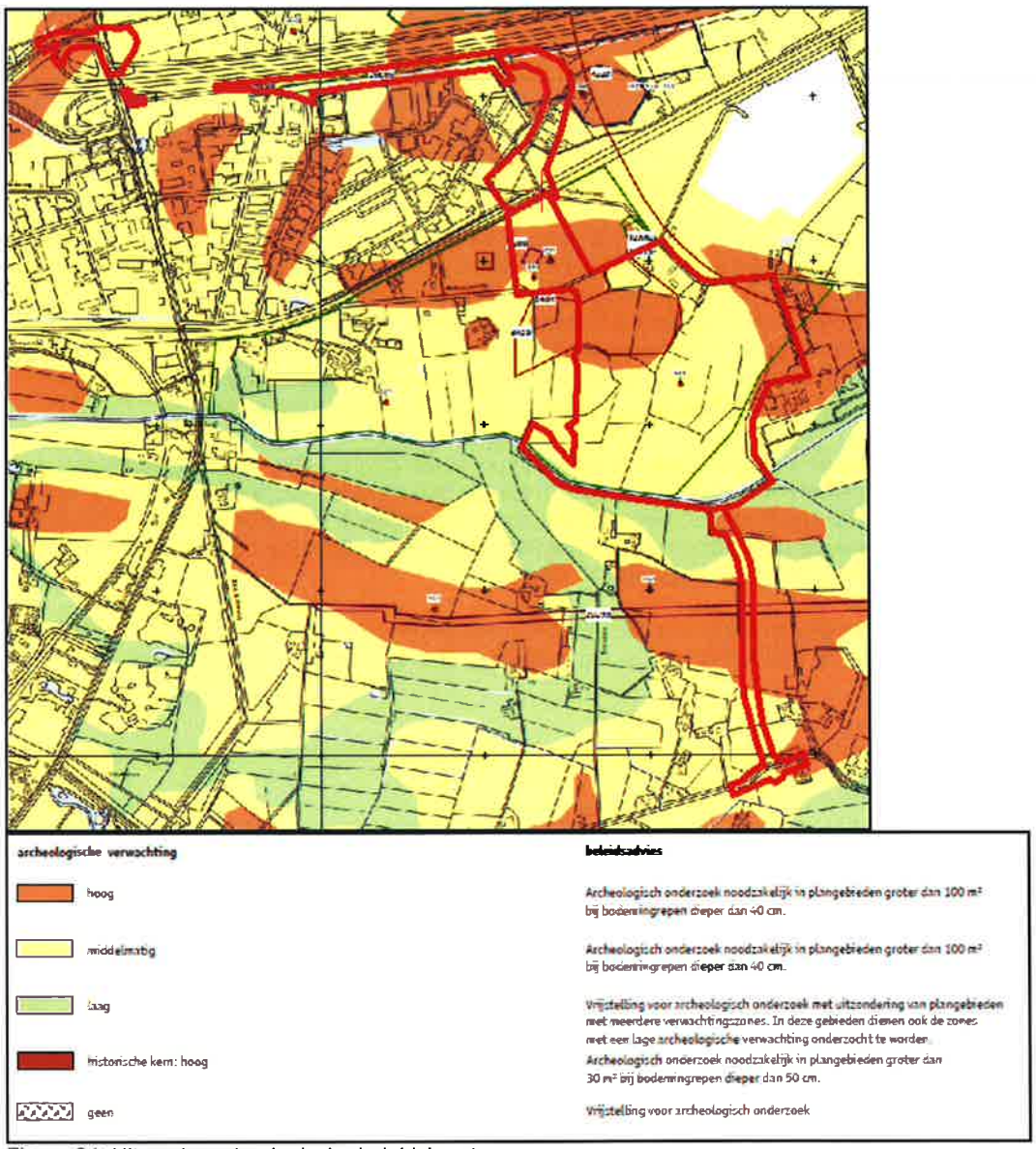
In het grondwater zijn, naast plaatselijk licht verhoogde gehalten aan arseen, molybdeen, cadmium, chroom, nikkel en zink, ook matig tot sterk verhoogde gehalten aan barium, koper en nikkel aangetroffen. Dit is voor de regio een kenmerkend beeld, er is veelal geen sprake van een direct aanwijsbare bron. Oorzaken zijn o.a. bodemvormende processen en bemesting.

De aangetroffen verontreinigingen veroorzaken volgens de rapportage geen reële risico's voor volksgezondheid en het milieu bij de voorgenomen bestemming en werkzaamheden.

Met betrekking tot een eventueel uit te voeren NGE-bodemonderzoek vormt de verontreiniging van de grond en het grondwater een aandachtspunt. In het kader van de werkvoorbereiding van het NGE-bodemonderzoek dient op basis van CROW-publicatie 132 te worden vastgesteld of veiligheidsmaatregelen moeten worden getroffen. Bij het uitvoeren van NGE-bodemonderzoek ter plaatse van het puinpad dient rekening te worden gehouden met het mogelijk aantreffen van asbestverdacht materiaal.

4.5. ARCHEOLOGIE

Om na te gaan of er sprake is van eventuele archeologische waarden in het gebied is de archeologische beleidskaart van de gemeente Barneveld geraadpleegd. Hieruit blijkt dat er binnen het werkgebied verschillende verwachtingswaarden en vindplaatsen aanwezig zijn. Dit kan effect hebben op een eventueel uit te voeren NGE-bodemonderzoek. In de gebieden met een verhoogde verwachtingswaarde kan archeologisch vooronderzoek noodzakelijk zijn. Tevens kan bij het uitvoeren van een NGE-bodemonderzoek archeologische begeleiding nodig zijn. In het kader van de werkvoorbereiding van een NGE-bodemonderzoek dient dit met het bevoegd gezag te worden afgestemd. Binnen het werkgebied hebben er al archeologische onderzoeken plaatsgevonden. De voor deze onderzoeken gegraven proefsleuven hebben vanwege hun geringe omvang geen invloed op de afbakening van verdachte gebieden. De effecten van ontgronding onder archeologische begeleiding zijn genoemd in paragraaf 3.2.



Figuur 24: Uitsnede archeologische beleidskaart.

4.6. DETECTIEVERSTORINGEN

Bij het opsporen van NGE wordt veelal gebruik gemaakt van meetapparatuur die verstoringen meet in het aardmagnetisch veld. Ferromagnetische verstoringen ofwel ijzerhoudende voorwerpen beïnvloeden de meting. In de directe omgeving van (grote) ferromagnetische verstoringen kan meestal geen uitspraak worden gedaan over de eventuele aanwezigheid van NGE. Dit kan in een latere fase van een project een probleem veroorzaken, omdat gebieden niet direct Vrij Van Explosieven kunnen worden verklaard. Met het oog op de selectie van de juiste opsporingsmethode en de raming van de kosten van een eventueel benodigd NGE-bodemonderzoek is het daarom van belang hier vooraf zoveel

mogelijk rekening mee te houden en indien mogelijk deze verstoringen zoveel als mogelijk vooraf te verwijderen.

Binnen het werkgebied is er sprake van verschillende verstoringen. Sommige verstoringen zijn aan het maaiveld zichtbaar, zoals bestaande bebouwing, (spoor)wegen en rasters. Er is echter ook sprake van de aanwezigheid van niet aan het maaiveld zichtbare verstoringen, zoals de aanwezige ijzerhoudende oerlaag en puinresten.

Op basis van het historisch gebruik van het gebied wordt verwacht dat aan de noordzijde van het werkgebied delen van het werkgebied dermate ferromagnetisch verstoord zijn dat passieve detectietechnieken niet, of slechts in beperkte mate toepasbaar zijn. Dit geldt in het bijzonder voor het gebied dat momenteel als opslag voor betonelementen dient en het voormalig gronddepot bij het spoor. Waarschijnlijk bevindt de ferromagnetische verstoring zich hier in de toplaag en kan na verwijdering van de toplaag met passieve detectietechnieken wel voldoende resultaat worden verkregen.

Van de percelen die momenteel in agrarisch gebruik zijn, wordt verwacht dat de belangrijkste zichtbare detectieverstoringen (rasters, hekwerken, etc.) voorafgaand aan een eventueel NGE-bodemonderzoek kunnen worden verwijderd. Hierdoor wordt naar huidig inzicht verwacht dat passieve detectietechnieken toepasbaar zijn. Een onzekere factor is de eventuele aanwezigheid van ijzeroer.

Een proefmeting zou uitsluitsel kunnen geven over de aanwezigheid van ijzeroer en de mate van detectieverstoring in het noordelijk deel van het werkgebied.

5. UIT TE VOEREN WERKZAAMHEDEN

Om vast te stellen welke risico's optreden tijdens de uitvoering van de voorgenomen werkzaamheden in relatie tot de mogelijk achtergebleven NGE, is het allereerst van belang vast te stellen welke grondroerende werkzaamheden uitgevoerd gaan worden. In dit hoofdstuk worden de voorgenomen grondroerende werkzaamheden globaal beschreven.

5.1. AANLEG EN VERBREDING VAN WEGEN

Door het hele gebied worden ten behoeve van de ontsluiting van het bedrijventerrein nieuwe wegen aangelegd of bestaande wegen verbreed. De grondroerende werkzaamheden die hiervoor benodigd zijn, bestaan o.a. uit het graven van cunetten, het aanleggen van kabels en leidingen (openbare verlichting, riolering) en het aanbrengen van wegmeubilair. Aangenomen wordt dat de maximale ontgravingsdiepte voor bovengenoemde werkzaamheden circa 1,5 m-mv bedraagt.

5.2. REALISEREN BEBOUWING

In het gebied wordt op diverse plaatsen bebouwing gerealiseerd. Afhankelijk van de aard en omvang van de bebouwing en de ter plaatse aanwezige bodemopbouw wordt een funderingsmethode gekozen. Deze kan bestaan uit een fundering op staal of een paalfundering. Indien een paalfundering wordt aangebracht, wordt deze waarschijnlijk door middel van heien of trillen aangebracht. Het is waarschijnlijk dat het paalpuntniveau van een eventuele paalfundering de maximale penetratiediepte van mogelijk aanwezige NGE overtreft.
Mogelijk worden bouwkuipen toegepast en/of kelders gerealiseerd. In dit geval vinden ontgravingen plaats tot maximaal circa 4,0 m-mv.

5.3. AANBRENGEN KABELS, LEIDINGEN EN RIOLERING

Ten behoeve van de te realiseren nieuwbouw worden kabels, leidingen en riolering aangelegd. Hiertoe worden sleuven gegraven. De diepte van de sleuven is afhankelijk van het type kabel/leiding en eventueel al aanwezige kabels en leidingen. Aangenomen wordt dat de sleufdiepte voor kabels en leidingen maximaal circa 1,5 m-mv bedraagt.

5.4. ONTGRAVEN WATERGANGEN

Binnen het gebied worden diverse waterpartijen gerealiseerd ten behoeve van de waterberging en afvoer van overtollig water. De diepte van de waterpartijen is nog niet bekend. Aangenomen wordt dat de waterpartijen een maximale diepte hebben van circa 2,0 m-mv.

5.5. TERREININRICHTING EN GROENVOORZIENING

Na afronding van de bouwwerkzaamheden wordt het terrein ingericht. Hierbij worden verhardingen, beplantingen, straatmeubilair, etc. aangebracht. De grondroerende werkzaamheden die hiervoor benodigd zijn, beperken zich waarschijnlijk gemiddeld tot circa 0,5 m-mv. Mogelijk wordt voor aan te planten bomen lokaal tot circa 1,0 m-mv ontgraven.

6. RISICOANALYSE NGE

In dit hoofdstuk worden de specifieke gevaarfactoren van de mogelijk achtergebleven NGE beschreven. Deze gevaarfactoren zijn van belang voor het inschatten van de risico's die ontstaan ten gevolge van de voorgenomen werkzaamheden. Op basis van de gevaarfactoren en de voorgenomen werkzaamheden zijn de risico's beschreven.

6.1. AAN TE TREFFEN NGE

In het HVO-NGE is vastgesteld dat NGE kunnen worden aangetroffen van 250, 500 en 1.000 lbs afwerpmunitie. Tevens is vastgesteld dat ook geschutmunitie (20mm), brisantgranaatraketten 7,3 cm en 3 inch luchtgronddoelraketten met een gevechtskop 60 lbs kunnen zijn achtergebleven.

6.2. SPECIFIEKE GEVAREN NGE

In deze paragraaf worden de specifieke gevaren van de verschillende groepen mogelijk aan te treffen NGE benoemd.

6.2.1. Geschutmunitie 20 mm

Geschutmunitie werd het meest gebruikt als brisantgranaten. Een ongecontroleerde explosie van een brisantgranaat vormt een groot risico voor betrokken personeel en de omgeving. De afstand tot waar risico's kunnen ontstaan, is afhankelijk van de hoeveelheid springstof die in de granaat aanwezig is en de wanddikte van de granaat. De wanddikte bepaalt de grootte en de dikte van de scherven die ontstaan bij een explosie. Deze NGE kunnen gevoelig zijn voor toucheren, bewegen en trillingen.

In het deel van het werkgebied rond het spoor kunnen granaten met een kaliber van 20 mm zijn achtergebleven. Deze kunnen door een leek aangezien worden voor een zogenaamde kogelpunt. Het stalen projectiellichaam is echter voorzien van springstof en een ontsteker. Vanwege de geringe omvang van de ontstekers, zijn de veiligheden navenant klein en erg gevoelig. Met dit soort granaten gebeuren de meeste ongevallen.

6.2.2. Afwerpmunitie 250, 500 en 1.000 lbs

Afwerpmunitie, ook wel vliegtuigbommen genoemd, is veelal gevuld met springstof. Door de veelal grote afmetingen en de daardoor grote hoeveelheden springstof die in dergelijke NGE zijn opgenomen, is bij een ongecontroleerde detonatie het effect op personen en de omgeving erg groot.

De kans op een ongecontroleerde detonatie van een vliegtuigbom met een ongewapende ontsteker is klein. Alleen indien de ontsteker direct met kracht door de graafbak van een hydraulische graafmachine wordt geraakt, kan de ontsteker in werking treden waardoor een detonatie volgt.

De kans op een ongecontroleerde detonatie van een vliegtuigbom met een gewapende ontsteker is aanzienlijk groter. In dit geval kan een detonatie worden veroorzaakt door toucheren, bewegen en trillingen (versnellingen). De kans op een

ongecontroleerde detonatie van afwerpmunitie met een gewapende ontsteker is reëel.

Specifieke gevaarfactoren:
De ontstekers op geallieerde afwerpmunitie zijn veelal mechanisch werkende ontstekers. Dit zijn ontstekers waarbij de uiteindelijke explosieketen wordt ontstoken of ingeleid door een slagpin die in een slaghoedje slaat. Sommige ontstekers van dit type zijn voorzien van een slagpin die is voorgespannen.

Ontstekers met lange vertraging zijn voorzien van een voorgespannen slagpinveer. De slagpin wordt tegengehouden door een celluloidschijf. Bij het wapenen van de ontsteker wordt een glazen ampul met aceton gebroken. De aceton zorgt ervoor dat de celluloidschijf zacht wordt, waardoor uiteindelijk de slagpin vrijkomt.

De mechanische ontstekers op afwerpmunitie zijn gevoelig voor trilling, toucheren en beweging. Ontstekers met lange vertraging zijn vooral gevoelig voor beweging, maar ook voor trilling en toucheren. De kans op een ongecontroleerde explosie van afwerpmunitie met een mechanische werkende of lange vertraging ontsteker is reëel.

6.2.3. 7,3 cm brisantgranaatraket

De brisantgranaatraket bestaat uit een gevechtskop en een raketmotor. Het onderste deel is de raketmotor en het bovenste deel is de gevechtskop met springlading. Een ontstekingsinrichting bevindt zich in de neus van de gevechtskop deze wordt door aanslag tot uitwerking gebracht. Een tweede bevindt zich onderin de gevechtskop en is een zogenaamde zelfvernietigingsinrichting. Deze wordt echter pas geactiveerd tijdens de verbranding van de voortdrijvende lading. Omdat het hier gaat om weggeslingerde munitie zal de zelfvernietigingsinrichting niet geactiveerd zijn.

Specifieke gevaarfactoren:
De ontstekingsinrichting is voorzien van een zwevende slagpin en kan in gewapende toestand bij schokken of beweging voor detonatie van de gevechtskop zorgen.

6.2.4. 60 lbs gevechtskoppen van 3 inch luchtgronddoelraketten

De 3 inch luchtgronddoelraket was vooral effectief tegen langzaam bewegende grote doelen zoals schepen. De raket werd ook veel ingezet bij aanvallen op treinen en konvooien. De raket was veelal voorzien van een 60 lbs SAP (Semi Armour Piercing) gevechtskop. De gevechtskop is speciaal ontwikkeld voor harde doelen. Het projectiel moest het beoogde doel eerst doorboren en vervolgens exploderen. Indien het beoogde doel werd gemist, was de kans op weigeren groot.
De gevechtskoppen zijn in de bodem voorzien van een schokontsteker. De ontsteker wordt gewapend door de gasdruk van de raketmotor. Bij het treffen van het doel moet de schokker de veerkracht van de ophoudveer door massatraagheid overwinnen en het slagpijpje aanprikken. Deze zet de explosieketen in werking.

Specifieke gevaarfactoren:
Omdat de ontstekers op 60 lbs gevechtskoppen zijn voorzien van een ophoudveer met een aanzienlijke veerdruk zijn de ontstekers niet erg gevoelig. De gevechtskop moet met een aanzienlijke kracht worden geraakt, wil er kans zijn op een ongecontroleerde detonatie. De ontstekers op 60 lbs gevechtskoppen zijn daarom alleen gevoelig voor toucheren.

6.3. EFFECTEN VAN WERKZAAMHEDEN DIE KUNNEN LEIDEN TOT EEN EXPLOSIE

Aan de hand van de uit te voeren werkzaamheden en de daarbij optredende effecten, is het mogelijk een analyse te maken van de mogelijke invloed van deze effecten op eventueel aanwezige NGE. Er dient rekening te worden gehouden met de aanwezigheid van NGE voorzien van een mechanische tijdontsteker en/of voorgespannen slagpinveer. In de volgende paragrafen zijn de effecten van de verschillende typen grondroerende werkzaamheden op mogelijk achtergebleven NGE beschreven.

6.3.1. Graafwerkzaamheden

Voor de realisatie van de plannen zijn (beperkte) graafwerkzaamheden nodig. Door de graafwerkzaamheden kan een NGE worden getoucheerd en/of bewogen. Vooral bij NGE met een mechanische tijdsontsteker en/of voorgespannen slagpinveer kan dit leiden tot een ongecontroleerde detonatie.

6.3.2. Heien en (hoogfrequent) trillen

Bij het heien en trillen van funderingspalen bestaat bij alle niet afwerpmunitie een kans op een ongecontroleerde detonatie door het toucheren en/of bewegen van een NGE met een funderingspaal.

Momenteel wordt aangenomen dat op een afstand van meer dan 10 meter vanaf de bron van de trilling geen versnellingen ontstaan groter dan 1 m/s^2. Aangenomen wordt dat bij versnellingen kleiner dan 1 m/s^2 geen effecten ontstaan die een ongecontroleerde detonatie kunnen veroorzaken. Deze 10-meter norm wordt landelijk toegepast en geaccepteerd. Hierbij wordt opgemerkt dat deze norm momenteel wel ter discussie staat. De Vereniging Explosieven Opsporing (VEO) heeft daarom onlangs TNO gevraagd een onderzoeksvoorstel te doen ter bepaling van de normafstand.

Effecten door trillen, treden alleen op indien de funderingspalen worden geheid/getrild. Indien gekozen wordt voor het trillingsvrij aanbrengen van de funderingspalen (zoals bij bijvoorbeeld Tubexpalen) treden geen trillingen/versnellingen op die kunnen leiden tot een detonatie van een NGE. In dit geval kan alleen toucheren en/of bewegen van het NGE met een paal een detonatie veroorzaken.

6.4. EFFECT EXPLOSIE NGE

De voorgenomen werkzaamheden vinden plaats in de directe omgeving van bestaande gebouwen. Afhankelijk van het kaliber en de ligging van het NGE kunnen diverse infrastructuur, bebouwing en personen zich bij een (ongecontroleerde) explosie van een NGE binnen de zogenaamde schervengevarenzone bevinden. Een schervengevarenzone is het gebied waar na het optreden van een (ongecontroleerde) detonatie van NGE schade of letsel kan worden verwacht door rondslingerende scherven en overige materialen.

Het effect van een ongecontroleerde detonatie is afhankelijk van het kaliber van het NGE en de ter plaatse aanwezige gronddekking.

Het bepalen van veiligheidsafstanden vindt plaats op basis van de vermoedelijke soort NGE en de explosieve inhoud van het NGE. In tabel 3 is een overzicht van enkele mogelijk aan te treffen NGE met de explosieve inhoud en bijbehorende schervengevarenzone weergegeven. De weergegeven stralen gelden voor een niet ingedrongen ligging van het NGE. Hiervan is sprake indien het NGE minder dan 10 kalibers diep ligt. Voor het vaststellen van de schervengevarenzones is gebruik gemaakt het defensievoorschrift VS 9-861.

Soort	Type ontstekers	Explosieve inhoud in kg	Schervengevarenzone overige fragmenten in meters
Geschutmunitie 20 mm	Schok	0,01	200
7,3 cm brisantgranaatraket	Schok	0,28 springstof 0,48 rookzwak buskruit	200
60 lbs	Schok	5,44	1.420
1.000 lbs (brisantbom)	Schok/ophoudveer	Max. 253	3.050

Tabel 3: Schervengevarenzone niet ingedrongen NGE.

Bij een ongecontroleerde detonatie van een vliegtuigbom kan door de schokgolf die ontstaat, ondergrondse infrastructuur zoals kabels en leidingen worden beschadigd. Hierdoor kan schade ontstaan aan:
- stalen pijpen en kabels;
- gietijzeren en betonnen buizen;
- gemetselde rioleringen;
- fundamenten.

Bij een ongecontroleerde detonatie van een ingedrongen vliegtuigbom kan door luchtdruk en schokgolf schade ontstaan aan gebouwen. Schade hierdoor kan verwacht worden tot honderden meters vanaf het detonatiepunt.

7. WETTELIJK KADER

In dit hoofdstuk is de belangrijkste vigerende wet- en regelgeving beschreven. Hierbij wordt opgemerkt dat de wet- en regelgeving aan verandering onderhevig is. De belangrijkste (specifieke) regelgeving rondom het opsporen van NGE volgt uit de Gemeentewet, het Arbobesluit en de Regeling Rijksfinanciering.

7.1. GEMEENTEWET

De zorg voor Openbare Orde en Veiligheid (OOV) is één van de meest kenmerkende taken van de overheid. Het gaat hierbij onder meer om de uitvoering van de politie-, brandweer- en rampenbestrijdingstaken. De burgemeester is in zijn gemeente verantwoordelijk voor de Openbare Orde en Veiligheid. Dat is bepaald in de Gemeentewet. Daarin staat onder meer dat de burgemeester belast is met de handhaving van de Openbare Orde en dat hij het opperbevel heeft bij brand en bij ongevallen waar de brandweer een taak heeft.

Op basis van artikel 160 van de Gemeentewet ligt de beslissingsbevoegdheid om al dan niet tot het opsporen en ruimen van NGE over te gaan bij het college van burgemeester en wethouders. De burgemeester is verantwoordelijk voor de Openbare Orde en Veiligheid binnen de gemeente. Op basis van de artikelen 175 en 176 van de Gemeentewet kan de burgemeester voor het handhaven van de Openbare Orde of voor het beperken van eventueel gevaar bevelen of algemeen verbindende voorschriften opstellen voor de locatie waar naar NGE wordt gezocht of een ruiming wordt uitgevoerd.

Met name indien een ruiming in (de nabijheid van) een woonwijk plaatsvindt, kan het noodzakelijk zijn ingrijpende maatregelen te treffen, die mogelijk ingrijpen in de persoonlijke vrijheid en het eigendomsrecht of huisrecht van de betrokken bewoners. Zo zullen bewoners mogelijk hun huizen moeten verlaten, winkeliers hun bedrijven moeten sluiten of voertuigen versleept moeten worden. De gemeente kan de hiervoor benodigde bevoegdheden regelen in een noodverordening op basis van artikel 175 en 176 van de Gemeentewet. Een noodverordening stelt de gemeente in staat om de bewoners te verplichten mee te werken aan de benodigde maatregelen. Ook wanneer er geen noodverordening bestaat, kan de burgemeester op basis van artikel 175 van de Gemeentewet in noodgevallen bijzondere maatregelen nemen.

7.2. ARBOBESLUIT

De belangrijkste specifieke regelgeving voor bedrijven die actief zijn met het opsporen van Niet Gesprongen Explosieven volgt uit het Arbobesluit.

In artikel 4.10 van het Arbobesluit (Staatsblad 2006, nummer 142) is bepaald dat bedrijven die werkzaamheden samenhangende met het opsporen van NGE verrichten, in het bezit dienen te zijn van een procescertificaat opsporen conventionele explosieven.

Bovengenoemd besluit is in werking getreden met ingang van 31 december 2006 (Staatsblad 2006, nummer 715). Voor het opsporen van NGE geldt vanaf 2007 derhalve een certificatieplicht.

Opsporingsbedrijven dienen gecertificeerd te zijn conform het werkveldspecifiek certificatieschema voor het systeemcertificaat OCE (WSCS-OCE, voorheen de BRL-OCE).

In artikel 4.17e van de Arboregeling is hiervoor een zogenoemde statische verwijzing naar het WSCS-OCE opgenomen.

Certificatie van opsporingsbedrijven vindt plaats door hiertoe door de staatssecretaris van SZW aangewezen certificatie-instellingen. Momenteel is alleen TÜV Nederland als zodanig aangewezen (Staatscourant d.d. 9 november 2006).

7.3. WERKVELDSPECIFIEK CERTIFICATIESCHEMA VOOR HET SYSTEEMCERTIFICAAT OCE

Per 1 juli 2012 is het WSCS-OCE van kracht. De Beoordelingsrichtlijn Opsporen Conventionele Explosieven (BRL-OCE) is daarmee komen te vervallen. De Staatssecretaris van Sociale Zaken en Werkgelegenheid heeft het WSCS-OCE op 16 maart 2012 in de Staatscourant gepubliceerd. Het WSCS-OCE bevat de proceseisen voor vooronderzoek en opsporing NGE. Er worden eisen gesteld op het gebied van de organisatie en het management van het opsporingsbedrijf en de deskundigheid en examinering van personeel.

De vaststelling van het WSCS-OCE maakt onderdeel uit van de wijziging van het stelsel van wettelijke certificatie conform het Arbobesluit. In dat kader is de opzet en structuur van het certificatieschema aangepast.

Inhoudelijk bevat het WSCS-OCE de resultaten van de evaluatie van de BRL-OCE. Daarbij zijn certificaathouders, opdrachtgevers en gemeenten betrokken. Daarnaast is een gewijzigde methode voor het uitvoeren van vooronderzoek ontwikkeld, die is opgenomen in het WSCS-OCE.

7.4. RIJKSFINANCIERING

De rijksfinanciering voor het opsporen van NGE verloopt sinds 1 oktober 2009 via een regeling in het gemeentefonds. Het Bijdragebesluit 2006 en de bijbehorende beleidsregels (1999 en 2006) zijn ingetrokken. Op hoofdlijnen komt de huidige regeling voor rijksfinanciering van het opsporen van NGE op het volgende neer:

- De gemeenten Amsterdam, Den Haag en Rotterdam krijgen jaarlijks een vast bedrag voor het opsporen en ruimen van NGE.
- De gemeenten die de achterliggende jaren regelmatig een beroep hebben gedaan op het Bijdragebesluit ontvangen een bijdrage volgens de maatstaf van het aantal nieuwbouwwoningen. Uit onderzoek (AEF, 2008) is, aldus het Ministerie van BZK, namelijk gebleken dat er een relatie bestaat tussen het aantal nieuwbouwwoningen in een gemeente en de ingediende declaraties voor het opsporen en ruimen van NGE. Eens per vier jaar wordt aan de hand van deze maatstaf geëvalueerd welke gemeenten als een uitkeringsgemeente moeten worden aangemerkt. Gemeenten die deel uitmaken van de lijst uitkeringsgemeenten, maar nauwelijks kosten maken voor het opsporen van NGE, worden van de lijst geschrapt. In maart 2014 vindt de volgende evaluatie plaats. Gemeente Barneveld is momenteel suppletiegemeente.
- Voor gemeenten die incidenteel worden geconfronteerd met kosten samenhangende met het opsporen van NGE, en die geen uitkeringsgemeente zijn, is voorzien in een zogenoemde suppletieregeling. Indien de gemeenteraad besluit tot het opsporen van NGE, krijgen deze gemeenten een aanvullende bijdrage uit het gemeentefonds van 70% van de kosten voor het opsporen en ruimen van NGE. Uit het gemeenteraadsbesluit moet dan wel blijken dat opsporing en ruiming van NGE uit veiligheidsoverwegingen noodzakelijk is. Gemeenten die regelmatig van deze suppletieregeling gebruik maken, worden in de lijst van uitkeringsgemeenten opgenomen.

7.5. OVERIGE RELEVANTE REGELGEVING

Naast bovengenoemde wet- en regelgeving kunnen op verschillende deelaspecten andere regelingen van toepassing zijn. Onderstaand worden de belangrijkste benoemd:

- Wet Wapens en Munitie;
- Wet Rampen en Zware Ongevallen;
- Circulaire Bergen van vliegtuigwrakken en vermiste bemanningsleden uit de Tweede Wereldoorlog;
- Wet milieubeheer;
- Wet op de archeologische Monumentenzorg;
- Wet vervoer gevaarlijke stoffen.

8. ADVIES

Uit de risicoanalyse blijkt dat een aantal werkzaamheden worden uitgevoerd die leiden tot een verhoogd risico in relatie tot de mogelijk aanwezige NGE. Om dit risico zoveel mogelijk te beperken is het noodzakelijk om een NGE-bodemonderzoek uit te voeren. In dit hoofdstuk is een advies opgenomen dat specifiek is gericht op de arbeidsveiligheid en Openbare Veiligheid tijdens de realisatiefase van het project.

8.1. GEADVISEERDE WERKWIJZE NGE-BODEMONDERZOEK

Om tot een zo efficiënt mogelijke aanpak van het gebied te komen, wordt geadviseerd om eerst het hele opsporingsgebied in te meten. Door de geringe (tot 2,5 m-mv) maximale penetratiediepte van NGE is dat mogelijk met computerondersteunde passieve oppervlaktedetectie. Met deze methode is het mogelijk om relatief snel grote oppervlakten te detecteren. Vervolgens worden de detectieresultaten geïnterpreteerd door of onder verantwoordelijkheid van een Senior OCE-deskundige en kan er onderscheid gemaakt worden in twee verschillende typen gebieden; B-gebieden en C-gebieden.[6]

Hieronder wordt uitgelegd wanneer er sprake is van een B- en C-gebied.

- Indien het mogelijk is afzonderlijke significante objecten (mogelijke NGE) te identificeren is er sprake van een categorie B-gebied. In de B-gebieden kan direct over worden gegaan tot benaderen van deze objecten en het vrijgeven van de bodem op NGE.

- De gebieden waar het niet mogelijk is om afzonderlijke objecten te onderscheiden omdat er teveel ferro-magnetische verstoringen aanwezig zijn, worden ingeschaald als categorie C-gebied. Op grond van de naoorlogse luchtfotoanalyse is gebleken dat er binnen de opsporingsgebieden een aantal ontwikkelingen zijn geweest die mogelijk de bodem vervuild hebben met (oppervlakkige) detectieverstoringen. Voorbeelden hiervan zijn puinverhardingen en het gebruik als gronddepot van delen van het gebied.

  In deze gebieden wordt geadviseerd om door middel van laagsgewijze actieve detectie de verstoorde laag te verwijderen. Vervolgens kan het gebied opnieuw met computerondersteunde passieve oppervlaktedetectie ingemeten worden en als categorie B-gebied benaderd en vrijgegeven worden.

8.1.1. Computerondersteunde passieve oppervlaktedetectie

Computerondersteunde passieve oppervlaktedetectie is een zogenaamde magnetometertechniek. Dit is een magnetische techniek waarmee vanaf het maaiveld objecten en structuren kunnen worden opgespoord op een niet destructieve wijze. De gegenereerde data wordt opgeslagen in een datalogger en op een later tijdstip verwerkt. Deze geofysische techniek wordt in Nederland met name ingezet voor het opsporen van metalen objecten, zoals NGE. De magnetometer is gevoelig voor verstorende invloeden uit de omgeving, zoals hoogspanningsmasten, bovenleidingen en metalen objecten. Ferromagnetische metalen (ijzer, staal objecten) kunnen, afhankelijk van de locatiespecifieke omstandigheden, worden

[6] Een categorie A-gebied betreft een gebied waarvan is dat er geen, of enkele incidentele verstoringen zijn gemeten.

opgespoord. Non-ferro metalen zoals koper en aluminium worden niet gedetecteerd. Afhankelijk van het opsporingsgebied zal deze detectiemethode lopend, met een meetrek of met een meetvoertuig uitgevoerd worden. Het is van belang dat voor toepassing van deze methode het opsporingsgebied zoveel mogelijk vrij gemaakt is gemaakt van detectieverstoringen (bouwhekken, rijplaten, etc.)

8.1.2. Laagsgewijze actieve detectie

Bij laagsgewijze actieve detectie wordt de grond in lagen gedetecteerd en vervolgens worden de significante uitslagen handmatig benaderd, waarna de vrijgegeven laag met een beveiligde graafmachine wordt ontgraven. De dikte van de te detecteren laag wordt in het veld bepaald door de Senior OCE-deskundige. Op deze wijze wordt laag voor laag onderzocht en vrijgegeven tot de verstoorde laag verwijderd is. Bij deze methode wordt er gebruik gemaakt van analoge actieve detectie. Deze methode is minder gevoelig voor verstoringen, maar heeft een bereik van maximaal 0,3 m-mv.

8.2. Oppervlakte opsporingsgebied

Binnen het opsporingsgebied worden verschillende typen NGE verwacht. Interpretatie van detectiedata vindt plaats aan de hand van het type NGE dat verwacht wordt in een gebied. Daarbij is het type NGE met het kleinste magnetisch volume bepalend.

Zo kunnen we binnen het opsporingsgebied onderscheid maken tussen drie gebieden.
Opsporingsgebied 1 beslaat het gebied wat verdacht is op 20 mm geschutmunitie, brisantgranaatraketten van 7,3 cm, 60 lbs gevechtskoppen van 3 inch luchtgronddoelraket en afwerpmunitie. Het kleinste zoekdoel is hierbij 20 mm geschutmunitie.
Opsporingsgebied 2 is het resterende opsporingsgebied wat verdacht is op brisantgranaatraketten van 7,3 cm.
Opsporingsgebied 3 is het gebied ter plaatse van de ontgrondingen aan de Wencopperweg en is alleen verdacht op afwerpmunitie

In onderstaande tabel is weergegeven welke oppervlakte de gebieden hebben en hoe groot het verstoorde gedeelte naar verwachting is. Binnen de oppervlakte van het verstoorde gebied vallen ook de bestaande infrastructuur, bebouwing, etc.

Gebied	Oppervlakte	Waarvan verstoord
1	5.8 ha	1.5 ha
2	20.3 ha	4.0 ha
3	0.9 ha	0 ha
Totaal	27.0 ha	5.5 ha

Tabel 4: Oppervlakte opsporingsgebieden.

8.3. Aandachtspunten bij opsporing NGE

Er is een aantal aandachtspunten waarmee tijdens de opsporing naar NGE rekening moet worden gehouden.

8.3.1. Aanwezigheid archeologische waarden

Omdat in het opsporingsgebied archeologisch waardevolle locaties aanwezig zijn, dient voorafgaand aan de benaderwerkzaamheden met bevoegd gezag afgestemd te worden hoe er met deze locaties moet worden omgegaan. Een mogelijkheid is dat de benaderwerkzaamheden onder begeleiding van een archeoloog plaatsvinden. In

hoofdstuk 4 is een kaartje opgenomen waarop te zien is waar archeologische waarden worden verwacht..

8.3.2. Aanwezigheid milieuverontreiniging

Op basis van de milieurapportage is niet duidelijk waar de verontreinigingen zich bevinden.
Wanneer er verontreinigingen in de bodem aanwezig zijn, dienen de opsporingswerkzaamheden volgens de CROW 132 'werken met verontreinigde grond' plaats te vinden.

9. KOSTEN EN DOORLOOPTIJD

Met het oog op de reservering van de benodigde budgetten worden in dit hoofdstuk de geraamde kosten weergegeven. Opgemerkt wordt dat de raming, een raming voor budgetteringsdoeleinden is.

9.1. UITGANGSPUNTEN CALCULATIE

Bij het opstellen van de budgetraming zijn de volgende uitgangspunten gehanteerd:

Detectie gebied
Onderzoekswijze: Computerondersteunde passieve oppervlaktedetectie
Te onderzoeken oppervlakte: 270.000 m^2
Productiesnelheid: 25.000 m^2/dag
Aantal objecten: 50 per 1000m^2
Benadersnelheid: 75 stuks/dag

Laagsgewijs ontgraven
Onderzoekswijze: Laagsgewijze detectie met actief detectiesysteem
Te ontgraven hoeveelheid: circa 55.000 m^2
Productiesnelheid: 1000 m^2/dag

Er is geen rekening gehouden met de doorlooptijd en kosten voor een eventuele ruiming van een vliegtuigbom. Deze kosten zijn namelijk sterk afhankelijk van het type geplaatste ontsteker, de wapeningstoestand, de locatie, de diepteligging, etc.
In de budgetraming is uitgegaan van een inzet in hele dagen. Op basis van de genoemde uitgangspunten is in onderstaande tabel een indicatieve raming van het benodigde budget en de doorlooptijd opgenomen.

9.2. BUDGET EN DOORLOOPTIJD

Op basis van de in paragraaf 9.1 genoemde uitgangspunten is in tabel 5 een indicatieve raming van het benodigde budget en de doorlooptijd opgenomen.

Activiteit	Doorlooptijd [werkdagen]	Kosten overig deel [€] 80%	Kosten driehoek west 20%
Projectplan	20	€ 2.250	€ 2.250
Computerondersteunde oppervlaktedetectie (toplaag)	(11)	€ 19.800	€ 4.950
Laagsgewijze detectie	(55)	€ 154.000	€ 38.500
Computerondersteunde oppervlaktedetectie (na verwijderen detectie verstoorde laag)	(3)	€ 5.400	€ 1.350
Benaderen significante uitslagen	63	€ 151.200	€ 37.800
Benaderen m.b.v. graafmachine	15	€ 45.000	€ 11.250
Proces-verbaal van Oplevering	20	€ 2.000	€ 500
Bijkomende kosten 10 % (verzekering, bouwplaatsvoorzieningen, etc.)	-	€ 38.100	€ 9.525
Totaal		**€ 419.100**	**€ 104.775**

Tabel 5: Indicatieve budgetraming NGE-bodemonderzoek.