

RN-C13019-03 definitief
29 november 2013



Projectgebonden Risicoanalyse Conventionele Explosieven
Realisatiefase woonlocatie Veller II en halte Barneveld-Zuid in de
gemeente Barneveld

Algemene gegevens

Opdrachtgever(s)

Naam : Gemeente Barneveld
Contactpersoon : Wim van Bruxvoort
Afdeling : Vastgoed en infrastructuur
Adres : Postbus 63
3770 AB Barneveld

Naam : ProRail
Contactpersoon : René Dijkmans
Afdeling : Grondwerving en juridische zaken
Adres : Postbus 2038
3500 GA Utrecht

Opdrachtnemer

Naam : Expload
Contactpersoon : Jos Walraven
Adres : Roosje Voslaan 2, 4105 JZ Culemborg
Telefoon : 0345 – 778 990 / 06 – 3423 0248

Project

Projectnaam : Realisatiefase woonlocatie Veller II en halte Barneveld-Zuid
Projectnummer : C13019-03

Rapport

Soort : Projectgebonden Risicoanalyse Conventionele Explosieven
Kenmerk : RN C13019-03
Datum : 29 november 2013
Aantal pagina's : 88 (inclusief bijlagen)

Verzendlijst

Archief Expload : Digitaal in Word
Opdrachtgevers : Digitaal in PDF

Wie zijn wij?

Expload is een adviesbureau dat zich heeft gespecialiseerd in alle explosieven gerelateerde vraagstukken. Expload biedt binnen het vakgebied 'opsporen conventionele explosieven' (OCE) de volgende diensten aan:

- advies en trajectbegeleiding op het gebied van mogelijke subsidies
- advisering proces OCE bij het opstellen van (interne) beleidsplannen
- coördineren en/of controleren van vooronderzoeken conform vigerende richtlijnen
- opstellen en/of controleren van Projectgebonden Risico Analyses (PRA)
- opstellen werkmethodes gekoppeld aan opsporingstechnieken
- voorbereiding en trajectbegeleiding van aanbestedingen OCE-projecten
- opstellen van projectplannen ten behoeve van de uitvoering volgens vigerende richtlijnen
- controle projectplannen conform vigerende richtlijnen
- toezicht op projecten en controle uitgevoerde (detectie)werkzaamheden
- directievoering OCE-projecten
- controle Proces verbaal van Oplevering (PVVO)
- evaluatie OCE-project met betrokken partijen
- geven van presentaties en/of lezingen

De oranje **X** in ons bedrijfslogo staat voor het gezamenlijke doel dat wij bij iedere opdracht vooraf met de opdrachtgever bepalen. De resultaten van dit onderzoek dienen ervoor om een beslissing te nemen of de opdrachtgever aanvullend onderzoek naar CE moet laten uitvoeren. Zo ja, hoe tegen minimale onderzoekskosten een aanvaardbaar veiligheidsniveau wordt gehaald als zich mogelijk conventionele explosieven in de bodem bevinden en hoe risico op vertraging in de uitvoeringsfase zoveel mogelijk kan worden beperkt. Daarnaast kan de opdrachtgever dit rapport gebruiken om inschrijvers te informeren over de beheersmaatregelen die zij nodig hebben om een inschrijfprijs te bepalen en om voorafgaande aan de uitvoeringsfase een projectplan CE-bodemonderzoek op te stellen.

Expload,

Postradres:

Postbus 85
4100 AB Culemborg

Bezoekadres:

Roosje Voslaan 2
4105 JZ Culemborg

Telefoon:

0345 – 778 990

www.expload.nl

Inhoud:

Managementsamenvatting	6
1 Inleiding	8
1.1 Relevante wet- en regelgeving.....	8
1.2 Vooronderzoek.....	9
1.3 Opdracht en onderzoeksdoel.....	10
1.4 Uitgangspunten PRA	11
1.5 Leeswijzer.....	11
2 Beschrijving onderzoeksgebied PRA.....	12
2.1 Algemeen	12
2.2 Functie en huidige situatie.....	12
2.3 Bodemopbouw.....	13
2.4 Bodemverontreiniging	13
2.5 Grondwaterniveau	13
2.6 Kabels, leidingen en riolen	13
2.7 Archeologie	13
2.8 Conventionele explosieven	13
3 Afbakening opsporingsgebieden.....	14
3.1 Gebiedsindeling.....	14
3.2 Horizontale afbakening verdacht(e) gebied(en)	14
3.3 Verticale afbakening verdacht(e) gebied(en).....	21
3.4 Inperken verdacht gebied op basis van naoorlogse werkzaamheden	23
3.5 Werkgebied	23
3.6 Opsporingsgebied(en).....	26
4 Risico en effect ongecontroleerde explosie CE	27
4.1 Invloeden die kunnen leiden tot een ongecontroleerde explosie	27
4.2 Rapport IFCO	27
4.3 Kans op een ongecontroleerde explosie	29
4.4 Effect ongecontroleerde explosie	29
4.5 Veiligheidsafstanden	30
5 Conclusie en advies	31
5.1 Opsporingstechnieken	33
5.2 Uitvoeringsmethoden	34
5.3 Onderzoek vooraf of gecombineerd met reguliere werkzaamheden	35
5.4 Versturende factoren.....	35
5.5 Advies opsporingstechnieken en uitvoeringsmethoden.....	36
5.6 Planning.....	40
5.7 Verantwoordelijkheden	41
5.8 Wetgeving CE-bodemonderzoek.....	42
5.9 Bommenregeling.....	43



6	Bijlagen	44
6.1	Proces OCE conform vigerende wet- en regelgeving	45
6.2	Resultaat luchtfotoanalyse.....	47
6.3	Afbakening verdacht gebied	52
6.4	Sonderingen TNO/DINO-ARCHIEF gebruikt voor penetratieberekeningen	54
6.5	Resultaten penetratieberekeningen	56
6.6	Uitsneden geraadpleegde historische luchtfoto's en kadastrale kaarten.....	67
6.7	Ontwerptekeningen	73
6.8	Opsporingsgebieden	76
6.9	Beknopte omschrijving mogelijk aan te treffen CE	78
6.10	Opsporingsfase CE-bodemonderzoek	80
6.11	Protocol 'Toevalsvondst'	82
6.12	Beknopte uitleg computerondersteunde passieve oppervlakedetectie.....	83
6.13	Overzicht geadviseerde beheersmaatregelen	87



Managementsamenvatting

Nabij de overgang Oud Vellerseweg in de gemeente Barneveld wordt het station 'halte Barneveld-Zuid' en de nieuwbouwwijk Veller II gerealiseerd. Met de bouw van de nieuwe halte wil de gemeente de woonwijken Veller I & II aansluiten op het railgebonden openbaar vervoer. ProRail realiseert het station wordt dat vanaf februari 2015 in gebruik wordt genomen. Binnenkort start de gemeente met de ontwikkeling van de woonlocatie Veller II.

In 2010 is in opdracht van ProRail een vooronderzoek conventionele explosieven (CE) uitgevoerd. Op basis van dit onderzoek zijn de projectgebieden deels als 'verdacht' gekenmerkt op het mogelijk voorkomen van CE, omdat op luchtfoto's duidelijk kraters van vliegtuigbommen zichtbaar zijn.

In opdracht van zowel ProRail en gemeente Barneveld heeft Expload een projectgebonden risicoanalyse uitgevoerd. Doel van dit onderzoek is bepalen of het verdacht gebied kan worden aangepast en in een advies te omschrijven welke beheersmaatregelen nodig zijn om de geplande werkzaamheden met betrekking tot de mogelijke aanwezigheid van CE veilig en verantwoord te kunnen uitvoeren.

Het verdacht gebied is opnieuw afgebakend. Hiervoor zijn de richtlijnen gehanteerd zoals omschreven in het WSCS-OCE. Omdat zowel het aantal bommen dat werd afgeworpen, als het aantal vliegtuigen dat de aanval uitvoerde en het beoogde doel niet achterhaald is, adviseren wij om het gebied tot 181 meter rondom de waargenomen kraters – gemeten vanuit het hart van de kraters – als verdacht te kenmerken. Het afbakenen van verdachte gebieden op basis van historisch feitenmateriaal is geen 'exacte wetenschap'. Bij een vooronderzoek wordt in een beperkte tijd en met een afgebakend budget getracht voldoende feitelijk bronmateriaal te raadplegen, op basis waarvan het gerede vermoeden op het aantreffen van CE al of niet kan worden onderbouwd. Gezien de reikwijdte en diepgang van een dergelijk onderzoek, kan nooit 100 procent garantie worden gegeven met betrekking tot de afbakening van verdachte gebieden en de soorten CE die hierbinnen kunnen zijn achtergebleven. Op grond van het geraadpleegde feitenmateriaal en 'expert judgement' is getracht het verdachte gebied zo goed mogelijk af te bakenen.

Voor de bouw van de nieuwe halte worden diverse grondroerende werkzaamheden uitgevoerd:

- diverse graafwerkzaamheden waarbij een reëel risico geldt voor toucheren of bewegen van mogelijk achtergebleven CE
- na het plaatsen van keerwanden voor de bouw van het perron, moet het spoor nivellerend gestopt worden in verband met de ontgraving dicht bij het ballastbed. Het ballastbed dient onderstopt te worden conform ISV00001, zodat snelheidsbeperkende maatregelen voor het treinverkeer niet nodig zijn. Hierbij ontstaan trillingen die een klein risico vormen op het optreden van een ongecontroleerde explosie van CE.

Om tijdens de geplande werkzaamheden de Openbare veiligheid en Arboveiligheid te waarborgen, adviseren wij om voorafgaande aan grondroerende werkzaamheden binnen het verdacht gebied,

deze te onderzoeken op aanwezigheid van CE, de zogenaamde opsporingsfase CE-bodemonderzoek. Uitgangspunt is dat risico's met betrekking tot CE worden weggenomen.

Een groot gedeelte van het onderzoek kan voorafgaande aan de geplande werkzaamheden worden uitgevoerd. Voor een optimaal detectieresultaat en daardoor onderzoek in de uitvoeringsfase zoveel mogelijk te voorkomen, adviseren wij het toepassen van:

- computerondersteunde, passieve (of in combinatie met actieve) oppervlakedetectie van akkerlanden tot zo dicht mogelijk tegen de spoorbaan
- Analoge oppervlakedetectie van de sloten parallel aan het spoor
- Grondradaronderzoek van het schouwpad en de spoorbaan

Onderzoek onder de spoorbaan kan alleen veilig worden uitgevoerd tijdens een buitendienststelling.

Omdat te verwachten is dat de bestaande infra de detectieresultaten nabij de spoorbaan nadelig beïnvloeden, zal een deel van het onderzoek – afhankelijk van de detectieresultaten – tijdens de reguliere werkzaamheden nodig zijn in de vorm van laagsgewijze oppervlakedetectie. Bij deze onderzoekmethode wordt gebruik gemaakt van een met een metaaldetector. Wij verwachten dat binnen het gebied waar keerwanden worden geplaatst onvoldoende detectiebereik vanaf de oppervlakte gehaald kan worden, waardoor dit onderzoek het beste gecombineerd kan worden met het plaatsen van de keerwanden. Dit is nodig om extra buitendienststellingen van het spoor zoveel mogelijk te voorkomen.

De verantwoordelijkheid voor acceptatie van risico's in het kader van de Openbare veiligheid kan alleen het Bevoegd Gezag vaststellen en opleggen. Alle betrokken partijen hebben binnen het wettelijke kader (Arbo) een eigen verantwoordelijkheid en aansprakelijkheid in relatie tot het vaststellen van de (aanvaardbare) risico's.

In dit rapport leest u waarom en waar aanvullend onderzoek nodig is en hoe dit onderzoek efficiënt uitgevoerd kan worden.

1 Inleiding

Nabij de nieuwbouwwijken Veller I & II en de overgang Oud-Vellerseweg in de gemeente Barneveld, komt het station Barneveld-Zuid. Dit nieuwe station is binnen ProRail bekend als halte Barneveld-Zuid. De gemeente wil de woonwijken Veller I & II aansluiten op het railgebonden openbaar vervoer door de nieuwe halte Barneveld-Zuid.

Het station is een initiatief van de gemeente, gesteund door de provincie Gelderland en het ministerie van Infrastructuur en Milieu. Het is een belangrijke pijler voor de bereikbaarheid van Barneveld-Zuid.

ProRail realiseert het station dat vanaf februari 2015 in gebruik wordt genomen. Binnenkort start de gemeente met de ontwikkeling van de woonlocatie Veller II.

In 2010 is in opdracht van ProRail een vooronderzoek conventionele explosieven (CE) uitgevoerd. Doel van dit onderzoek is bepalen of er langs het spoortraject Barneveld - Ede-Wageningen een bovenmatig risico geldt voor CE, die mogelijk zijn achtergebleven na de gebeurtenissen die tijdens de Tweede Wereldoorlog (WO II) in de omgeving van Barneveld hebben afgespeeld. De resultaten van dit vooronderzoek zijn omschreven in het rapport met kenmerk ROZ-143 versie 2.0. Op basis hiervan zijn de projectgebieden voor beide projecten deels als 'verdacht' gekenmerkt op het mogelijk voorkomen van CE.

Als er één of meerdere CE in de bodem zijn achtergebleven, is dit een mogelijk risico in de uitvoeringsfase. De kans dat een CE ongecontroleerd tot explosie komt door effecten die kunnen optreden bij civieltechnische werkzaamheden is gering, het effect is echter groot. Er geldt risico voor:

- de openbare veiligheid
- het betrokken personeel (Arboveiligheid)
- kostenverhogingen door stagnatie, als men CE (spontaan) aantreft

Aangezien het mogelijk aantreffen van CE met de daarbij behorende risico's, een directe invloed heeft op zowel de openbare veiligheid als de Arboveiligheid, is het noodzakelijk om verantwoord om te gaan met deze risico's.

1.1 Relevante wet- en regelgeving

De Arbeidsomstandighedenwet (kortweg Arbowet) is een Nederlandse wet die regels bevat voor werkgevers en werknemers om de gezondheid, de veiligheid en het welzijn van werknemers en zelfstandige ondernemers te bevorderen. Doel is om ongevallen en ziekten te voorkomen, die het werk kan veroorzaken.

De Arbowet is een kaderwet. Dat betekent dat hierin geen concrete regels staan, maar algemene bepalingen en richtlijnen over het arbeidsomstandighedenbeleid (arbobeleid).

Vanaf 1994 geldt vanuit de Arbowet voor alle werkzaamheden een wettelijke verplichting om voorafgaande aan werkzaamheden een risico-inventarisatie en -evaluatie uit te voeren. Doel is vooraf bepalen of er tijdens de uitvoeringsfase van een project risico's te verwachten zijn en zo ja, de betrokkenen risico's kunnen wegnemen of kunnen terugbrengen naar een aanvaardbaar veiligheidsniveau. In 1998 is de Arbowet verder aangescherpt, waarmee verantwoordelijkheden veelal gedefinieerd zijn.

De belangrijkste regelgeving voor het opsporen van CE volgt uit artikel 4.10 van het Arbobesluit (Staatsblad 2006, nummer 142), de zogenaamde Beoordelingsrichtlijn Opsporen Conventionele Explosieven (BRL-OCE). Dit besluit is in werking getreden met ingang van 31 december 2006 (Staatsblad 2006, nummer 715). In de BRL-OCE werden eisen gesteld aan het **opsporen** van conventionele explosieven (OCE). Opsporen van CE omvat het geheel van organisatie en uitvoering binnen het opsporingsgebied van detecteren, lokaliseren, interpreteren, laagsgewijs ontgraven, identificeren van de vermoede explosieven, tijdelijk veiligstellen van de situatie, de overdracht aan de EODD en het proces-verbaal van oplevering.

De BRL-OCE is vanaf 1 juli 2012 vervangen door het Werkveld Specifieke Certificatieschema OCE (WSCS-OCE). Dit certificatieschema moet ervoor zorgen dat:

- risicovolle werkzaamheden voldoende veilig voor het eigen personeel en derden die aanwezig zijn op het project, worden uitgevoerd
- risicovolle werkzaamheden op de juiste manier én met de juiste deskundigheid worden uitgevoerd, zodat omwonenden veilig zijn en dat de openbare orde en publieke veiligheid worden gewaarborgd
- vooronderzoek en/of opsporing volgens de gegunde opdracht wordt uitgevoerd en opgeleverd

Het proces OCE – conform vigerende wet- en regelgeving – is gevisualiseerd in een proces schema. Dit schema is als **bijlage 6.1** opgenomen bij dit rapport en vormt de leidraad voor dit onderzoek. In het schema is eveneens weergegeven welke werkzaamheden Expload kan uitvoeren binnen het proces OCE.

1.2 Vooronderzoek

Om te bepalen of er binnen een bepaald gebied sprake is van een (aantoonbaar bovenmatig) risico voor mogelijk achtergebleven CE, is een vooronderzoek nodig. Op basis van artikel 4.10 van het Arbobesluit geldt voor het uitvoeren van een vooronderzoek geen certificatieplicht.

In het WSCS-OCE zijn richtlijnen omschreven waaraan een vooronderzoek dient te voldoen en hoe verdachte gebieden dienen te worden afgebakend. Op basis van herleidbaar feitenmateriaal worden gebieden gekenmerkt als 'verdacht' of 'niet verdacht'.

- In niet verdacht gebied kunnen werkzaamheden regulier worden uitgevoerd. Dit betekent overigens niet dat er garantie is dat in niet verdacht gebied geen CE kunnen worden aangetroffen. Dit risico geldt overal in Nederland.
- In verdacht gebied is meestal aanvullend explosievenonderzoek nodig of men dient extra beheersmaatregelen te nemen die de veiligheid waarborgen.

Het vooronderzoek voor het spoortraject Barneveld - Ede-Wageningen is uitgevoerd op basis van de geldende wetgeving in 2010 (BRL OCE 2007), de richtlijnen van de branchevereniging VEO zoals vastgesteld in 2010, de aanvullende eisen van ProRail en de bekende en beschikbare gegevens in 2010 en voldoet daarom niet (geheel) aan de nieuwe richtlijnen zoals omschreven in het WSCS-OCE 2012.

1.3 Opdracht en onderzoeksdoel

Voor gemeente Barneveld als bevoegd gezag en als opdrachtgever, ProRail en betrokken partijen in de uitvoeringsfase, is het belangrijk om vooraf inzicht te krijgen in hoe werkzaamheden met betrekking tot de mogelijke aanwezigheid van CE op een veilige en verantwoorde manier uitgevoerd kunnen worden. Gemeente Barneveld en ProRail hebben Expload opdracht verleend om een projectgebonden risicoanalyse uit te voeren en de resultaten van dit onderzoek te rapporteren.

In het rapport moeten antwoorden komen op de volgende onderzoeksvragen.

- Welke typen en hoeveelheden explosieven kunnen worden verwacht?
- Wat is de horizontale en verticale afbakening van het verdacht gebied ofwel het risicogebied?
- Is het mogelijk de huidige horizontale en verticale afbakening van de als verdacht gekenmerkte gebieden in te perken?
- Welke technische maatregelen zijn nodig om het project veilig en verantwoord te kunnen uitvoeren?
- Welke zones vereisen een nader (detectie-)onderzoek voordat veilig kan worden overgaan tot bodemgerelateerde werkzaamheden?
- Wat is de globale doorlooptijd van de benodigde vervolgonderzoeken? Er moet duidelijk worden in welke fase het best gedetecteerd kan worden en welke detectiemethode wordt aanbevolen.

De resultaten van deze PRA zijn in dit rapport omschreven. Op basis hiervan kan een weloverwogen beslissing worden genomen over eventuele vervolgonderzoeken die nodig zijn om de verdere werkzaamheden binnen het project met betrekking tot de mogelijke aanwezigheid van CE veilig en verantwoord uit te voeren. Betrokkenen kunnen op basis van dit rapport bepalen met welke maatregelen zij rekening moeten houden in de uitvoeringsfase van het project.

1.4 Uitgangspunten PRA

De PRA is gebaseerd op de volgende informatie.

Rapporten:

- Vooronderzoek met kenmerk ROZ-143 versie 2.0.
- Bijlage 9 RIS49-3_062-not-geotechniek halte Barneveld-Zuid 2
- Voorontwerp met kenmerk RIS49-3_058-rap-Voorontwerp 2.0 def., d.d.13 december 2012
- Verkennend (water)bodemonderzoek met kenmerk 245053-14, d.d. juli 2013

Richtlijnen:

- Arbeidsomstandighedenwet
- WSCS-OCE
- Bommenregeling

Kaarten, tekeningen en luchtfoto's:

- ontwerptekening station Barneveld-Zuid, kenmerk C30-FKU-AU-1300210-201-001
- ontwerptekening station Barneveld-Zuid, kenmerk C30-AKN-AU-1300066-301-001 v1.2
- ProRail heeft de bij het vooronderzoek gebruikte luchtfoto's van 8 april 1945 met kenmerk 244-04-3105 en 244-05-3031 ten behoeve van de PRA ter beschikking gesteld
- historisch kadastrale kaarten en luchtfoto van de jaren 1943, 1960, 1962, 1985, 1989, 1995, 2005, 2009 en 2011 die via Dotkadata zijn verkregen.

1.5 Leeswijzer

In hoofdstuk 2 zijn de relevante kenmerken voor het onderzoeksgebied van de PRA beschreven. In hoofdstuk 3 is bepaald waar aantoonbaar risico kan ontstaan door de mogelijke aanwezigheid van CE. Hiervoor heeft Expload het vooronderzoek beoordeeld en aanvullend onderzoek uitgevoerd en op basis hiervan het verdachte gebied afgebakend conform vigerende richtlijnen. In hoofdstuk 4 zijn de risico's omschreven op het optreden van een ongecontroleerde explosie van CE en het effect dat hierbij kan ontstaan.

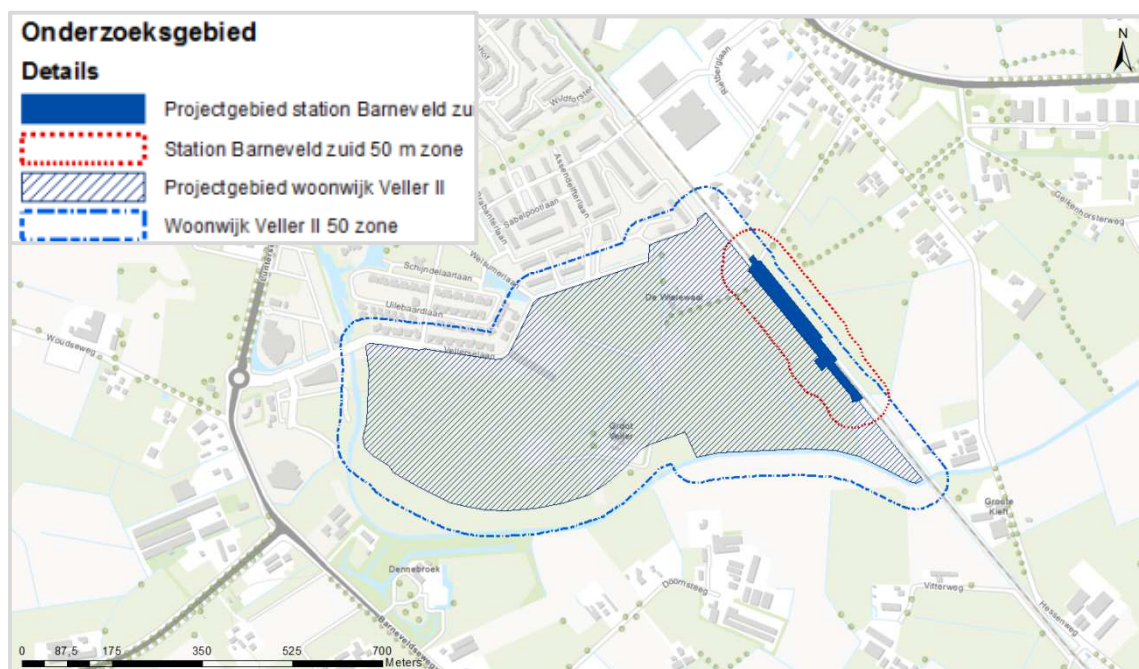
In hoofdstuk 5 is een advies opgenomen hoe risico's weggenomen of beperkt kunnen worden. In hoofdstuk 6 zijn de relevante documenten opgenomen die voor dit onderzoek zijn gebruikt om te komen tot ons advies en kaarten om onze adviezen te visualiseren.

2 Beschrijving onderzoeksgebied PRA

2.1 Algemeen

Het onderzoeksgebied voor deze PRA betreft de projectgebieden voor zowel woonlocatie Veller II en station Barneveld-Zuid, uitgebreid met een straal van 50 m. Die 50 m is de maximale afstand waar door civieltechnische werkzaamheden - op basis van vigerende richtlijnen - effecten kunnen ontstaan die invloed kunnen hebben op eventueel achtergebleven CE.

De nieuwe halte wordt gerealiseerd tussen km 16.3 en 16.6 aan de spoorlijn Amersfoort - Barneveld - Ede-Wageningen. De ligging is weergegeven in figuur 1. Woonlocatie Veller II wordt ten westen van de spoorlijn gerealiseerd, ter hoogte van de overgang Oud-Vellerseweg.



Figuur 1 Onderzoeksgebied(en) PRA

Projectgebied halte Barneveld-Zuid heeft een oppervlakte van 9.122 m².
Woonlocatie Veller II heeft een oppervlakte van 311.597 m².

2.2 Functie en huidige situatie

Het onderzoeksgebied betreft open gebied, akkerland met enkele boerderijen. De Valleilijn, een enkelsporige geëlektrificeerde spoorbaan doorkruist het gebied. Connexion exploiteert deze spoorlijn.

2.3 Bodemopbouw

De maaiveldhoogte varieert van circa NAP +10,5 tot + 11,1 m. De bodem is als volgt opgebouwd:

- tot NAP -2,5 m zand (ziltig, matig humeus, los gepakt, gevolgd door zwak tot sterk grindig zand, matig vast tot vast gepakt, plaatselijk los gepakt, plaatselijk zeer vast gepakt, plaatselijk stoorlaagjes van klei/veen)
- vanaf NAP -2,5 á -4 m tot -4,5 á -5 m klei/veen (matig vast)
- vanaf NAP -4,5 á -5 tot -7 á -8 zand (vast tot zeer vast gepakt)

2.4 Bodemverontreiniging

In mei 2013 is door Oranjewoud een verkennend (water)bodemonderzoek uitgevoerd. De resultaten van dit onderzoek zijn omschreven in rapport met kenmerk 245053-14, d.d. juli 2013.

Bij dit onderzoek is aangetoond dat ter plaatse van de toekomstige halte, ter plaatse van de sterk ballast houdende, sterk kolengruis houdende bovengrond, licht verhoogde gehalten aan kobalt, koper, nikkel en PAK-totaal aanwezig is. Daarnaast is ter plaatse van één zintuiglijk schoon bovengrond mengmonster een licht verhoogd gehalte aan minerale olie aangetoond.

Voor zover bekend is de bodem verder niet verontreinigd. Er is aangenomen dat er bij de werkzaamheden en eventueel onderzoek naar CE geen milieu hygiënische aspecten zijn die een nadelige invloed hebben op de gezondheid van het uitvoerende personeel.

2.5 Grondwaterniveau

De gemiddelde grondwaterstand bedraagt NAP + 10,14 m (wat overeenkomt met circa 1,3 m beneden maaiveld), met een variatie van circa + 0.8 m en - 0.8 m

2.6 Kabels, leidingen en riolen

Aan de westkant van het spoor (3.6 m vanaf hart spoor) liggen kabels en leidingen.

2.7 Archeologie

In oktober 2008 en september 2009 heeft ADC ArcheoProjecten een Inventariserend Veldonderzoek in de vorm van proefsleuven uitgevoerd. Voor het onderzoeksgebied PRA is geadviseerd om dit gebied vrij te geven voor verdere ontwikkeling.

2.8 Conventionele explosieven

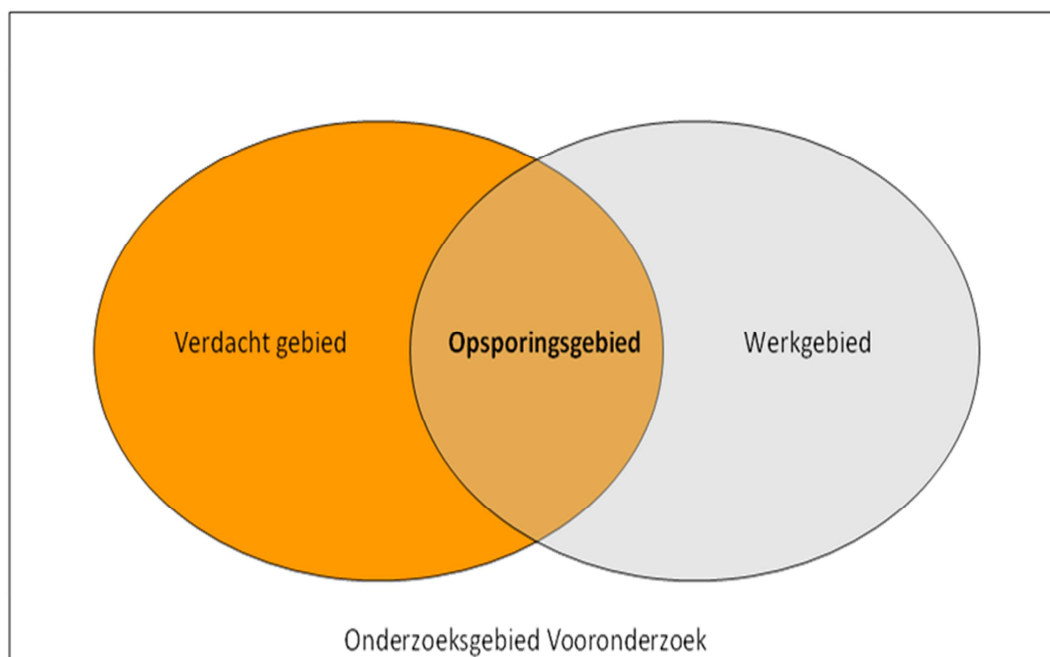
Op basis van vooronderzoek is een gedeelte van het onderzoeksgebied PRA aangemerkt als gebied waar een bovenmatig risico geldt wat betreft het aantreffen van CE, zogenaamd verdacht gebied. Waar in de uitvoeringsfase van het project risico kan ontstaan als daadwerkelijk één of meerdere CE in de bodem zijn achtergebleven, omschrijven wij in hoofdstuk 3.

3 Afbakening opsporingsgebieden

In dit hoofdstuk omschrijven wij hoe we hebben bepaald waar door de geplande werkzaamheden een bovenmatig risico kan ontstaan als gevolg van de mogelijke aanwezigheid van CE, het zogenaamde opsporingsgebied.

3.1 Gebiedsindeling

Het gebied dat tijdens het vooronderzoek is onderzocht, heet het **onderzoeksgebied vooronderzoek**. Gebied waar mogelijk CE in is achtergebleven, heet **verdacht gebied**. Gebieden waar werkzaamheden worden uitgevoerd of waar hierdoor invloeden kunnen ontstaan die invloed hebben op CE, noemen we **werkgebieden**. Waar verdacht gebied en werkgebied elkaar overlappen ontstaat **opsporingsgebied**. Figuur 2 bevat een illustratie om dit te verduidelijken.



Figuur 2 Schematische weergave gebieden

3.2 Horizontale afbakening verdacht(e) gebied(en)

Op basis van het vooronderzoek met kenmerk ROZ-143 is een deel van het onderzoeksgebied PRA gekenmerkt als verdacht op het mogelijk voorkomen van blindgangers van afwerpmunitie, omdat op basis van literatuur, flight reports en luchtfoto's interpretatie valt op te maken dat bij het spoor ter hoogte van de Barneveldsche Beek bommen terecht gekomen zijn. Er is geconcludeerd dat er mogelijk *'enkele geallieerde afwerpmunitie van diverse gewichten'* achtergebleven zijn. De soort, subsoort CE en de gebruikte ontstekers zijn niet achterhaald.

Een gebied binnen 144 meter vanaf het spoor, rondom op luchtfoto's waargenomen kraters is als verdacht gekenmerkt. Voor de verticale afbakening is omschreven: *Gezien de bodemopbouw zijn explosieven te verwachten vanaf maaiveld (met maaiveld wordt maaiveld ten tijde van WO II bedoeld) tot de 10 MPa laag. Wegens de afwezigheid van sondeerinformatie is deze diepte niet exact aan te geven en zou middels een sondering ter plaatse moeten worden bepaald.*

De indicaties die bij het vooronderzoek aanleiding vormen om een deel van het onderzoeksgebied PRA als verdacht te kenmerken, zijn in het rapport aangeduid met **markeringsnummers 8 en 30**. De locaties waar de gebeurtenissen die hiermee bedoeld worden plaatsvonden, zijn (indicatief) opgetekend op de kaart die als bijlage 4 bij het rapport is opgenomen.

Markeringsnummer 8 is een indicatie dat er op 25 november 1944 een bombardement werd uitgevoerd. Deze indicatie is in twee afzonderlijke bronnen beschreven:

- In het boek 'Kroniek 20ste eeuw' - dat zich baseert op het boek 'En nooit was het stil...', deel 2, blz. 455 geschreven door Zwanenburg - is omschreven dat op 25 november 1944 Typhoons van 146 Wing 2nd Tactical Air Force aanvallen uitvoerde op spoorlijnen in Nederland. Op basis van het logboek van F/L Sheward, commandant van B-vlucht van No. 263 Squadron RAF, is achterhaald dat de vluchtduur van de aanval slechts 1 uur en 10 minuten duurde en bij de aanval het spoor op twee plaatsen werd onderbroken.
- De Operational Records van de 2nd Tactical Air Force (Air 37) omschrijven dat op 25 november 1944 om 15.27 uur 8 Typhoons opstegen en om 17.20 uur geland zijn. De vliegtuigen vielen het spoor aan ter hoogte van kaartvierkant E.5594. Bij deze aanval werden 8 vliegtuigbommen van 500 lb. afgeworpen, waarbij 2 voltreffers op de rails terecht zijn gekomen en de rails vernietigde.

Markeringsnummer 30 is een omschrijving in de Operational Records van de 2nd Tactical Air Force (Air 37). Dit document beschrijft dat op 11 november 1944 om 09.20 uur vliegtuigen van het type Spitfire opstegen en om 14.50 uur zijn geland. De vliegtuigen vielen het spoor aan in kaartvierkant E.5494. Bij deze aanval werden 4 vliegtuigbommen van 500 lb. en 8 van 250 lb. afgeworpen. De piloten rapporteerden dat alle bommen in het doelgebied terecht kwamen, maar er werden geen voltreffers gemeld. Er is geen tweede bron aangetroffen die deze aanval bevestigt.

Het rapport vooronderzoek omschrijft dat de exacte locatie waar deze aanval werd uitgevoerd op basis van beschikbare gegevens niet nader te bepalen is, maar indicatief werd ingetekend op de kaart die als bijlage 4 bij het rapport vooronderzoek opgenomen is.

Verdere indicaties van gebeurtenissen binnen het onderzoeksgebied die in het vooronderzoek zijn omschreven zijn:

Markeringsnummer 9: Dit is een indicatie in het boek 'Kroniek 20ste eeuw', gebaseerd op: GAB (= Gemeentearchief Barneveld), Documentatiecollectie Tweede Wereldoorlog, Verklaring Willemsen, afgelegd op 22 mei 1978. Op basis van dit document is vastgesteld dat de Ondergrondse in de nacht van zaterdag 14 op zondag 15 april 1945 het spoorbruggetje over de Grote Barneveldse Beek aan de Hessenweg voor de 2e keer opbliezen.

Markeringsnummer 17 is een indicatie gebaseerd op een document uit het Gemeentearchief Barneveld, gedateerd 14 februari 1949. Het document omschrijft dat de brug in Hessenweg die eerder door oorlogsgeweld werd vernield, werd herbouwd.

Indicaties 9 en 17 vormen geen aanleiding om aan te nemen dat er mogelijk CE achtergebleven zijn.

Het vooronderzoek is opgesteld op basis van de in 2010 geldende wetgeving (BR- OCE 2007), de richtlijnen van de branchevereniging VEO zoals vastgesteld in 2010, de aanvullende eisen van ProRail en de bekende en beschikbare gegevens in 2010. T&A Survey omschrijft dat: *Een uitermate groot en gedetailleerd onderzoek is uitgevoerd (BRL++), zodat zoveel mogelijk informatie is achterhaald. Toch kan het beschikbaar komen van nieuwe informatie of het van toepassing worden van nieuwe richtlijnen altijd aanleiding zijn om te bekijken of het noodzakelijk is de conclusie van het historisch vooronderzoek te herzien.*

Om te bepalen of de afbakening van het verdacht gebied - binnen het onderzoeksgebied PRA - op basis van vigerende richtlijnen aangepast moet worden, hebben wij aanvullend onderzoek uitgevoerd in de vorm van luchtfotoanalyse. De resultaten zijn hierna omschreven.

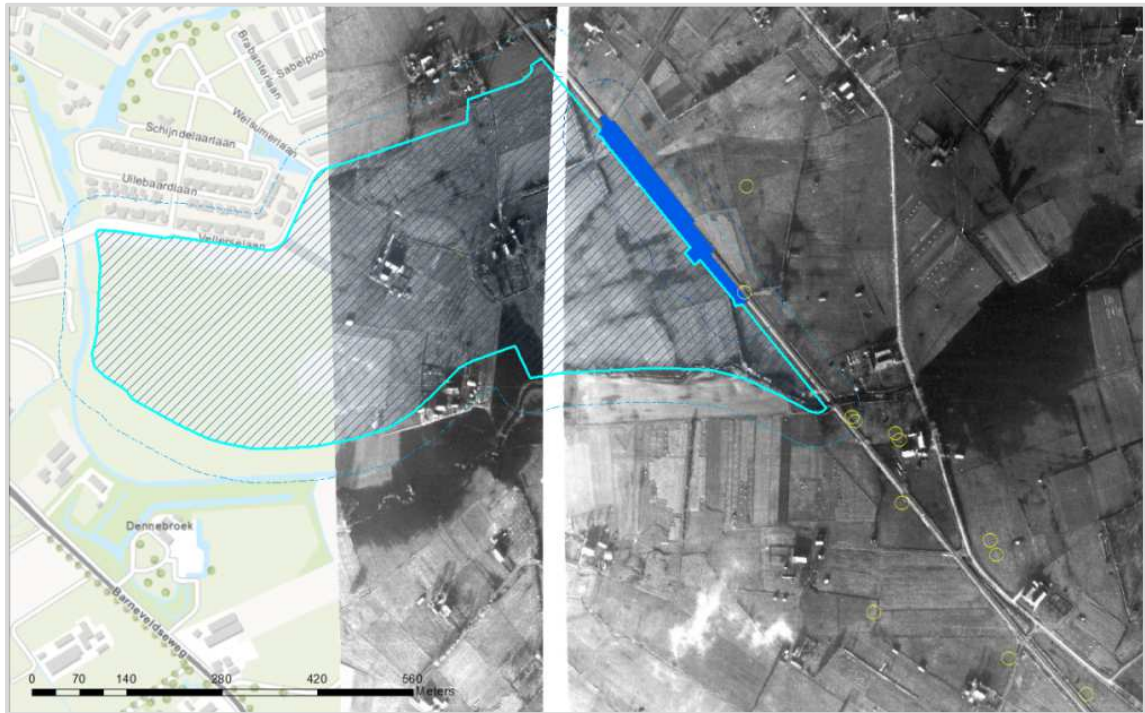
Bij het vooronderzoek zijn op de luchtfoto's – die op 8 mei 1945 werden genomen (bijna 5 maanden na de datum waarop de 2 vermeende bombardementen werden uitgevoerd waarbij bommen binnen en nabij het onderzoeksgebied terecht zijn gekomen – 12 kraters gemarkeerd. De locaties waar kraters zijn gemarkeerd en op basis waarvan een gedeelte van het onderzoeksgebied verdacht gekenmerkt is, zijn weergegeven in figuur 3.



Figuur 3 Gemarkeerde kraters Vooronderzoek

Omdat de geraadpleegde luchtfoto's bijna 5 maanden na de aanvallen werden genomen, kunnen wij niet met zekerheid bevestigen dat de bij het vooronderzoek gemarkeerde kraters daadwerkelijk allemaal kraters zijn. Om dit vast te stellen hebben wij in Edinburg 5 luchtfoto's besteld die werden genomen op 19 november en 4 december 1944, vlak na de bombardementen op 11 en 25 november 1944. Op die luchtfoto's zijn echter nog geen kraters zichtbaar.

Figuur 4 is een uitsnede uit de luchtfoto's die werden genomen op 29 november 1944. Figuur 5 is een uitsnede uit luchtfoto's genomen op 4 december 1944. Op beide data zijn duidelijk nog geen kraters zichtbaar.



Figuur 4 Uitsnede luchtfoto's 29 november 1944



Figuur 5 Uitsnede luchtfoto's 4 december 1944

Er is vastgesteld dat de kraters niet zijn ontstaan door bombardementen die werden uitgevoerd op 11 en/of 25 november 1944. Er is echter niet bekend door welk bombardement de kraters dan wel zijn ontstaan, maar wel dat het moet zijn gebeurd voor 8 april 1945. Bij het vooronderzoek zijn geen bronnen aangetroffen die doen vermoeden dat er na 4 december 1944 bombardementen werden uitgevoerd waarbij bommen binnen onderzoeksgebied terecht gekomen zijn.

Conclusie horizontale afbakening verdacht gebied

Op basis van luchtfoto's die werden genomen op 8 april 1945 staat onomstotelijk vast dat ergens tussen 4 december 1944 en 8 april 1945 bommen binnen en in de directe omgeving van het onderzoeksgebied PRA terecht gekomen zijn, waarvan er tenminste 7 zijn geëxplodeerd. Hoeveel en welke type bommen werden afgeworpen en vanaf welke hoogte is (vooralsnog) niet bekend. Op basis van de kraterdiameters die op basis van luchtfotoanalyse zijn bepaald is het zeer waarschijnlijk dat er brisante bommen van 250 of 500 lb. werden afgeworpen.

Uit de aanvullende luchtfotoanalyse blijkt dat tenminste 1 van de bij het vooronderzoek als krater gemarkeerde verstoring, geen krater is. De waargenomen verstoring is op de luchtfoto's van 29 november en 4 december 1944 ook al zichtbaar en wordt veroorzaakt door een onderdoorgang onder het spoor. Alle andere gemarkeerde kraters zijn mogelijk wel kraters omdat op de luchtfoto's van 29 november en 4 december 1944 op de betreffende locaties niet dezelfde verstoringen zichtbaar zijn. De waargenomen kraters zijn in A3-formaat weergegeven op de kaart die als **bijlage 6.2** is opgenomen bij dit rapport. De kraters zijn afzonderlijk of gegroepeerd vergroot afgebeeld in **bijlage 6.2a**.

Ervaringscijfers leren dat circa 10 tot 15 procent van alle tijdens WO II afgeworpen bommen niet functioneerden en als blindgangers in de (water)bodem terecht kwamen. Omdat zowel het aantal bommen dat werd afgeworpen, het aantal vliegtuigen dat de aanval uitvoerde en het beoogde doel niet achterhaald is, dient rekening te worden gehouden met de mogelijke aanwezigheid van blindgangers. Eventuele blindgangers kunnen vanaf de zijkant onder het spoor terecht zijn gekomen.

Wij verwachten niet dat aanvullend archiefonderzoek nieuwe informatie zal opleveren. Er is een *uitermate groot en gedetailleerd onderzoek is uitgevoerd (BRL++)*, zodat zoveel mogelijk informatie is achterhaald. *Toch kan het beschikbaar komen van nieuwe informatie of het van toepassing worden van nieuwe richtlijnen altijd aanleiding zijn om te bekijken of het noodzakelijk is de conclusie van het historisch vooronderzoek te herzien.*

De BRL-OCE is vanaf 1 juli 2012 vervangen door het WSCS-OCE. Met de invoering zijn de richtlijnen voor het afbaken van verdachte gebieden aangepast. De belangrijkste wijzigingen die voor dit onderzoek van belang zijn, zijn:

- duikbombardement op zogenaamde ‘Pin Point Target’, inslagenpatroon onbekend: gebied dat is getroffen door een bombardement met jachtbommenwerpers, met als doel om een vooraf bepaald specifiek object te treffen. Het verdacht gebied wordt in tegenstelling tot de eerder gehanteerd 144 meter bepaald door een afstand van 181 meter gemeten vanuit het hart van het doel.
- duikbombardement op zogenaamde ‘Line Target’, inslagenpatroon onbekend: lineair gebied, nabij een spoorlijn, dat is getroffen door een bombardement met jachtbommenwerpers, met als doel om de spoorlijn te treffen. Het verdacht gebied wordt in tegenstelling tot de eerder gehanteerde 144 meter bepaald door een afstand van 91 meter gemeten vanuit het hart van de spoorlijn.

Omdat zowel het aantal bommen dat werd afgeworpen, het aantal vliegtuigen dat de aanval uitvoerde en het beoogde doel niet achterhaald is, kan er niet zondermeer van uit worden gegaan dat de spoorlijn het beoogde doel is geweest. Daarbij komt dat er kraters om meer dan 91 meter van het spoor zijn ontstaan, respectievelijk 113 en 150 meter. Wij adviseren om het gebied tot 181 meter rondom de waargenomen kraters – gemeten vanuit het hart van de kraters – als verdacht te kenmerken.

De afbakening van het ‘in beginsel’ als verdacht gekenmerkte gebied is opgetekend op de kaart die als **bijlage 6.3** is opgenomen bij dit rapport.

Het afbakenen van verdachte gebieden op basis van historisch feitenmateriaal is geen ‘exacte wetenschap’. Bij een vooronderzoek wordt in een beperkte tijd en met een afgebakend budget getracht voldoende feitelijk bronmateriaal te raadplegen, op basis waarvan het gerede vermoeden op het aantreffen van CE al of niet kan worden onderbouwd. Gezien de reikwijdte en diepgang van een dergelijk onderzoek, kan nooit 100 procent garantie worden gegeven met betrekking tot de afbakening van verdachte gebieden en de soorten CE die hierbinnen kunnen zijn achtergebleven. Op grond van het geraadpleegde feitenmateriaal en ‘expert judgement’ is getracht het verdachte gebied zo goed mogelijk af te bakenen.

Het vooronderzoek dekt niet het volledige onderzoeksgebied PRA. Wij hebben de luchtfoto’s opnieuw geanalyseerd, waarbij het volledige projectgebied Veller II en het bij het vooronderzoek geraadpleegde bronmateriaal vormen is beoordeeld. Er is geen aanleiding om aan te nemen dat CE buiten het onderzoeksgebied vooronderzoek en binnen het onderzoeksgebied PRA terechtgekomen is. Aanvullend vooronderzoek is niet nodig.

3.3 Verticale afbakening verdacht(e) gebied(en)

Het verticaal afbakenen van verdacht gebied komt erop neer dat wordt vastgesteld tot welke diepte CE maximaal kan zijn ingedrongen.

Om te berekenen tot welke diepte eventuele blindgangers kunnen zijn ingedrongen, hebben wij penetratieberekeningen uitgevoerd. Deze berekeningen zijn uitgevoerd op basis van:

- (aanname) vlieghoogte
- (aanname) vluchtsnelheid
- diameter en gewicht mogelijk achtergebleven CE
- bodemopbouw

Vlieghoogte

Er is niet bekend vanaf welke hoogte de bommen die binnen en in de directe omgeving van het onderzoeksgebied zijn terechtgekomen, werden afgeworpen.

De meeste luchtaanvallen in de oorlogsperiode 1944 werden uitgevoerd op gerichte doelen (**‘Pin Point Target’**) als zogenaamde tactische bombombardementen. Met deze aanvalstechniek werden bommen vanaf beperkte hoogte in duikvlucht afgeworpen,. Hierdoor was de kans op afzwaaiers aanzienlijk kleiner, zodat burgerslachtoffers zoveel mogelijk werden voorkomen.

Tactische bombardementen werden over het algemeen uitgevoerd vanaf een hoogte vanaf circa 4000 naar 2000 voet (1219 naar 610 meter). Deze hoogte is bij de berekeningen voor het bepalen van de maximale indringdiepte gebruikt.

Vluchtsnelheid

De gemiddelde snelheid waarmee bombardementen werden uitgevoerd is 450 km/h.

Diameter en gewicht van vliegtuigbommen

De diameter en gewicht van de mogelijk gebruikte bommen zijn weergegeven in tabel 1.

Gewicht (lb.)	Verschijningsvorm	Gewicht (kg)	Diameter (mm)
250	Medium Capacity	102	259
	General Purpose	104	260
500	Medium Capacity	226	328
	General Purpose	200	328

Tabel 1: Diameter en gewicht



Bodemopbouw

De bodemopbouw bestaat uit zand, zwak tot sterk grindig (aan de top), matig vast tot vast gepakt, plaatselijk los gepakt, plaatselijk zeer vast gepakt, plaatselijk stoorlaagjes van klei/veen. De opdrachtgever heeft in het kader van dit onderzoek bijlage 9 RIS49-3_062-not-geotechniek halte Barneveld-Zuid 2 aangeleverd. Hierin zijn sonderingen afkomstig van TNO/DINO-ARCHIEF opgenomen die werden gemaakt in de directe omgeving van het onderzoeksgebied. De sondering die voor de penetratieberekeningen zijn gebruikt zijn opgenomen als **bijlage 6.4**.

Op basis van bovenstaande informatie is berekend tot welke diepte eventuele blindgangers maximaal ingedrongen kunnen zijn. De afzonderlijke penetratieberekeningen zijn opgenomen als **bijlage 6.5**. De resultaten zijn weergegeven in tabel 2.

Gewicht (lb.)	Type	Afwerphoogte (m)	Berekende maximale penetratie diepte CE (m ¹ -mv)	
			Sondering 1	Sondering 2
250	GP	1219	1,4	1,7
	MC	1219	1,4	1,7
500	GP	1219	1,6	1,9
	MC	1219	1,7	2
		3500	2,8	2,8

Tabel 2: Berekende maximale indringdiepte per type bom en verschillende afwerphoogte

De maaiveldhoogte binnen het onderzoeksgebied bedraagt circa 10,5 tot 11,1 m+NAP en is sinds WO II niet of nauwelijks gewijzigd. Er is berekend dat een eventuele blindganger tot maximaal 2 m-mv / **ca. 8,5 m+NAP** kan zijn ingedrongen.

Er is ook een berekening uitgevoerd om te bepalen tot welke diepte blindgangers ingedrongen kunnen zijn mochten de bommen vanaf grotere hoogte afgeworpen zijn, hiervoor zijn echter geen aanwijzingen.

De verticale afbakening van verdacht gebied is mede van belang om te bepalen of het 'in beginsel als verdacht gekenmerkt gebied' kan worden ingeperkt. Dit kan voor gebied waarvan het aannemelijk is dat er na WO II al eerder graafwerkzaamheden werden uitgevoerd. Zo ja, dan kan de aanwezigheid van CE binnen de contouren het ontgraven gebied worden uitgesloten en is het gebied niet langer verdacht. Uitgangspunt is dat een eventuele blindganger van een vliegtuigbom bij graafwerkzaamheden – die na WO II werden uitgevoerd – met een aan zekerheid grenzende waarschijnlijkheid waargenomen zou zijn, gezien de grootte van de mogelijk achtergebleven CE.

3.4 Inperken verdacht gebied op basis van naoorlogse werkzaamheden

Om te bepalen waar binnen het verdacht gebied na WO II al eerder graafwerkzaamheden werden uitgevoerd, zijn historisch kadastrale kaarten en luchtfoto's van de jaren 1943, 1960, 1962, 1985, 1989, 1995, 2005, 2009 en 2011 geraadpleegd en bestudeerd. De ontwikkelingen in de periode vanaf WO II tot heden zijn door middel van uitsneden gevisualiseerd in **bijlage 6.6**. Er is vastgesteld dat binnen het verdacht gebied na WO II geen grootschalige grondroerende werkzaamheden werden uitgevoerd, anders dan het jaarlijks intensief bewerken van akkerlanden. Hieruit is geconcludeerd dat in de bovenlaag (tot 0,3 m-mv) de aanwezigheid van vliegtuigbommen kan worden uitgesloten. Gezien de grootte zouden deze met een aan zekerheid grenzende waarschijnlijkheid al eerder zijn waargenomen.

Ook in de rest van het onderzoeksgebied PRA zijn geen grootschalige grondroerende werkzaamheden uitgevoerd, anders dan:

- bouw en sloop van een boerderij, stallen en andere kleinere opstallen
- ingraven van kabels en leidingen
- archeologisch proefsleuvenonderzoek

Noot: *Locaties waar na WO II aantoonbaar graafwerkzaamheden werden uitgevoerd en die niet in dit rapport zijn omschreven, kunnen in overleg met bevoegd gezag alsnog worden gekenmerkt als 'niet verdacht'.*

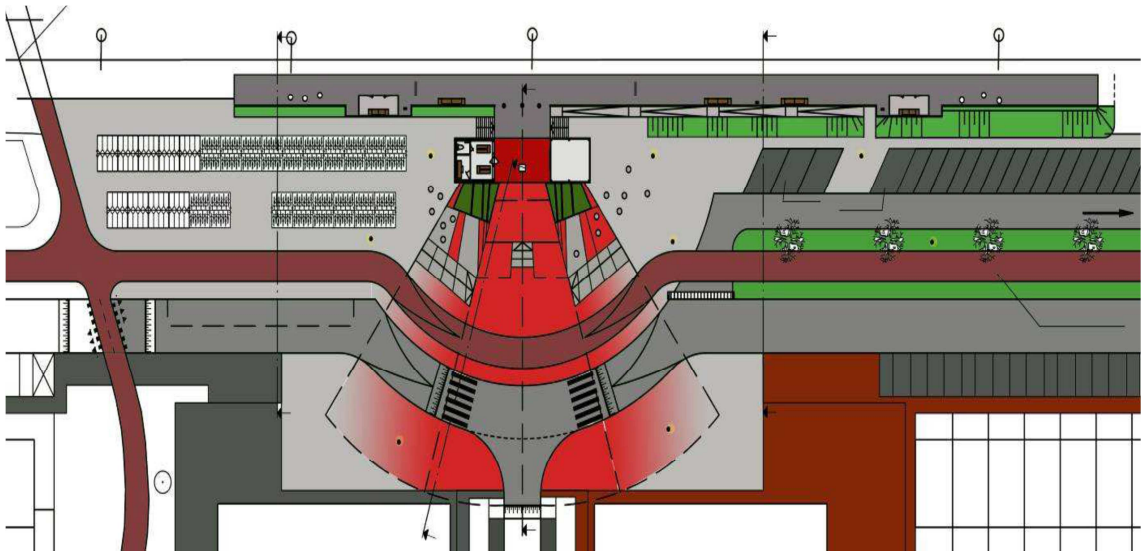
3.5 Werkgebied

Het werkgebied is onderverdeeld in gebied waar werkzaamheden worden uitgevoerd voor:

- bouw van halte Barneveld-Zuid
- realisatie van woonwijk Veller II

Bouw station Barneveld-Zuid

De halte wordt uitgevoerd als enkel zijperron langs de bestaande lijn. In opdracht van ProRail is een voorontwerp gemaakt van de halte, het voorplein en het stationsgebouw. Het voorontwerp is omschreven in rapport met kenmerk RIS49-3_058-rap-Voorontwerp 2.0def, d.d. 13 december 2012. Een afbeelding van het ontwerp van de nieuwe halte is afgebeeld als figuur 6.



Figuur 6 Voorontwerp

Aan het ontwerp zijn de volgende voor dit onderzoek relevante voorwaarden gesteld:

- maaiveldhoogte omgeving NAP + 11.03 m
- perron 130 m (bruto lengte), uitbreidbaar naar 170 m met wachtvoorzieningen
- hoogteverschillen worden overbrugd met een hellingbaan, geen lift
- bovenkant spoor: NAP + 12.28 m, perronniveau: 76 cm + BS, dit is NAP + 13.04 m
- basis station

Voor zover bekend worden de volgende werkzaamheden uitgevoerd waarbij effecten kunnen ontstaan die invloed kunnen hebben op eventueel achtergebleven CE:

- Er worden sloten gedempt en er vindt ophoging plaats. Vooraf zal (een deel van) de teelaarde worden afgegraven.
- Er worden graafwerkzaamheden uitgevoerd voor de bouw van het voorplein en de aanleg van wegenstructuur (uitgangspunt tot 1 m-mv).
- Er worden graafwerkzaamheden uitgevoerd voor het plaatsen van de keerwanden van het perron. Hierbij wordt grond geroerd vlak naast het ballastbed (uitgangspunt tot ca. 1,7 m-mv).
- Vanwege plaatsing van de perronconstructie dienen de kabels en leidingen verlegd te worden over een afstand van 170 m. Over de 40 m extra lengte zal een kabelgoot in de berm van het spoor geplaatst moeten worden. (uitgangspunt tot 1 m-mv).
- Er worden graafwerkzaamheden uitgevoerd voor het aanpassen van de beveiliging. Er zal een kabel worden gelegd voor het nieuw te plaatsen voorsein. Hierdoor wordt over een lengte van ongeveer 1200 m een geul geopend en gesloten. (uitgangspunt tot 1 m-mv).

- Er worden graafwerkzaamheden uitgevoerd voor het verplaatsen van het ankerblok van de schoor, dat in de weg zit voor het nieuw te plaatsen voorsein (uitgangspunt tot 1,5 m-mv).
- Naast het bestaande voorsein wordt een nieuw hoofdsein geplaatst.
- Na het plaatsen van de keerwanden moet het spoor nivellerend gestopt worden in verband met de ontgraving dicht bij het ballastbed. Het ballastbed dient onderstopt te worden conform ISV00001, zodat snelheidsbeperkende maatregelen niet nodig zijn.

De werkzaamheden zijn weergegeven op de ontwerptekeningen:

- Station Barneveld-Zuid, kenmerk C30-FKU-AU-1300210-201-001
- Station Barneveld-Zuid, kenmerk C30-AKN-AU-1300066-301-001 v1.2

De tekeningen zijn opgenomen als **bijlage 6.7** bij dit rapport.

De bouw van het perron en de aanpassingen aan de overwegen zullen voor een groot deel uitgevoerd moeten worden tijdens buitendienststellingen.

Aan de zuidzijde van de Oud Vellerseweg dient een werkterrein te worden ingericht. Het werkterrein dient ten opzichte van het spoor aan de zijde van wijk Veller II te worden aangelegd. In overleg met de gemeente moet een locatie worden gevonden voor een werkterrein. De benodigde oppervlakte bedraagt circa 1.000 vierkante meter. Voor de volgende onderdelen dient ruimte te zijn op het werkterrein:

- opslag van bouwmaterialen (keerwanden, zand, et cetera)
- laad- en losplek voor vrachtwagens
- locatie voor een bouwkeet

Realisatie woonwijk Veller II

Er is nog geen definitief planontwerp. Gemeente Barneveld heeft aangegeven de ontwerpruimte voor aannemers en onderzoeksbureaus zo min mogelijk te willen beperken. Voor het bepalen van het opsporingsgebied is daarom als uitgangspunt aangehouden dat binnen het volledige gebied grondwerkzaamheden worden uitgevoerd en daarom het volledige als verdacht gekenmerkte gebied wordt gekenmerkt als opsporingsgebied.

3.6 Opsporingsgebied(en)

De opsporingsgebieden (ofwel risicogebieden) voor de uitvoeringsfase van het project zijn bepaald volgens de methode zoals omschreven in paragraaf 3.1.

Hierbij zijn de volgende uitgangspunten gehanteerd:

- Het verdacht gebied, waar graafwerkzaamheden worden uitgevoerd en waar sloten worden gebaggerd voordat het gebied wordt opgehoogd, is als opsporingsgebied gekenmerkt.
- Een gebied tot 10 meter uit het spoor rondom het als verdachte gekenmerkte spoortraject omdat het ballastbed dient onderstopt te worden conform ISV00001.
- Het verdacht gebied binnen woonlocatie Veller II, zodat er geen beperkingen meer gelden in de uitvoeringsfase door mogelijk achtergebleven CE.

Er zijn 5 typen opsporingsgebied gedefinieerd. De opsporingsgebieden 1 t/m/ 4 zijn opgetekend op de kaart die als **bijlage 6.8** is opgenomen bij dit rapport. In hoofdstuk 5 wordt nader ingegaan op de specifieke kenmerken van de gedefinieerde opsporingsgebieden. Er worden ook graafwerkzaamheden uitgevoerd voor het aanpassen van de beveiliging. Het gebied waar de kabel wordt gelegd voor het nieuw te plaatsen voorsein is door de beperkte breedte niet opgetekend.

In hoofdstuk 4 zijn de risico's op het optreden en het effect van een ongecontroleerde explosie van CE omschreven.



4 Risico en effect ongecontroleerde explosie CE

De mogelijke aanwezigheid van CE vormt een risico in de uitvoeringsfase van het project. Er is een kans dat een ongecontroleerde explosie wordt veroorzaakt door effecten die ontstaan door de geplande (civieltechnische) werkzaamheden. Op basis van de binnen het onderzoeksgebied PRA mogelijke achtergebleven CE, zijn de risico's omschreven. Voor een nadere omschrijving van de mogelijk achtergebleven CE verwijzen wij naar **bijlage 6.9**.

4.1 Invloeden die kunnen leiden tot een ongecontroleerde 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 CE. De effecten die invloed kunnen hebben op CE zijn voornamelijk:

- **Trillingen in de omgeving van het CE:** indien een trilling plaatsvindt met een versnelling van $1,0 \text{ m/s}^2$ of groter, dan bestaat de mogelijkheid dat dit effect leidt tot een ongecontroleerde explosie van een CE.
- **Toucheren van het CE:** toucheren van een CE kan worden veroorzaakt door graafwerkzaamheden of contact van het CE met een funderingspaal of damwandplank tijdens drukken, intrillen of heien.
- **Bewegen van het CE:** bewegen van een CE kan worden veroorzaakt door graafwerkzaamheden of contact van het CE met een funderingspaal of damwandplank tijdens drukken, intrillen of heien of het verschuiven van aardlagen.
- **CE in contact brengen met zuurstof uit de buitenlucht:** CE waarin witte fosfor is opgenomen, kan spontaan tot ontbranding komen als de witte fosfor in contact komt met zuurstof uit de buitenlucht. Dit kan resulteren in een ongewenste explosie van de springlading die in de meeste gevallen in het CE opgenomen is. De fosfor kan tot op grote afstand worden rondgeslingerd en verspreid. In contact brengen met zuurstof kan worden veroorzaakt door ontgraven.

4.2 Rapport IFCO

De bovengenoemde trillingen en de daarbij behorende waarden zijn afkomstig uit een rapport dat IFCO heeft opgemaakt. Het gaat om een onderzoek naar trillingen dat is verricht op Schiphol-Oost op 2 en 6 november 1989 voor de bouw van hangar 14. Het rapport is van 21 november 1989. Op basis van het IFCO-rapport is een ander rapport opgesteld dat dient als leidraad voor alle opsporingsacties in Nederland voor wat betreft de invloed van trillingen die optreden bij heiwerkzaamheden en welke invloed dit kan uitoefenen op achtergebleven blindgangers uit de Tweede Wereldoorlog.

In dit rapport leest men dat door trillingen met een versnelling groter dan 1 m/s^2 de grond zijn samenhang verliest en de grond wordt verdicht. Door deze verdichting is het mogelijk dat grondlagen ten opzichte van elkaar gaan schuiven. Indien zich in deze grond (losse) voorwerpen

bevinden zullen deze mee verschuiven. Globaal komt het er op neer dat de trillingen met een versnelling van 1m/s^2 of groter optreden tot 10 meter vanaf de heipaal. De versnellingen zijn tot op 3 meter onder het maaiveld gelijk. Daarna worden ze snel kleiner. Beneden de 1m/s^2 worden geen verschuivingen van betekenis verwacht.

Aangezien IFCO een grondmechanisch adviesbureau is, doet deze geen uitspraken over het feit of een blindganger in combinatie met het soort ontsteker door deze verschuiving (beweging) mogelijk tot detonatie kan komen. Dit vraagstuk is voorgelegd aan de Explosieven Opruimingsdienst Defensie (EODD). De EODD geeft aan dat deze beweging bij blindgangers met **bepaalde** ontstekers kan leiden tot een ongecontroleerde detonatie.

De ontstekers die hier worden bedoeld, zijn chemisch lange vertragingontstekers. De werking hiervan berust op een vloeibaar zuur dat inwerkt op celluloid, waardoor na verloop van tijd, de slagpin die onder veerdruk staat, wordt losgelaten. In het defensievoorschrift VS9-861 2^e druk is het rapport op navolgende wijze vertaald:

*Bij **bepaalde** ontstekers van afwerpmunitie is het mogelijk dat deze worden geïnitieerd door trillingen, waardoor de kans op een ongewilde werking ernstig toeneemt. Er zijn geen gegevens bekend over het effect van trillingen op andere soorten ontstekers.*

Veiligheidsmaatregelen / beschermende maatregelen:

Heien met een heiblok:

- Op een afstand van minder dan 10 m van een mogelijke blindganger, kan zeer wel mogelijk detonatie van die blindganger veroorzaken.
- Het is onwaarschijnlijk dat heien op een afstand tussen de 10 en 50 m van een mogelijke blindganger detonatie van die blindganger veroorzaakt.
- Het is praktisch onmogelijk dat heien op een afstand van meer dan 50 m van een mogelijke blindganger detonatie van die blindganger veroorzaakt.

Bovenstaande moet u lezen als richtlijn voor het bepalen van de aanvaardbaarheid van het risico. Voor de uitvoering geldt dat de waarde van $>1,0\text{ m/s}^2$ een risico vormt indien daadwerkelijk een blindganger achtergebleven is. Dit houdt in dat heiwerkzaamheden op een afstand >10 meter een aanvaardbaar risico oplevert.

Noot: Chemisch lange vertragingontstekers werden meestal gebruikt om bepaalde strategische doelen (b.v. vliegvelden) gedurende langere periode ontoegankelijk te maken. De bommen kwamen tot explosie tot circa 144 uur na het bombardement, waardoor herstelwerkzaamheden werden bemoeilijkt. Er is geen reden om aan te nemen dat chemisch lange vertragingontstekers werden gebruikt.

Gebieden waar al eerder op grote schaal trillingen werden veroorzaakt kunnen m.b.t. tot het risico op het optreden van een ongecontroleerde explosie als gevolg van trillingen als niet risicogebied worden gekenmerkt.

4.3 Kans op een ongecontroleerde explosie

Voor de kans dat een ongecontroleerde explosie optreedt door effecten die kunnen ontstaan tijdens werkzaamheden, hebben wij het volgende vastgesteld:

- Als binnen verdacht gebied trillingen kunnen ontstaan (anders dan trillingen die ontstaan door het normale gebruik van de spoorbaan) is er een kleine kans op een ongecontroleerde explosie van CE ten gevolge van trillingen of touchering.
- Bij grondactiviteiten, bijvoorbeeld graafwerkzaamheden, is de kans op een ongecontroleerde explosie van CE duidelijk groter, er is een **reële** kans op beroering of beweging van CE.

4.4 Effect ongecontroleerde explosie

Het 'worst case'-scenario wordt gevormd door de ongecontroleerde explosie van een vliegtuigbom. Een explosie van CE kan dodelijk letsel en aanzienlijke schade veroorzaken. Of dodelijk letsel ontstaat, is onder meer afhankelijk van beschermende omgevingsfactoren, de soort, grootte en diepteligging van het CE. Directe schade aan de omgeving zal voornamelijk worden veroorzaakt door een krater die kan ontstaan, door scherven en luchtdrukwerking. Door druktoename bij een explosie kan glasschade ontstaan tot honderden meters vanaf een explosiepunt.

Afhankelijk van de diepteligging zullen de scherfwerking en luchtdrukwerking op het maaiveld wijzigen. Hoe dieper de ligging van CE, des te minder scherfwerking en luchtdruk aan het oppervlak ontstaat. Dit geldt ook voor een situatie waarin het CE onder water ligt. De door de explosie ontstane schokgolf plant zich in dit geval voort door de bodem en kan schade toebrengen aan bestaande ondergrondse infrastructuur zoals kabels, leidingen, heipalen, funderingen et cetera.

Bij een ongecontroleerde explosie van een ingedrongen CE nemen risico's af. De kans op schade aan bestaande infrastructuur blijft echter aanwezig en neemt zelfs toe. Omdat niet bekend is of en zo ja waar blindgangers zijn achtergebleven, kan het effect niet vooraf worden bepaald.

Bij een ongecontroleerde explosie van een 1.000 lb. vliegtuigbom kan schade worden verwacht aan:

- stalen pijpen tot 17 meter
- gietijzeren en betonnen buizen tot 22 meter
- gemetselde rioleringen tot 40 meter
- fundamenten tot 84 meter

Het bepalen van veiligheidsafstanden vindt plaats op basis van de vermoedelijke soort en diepteligging van CE. Bepalend hierbij is het soort CE in relatie tot de diepte ten opzichte van het maaiveld. Er wordt onderscheid gemaakt tussen ingedrongen en niet ingedrongen CE. Onder ingedrongen CE verstaan we CE met minimaal een bovendeckking van 15 maal de diameter van het explosief.

4.5 Veiligheidsafstanden

Veiligheidsafstanden worden bepaald op basis van de grootst mogelijke soort achtergebleven CE en de maximale hoeveelheid explosieve stof (NEG) die hierin opgenomen kan zijn.

Uitgangspunt is dat de grootste mogelijke CE een vliegtuigbom van 1.000 lb. kan zijn. Deze heeft een explosieve inhoud tot circa 270 kilogram. Hierbij hoort een maximale schervengeveerzone van 3.050 meter ingeval van explosie van een niet ingedrongen CE.

Deze stralen worden geadviseerd als beheersmaatregel tegen scherfwerking tijdens eventuele demontagehandelingen, tijdens een 'niet-afgedekte' vernietiging of tijdens ontgravingen zonder dat het gebied vooraf wordt onderzocht en eventueel achtergebleven CE zijn verwijderd. Stralen kunnen worden teruggebracht door een beschermingsconstructie toe te passen.

Voor het vaststellen van de veiligheidsstralen hebben we gebruik gemaakt van een tabel die de EODD aan de branchevereniging voor Explosieven Opsporing (VEO) beschikbaar heeft gesteld. Deze tabel is opgenomen in een door de EODD gehanteerd (defensie)voorschrift VS 9-861.

In hoofdstuk 5 hebben wij de conclusies van dit onderzoek verwoord. Tevens omschrijven wij hoe de risico's door de mogelijke aanwezigheid van CE weggenomen kunnen worden.

5 Conclusie en advies

De onderzoeksvragen voor dit onderzoek luiden:

1. Welke typen en hoeveelheden explosieven kunnen worden verwacht?
2. Wat is de horizontale en verticale afbakening van het verdacht gebied/risicogebied?
3. Is het mogelijk de huidige horizontale en verticale afbakening – op basis van het vooronderzoek – van de als verdacht gekenmerkte gebieden in te perken?
4. Welke technische maatregelen zijn nodig om het project veilig en verantwoord te kunnen uitvoeren?
5. Welke zones vereisen een nader (detectie-)onderzoek voordat veilig kan worden overgaan tot bodemgerelateerde werkzaamheden? Hierbij moet duidelijk worden in welke fase het onderzoek het beste uitgevoerd kan worden en welke detectiemethode wordt aanbevolen.
6. Wat is de globale doorlooptijd van de benodigde vervolgonderzoeken?

1. Welke typen en hoeveelheden explosieven kunnen worden verwacht?

Antwoord: Mogelijk is 1 (of enkele) blindganger(s) van afwerpmunitie achtergebleven. De soort, subsoort en gebruikte ontstekers zijn niet achterhaald. Het meest aannemelijk is dat geallieerde brisantbommen van 250 of 500 lb. werden gebruikt, omdat op basis van luchtfotoanalyse kraterdiameters zijn gemeten van 4 tot 5 meter en de kraters zijn ontstaan in de periode 4 december 1944 – 8 april 1945. Er zijn geen aanwijzingen voor het gebruik van chemisch lange vertraging ontstekers.

2. Wat is de horizontale en verticale afbakening van de verdachte-/risicogebieden?

Antwoord: De horizontale afbakening van het verdacht gebied is weergegeven op de kaart die als **bijlage 6.3** is opgenomen bij dit rapport. Hoe wij tot deze horizontale afbakening zijn gekomen is in hoofdstuk 3.4 beschreven. Er is (op basis van uitgangspunten) berekend dat een eventuele blindganger tot maximaal 2 m-mv / **ca. 8,5 m+NAP** kan zijn ingedrongen.

3. Is het mogelijk de als verdacht gekenmerkte gebieden op basis van het vooronderzoek in horizontale en/of verticale richting in te perken?

Antwoord: Ja, in lijn met de richtlijnen zoals omschreven in het WSCS-OCE, wordt aangenomen dat indien daadwerkelijk één of meerdere CE achtergebleven zouden zijn, deze werden waargenomen bij graafwerkzaamheden die na WO II al eerder werden uitgevoerd.

Op basis van het vergelijken van diverse historische, kadastrale kaarten en luchtfoto's is echter vastgesteld dat binnen het verdacht gebied na WO II geen grootschalige grondroerende werkzaamheden werden uitgevoerd. De akkerlanden zijn jaarlijks intensief bewerkt waardoor de kans

dat CE in de bovenlaag (tot 0,3 m-mv) is achtergebleven nihil is. In het verdachte gebied werden wel kabels aangelegd.

Noot: *Locaties waar na WO II aantoonbaar graafwerkzaamheden werden uitgevoerd en die niet in dit rapport zijn omschreven, kunnen in overleg met bevoegd gezag alsnog worden gekenmerkt als 'niet verdacht'.*

4. Welke technische maatregelen zijn nodig om het project veilig en verantwoord te kunnen uitvoeren?

Antwoord: Om tijdens de geplande werkzaamheden de openbare- en Arbo veiligheid te waarborgen, adviseren wij om voorafgaande aan grondroerende werkzaamheden binnen verdacht gebied, deze vooraf te onderzoeken op aanwezigheid van CE, de zogenaamde opsporingsfase CE-Bodemonderzoek. Uitgangspunt is dat risico's met betrekking tot CE worden weggenomen. De opsporingsfase CE-bodemonderzoek is omschreven in **bijlage 6.10**.

De volgende werkzaamheden kunnen zonder onderzoek vooraf worden uitgevoerd:

- ophogen
- opgraven kabels en leidingen
- graafwerkzaamheden in akkerland tot 0,3 m-mv
- het verplaatsen van het ankerblok van de schoor, dat in de weg zit voor het nieuw te plaatsen voorsein en het plaatsen van het nieuwe voorsein bij deze schoor.

Wij adviseren bij deze werkzaamheden en werkzaamheden buiten als verdacht gekenmerkt gebied het protocol toevalvondst van toepassing te verklaren en betrokkenen in de uitvoeringsfase hierover te informeren. Dit protocol is opgenomen als **bijlage 6.11**.

5. Welke zones vereisen een nader (detectie-) onderzoek voordat veilig kan worden overgaan tot bodemgerelateerde werkzaamheden?

Antwoord: Gebieden waar grondroerende werkzaamheden worden uitgevoerd of waar hierdoor invloeden kunnen ontstaan die van invloed kunnen zijn op eventueel achtergebleven CE. De gebieden zijn gedefinieerd als opsporingsgebied.

De opsporingsgebieden zijn opgetekend op de kaart opsporingsgebieden die als **bijlage 6.8** is opgenomen bij dit rapport. De opsporingsgebieden zijn opgedeeld in opsporingsgebied 1, 2, 3, 4 en de strook waar graafwerkzaamheden worden uitgevoerd voor de aanleg van de kabel gelegd voor het nieuw te plaatsen voorsein. In paragraaf 5.5 zijn de afzonderlijke opsporingsgebieden nader omschreven.

6. Wat is de globale doorlooptijd van de benodigde vervolgonderzoeken? Hierbij moet duidelijk worden in welke fase het best gedetecteerd kan worden en welke detectiemethode wordt aanbevolen.

Antwoord: De totale onderzoeksduur en -kosten worden voornamelijk bepaald door:

- de fasering waarin de gebieden vrijkomen voor het uitvoeren van detectie
- het aantal verdachte objecten dat wordt gedetecteerd en vervolgens moet worden benaderd
- de diepte waarop eventuele verdachte objecten worden gedetecteerd
- de oppervlakte van het gebied waar op basis van detectie onvoldoende detectiebereik kan worden gehaald, waardoor aanvullend onderzoek nodig is

Hoe onderzoek efficiënt uitgevoerd kan worden en met welke onderzoeksduur rekening gehouden moet worden, is in de volgende paragrafen uitgewerkt. Na de uitleg van de mogelijke opsporingstechnieken en uitvoeringsmethoden is omschreven welke methode wij adviseren.

5.1 Opsporingstechnieken

Vanaf WO II is metaaldetectie de standaard opsporingsmethode voor CE, hoewel er tegenwoordig ook andere detectiemethoden zijn. Metaaldetectie kan op basis van het werkingsprincipe worden ingedeeld in twee hoofdgroepen:

- passieve detectietechniek
- actieve detectietechniek

Bij passieve detectietechniek worden verstoringen in het aardmagnetisch veld gedetecteerd. De eigenschappen van een passieve detector zijn:

- relatief groot detectiebereik (bij ideale omstandigheden van circa 4,5 tot 8 meter vanaf de onderzijde van de detectiesonde)
- gevoelig voor omgevingsfactoren (ferromagnetische verstoringen)
- detecteert uitsluitend ferromagnetische verstoringen waardoor klein kaliber munitie niet wordt gedetecteerd, uitzonderingen daargelaten

Bij actieve detectietechniek wordt met de detectieapparatuur een magnetisch veld opgewekt, waarin verstoringen worden gedetecteerd. De eigenschappen van een actieve metaaldetector zijn:

- relatief beperkt detectiebereik (bij ideale omstandigheden van circa 0,3 tot maximaal 2,5 meter voor afwerpmunitie, afhankelijk van het type detectieapparatuur)
- minder gevoelig voor omgevingsfactoren
- detecteert zowel ferro- als non-ferrometalen (wel klein kaliber munitie)

Een derde – steeds vaker toegepaste – detectietechniek is grondradaronderzoek. Bij deze techniek worden gestuurde radarsignalen in de ondergrond gezonden, die door (non-)metallische objecten en laagovergangen worden gereflecteerd, indien er voldoende elektromagnetisch contrast bestaat tussen de omgeving en het object of bodemlaag. De gereflecteerde signalen worden opgevangen en geïnterpreteerd. Bij radaronderzoek is het belangrijk dat de antenne waarmee signalen in de bodem worden gestuurd, goed contact maakt met de bodem. Er kunnen antennes worden gebruikt, die via verschillende frequenties uitzenden. Kleibodem en (brak)grondwater beïnvloeden het detectiebereik nadelig. Het dieptebereik van grondradardetectie is meestal niet vooraf te bepalen.

Grondradaronderzoek is minder geschikt om kleinere soorten CE op te sporen van (ter indicatie: kleiner dan projectielen met een diameter van 75 mm). Als kleinere soorten CE moeten worden opgespoord, neemt het detectiebereik aanzienlijk af. Hierdoor wegen de voordelen meestal niet meer op tegen de nadelen. Bij grondradaronderzoek is de beoordeling van de detectieresultaten arbeidsintensief, waardoor deze onderzoekmethode relatief duur is.

5.2 Uitvoeringsmethoden

De verschillende opsporingstechnieken kunnen op verschillende manieren worden toegepast.

Analoog of computerondersteund

Detectie kan zowel analoog als computerondersteund worden uitgevoerd:

- Bij analoge oppervlakedetectie worden gedetecteerde verdachte objecten direct benaderd. Een verstoring wordt waargenomen door een akoestisch signaal, soms in combinatie met een visuele weergave op de detectieapparatuur. Deze uitvoeringsmethode is geschikt voor het onderzoeken van kleinere en/of moeilijk toegankelijke gebieden. Het voordeel is dat kleinere oppervlakte snel kunnen worden onderzocht zodat die direct daarna veilig kunnen worden ontgraven. Het nadeel is dat de uitvoeringsduur meestal niet vooraf kan worden bepaald.
- Bij computerondersteunde oppervlakedetectie worden alle gedetecteerde afwijkingen geregistreerd en opgeslagen in een datalogger. De detectieresultaten worden op een later moment geïnterpreteerd. Tijdens het interpreteren wordt beoordeeld of de gedetecteerde verstoringen mogelijk worden veroorzaakt door CE. Het is belangrijk dat de koppeling tussen de gedetecteerde meetwaarden en de posities waar deze zijn gedetecteerd, nauwkeurig worden vastgelegd. Hoe nauwkeuriger de positie van de gedetecteerde verstoring wordt gekoppeld aan de ene positie, hoe beter de kwaliteit van de metingen. Voordeel van deze uitvoeringsmethode is dat de uitvoeringsduur van de detectie en in een latere fase ook de benaderfase, vooraf vrij nauwkeurig kan worden bepaald. Hierdoor heeft de opdrachtgever inzicht in de detectieresultaten en de onderzoekskosten voor de benaderfase binnen de opsporingsfase CE-bodemonderzoek. Computerondersteunde detectie en het interpreteren van detectieresultaten is in **bijlage 6.12** nader omschreven.

Oppervlakte- of dieptedetectie

Zowel passieve als actieve detectietechnieken kunnen vanaf de oppervlakte worden toegepast maar zijn ook geschikt voor dieptedetectie:

- Bij oppervlakedetectie wordt er vanaf de (water)bodem oppervlakte gedetecteerd. Het meetbereik is hierdoor enigszins beperkt.
- Dieptedetectie wordt toegepast wanneer oppervlakedetectie niet mogelijk is. Bijvoorbeeld omdat de toplaag is vervuild. Maar ook als het vermoeden bestaat dat CE zich op grotere diepte bevindt dan tot waar het beperkte detectiebereik van oppervlakedetectie reikt. Bij dieptedetectie wordt de detectiesonde in de (water)bodem gebracht. Dit is uitsluitend geschikt voor het opsporen voor grotere soorten conventionele explosieven. Dieptedetectie resulteert over het algemeen in aanzienlijke meerkosten.

5.3 Onderzoek vooraf of gecombineerd met reguliere werkzaamheden

Er bestaan diverse mogelijkheden om een CE-bodemonderzoek uit te voeren. Dit onderzoek vindt plaats voordat de geplande werkzaamheden van start gaan of gelijktijdig in combinatie met de reguliere werkzaamheden. Het is verstandiger om een CE-bodemonderzoek vooraf te doen omdat zo stagnatie tijdens de realisatie wordt voorkomen.

Voordelen van vooraf onderzoek:

- aannemer heeft geen beperkingen meer voor de uitvoering
- geen stagnatie in bouwproces bij aantreffen CE

Er zijn situaties waardoor het CE-bodemonderzoek wordt bemoeilijkt, of zelfs onmogelijk wordt gemaakt door de bestaande infrastructuur. Het opsporingsgebied moet soms eerst detectie gereed worden gemaakt om het detectieonderzoek veilig en verantwoord te kunnen uitvoeren en er met enige mate van zekerheid bruikbare detectieresultaten worden verzameld. Hierdoor, kunnen onderzoekskosten toenemen.

5.4 Versturende factoren

De onderzoeksdiepte die met behulp van detectieonderzoek vanaf de oppervlakte kan worden behaald, kan niet vooraf worden bepaald. Dit is afhankelijk van:

- toegepaste opsporingstechniek
- detectiebereik van de gebruikte detectieapparatuur
- grootte en vermoedelijke diepte van CE die opgespoord moeten worden
- eventuele versturende factoren die in de bodem en/of de omgeving aanwezig kunnen zijn

De situatie is weergegeven op de foto die als figuur 7 is afgebeeld.



Figuur 7 Situatie opsporingsgebied

Binnen de verschillende opsporingsgebieden zijn de volgende factoren van invloed:

- geëlektrificeerde spoorbaan
- bestaande kabels, leidingen, riolen en duiker
- begroeiing en gewassen

5.5 Advies opsporingstechnieken en uitvoeringsmethoden

Het opsporingsgebied is onderverdeeld in opsporingsgebied 1 t/m 4.

- Opsporingsgebied 1 is het gebied waar graafwerkzaamheden binnen het verdacht gebied worden uitgevoerd voor de bouw van de nieuwe halte.
- Opsporingsgebied 2 is het gebied waar graafwerkzaamheden binnen het verdacht gebied worden uitgevoerd voor de realisatie van het voorplein en woonlocatie Veller II.
- Opsporingsgebied 3 is het verdacht gebied dat voorafgaande aan de realisatie van woonlocatie Veller II moet worden onderzocht om zodoende geen belemmeringen te hebben in de uitvoeringsfase.
- Opsporingsgebied 4 is het gebied waar trillingen kunnen ontstaan door het onderstoppen van de spoorbaan conform ISV00001

Tevens is de strook waar graafwerkzaamheden worden uitgevoerd voor het aanleggen van een kabel voor het nieuw te plaatsen voorsein als opsporingsgebied gedefinieerd.

Wij adviseren dit opsporingsgebied 1, 2, 3 en 4 tot aan de spoorbaan en de een strook waar de kabels voor het voorsein worden aangelegd, volledig te onderzoeken door middel van computerondersteunde oppervlakedetectie (passief of een combinatie van passief en actief). Dit is een onderzoeksmethode die relatief snel en tegen beperkte onderzoekskosten kan worden uitgevoerd (circa 2 ha per dag). Voordeel van deze onderzoeksmethode is dat relatief snel inzicht

wordt verkregen in de verstoringen die in de bodem aanwezig zijn. Doel is om grondradaronderzoek of laagsgewijs onderzoek tijdens de uitvoeringsfase zoveel mogelijk te voorkomen.

Het is niet zondermeer mogelijk om het volledige gebied vooraf te onderzoeken. Het gebied dient eerst detectie gereed te worden gemaakt. Detectie gereed maken is het geschikt maken van het gebied voor het uitvoeren van detectiewerkzaamheden, met een minimum aan risico's voor het uitvoerende personeel en een optimaal detectieresultaat.

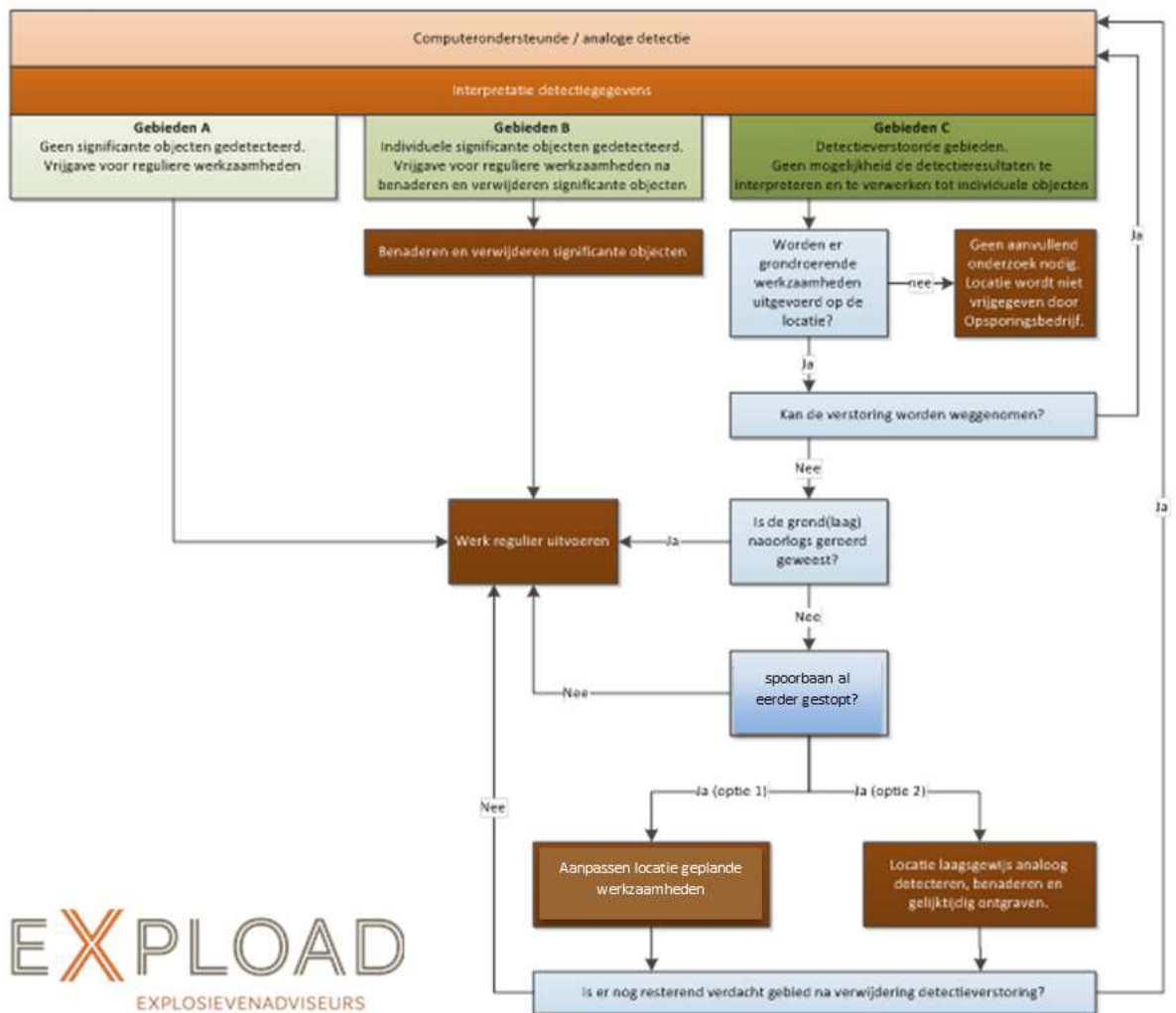
Een opsporingsgebied dient hiervoor:

- goed beloopbaar, vlak en toegankelijk te zijn
- bij passieve oppervlakedetectie (zoveel mogelijk) vrij te zijn van ferromagnetische verstoringen

Op basis van de detectieresultaten kan het opsporingsgebied worden opgedeeld in drie terreintypen:

- **Categorie A-terreinen:**
Dit zijn gebieden waarvan is vastgesteld dat er geen significante uitslagen aanwezig zijn. In deze gebieden kunnen werkzaamheden veilig en verantwoord worden uitgevoerd, tot aan de bepaalde onderzoekdiepte en gelden geen risico's voor het toekomstige gebruik.
- **Categorie B-terreinen:**
Dit zijn gebieden met individueel te onderscheiden, significante uitslagen. Wij adviseren om alle objecten die deze verstoringen veroorzaken en die binnen de ontgravingscontouren vallen, laagsgewijs te ontgraven en te identificeren om vast te stellen of er daadwerkelijk CE aanwezig zijn. Wij adviseren een veiligheidsmarge van 0,5 m te hanteren. Op basis van de daadwerkelijk aangetroffen CE dient het gestelde zoekcriteria te worden getoetst en daar waar nodig te worden bijgesteld.
- **Categorie C-terreinen:**
Dit zijn gebieden waarin gedetecteerde verstoringen niet individueel te onderscheiden zijn. Verstoringen beïnvloeden de detectieresultaten dusdanig, dat er op basis van de detectieresultaten geen uitspraak kan worden gedaan over de aanwezigheid van CE. De verstoringen kunnen zowel in de omgeving als in de bodem aanwezig zijn. In overleg met de verantwoordelijke betrokkene moet worden bepaald welke aanvullende onderzoeken nodig zijn om te komen tot een aanvaardbaar veiligheidsrisico. Het aanpassen van het leidingtracé voor het voorsein en het traject dat wordt gestopt om snelheidsbeperkende maatregelen te voorkomen behoort tot de mogelijkheden.

De geadviseerde onderzoek aanpak binnen opsporingsgebieden A is gevisualiseerd in figuur 8.



Figuur 8 Onderzoek aanpak computerondersteunde detectie

Omdat het gebied in de huidige situatie (nog niet bebouwd) nog relatief snel en eenvoudig te onderzoeken is, adviseren wij het opsporingsgebied vooraf volledig te onderzoeken. Opsporen van CE na de realisatie van het station en overige infra zal tot hogere onderzoekskosten resulteren omdat de detectieresultaten worden verstoord door de inmiddels gerealiseerde bouwwerken.

Wij adviseren om de sloten (binnen opsporingsgebied 1 en 4) te onderzoeken door middel van analoge oppervlakedetectie. Het is technisch niet of nauwelijks mogelijk om sloten computerondersteund te onderzoeken omdat het lopen van parallelle banen en een constante sondehoogte tot aan de bodem uitermate lastig is.

Gebieden die na de computerondersteunde oppervlakedetectie worden gekenmerkt als C-terrein, de stroken parallel aan de spoorbaan (schouwpad) en de spoorbaan zelf kunnen door

middel van grondradaronderzoek worden onderzocht. De kans is groot dat met deze opsporingstechniek voldoende detectiebereik (opsporen CE, afwerpmunitie vanaf 250 Lb. tot 2 m-mv) kan worden gehaald, zonder dat de bestaande infra de detectieresultaten nadelig berinvloeden. Voordeel is dat het gebied voorafgaande aan de reguliere werkzaamheden onderzocht kan worden, zonder dat de bovenleiding spanningsloos wordt gemaakt.

Gebieden die ook na deze aanvullende detectie nog steeds als C-terrein worden gekenmerkt, dienen minimaal tot aan de ontgravingsdiepte onderzocht te worden door middel van laagsgewijze detectie met een metaaldetector. Een metaaldetector is weinig gevoelig voor omgevingsfactoren maar heeft daardoor slechts een beperkt meetbereik. Bij deze onderzoeksmethode wordt het te ontgraven gebied laagsgewijs onderzocht. Nadat een deel van het te ontgraven gebied is onderzocht, kan tot een bepaalde diepte veilig en verantwoord worden gegraven. Voorwaarde is dat laagsgewijze detectie niet onder het grondwaterpeil hoeft te worden uitgevoerd.

In de praktijk betekent dit dat tijdens de werkzaamheden een team van deskundigen de graafwerkzaamheden begeleidt, totdat het gebied kan worden vrijgegeven tot minimaal de ontgravingsdiepte, inclusief een veiligheidsmarge. Heldere planningsafspraken tussen de aannemer en explosieven opsporingsbedrijf voorkomen stagnatie.

Het meest praktische is om direct een beveiligde graafmachine – conform de richtlijnen zoals omschreven in bijlage 4 van het WSCS-OCE – in te zetten, zodat benaderingen van eventueel gedetecteerde verdachte objecten direct kunnen worden uitgevoerd. Nadeel is dat vertraging kan ontstaan. Vertraging kan ontstaan door het benaderen en identificeren van verdachte objecten, als verdachte objecten gedetecteerd worden en na het aantreffen van CE.

Als met grondradar onvoldoende detectiebereik gehaald kan worden op te bepalen of er blindgangers onder de spoorbaan zijn achtergebleven, kan in het uiterste geval dieptedetectie worden toegepast door het plaatsen van kunststof meetbuizen parallel aan het spoor. De buizen dienen te worden geplaatst op een maximale onderlinge afstand van 2 meter tot minimaal 2,5 m-mv. Hierin kan een detectiesonde worden afgelaten om zodoende zover mogelijk onder het spoor te kunnen detecteren. Deze onderzoeksmethode is arbeidsintensief en resulteert in hoge onderzoekskosten.

Noot: *Als de spoorbaan na WO II al eerder is gestopt kan risico door trillingen als nihil worden beoordeeld en is onderzoek onder de spoorbaan niet nodig. Zo niet, dan kan door het beperken van het tracé gedeelte waar deze werkzaamheden noodzakelijk zijn, onderzoek naar CE zoveel mogelijk worden beperkt. Dit is afhankelijk van de aanpassingen aan de ballasthoogte.*

5.6 Planning

Computerondersteunde oppervlakedetectie, het analoog inmeten van de sloten, het met grondradar onderzoeken van de stroken parallel aan de spoorbaan (en eventueel het plaatsen van kunststofbuizen), kunnen uitgevoerd worden voorafgaande aan de reguliere werkzaamheden, zonder dat hiervoor een buitendienststelling nodig is. Werkzaamheden binnen 10 m van de spoorbaan dienen uitgevoerd te worden onder toezicht van een veiligheidsman conform de richtlijnen voor het veilig werken langs het spoor (BTR)

De uitvoeringsduur voor computerondersteunde oppervlakedetectie, het analoog inmeten van de sloten en het met grondradar onderzoeken van de stroken parallel aan de spoorbaan wordt geraamd op 2 tot 3 werkdagen. Door de inzet van meerdere detectieteams kan de uitvoeringsduur worden verkort.

Detectie binnen 10 meter vanaf de spoorbaan kan het beste worden uitgevoerd tijdens een spanningsloos stelling van de bovenleiding. Hierdoor kan een optimaal detectieresultaat behaald worden en aanvullend onderzoek zoveel mogelijk worden voorkomen.

Omdat bij het onderzoeken van de spoorbaan door middel van grondradar gedurende langere periode metingen op de spoorbaan nodig zijn, dient dit onderzoek uitgevoerd te worden tijdens de 1^e buitendienststelling of andere momenten waarbij het spoor treinvrij is. Er van uitgaande dat zowel het ballastbed binnen opsporingsgebied 1 en 4 volledig onderstopt dient te worden conform ISV00001.

Als bij de omschreven detectiewerkzaamheden geen verdachte objecten worden gedetecteerd, is het onderzoek afgerond en kunnen alle werkzaamheden zonder beperking als gevolg van de mogelijke aanwezigheid van CE worden uitgevoerd.

Indien bepaalde gebieden worden gekenmerkt als C-terrein is laagsgewijze oppervlakedetectie tijdens de uitvoeringsfase nodig. Per nacht is het mogelijk om circa 10 m perronkeerwand te plaatsen. Dit komt omdat de treinvrije perioden (TVP) circa 5 uur zijn. Hierbij gaan 2 uur ten koste aan de buitendienst en in dienst stellen van het spoor. Netto heeft de aannemer ruim 3 uur per nacht om de keerwanden te plaatsen. Om kosten te beperken is een weekend buitendienststelling voor de hand liggend. Het verdient de aanbeveling in voorkomend geval te onderzoeken of er nog andere meelift opties zijn.

Voor de werkzaamheden zijn 3 varianten:

- alle perronkeerwanden plaatsen in een midweek of weekendbuitendienststelling van 52 uur aaneengesloten. Enkele voor- en nachten zijn nodig voor de voorbereidingen, kabel en, leidingenwerk en de aan- en afvoer van materiaal/materieel, et cetera
- alle perronkeerwanden in nachten plaatsen, zodat geen enkele treindienst opgeheven dient te worden. De werkzaamheden zullen naar verwachting minimaal 20 nachten duren, waarbij de kosten voor materieel aanzienlijk zijn. In deze nachten zijn ook het voorwerk aan voorbereidingen, kabel en leidingenwerk en de aan- en afvoer van materiaal/ materieel inbegrepen
- eventueel de nachten oprekken door de eerste en laatste treinen te vervangen door busvervoer. De nachten kunnen opgerekt worden van 21.00 uur tot 07.00 uur. De nachtwerkzaamheden zullen dan naar verwachting 10 nachten duren. Voor de werkzaamheden zijn netto 8 uur beschikbaar.

Een overzicht van de geadviseerde beheersmaatregelen is weergegeven in het overzicht dat als **bijlage 6.13** is opgenomen bij dit rapport.

5.7 Verantwoordelijkheden

De verantwoordelijkheid voor acceptatie van risico's in het kader van de Openbare veiligheid kan alleen het Bevoegd Gezag vaststellen en opleggen. De Gemeentewet bepaalt dat de handhaving van de Openbare orde en veiligheid een primaire verantwoordelijkheid is van de gemeenten. De beslissingsbevoegdheid ten aanzien van het al dan niet laten uitvoeren van onderzoek, opsporingen of ruiming van explosieven, ligt dan ook bij het gemeentebestuur. Die beslissingsbevoegdheid is primair gebaseerd op de verantwoordelijkheid van de burgemeester voor de openbare orde en veiligheid in zijn gemeente. Naast het feit dat de burgemeester het beste in staat is om de lokale situatie, omstandigheden en overige betrokken belangen bij zijn beslissing te betrekken.

Op grond van de artikelen 175 en 176 van de Gemeentewet kan de burgemeester bij bergingen, opsporingen en ruiming - indien daartoe aanleiding bestaat - bevelen of algemeen bindende voorschriften geven die hij voor de handhaving van de openbare orde of voor de beperking van gevaar nodig acht.

Alle betrokken partijen hebben binnen het wettelijke kader (Arbo) een eigen verantwoordelijkheid en aansprakelijkheid in relatie tot het vaststellen van de (aanvaardbare) risico's.

5.8 Wetgeving CE-bodemonderzoek

Opsporen van CE is uiteraard niet zonder risico. Dat dit zorgvuldig en veilig gebeurt, is in het belang van zowel de opdrachtgever, het civiele opsporingsbedrijf, de personen op de projectlocatie als de omgeving. Daarom moet een gecertificeerd opsporingsbedrijf aan strenge eisen voldoen. Deze eisen zijn geformuleerd in de WSCS-OCE. De WSCS-OCE is op 1 juli 2012 vastgesteld door het College van Deskundigen OCE. Dit college is samengesteld uit vertegenwoordigers van opdrachtgevers, opdrachtnemers, rijksoverheid en diverse adviserende partijen.

Gelet op de grote gevaren voor veiligheid en gezondheid van bij het opsporen van CE betrokken werknemers en andere personen, is in het Arbeidsomstandighedenbesluit (art.4.10 lid 2) voorgeschreven dat deze werkzaamheden alleen door WSCS-OCE-gecertificeerde bedrijven mogen worden uitgevoerd.

Eén van de eisen die de WSCS-OCE stelt, is dat het explosieven opsporingsbedrijf de processen die nodig zijn voor een veilige, deskundige en juiste uitvoering van het project moet identificeren en plannen. Dit houdt in dat de werkvoorbereiding schriftelijk wordt vastgelegd in een projectplan.

In het projectplan wordt onder meer aandacht besteed aan de:

- projectorganisatie
- taken, verantwoordelijkheden en bevoegdheden
- communicatie
- wijze van uitvoeren
- planning
- veiligheid, gezondheid en milieuplan (VGM-plan)
- verzekeringen
- certificaten en vergunningen

Het projectplan moet worden opgesteld voor de opdrachtgever en alle bij de uitvoering van een CE-bodemonderzoek betrokken partijen. Het bevoegde gezag (gemeente) moeten het projectplan goedkeuren in het kader van de verantwoordelijkheden op het gebied van de openbare veiligheid. ProRail moet het projectplan goedkeuren in het kader van spoorveiligheid.

5.9 Bommenregeling

Vanuit de verplichting voor de openbare veiligheid kunnen gemeenten vanuit het ministerie van Binnenlandse Zaken een bijdrage ontvangen voor de opsporingskosten op basis van de zogenaamde 'Bommenregeling'. Uitzondering vormen kosten van werkzaamheden die verband houden met opsporingen die het gevolg zijn van door het rijk of door een houder van een concessie als bedoeld in artikel 6, eerste lid van de Spoorwegwet (Rijkswaterstaat en ProRail) geïnitieerd grootschalige infrastructurele projecten, zoals de aanleg en onderhoud van wegen en spoorlijnen, baggerwerken en dijkverbeteringen.

Deze regeling voor een bijdrage voor opsporing en ruiming van CE verloopt sinds 1 oktober 2009 via een regeling in het gemeentefonds. Het Bijdragebesluit 2006 is vanaf deze datum ingetrokken. Na onderzoek is gekozen voor de verdeling van middelen voor opsporing en ruiming van conventionele explosieven uit WO II via het gemeentefonds.

De gemeenten zijn ingedeeld in 3 categorieën:

- Amsterdam, Rotterdam en Den Haag. Deze gemeenten ontvangen een vast bedrag vanuit het gemeentefonds.
- Veelgebruikers: Aalburg, Aalsmeer, Alphen-Chaam, Apeldoorn, Arnhem, Beverwijk, Bloemendaal, Eindhoven, Gouda, Groesbeek, Hengelo, Houten, Lansingerland, Lingewaard, Loon op Zand, Neder-Betuwe, Nijmegen, Noorderveld, Overbetuwe, Pijnacker-Nootdorp, Rijssen-Holten, Oosterhout, Roermond, Schijndel, 's-Hertogenbosch, Sluis, Tiel, Tilburg, Veere, Veldhoven, Venray, Vlissingen, Wassenaar, Westland, Westvoorne, Winterswijk, Woensdrecht en Zwolle. Deze gemeenten ontvangen jaarlijks een bijdrage gebaseerd op het aantal gerealiseerde woningen x € 2.000,-.
- Overige gemeenten. Deze gemeenten ontvangen een bijdrage van 70 procent van de geraamde onderzoekskosten (vooraf) of daadwerkelijke onderzoekskosten (achteraf).

Deze indeling wordt vierjaarlijks bijgesteld.

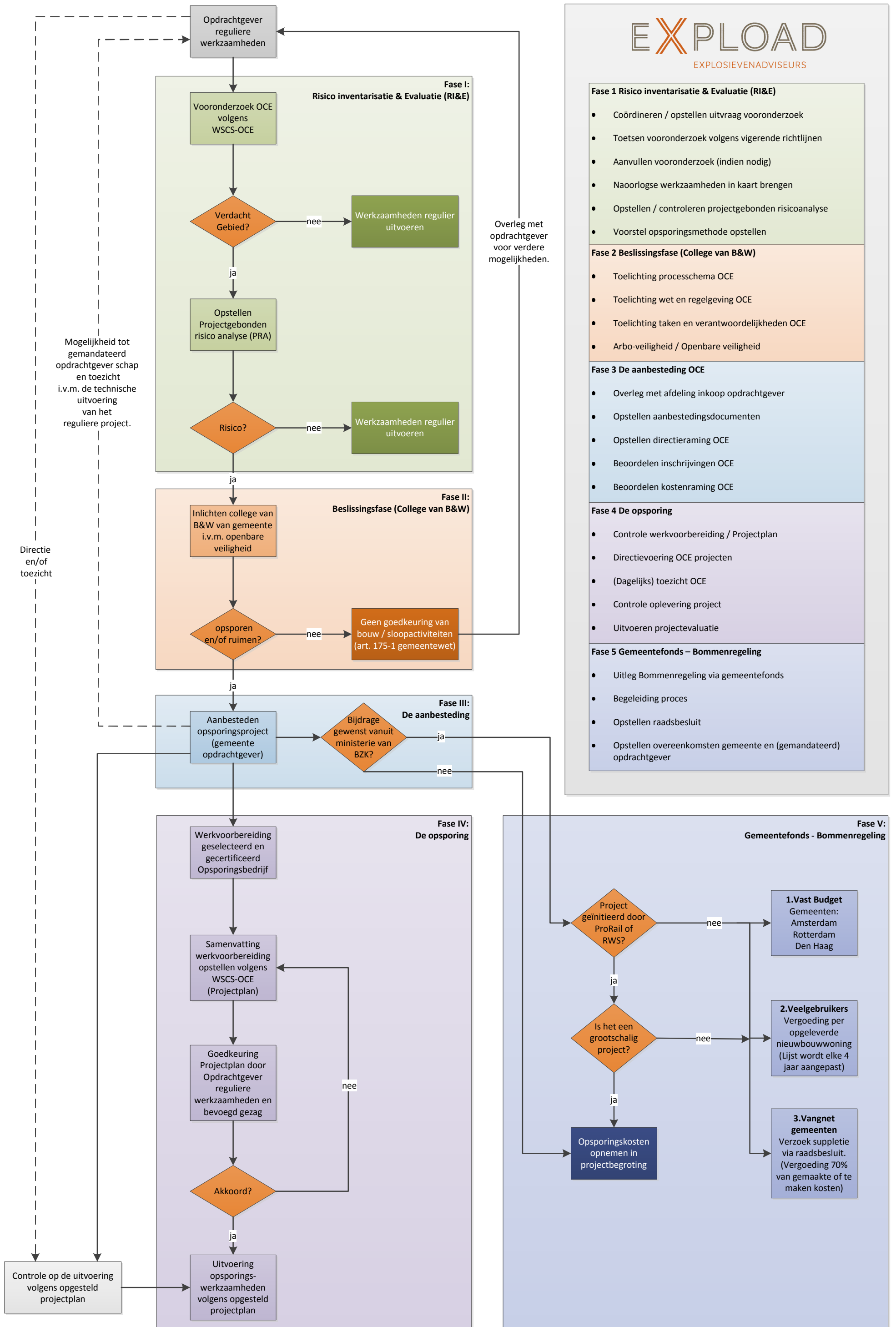
Gemeente Barneveld behoort tot de groep 'Overige gemeenten' en kan (mogelijk) een bijdrage van 70 procent ontvangen.

6 Bijlagen



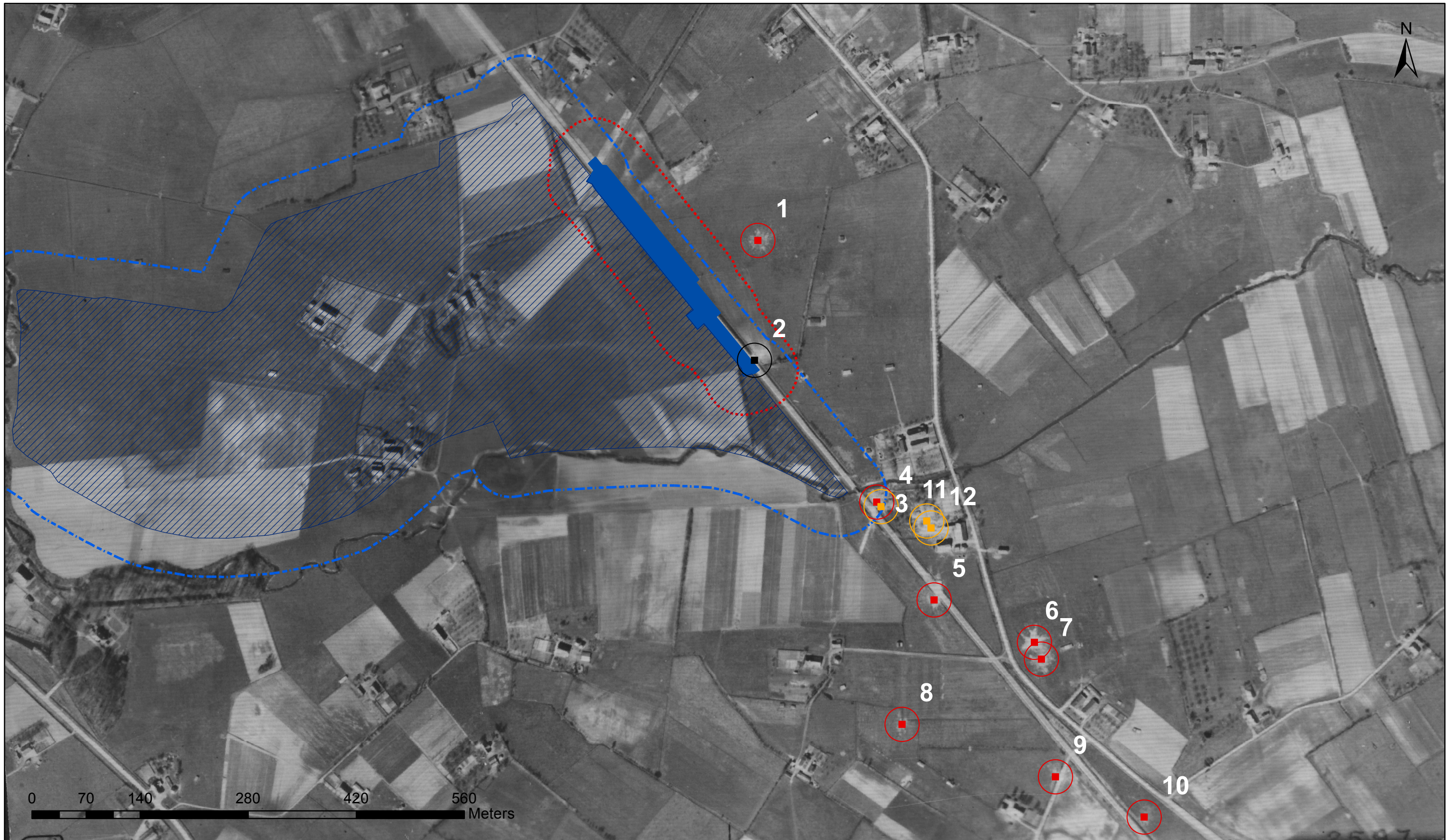
6.1 Proces OCE conform vigerende wet- en regelgeving









6.2 Resultaat luchtfotoanalyse





Onderzoeksgebied

- Details**
-  Projectgebied station Barneveld zuid
 -  Station Barneveld zuid 50 m zone
 -  Projectgebied woonwijk Veller II
 -  Woonwijk Veller II 50 zone

Details



Geen krater



Krater



Mogelijke krater

EXPLOAD
EXPLOSIONENADVISEURS

<small>Opdrachtgever</small> Gemeente Barneveld / ProRail	
<small>Project</small> Realisatie woonlocatie Veller II en halte Barneveld Zuid Halte Barneveld Zuid	
<small>Resultaten luchtfotoanalyse</small>	
<small>Datum</small> 25-10-2013 <small>Get.</small> JW <small>Gec.</small> JB	<small>Schaal</small> n.v.t.
<small>Projectnummer</small> C13-019	<small>Tekeningnummer</small> 6.2 <small>Status</small> Definitief <small>Formaat</small> A3

Indeling als krater gemarkeerde verstoringen Vooronderzoek ROZ-143.

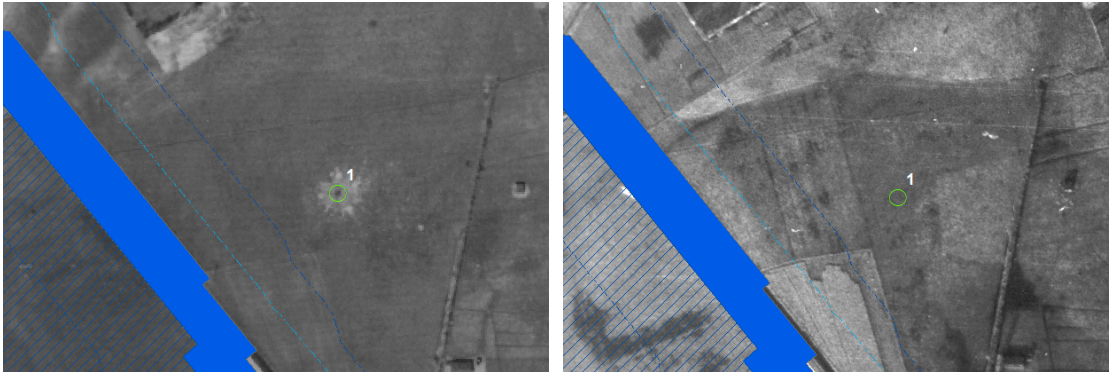


De waargenomen verstoringen zijn door ons als volgt onderverdeeld:

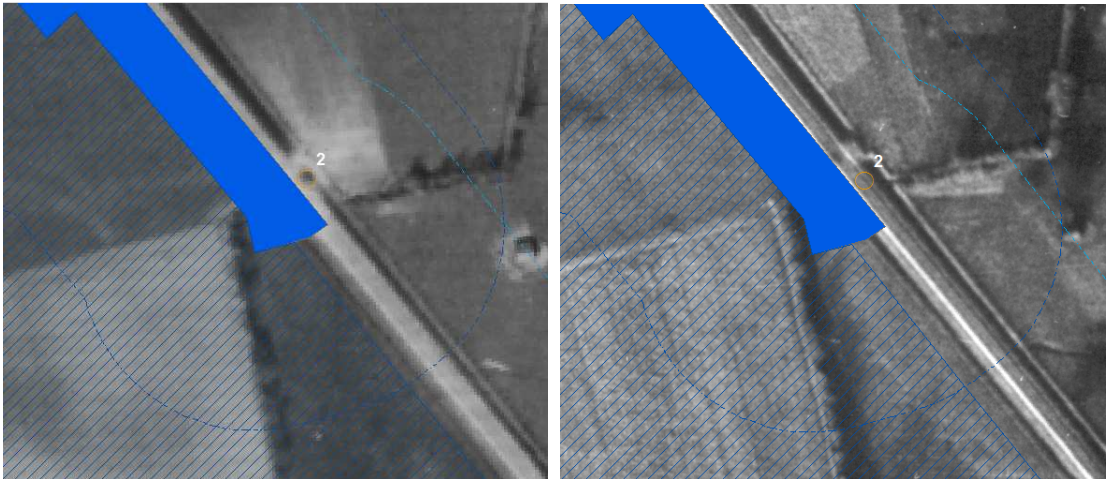
- 1, 3, 5, 6, 7, 8, 9 en 10 zijn kraters
- 4, 11 en 12 zijn vermoedelijke kraters
- 2 is geen krater

De betreffende verstoringen/kraters zijn hieronder afgebeeld met telkens links de foto genomen in 8 april 1945 en rechts 29 november 1944

Krater1



Krater2



Krater3 en vermoedelijke krater 4, 11 en 12



Krater 5, 6 en 7

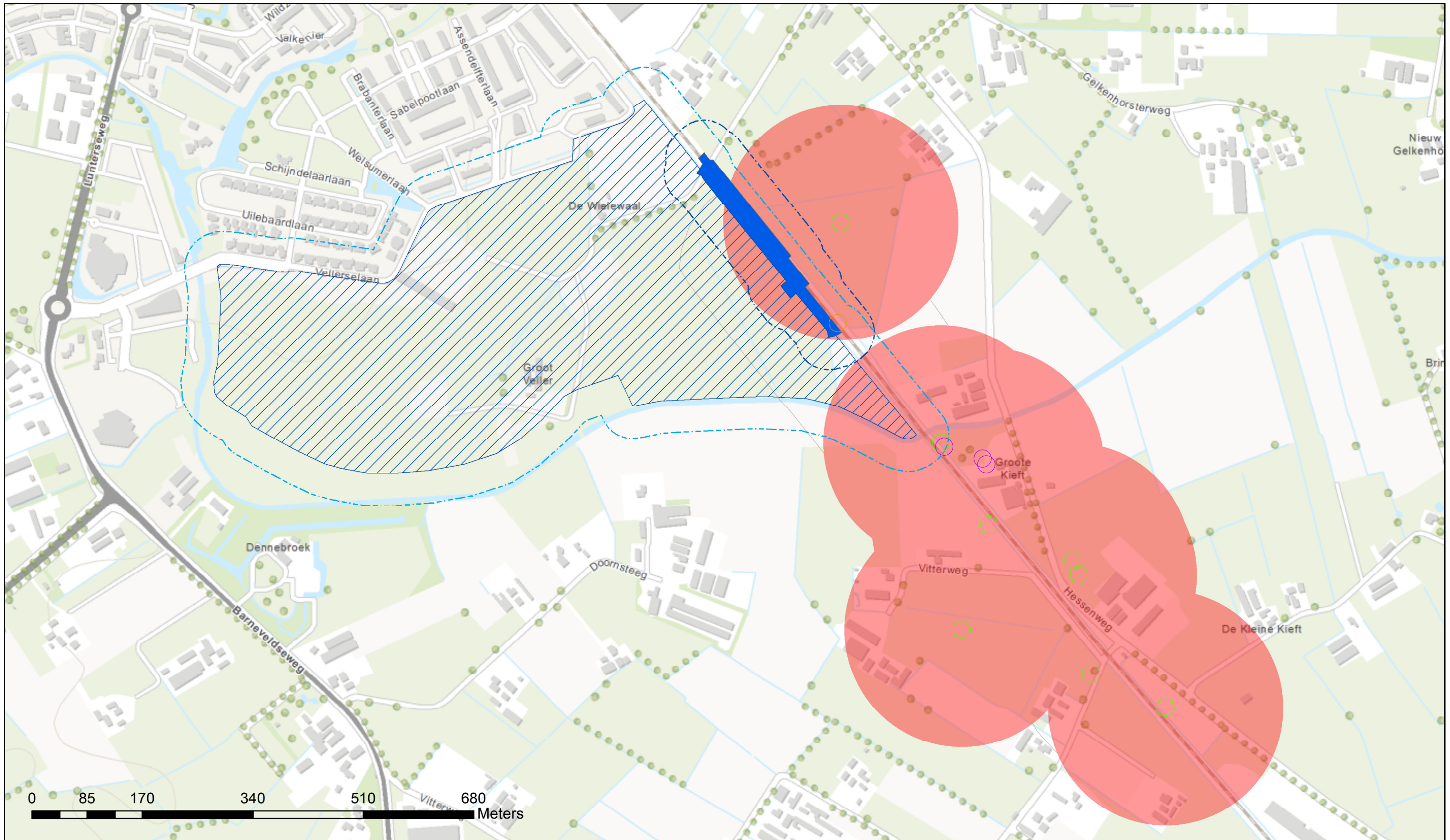


Krater 9 en 10



6.3 Afbakening verdacht gebied





CE bodembelasting

Details

- Verdacht gebied WSCS-OCE
- Verdacht gebied vooronderzoek

Details

- Geen krater
- Krater
- Mogelijke krater

Onderzoeksgebied

Details

- Projectgebied station Barneveld zuid
- Station Barneveld zuid 50 m zone
- Projectgebied woonwijk Veller II
- Woonwijk Veller II 50 zone

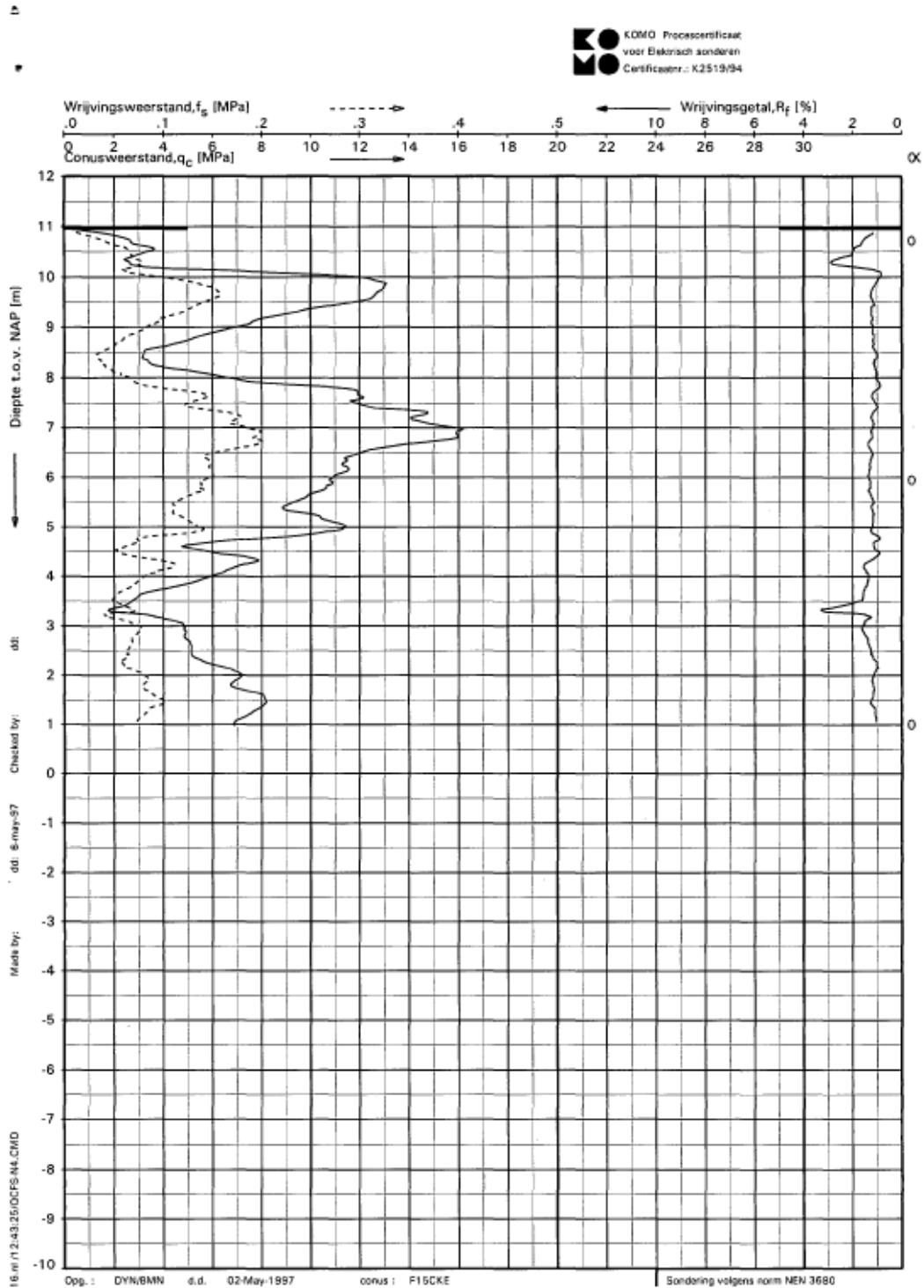
EXPLOAD
EXPLOSIONENADVISEURS

<small>Opdrachtgever Gemeente Barneveld / ProRail</small>			
<small>Project Realisatie woonlocatie Veller II en halte Barneveld Zuid</small>			
<small>Halte Barneveld Zuid</small>			
<small>Afbakening verdacht gebied</small>			
<small>Datum</small> 25-10-2013	<small>Schaal</small>	<small>n.v.t.</small>	
<small>Geç.</small> JW			
<small>Geç.</small> JB			
<small>Projectnummer</small> C13-019	<small>Tekeningnummer</small> 6.3	<small>Status</small> Definitief	<small>Formaat</small> A3

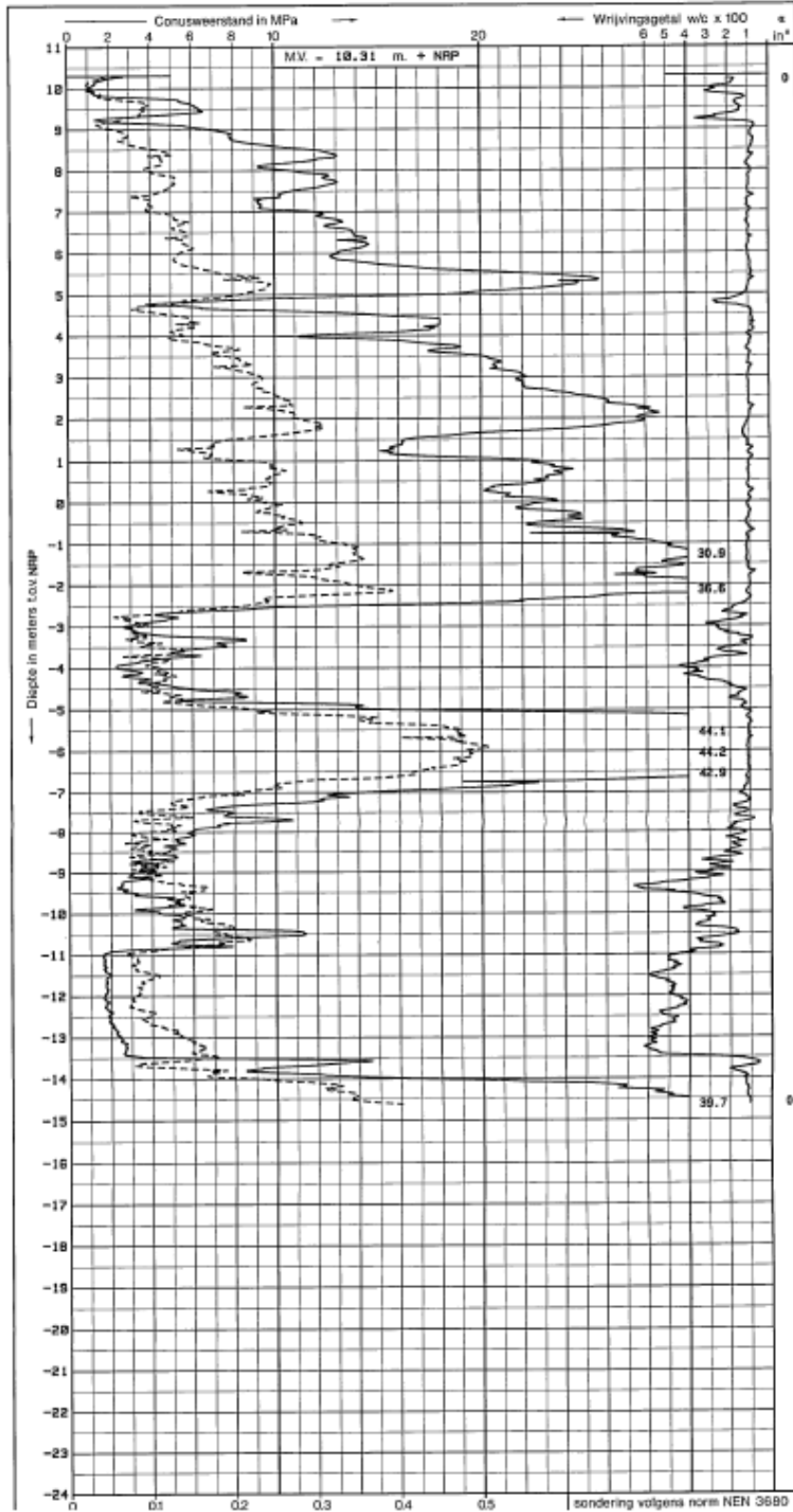


6.4 Sonderingen TNO/DINO-ARCHIEF gebruikt voor penetratieberekeningen

Sondering 1



Sondering 2



6.5 Resultaten penetratieberekeningen



Project C13-019:

Halte Barneveld Zuid

Sondering 1:

2 mei 1997

Maaiveld:

11m NAP

Datum:

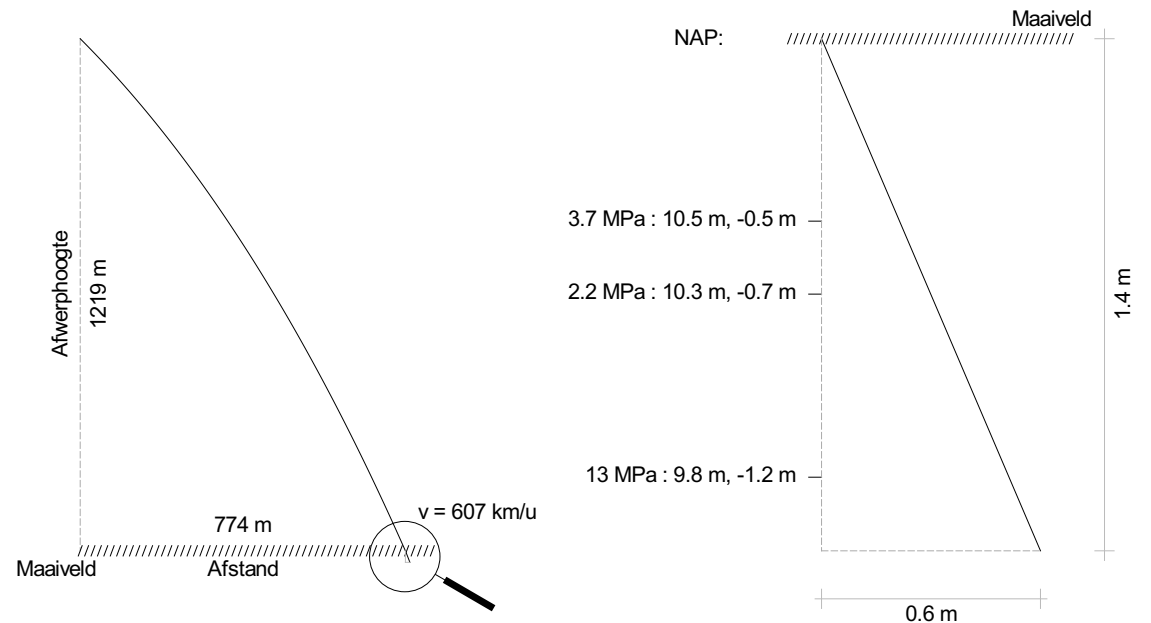
19-05-2013

Gegevens:

Massa object: 104 kg
 Diameter object: 260 mm
 Afwerphoogte: 1219 m
 Vliegtuigsnelheid: 450 km/u
 Afwerphoek: 45°

Berekeningsresultaten:

Afstand tot doel: 774 m
 Penetratieafstand: 0.6 m
 Penetratiediagonaal: 1.5 m
Penetratiediepte: 1.4 m



Project C13-019:

Halte Barneveld Zuid

Sondering 2:

Onbekend

Maaiveld:

10,4m NAP

Datum:

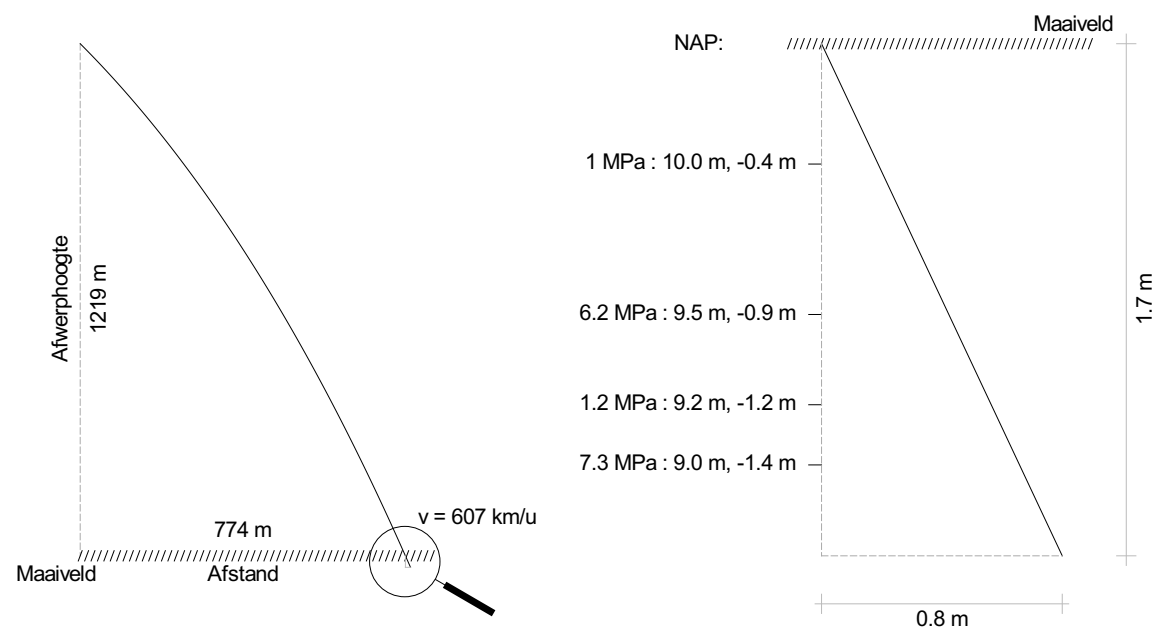
19-05-2013

Gegevens:

Massa object: 104 kg
 Diameter object: 260 mm
 Afwerphoogte: 1219 m
 Vliegtuigsnelheid: 450 km/u
 Afwerphoek: 45°

Berekeningsresultaten:

Afstand tot doel: 774 m
 Penetratieafstand: 0.8 m
 Penetratiediagonaal: 1.9 m
Penetratiediepte: 1.7 m



Project C13-019:

Halte Barneveld Zuid

Sondering 1:

2 mei 1997

Maaiveld:

11m NAP

Datum:

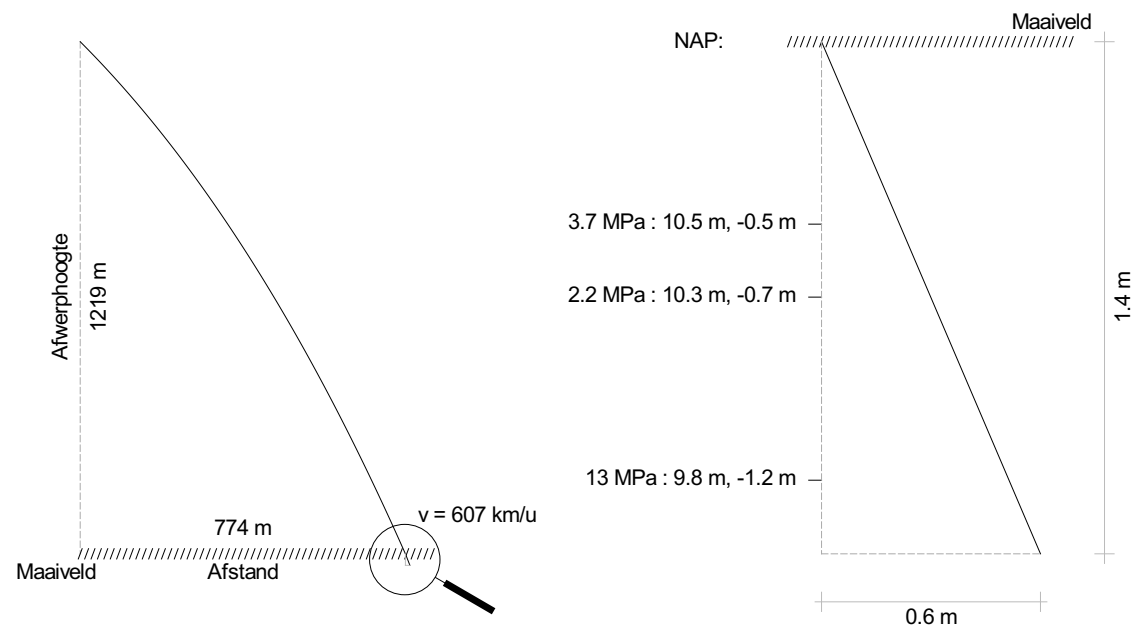
19-05-2013

Gegevens:

Massa object: 102 kg
 Diameter object: 259 mm
 Afwerphoogte: 1219 m
 Vliegtuigsnelheid: 450 km/u
 Afwerphoek: 45°

Berekeningsresultaten:

Afstand tot doel: 774 m
 Penetratieafstand: 0.6 m
 Penetratiediagonaal: 1.5 m
Penetratiediepte: 1.4 m



Project C13-019:

Halte Barneveld Zuid

Sondering 2:

Onbekend

Maaiveld:

10,4m NAP

Datum:

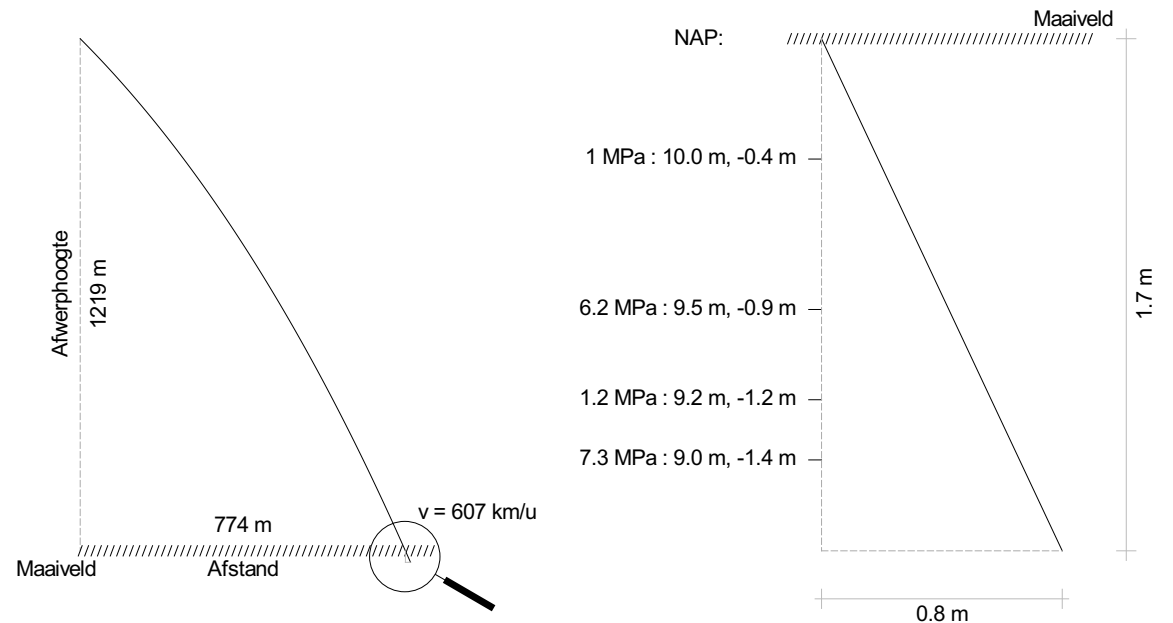
19-05-2013

Gegevens:

Massa object:	102 kg
Diameter object:	259 mm
Afwerphoogte:	1219 m
Vliegtuigsnelheid:	450 km/u
Afwerphoek:	45°

Berekeningsresultaten:

Afstand tot doel:	774 m
Penetratieafstand:	0.8 m
Penetratiediagonaal:	1.9 m
Penetratiediepte:	1.7 m



Project C13-019:

Halte Barneveld Zuid

Sondering 1:

2 mei 1997

Maaiveld:

11m NAP

Datum:

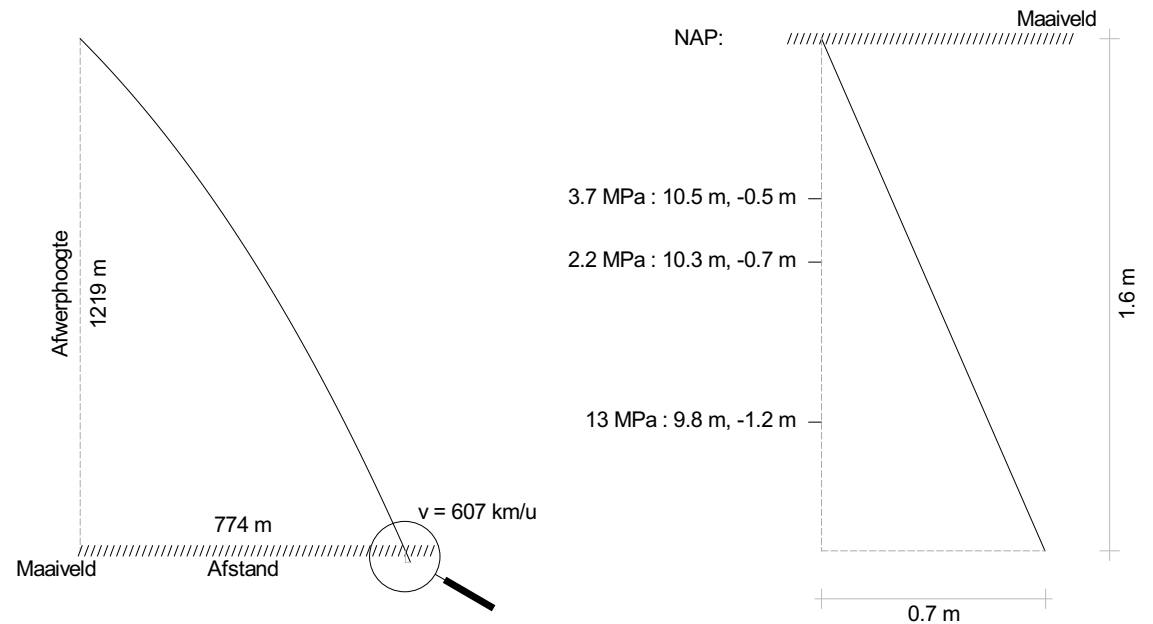
19-05-2013

Gegevens:

Massa object: 200 kg
 Diameter object: 328 mm
 Afwerphoogte: 1219 m
 Vliegtuigsnelheid: 450 km/u
 Afwerphoek: 45°

Berekeningsresultaten:

Afstand tot doel: 774 m
 Penetratieafstand: 0.7 m
 Penetratiediagonaal: 1.7 m
Penetratiediepte: 1.6 m



Project C13-019:

Halte Barneveld Zuid

Sondering 1:

2 mei 1997

Maaiveld:

11m NAP

Datum:

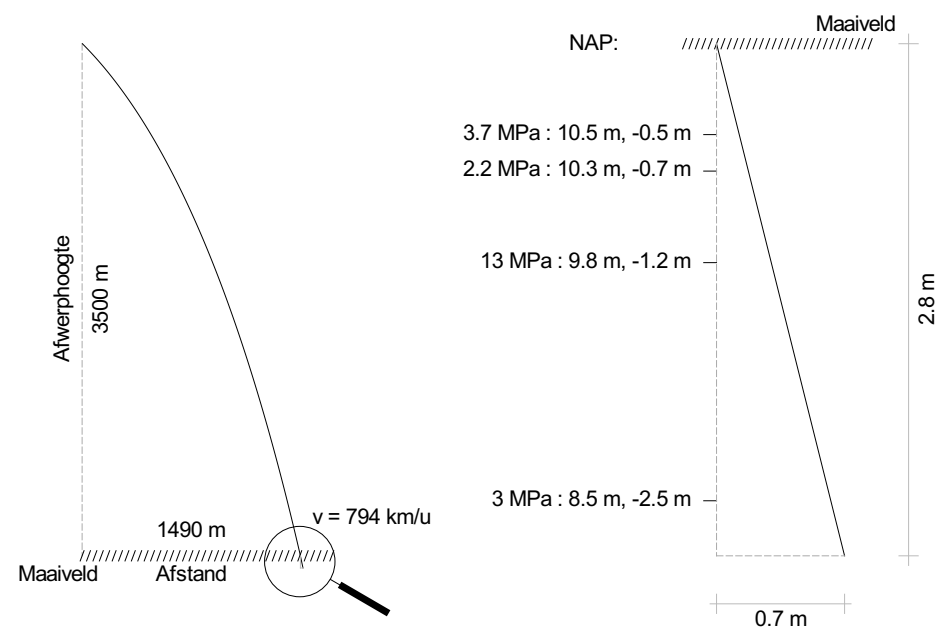
19-05-2013

Gegevens:

Massa object: 226 kg
 Diameter object: 328 mm
 Afwerphoogte: 3500 m
 Vliegtuigsnelheid: 450 km/u
 Afwerphoek: 45°

Berekeningsresultaten:

Afstand tot doel: 1490 m
 Penetratieafstand: 0.7 m
 Penetratiediagonaal: 2.9 m
Penetratiediepte: 2.8 m



Project C13-019:

Halte Barneveld Zuid

Sondering 1:

2 mei 1997

Maaiveld:

11m NAP

Datum:

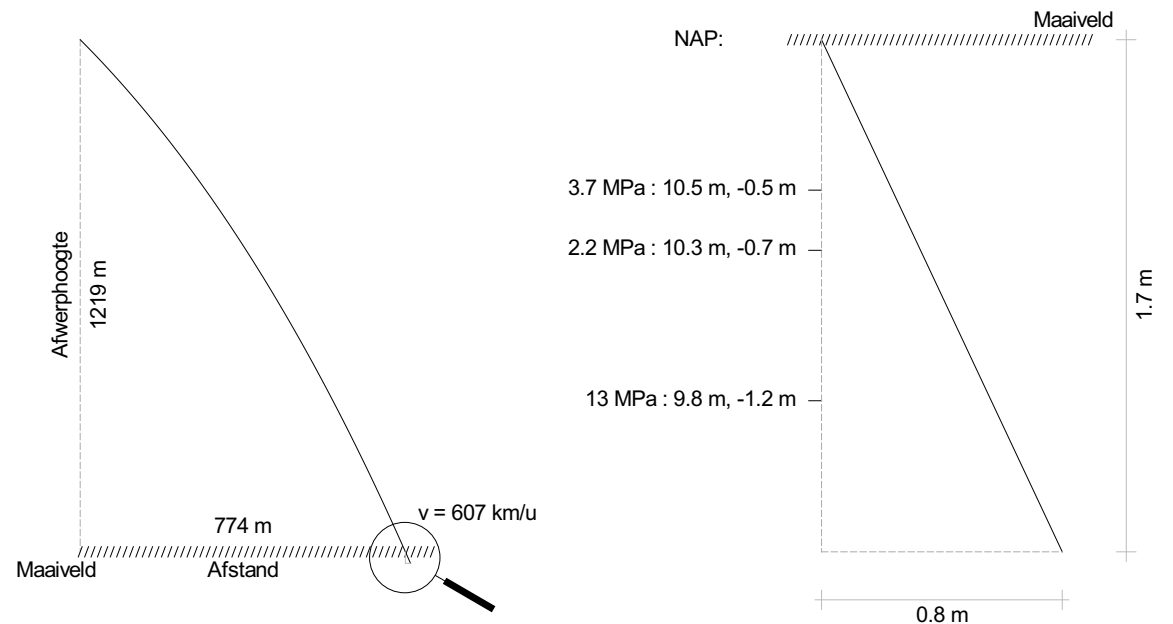
19-05-2013

Gegevens:

Massa object: 226 kg
 Diameter object: 328 mm
 Afwerphoogte: 1219 m
 Vliegtuigsnelheid: 450 km/u
 Afwerphoek: 45°

Berekeningsresultaten:

Afstand tot doel: 774 m
 Penetratieafstand: 0.8 m
 Penetratiediagonaal: 1.9 m
Penetratiediepte: 1.7 m



Project C13-019:

Halte Barneveld Zuid

Sondering 2:

Onbekend

Maaiveld:

10,4m NAP

Datum:

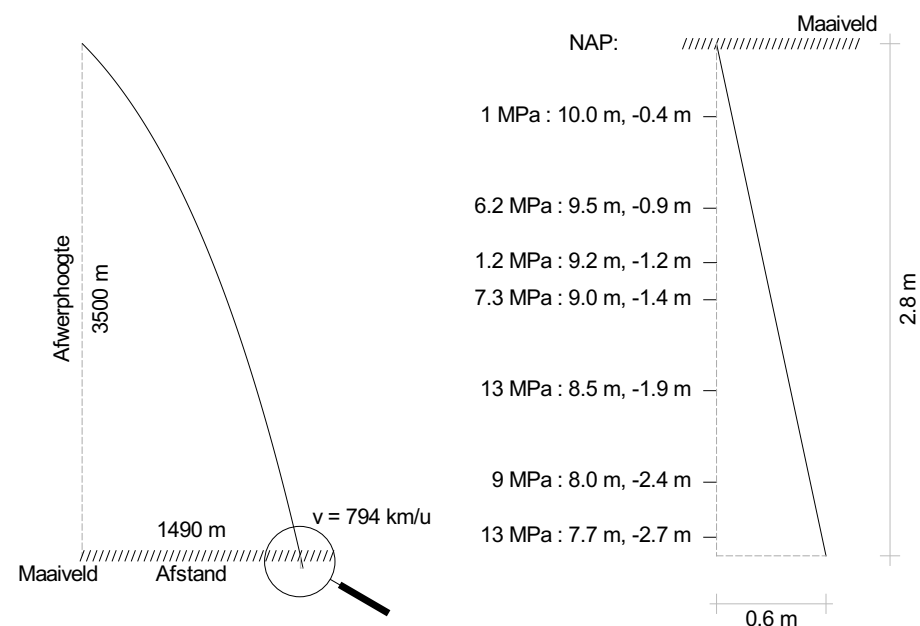
19-05-2013

Gegevens:

Massa object:	226 kg
Diameter object:	328 mm
Afwerphoogte:	3500 m
Vliegtuigsnelheid:	450 km/u
Afwerphoek:	45°

Berekeningsresultaten:

Afstand tot doel:	1490 m
Penetratieafstand:	0.6 m
Penetratiediagonaal:	2.9 m
Penetratiediepte:	2.8 m



Project C13-019:

Halte Barneveld Zuid

Sondering 2:

Onbekend

Maaiveld:

10,4m NAP

Datum:

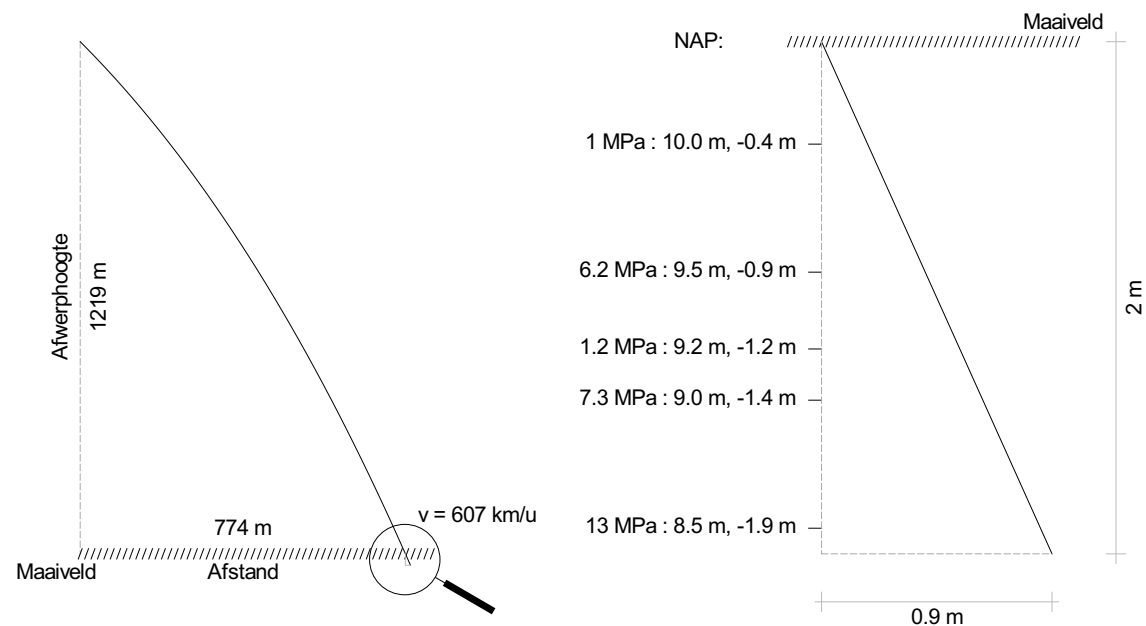
19-05-2013

Gegevens:

Massa object: 226 kg
 Diameter object: 328 mm
 Afwerphoogte: 1219 m
 Vliegtuigsnelheid: 450 km/u
 Afwerphoek: 45°

Berekeningsresultaten:

Afstand tot doel: 774 m
 Penetratieafstand: 0.9 m
 Penetratiediagonaal: 2.2 m
Penetratiediepte: 2 m



6.6 Uitsneden geraadpleegde historische luchtfoto's en kadastrale kaarten



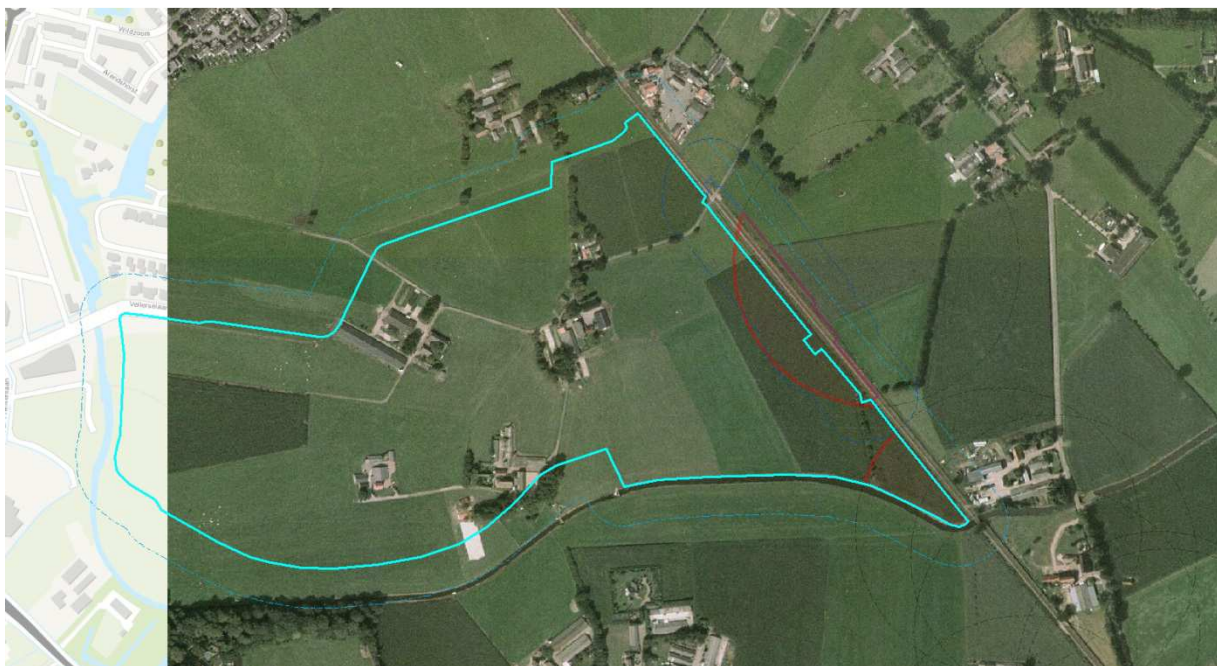
1945



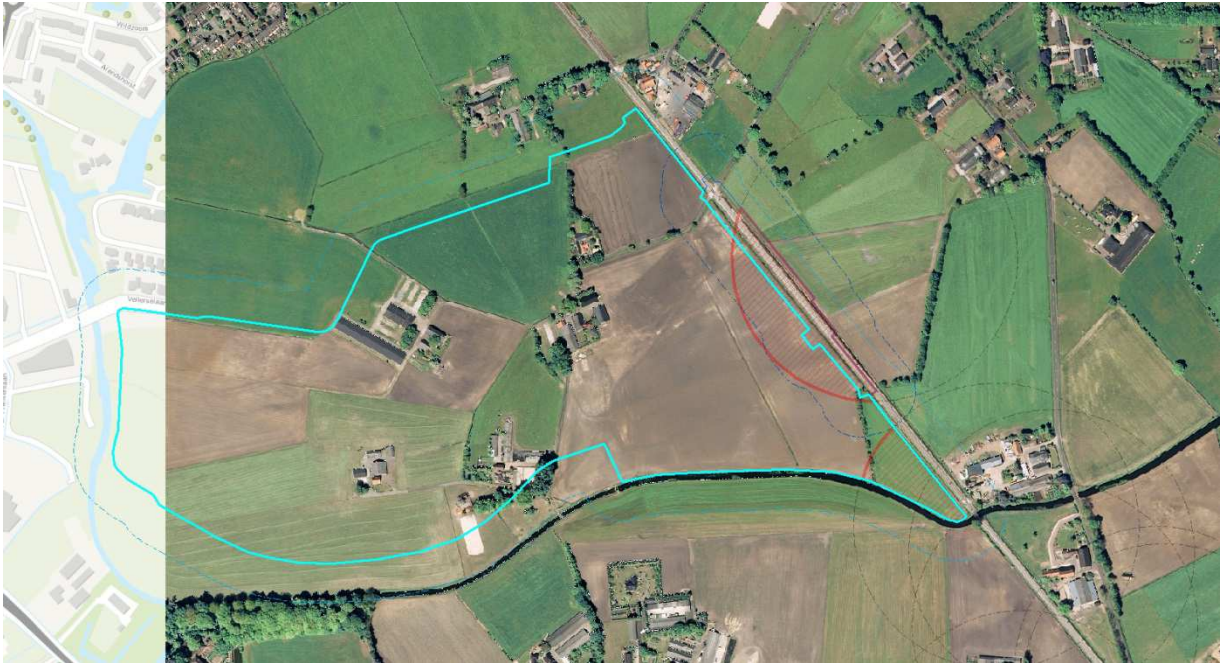
1960



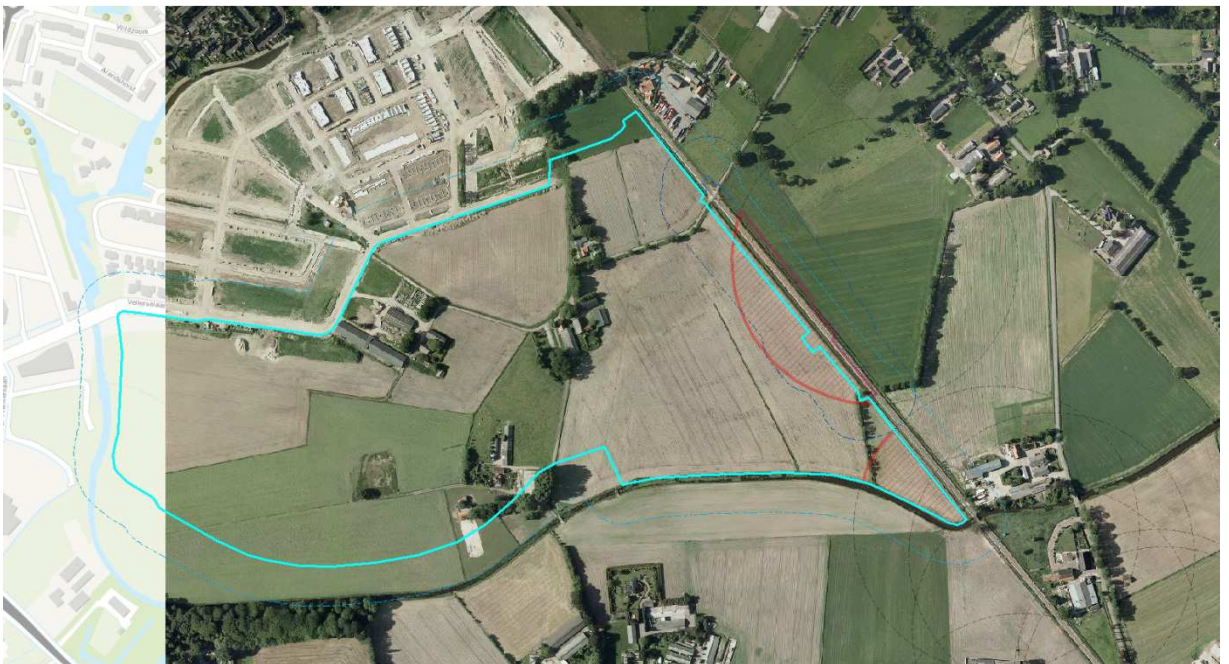
1989



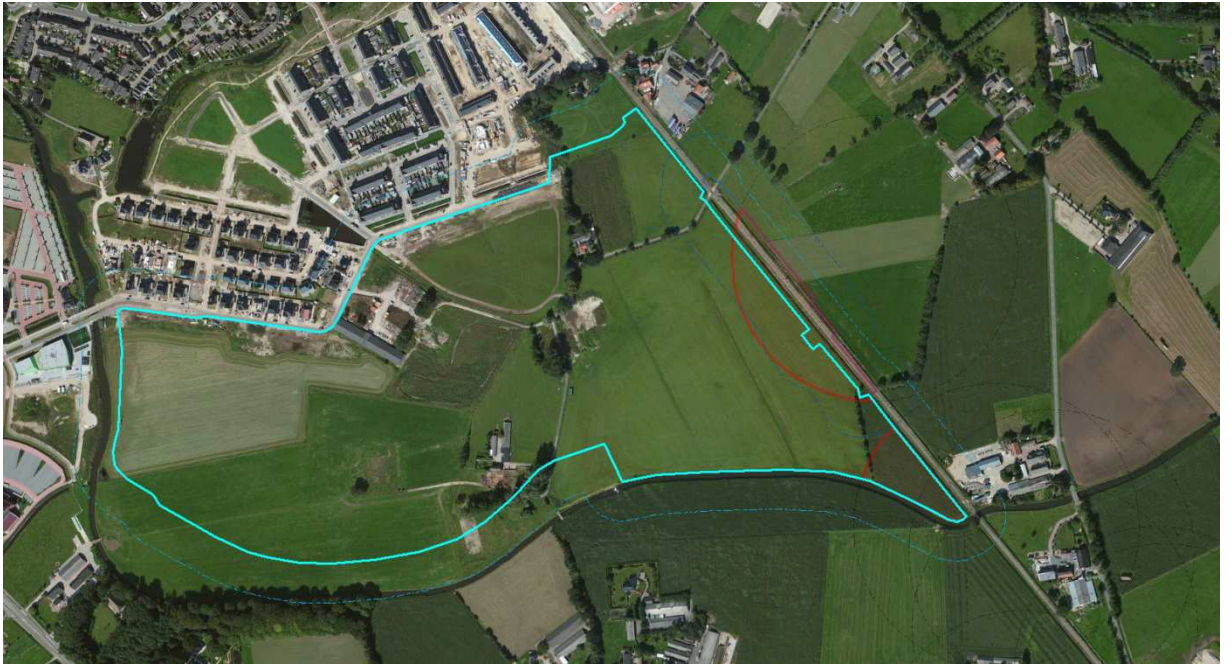
2005



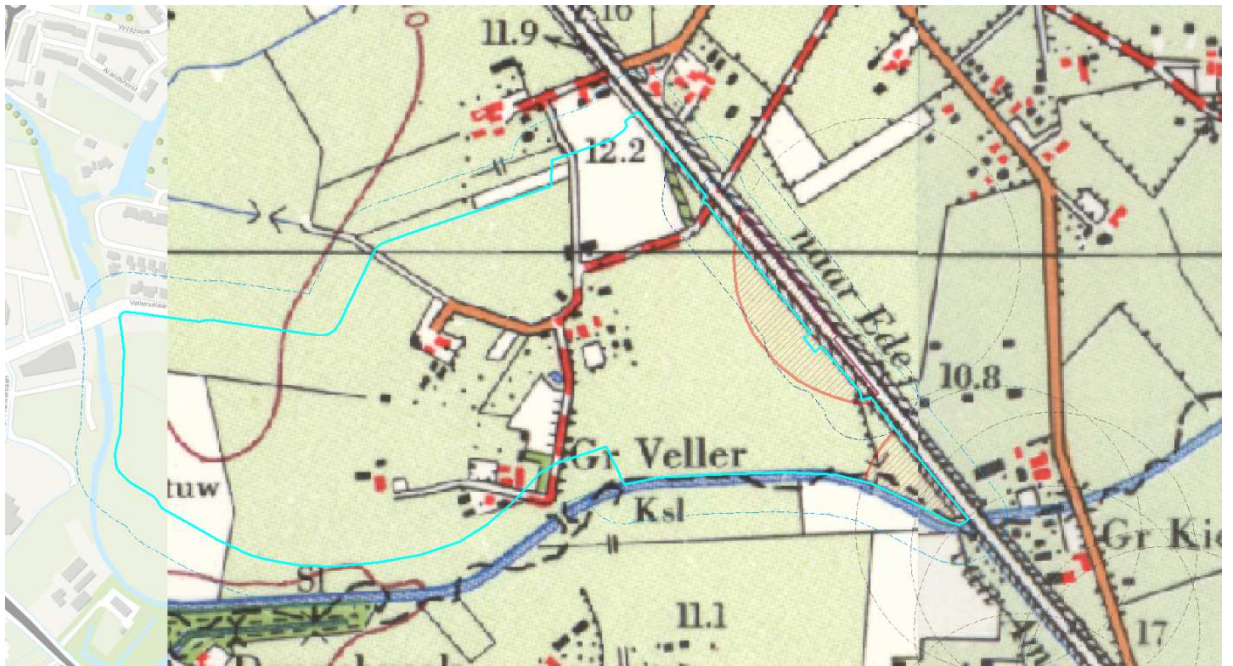
2007



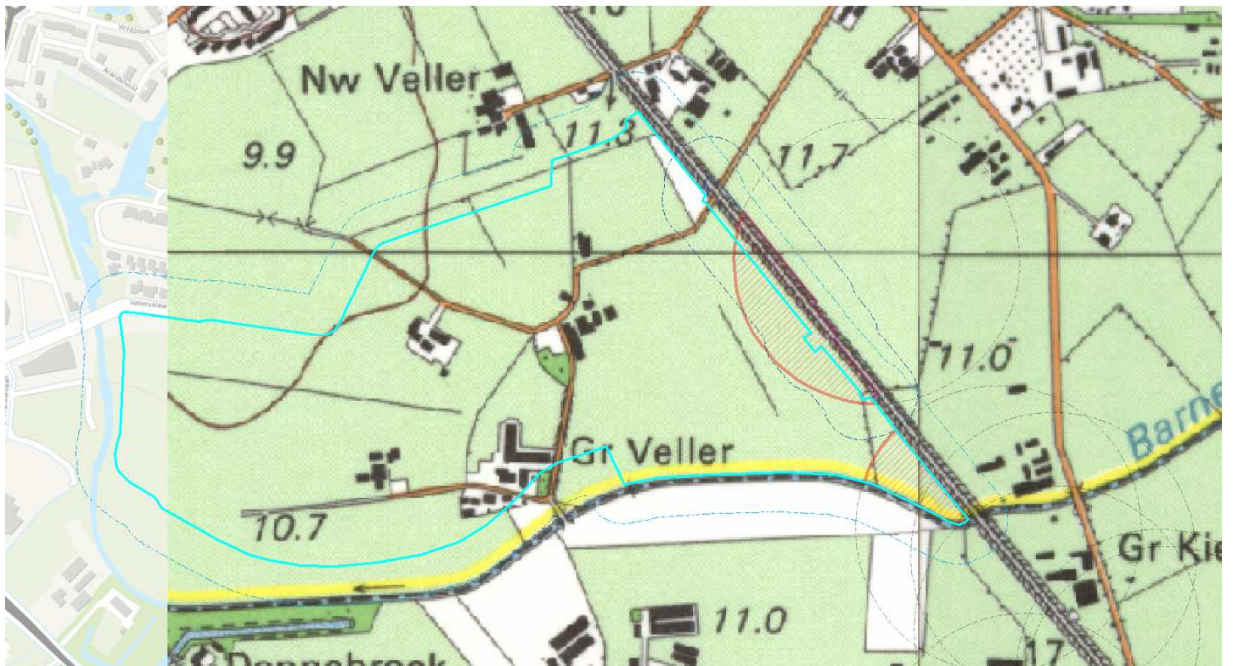
2009



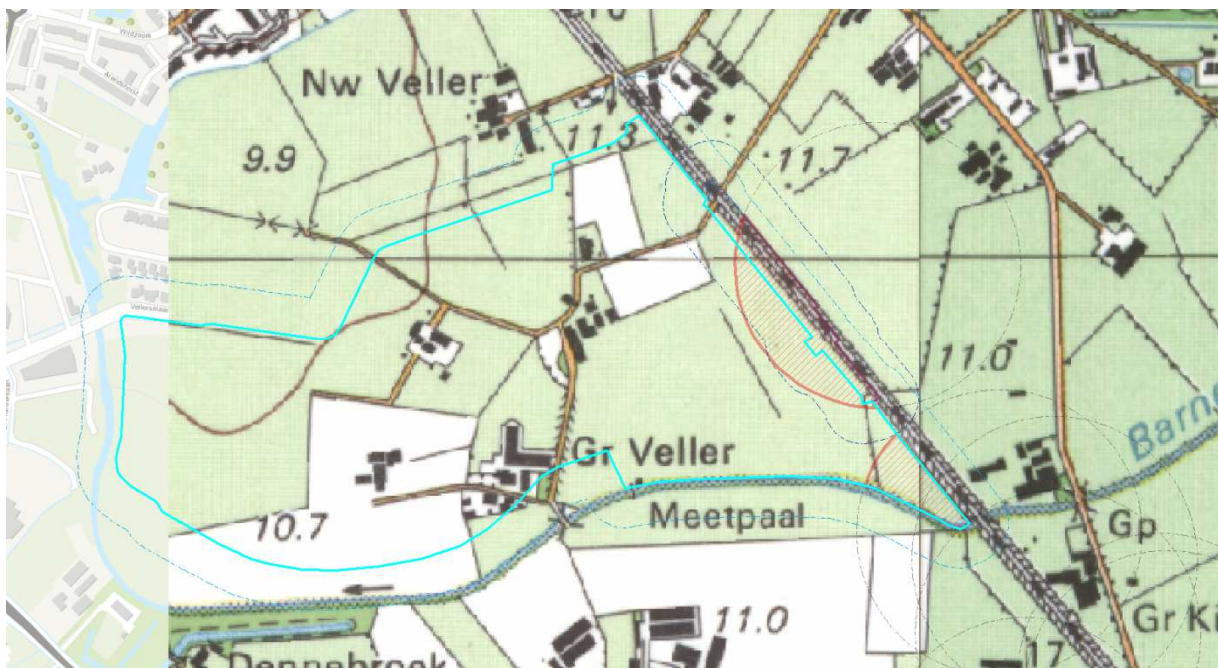
2012



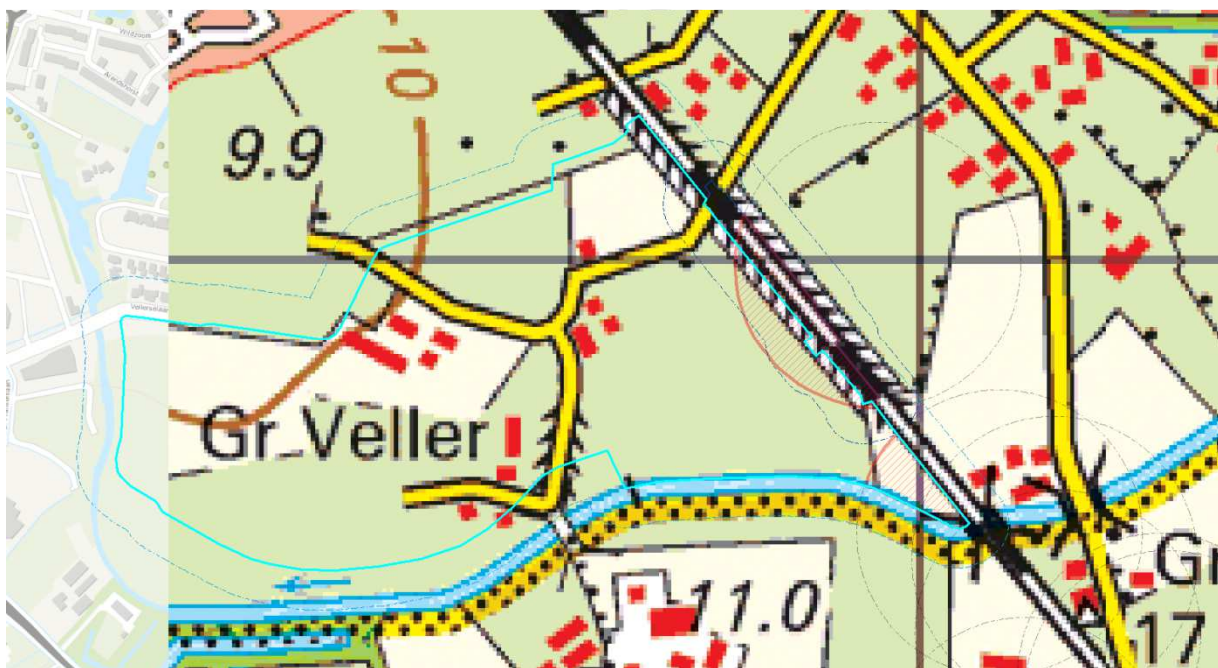
1962



1985



1995



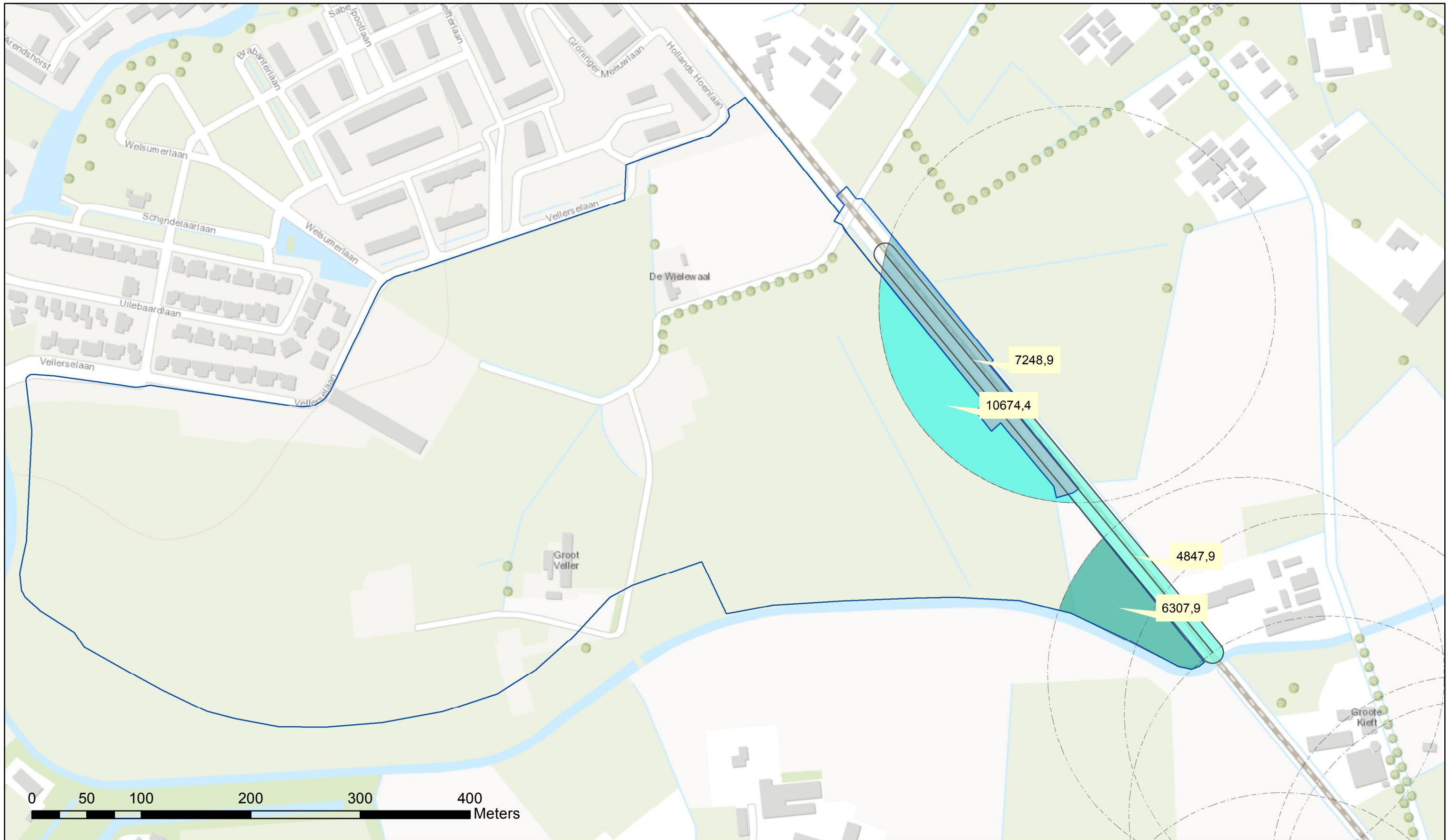
2009

6.7 Ontwerptekeningen



6.8 Opsporingsgebieden





Onderzoeksgebied

Details

- Projectgebied station Barneveld zuid
- Projectgebied woonwijk Veller II

Opsporingsgebied

Thema

- Opsporingsgebied 1
- Opsporingsgebied 2
- Opsporingsgebied 3
- Opsporingsgebied 4

CE bodembelasting

Details

- Verdacht gebied WSCS-OCE

EXPLOAD
EXPLOSIONENADVISEURS

<small> Opdrachtgever Gemeente Barneveld / ProRail Project Realisatie woonlocatie Veller II en halte Barneveld Zuid Halte Barneveld Zuid Opsporingsgebied(en) Datum: 28-10-2013 Get.: JW Gec.: JB Projectnummer: C13-019 Tekeningnummer: 6.8 Status: Definitief Formaat: A3 </small>			
<small> Opdrachtgever Gemeente Barneveld / ProRail </small>		<small> Schaal n.v.t. </small>	
<small> Project Realisatie woonlocatie Veller II en halte Barneveld Zuid Halte Barneveld Zuid </small>		<small> Status Definitief </small>	
<small> Opsporingsgebied(en) Datum: 28-10-2013 Get.: JW Gec.: JB </small>		<small> Formaat A3 </small>	

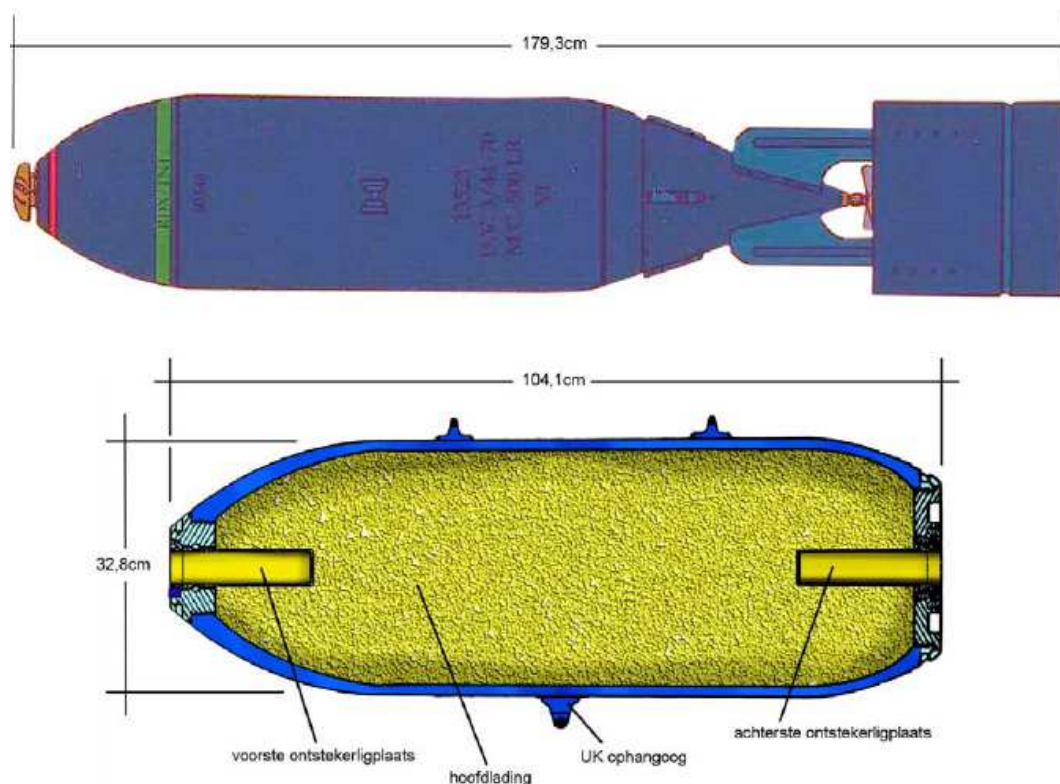
6.9 Beknopte omschrijving mogelijk aan te treffen CE

In deze bijlage is omschreven wat de belangrijkste kenmerken zijn van de belangrijkste soort(en) CE die op basis van het geraadpleegde feitenmateriaal binnen het onderzoeksgebied kunnen zijn achtergebleven.

Afwerpmunitie

Afwerpmunitie, ook wel vliegtuigbommen genoemd, zijn veelal grote stalen lichamen, vaak gevuld met springstof. Door de veelal grote afmetingen en de grote hoeveelheden springstof, is het effect van een ongecontroleerde explosie op personen en de omgeving meestal erg groot. In de directe omgeving van het onderzoeksgebied kunnen zowel geallieerde vliegtuigbommen (Medium Capacity en General Purpose) van 250 en 500lb. terecht gekomen zijn.

Engelse 500 lb. Medium Capacity bom: Een Engelse 500 lb. Medium Capacity bom heeft een totale lengte van 179,3 cm inclusief bomstaart. Zonder bomstaart bedraagt de lengte van het bomlichaam 104,1 cm. De bom heeft een diameter van 32,8 cm en kan een lading bevatten tot circa 102 kg springstof.



Engelse 250 lb. Medium Capacity bom; Een Engelse 250 Lb. Medium Capacity bom heeft een totale lengte van 133,4 cm inclusief bomstaart. Zonder bomstaart bedraagt de lengte van het

bomlichaam 70 cm. De bom heeft een diameter van plusminus 26 cm en kan een lading bevatten tot circa 36 kg springstof.

Engelse 500 lb. General Purpose bom: Een Engelse 500 lb. General Purpose bom heeft een totale lengte van 166 cm inclusief bomstaart. Zonder bomstaart bedraagt de lengte van het bomlichaam 95 cm. De diameter bedraagt circa 32,8 cm. De bom bevat een lading tot circa 65 kg springstof.

Engelse 250 lb. General Purpose bom: Een Engelse 250 lb. General Purpose bom heeft een totale lengte van 142 cm inclusief bomstaart. Zonder bomstaart bedraagt de lengte van het bomlichaam 65 of 70 cm, afhankelijk van het type. De diameter bedraagt circa 26 cm. De bom bevat een lading tot circa 32 kg springstof.

Onderstaande figuur toont een, een 250 lb. General Purpose vliegtuigbom. De versies van 500 is vergelijkbaar, alleen groter.



6.10 Opsporingsfase CE-bodemonderzoek

De opsporingsfase omvat het geheel van organisatie en uitvoering binnen het opsporingsgebied van achtereenvolgens:

- werkvoorbereiding
- detecteren, lokaliseren en interpreteren
- laagsgewijs ontgraven en identificeren van de vermoede explosieven
- tijdelijk veiligstellen van de situatie
- de overdracht aan de EODD
- proces-verbaal van oplevering

Werkvoorbereiding

CE opsporen is uiteraard niet zonder risico. Dat dit zorgvuldig en veilig gebeurt, is in het belang van zowel de opdrachtgever, het civiele opsporingsbedrijf, de personen op de projectlocatie als de omgeving. Daarom moet een gecertificeerd opsporingsbedrijf aan strenge eisen voldoen. Deze eisen zijn geformuleerd in de WSCS –OCE (Werkveld Specifiek Certificering Schema Opsporing Conventionele Explosieven).

De WSCS-OCE is vastgesteld door het College van Deskundigen OCE. Dit college is samengesteld uit vertegenwoordigers van opdrachtgevers, opdrachtnemers, rijksoverheid en diverse adviserende partijen. Gelet op de grote gevaren voor veiligheid en gezondheid van bij het opsporen van CE betrokken werknemers en andere personen, is in het Arbeidsomstandighedenbesluit (art.4.10 lid 2) voorgeschreven dat deze werkzaamheden alleen door WSCS-OCE gecertificeerde bedrijven mogen worden uitgevoerd.

Eén van de eisen die de WSCS-OCE stelt, is dat het explosievenopsporingsbedrijf de processen die nodig zijn voor een veilige, deskundige en juiste uitvoering van het project moet identificeren en plannen. Dit houdt in dat de werkvoorbereiding schriftelijk wordt vastgelegd in een projectplan. Dit projectplan omschrijft de werkvoorbereiding van het onderzoek naar CE. Hierin wordt aandacht besteed aan:

- projectorganisatie
- taken, verantwoordelijkheden en bevoegdheden
- communicatie
- wijze van uitvoeren
- planning
- veiligheid, gezondheid en milieuplan (VGM-plan)
- verzekeringen, certificaten en vergunningen

Het projectplan dient te worden opgesteld voor de opdrachtgever en alle bij de uitvoering van een CE-bodemonderzoek betrokken partijen. Het projectplan moet worden goedgekeurd door het bevoegde gezag (gemeente) in het kader van de verantwoordelijkheden op het gebied van openbare veiligheid.

Detecteren, interpreteren en lokaliseren

Detecteren is vaststellen van de aanwezigheid van (mogelijke) CE met behulp van detectieapparatuur, uitvoeren van een meting en de beoordeling van de meetgegevens. Lokaliseren betekent het driedimensionaal vaststellen van de ligplaats van gedetecteerde objecten.

Laagsgewijs ontgraven en identificeren van de vermoede explosieven

Door het laagsgewijs ontgraven wordt het object voor het oog blootgelegd. Identificeren is vaststellen of men al dan niet met een explosief te maken heeft en daarna bepalen van de soort, subsoort, wapeningstoestand, kaliber en nationaliteit van het explosief en eventueel geplaatste ontstekers.

Tijdelijk veiligstellen van de situatie tot aan overdracht aan de EODD

Alle activiteiten na benadering en identificatie die nodig zijn om de uitwerkingsrisico's van het explosief in relatie tot de omgeving te beheersen, tot aan het tijdstip van overdracht van het explosief aan de EODD. Er worden bij het tijdelijk veiligstellen van de situatie geen handelingen aan het explosief zelf verricht anders dan het eventueel verplaatsen naar een tijdelijke opslagplaats.

Proces-verbaal van oplevering

Na uitvoering van het project moet het terrein conform afspraak worden opgeleverd. De wijze van opleveren is omschreven in het projectplan. Als daarin desondanks niets is vermeld, dient het terrein in de oorspronkelijke staat te zijn teruggebracht. Deze oorspronkelijke staat dient in dat geval te zijn beschreven en opgenomen in het projectdossier.

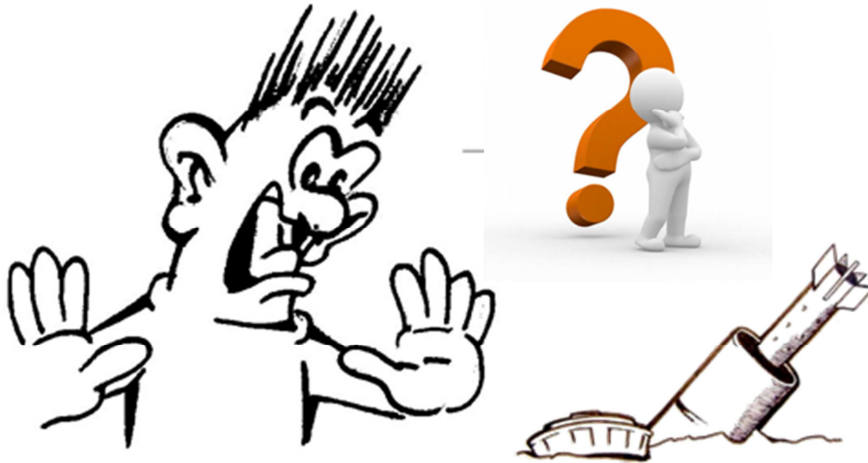
Indien na oordeel van de Senior OCE-deskundige de locatie voldoet aan de vastgelegde afspraak, vraagt de organisatie opname van het werk aan bij de opdrachtgever.

.



6.11 Protocol 'Toevalsvondst'

De kans bestaat dat ondanks uitgebreid onderzoek, in zowel de voorbereidings- en uitvoeringsfase van het project, toch spontaan een CE wordt aangetroffen.



Wat te doen bij het aantreffen van een CE:

- verdacht object gevonden (werknemers informeren)
- aannemer legt het werk stil
- aannemer informeert de politie
- de politie geeft een melding door aan EODD
- de ruimploeg van de EODD komt vervolgens om het CE onschadelijk te maken
- indien een CE onschadelijk moet worden gemaakt waarbij risico kan ontstaan voor de Openbare veiligheid, informeert de politie de burgemeester en de ambtenaar openbare orde en veiligheid.

Indien voor de ruiming van een CE een woongebied moet worden ontruimd, dan zal de burgemeester de nodige (nood)maatregelen treffen.

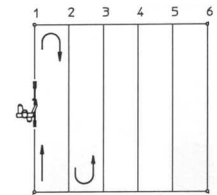
6.12 Beknopte uitleg computerondersteunde passieve oppervlakedetectie

Computerondersteunde oppervlakedetectie bestaat uit de fasen detecteren en interpreteren.

Detecteren

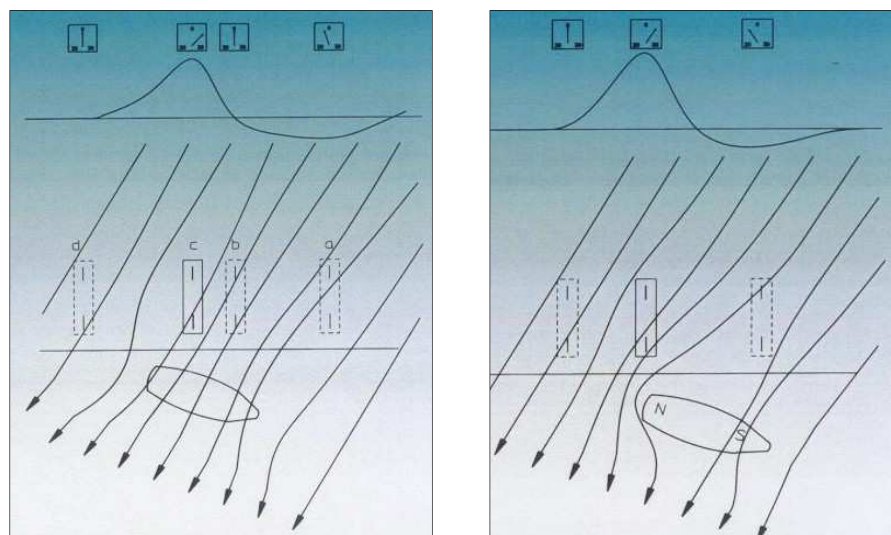
Bij passieve detectie worden verstoringen in het aardmagnetisch veld gedetecteerd met behulp van 1 of meerdere gradiometers. Een gradiometer is een detector waarin 2 magnetometers boven elkaar gepositioneerd zijn, die afzonderlijk van elkaar het verschil in het aardmagnetisch veld van de aarde meten. Verstoringen worden veelal veroorzaakt door ijzerhoudende objecten in de bodem of de directe omgeving.

Terreinen worden volgens een vast patroon (in banen met gelijke onderlinge tussenafstand) gedetecteerd, terwijl een ingebouwde computer-unit de gemeten waarde van de afwijkingen in het aardmagnetisch veld koppelt aan de positie in het veld en deze opslaat.



Interpreteren

Na het inmeten van het terrein wordt de detector verbonden aan een computer waar met behulp van speciaal ontwikkelde software de verkregen meetgegevens worden geïnterpreteerd. Na het interpreteren worden de als verdacht gekenmerkte objecten weergegeven in een objectenlijst. Op basis van de objectlijst worden de als verdacht gekenmerkte verstoringen benaderd. Afhankelijk van de magnetische polarisatie van een object zal een object – zoals een blindganger – de krachtlijnen van het aardmagnetisch veld op een andere manier verstoren.



Het afbuigen van aardmagnetische krachtlijnen

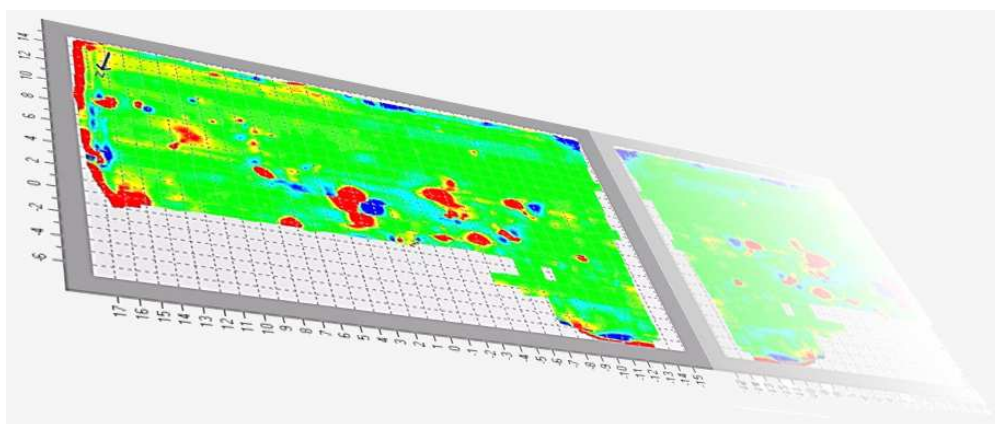
Op de 2 afbeeldingen is te zien hoe de krachtlijnen worden afgebogen en welk effect dit heeft op de gemeten uitslag, wanneer de sonde in een rechte lijn over het aardoppervlak voortbeweegt.

De afmeting van een voorwerp heeft invloed op de gedetecteerde verstoring:

- een ondiep, klein voorwerp zal over het algemeen een snel op- en aflopende verstoring veroorzaken
- een ondiep, groot voorwerp zal over het algemeen een geleidelijk op- en aflopende verstoring met een hoge maximale meetwaarde veroorzaken
- Een dieper liggend groot voorwerp zal een geleidelijk op- en aflopende verstoring met een lage maximale meetwaarde (nT) veroorzaken.
- De afstand tussen de maximale positieve en negatieve waarden geeft inzicht in de grootte en vorm van de gedetecteerde ferromagnetische verstoring

Deze uitgangspunten worden gebruikt om te bepalen of een gedetecteerde verstoring mogelijk door een CE wordt veroorzaakt.

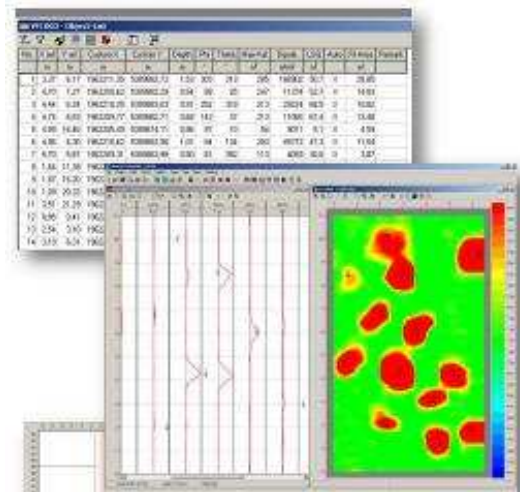
De meetwaarden voor de verstoring van het magnetisch veld van de aarde worden bij computerondersteunde detectie gekoppeld aan de positie. Door de evaluatiesoftware wordt aan elk gegevensgebied een kleur toegekend. Hierdoor is het mogelijk de detectieresultaten te visualiseren door middel van kleurenkaarten zoals hieronder afgebeeld.



Kleurenkaart detectieresultaten oppervlakedetectie

De waarde die aan een kleur wordt toegekend is variabel. Bij de meest gebruikte softwareprogramma's kan de gebruiker de kleurinstelling eenvoudig veranderen om de uitslag beter in beeld te kunnen brengen. Een kleurenafbeelding zonder verdere gegevens zegt dus niet zo veel over een object. Pas wanneer we weten welk kleurenspectrum bij een uitslag hoort, of we kunnen het aantal nT met de muiscursor op de afbeelding aflezen, kan een compleet beeld worden verkregen van deze uitslag.

Een andere veel toegepaste methode om de meetgegevens te visualiseren is door middel van lijngrafieken. Ten opzichte van een nullijn worden de positieve en negatieve uitslagen (in nT) van één meetbaan zichtbaar gemaakt, zoals te zien in onderstaand voorbeeld.



Visualisatiemethoden detectieresultaten passieve detectie

Bij bepaalde softwareprogramma's kan gebruik worden gemaakt van interpretatieprogramma's, die het interpreterenwerk geheel overnemen. Hoewel men op dit gebied al veel heeft bereikt, is voor dit project voorgeschreven dat deze methoden slechts ondersteunend mogen worden gebruikt.

Het interpreteren van meetgegevens is een uiterst secuur werk. Indien de interpretatie door deskundigen wordt uitgevoerd en gebruik wordt gemaakt van moderne computerondersteunde technieken is het een uiterst betrouwbare methode teneinde niet gesprongen explosieven, die (diep) in de bodem zijn achtergebleven, op te sporen.

Bij het interpreteren van uitslagen wordt overwegend gezocht naar significante positieve en - negatieve uitslagen die 'bij elkaar horen'. Op deze manier kunnen ferro-verstoringen, mogelijk afkomstig van explosieven, het best worden bekeken. De onderlinge afstand tussen de hoogste positieve waarde en de hoogste negatieve waarde geeft inzicht in de grootte en vorm van een object.

De afstand tussen het maaiveld en het hoogstgelegen deel van het mogelijk explosief (de diepte) wordt door het softwareprogramma berekend middels de zogenaamde 'halve piek methode'. Voornamelijk bij kleinere objecten is een grote afwijking te verwachten omdat het object uitsluitend door de onderste magnetometerspoel wordt gedetecteerd en niet door de bovenste. Hierdoor ontstaan aanzienlijke afwijkingen. Diepte, doorsnede en volume worden door de

software berekend op basis van gedetecteerde meetwaarden en handelingen die de deskundige uitvoert bij het interpreteren van meetresultaten.

De combinatie van de diepteligging, de maximale nT-waarde, het magnetisch moment of volume en de fitting-area (oppervlakte waarbinnen het object is gedetecteerd ook wel bekend als signaalengte en breedte) is van invloed bij het bepalen of een object als verdacht wordt aangemerkt. Bijvoorbeeld een object met een ondiepe ligging, een hoge nT-waarde en lage fitting-area kan duiden op een niet-verdacht object.

Er bestaat echter geen 'perfecte' combinatie tussen deze waarden. Inzicht voor iedere specifieke omgeving kan worden verkregen door (proef)benaderingen. Op basis van voortschrijdend inzicht, kunnen wel uitgangspunten worden bijgesteld.

Objectlijsten

In de objectlijsten worden alle als verdacht gekenmerkte objecten weergegeven waarbij over het algemeen de volgende parameters worden getoond:

- objectnummer
- locatie in RD
- maximale positieve en negatieve meetwaarde (nT)
- diepte (m-mv)
- doorsnede (m)
- (magnetisch) volume
- signaalengte en breedte
- oppervlakte gedetecteerde verstoring

Restrisico's

Er bestaat altijd een kleine kans dat bepaalde objecten niet worden gedetecteerd omdat:

- deze het magnetische veld van de aarde in onvoldoende mate verstoren om te kunnen worden gedetecteerd (te kleine nT waarde)
- de magnetische verstoring wegvalt door de richting waarin ze liggen ten opzichte van het aardmagnetische veld
- onnauwkeurigheid bij het opnemen van de detectiedata

Hoe vaak dit voorkomt is niet bekend. Als dit al voorkomt is dit veelal bij dieper gelegen of kleine objecten. Indien het maximaal haalbare veiligheidsniveau gerealiseerd moet worden en ook 20 mm opgespoord dienen te worden, is het nodig alle verstoringen – hoe klein ook – te benaderen.

6.13 Overzicht geadviseerde beheersmaatregelen



Opsporing gebied	Opp. (m2)	Uitvoering door	Verdacht voor (Soort en verschijningsvorm CE)	Horizontale afbakening	Verticale afbakening verdacht gebied (m-mv)	Kenmerken gebied	Risico voor	Geadviseerde uitvoeringsmethode beheersmaatregel/	fase	Opmerking
1	7.249	ProRail	Blindgangers afwerpmunitie vanaf 250 lb. Soort, subsoort en type ontstekers niet achterhaald	Zie bijlage 6.8	2 m-mv	Strook parallel aan spoor, kabels en leidingen en aan beide zijde sloten en akkerland	Toucheren en bewegen	Computerondersteunde oppervlakedetectie (passief, gecombineerd met actief en grondradar), sloten analoge oppervlakedetectie, schouw pad en spoorbaan grondradar	Voorafgaand realisatiefase	
2	10.674	Gemeente				<i>Na detectie t als C-terrein gekenmerkte gebieden</i>		Laagsgewijze oppervlakedetectie m.b.v. metaaldetector	Tijdens realisatiefase	
3	6.308	Gemeente				Akkerland		Computerondersteunde oppervlakedetectie (passief of passief gecombineerd met actief)	Voorafgaand realisatiefase	
4	4.848	ProRail				Akkerland	Trillingen	Computerondersteunde oppervlakedetectie (passief, of passief gecombineerd met actief en grondradar), sloten analoge oppervlakedetectie, schouw pad en spoorbaan grondradaronderzoek	Voorafgaand realisatiefase	Uitsluitend daar waar stoppen van de spoorbaan plaatsvindt!
Kabel tracé	1.200	ProRail				<i>Na detectie gekenmerkt als C-terrein</i>	Plaatsen kunststofbuizen en dieptedetectie tot 2 m-mv	Voorafgaand realisatiefase		
				-		Strook parallel aan spoor, met aan beide zijde sloten akkerland	Toucheren en bewegen	Computerondersteunde oppervlakedetectie (passief, gecombineerd met actief, eventueel grondradar afhankelijk ligging nieuwe kabel)	Voorafgaand realisatiefase	
						<i>Na detectie gekenmerkt als C-terrein</i>		Laagsgewijze oppervlakedetectie m.b.v. metaaldetector	Tijdens realisatiefase	



Opsporingsgebied

Thema

- Opsporingsgebied 1
- Opsporingsgebied 2
- Opsporingsgebied 3
- Opsporingsgebied 4