BeoBOM

RISICOANALYSE
ONTPLOFBARE OORLOGSRESTEN



PROJECT
PROJECTBESLUIT N303
VOORTHUIZEN PUTTEN

KENMERK
BB25-147-RA-01(CONCEPT)

OPDRACHTGEVER
SWECO NEDERLAND B.V.

RISICOANALYSE
ONTPLOFBARE OORLOGSRESTEN

Documentcode
BB25-147-RA-01

Aantal pagina's
62

Datum
17 oktober 2025

Status
Concept

Bezoek- en postadres
Damstraat 24
3371 AD
Hardinxveld-Giessendam

+31 (0)10 820 29 20
info@beobom.nl

KVK: 61002046
BTW: NL08541.59.587.B01

Afbeelding voorzijde: de bevrijding van Putten door Canadese militairen.
Bron: verhaalvanputten.nl.

BeoBOM

INHOUD

1. MANAGEMENTSAMENVATTING 5
2. INLEIDING 7
3. VOORBEREIDING 8
   3.1 Aanleiding 8
   3.2 Doel/Onderzoeksopdracht 8
   3.3 Bronnen 9
4. DEFINITIES 10
   4.1 Terminologie 10
   4.2 NGE versus CE en OO 10
   4.3 Risicoanalyse-trechter 12
5. IDENTIFICATIE TOEKOMSTIG GEBRUIK EN BEPALING ONDERZOEKSGEBIED 14
   5.1 Identificatie van toekomstig gebruik en bepalen onderzoeksgebied risicoanalyse 14
   5.2 Toekomstig gebruik 14
   5.3 Geplande bodemingrepen (aanleg/realisatiefase) 14
   5.4 Bepaling onderzoeksgebied Risicoanalyse 14
6. VASTSTELLEN SOORTEN ONTPLOFBARE OORLOGSRESTEN 16
   6.1 Inleiding 16
   6.2 Conclusies vooronderzoek 16
   6.3 Aan te treffen Ontplofbare Oorlogsresten 16
   6.4 Horizontale afbakening verdacht gebied 20
   6.5 Verticale afbakening verdacht gebied 20
   6.6 Leemten in de kennis 21
   6.7 Opsporingsgebied 22
7. VASTSTELLEN EN VERIFICATIE LOCATIESPECIFIEKE OMSTANDIGHEDEN 23
   7.1 Inleiding 23
   7.2 Ontwikkelingen na-conflictperiode (1945-heden) 23
   7.3 Luchtfotomateriaal 23
   7.4 Huidige situatie/huidig gebruik 27
   7.5 Kwetsbare objecten/plaatsen 29
   7.6 Ondergrondse infrastructuur 30
   7.7 Kabels en leidingen (KLIC) 30
   7.8 Bovengrondse infrastructuur 32
   7.9 Grondwaterpeil 33
   7.10 Bodemopbouw en maaiveldhoogte(n) 33
   7.11 Eerder uitgevoerde detectieonderzoeken 37
   7.12 Overzicht naoorlogse bodemingrepen 38
   7.13 Bouwtekeningen (Gemeentearchief/Provinciaal Archief/Stukken OG) 39
   7.14 Leemten in de kennis 39
   7.15 Conclusie aanvullend onderzoek na-conflictperiode 40

8. IDENTIFICATIE VAN INVLOEDSFACTOREN 41
8.1 Algemeen 41
8.2 Invloedsfactoren ten aanzien van bodemingrepen/toekomstig gebruik 41
9. STUDIE VAN GEVAARSFACTOREN 43
9.1 Algemeen 43
9.2 Aanwezige gevaarsfactoren 43
10. IDENTIFICATIE VAN UITWERKINGSFACTOREN 46
10.1 Algemeen 46
10.2 Inschatting van gevolgen uitwerking Ontplofbare Oorlogsresten 46
10.3 Specifieke effecten 50
11. RISICOBEOORDELING 52
11.1 Algemeen 52
11.2 Risicoanalyse 52
11.3 Bepaling risicograad 52
12. CONCLUSIE EN AANBEVELINGEN 56
13. BIJLAGEN 58

1. MANAGEMENTSAMENVATTING

Ten behoeve van het project Projectbesluit N303 Voorthuizen Putten staan diverse bodemroerende werkzaamheden gepland. Voorafgaand aan de werkzaamheden zal zoals gesteld in de Arbeidsomstandighedenwet gezorgd moeten worden voor een veilige werkplek. Uit de in 2025 door de BeoBOM opgestelde Risicokaart gemeente Putten (kenmerk: BB25-112, d.d. 29 augustus 2025).is gebleken dat binnen het onderzoeksgebied sprake is van de mogelijke aanwezigheid van de volgende ontplofbare oorlogsresten:

- Klein-kalibermunitie (KKM), handgranaten, geweergranaten, munitie voor granaatwerpers, raketten, Duits en geallieerd, achtergelaten tot een maximale diepte van 3.20m-MV (maximaal 14.00m+NAP).

Hierdoor is aanvullend onderzoek noodzakelijk om de veiligheid van het betrokken personeel te kunnen garanderen. In dat kader heeft Sweco Nederland B.V. aan BeoBOM de opdracht gegeven voor het opstellen van voorliggende Risicoanalyse Ontplofbare Oorlogsresten. In deze Risicoanalyse wordt nader ingegaan op de best werkbare insteek voor het uitvoeren van werkzaamheden ter plaatse van het onderzoeksgebied Projectbesluit N303 Voorthuizen Putten zoals getoond in deze rapportage.

Voor het inschatten van de risico's met betrekking tot de voorgenomen werkzaamheden wordt gebruik gemaakt van een drietal conclusies/scenario's. Deze worden op de volgende wijze ingeschaald. Uit voorliggende risicoanalyse is gebleken dat op het project Projectbesluit N303 Voorthuizen Putten conclusie 3 van toepassing is.

Conclusie	Omschrijving
Conclusie I	Er wordt vanwege de grondroerende activiteiten in het kader van het voorgenomen toekomstig gebruik geen uitwerking van ontplofbare oorlogsresten verwacht. Er hoeven geen passende maatregelen te worden genomen.
Conclusie II	Er wordt vanwege de grondroerende activiteiten in het kader van het voorgenomen toekomstig gebruik wel uitwerking van de ontplofbare oorlogsresten verwacht, de uitwerkingsfactoren vormen geen gevaar voor mens en dier. Er hoeven geen passende maatregelen te worden genomen.
Conclusie III	Er wordt vanwege de grondroerende activiteiten in het kader van het voorgenomen toekomstig gebruik wel uitwerking van de ontplofbare oorlogsresten verwacht, maar de uitwerkingsfactoren zijn door het treffen van passende maatregelen beheersbaar.

Uit voorliggende risicoanalyse is gebleken dat gedeeltelijk overlap bestaat tussen de geplande bodemingrepen en het in het gemeentebrede vooronderzoek vastgestelde verdachte gebied. Om die reden zijn vanuit het oogpunt van Ontplofbare Oorlogsresten aanvullende maatregelen noodzakelijk.

Bodemingreep	Bodemroering (MV)	Verdacht op	Beheersmaatregel
Herinrichten wegen	Onbekend	Klein-kaliber-munitie, hand-granaten, ge-weergranaten, munitie voor granaatwer-pers, raketten (achtergelaten) tot maximaal 3.20m-MV (14.00m+NAP)	Indien de voorgenomen werkzaamheden niet dieper zullen reiken dan tot de onderzijde van de bestaande wegfunderingen zijn er in principe geen beheersmaatregelen noodzakelijk bij de voorgenomen werkzaamheden. Indien de voorgenomen werkzaamheden tot dieper zullen reiken dan de bestaande wegfunderingen adviseert BeoBOM dat er een opsporingsonderzoek conform hoofdstuk 4 van het CS-OOO plaatsvindt. De wijze waarop dit onderzoek zal plaatsvinden dient vastgesteld te worden aan de hand van de werkzaamheden en de locatie specifieke omstandigheden.

			Voor de onverdachte delen van het onderzoeksgebied geldt dat de voorgenomen werkzaamheden zonder beheersmaatregelen kunnen plaatsvinden.
Aanpassingen aan groenvoorzieningen	Onbekend	Klein-kaliber-munitie, handgranaten, geweergranaten, munitie voor granaatwerpers, raketten (achtergelaten) tot maximaal 3.20m-MV (14.00m+NAP)	Indien de voorgenomen werkzaamheden niet dieper zullen reiken dan tot de onderzijde van de bestaande wegfunderingen zijn er in principe geen beheersmaatregelen noodzakelijk bij de voorgenomen werkzaamheden. Indien de voorgenomen werkzaamheden tot dieper zullen reiken dan de bestaande wegfunderingen adviseert BeoBOM dat er een opsporingsonderzoek conform hoofdstuk 4 van het CS-OOO plaatsvindt. De wijze waarop dit onderzoek zal plaatsvinden dient vastgesteld te worden aan de hand van de werkzaamheden en de locatie specifieke omstandigheden. Voor de onverdachte delen van het onderzoeksgebied geldt dat de voorgenomen werkzaamheden zonder beheersmaatregelen kunnen plaatsvinden.
Aanpassingen aan ondergrondse infrastructuur	Onbekend	Klein-kaliber-munitie, handgranaten, geweergranaten, munitie voor granaatwerpers, raketten (achtergelaten) tot maximaal 3.20m-MV (14.00m+NAP)	Indien de voorgenomen werkzaamheden niet dieper zullen reiken dan tot de onderzijde van de bestaande wegfunderingen zijn er in principe geen beheersmaatregelen noodzakelijk bij de voorgenomen werkzaamheden. Indien de voorgenomen werkzaamheden tot dieper zullen reiken dan de bestaande wegfunderingen adviseert BeoBOM dat er een opsporingsonderzoek conform hoofdstuk 4 van het CS-OOO plaatsvindt. De wijze waarop dit onderzoek zal plaatsvinden dient vastgesteld te worden aan de hand van de werkzaamheden en de locatie specifieke omstandigheden. Voor de onverdachte delen van het onderzoeksgebied geldt dat de voorgenomen werkzaamheden zonder beheersmaatregelen kunnen plaatsvinden.

N.B. Voorliggend document heeft betrekking op de werkzaamheden zoals beschreven in hoofdstuk 3. Indien de werkzaamheden afwijken van het beschrevene, dient het advies mogelijk te worden aangepast. Indien in de toekomst werkzaamheden worden uitgevoerd buiten de locaties waar het nemen van maatregelen noodzakelijk is, dient opdrachtgever er rekening mee te houden dat hier mogelijk alsnog aanvullende beheersmaatregelen getroffen dienen worden. Indien werkzaamheden buiten het in deze RA onderzochte gebied worden uitgevoerd, valt dit buiten de scope van deze RA. BeoBOM is niet aansprakelijk voor geleden schade als gevolg van het onjuist gebruik van voorliggend rapport.

2. INLEIDING

Projectnaam	Risicoanalyse Ontplofbare Oorlogsresten Projectbesluit N303 Voorthuizen Putten
Project	Projectbesluit N303 Voorthuizen Putten
Opdrachtgever	Sweco Nederland B.V.
Projectadres	Voorthuizerstraat te putten
Besteknr./opdrachtnr	BB25-147-RA-01
Werkomschrijving	Uitvoering Risicoanalyse Ontplofbare Oorlogsresten
Doelstelling	Risicoanalyse geplande bodemingrepen en advies beheers-maatregelen
Uitvoerder	BeoBOM

Autorisatie rapportage en bodembelastingkaart

Naam	Functie	Paraaf
[redacted]	Adviseur, senior Deskundige Opsporing Ontplofbare Oorlogsresten, bevoegd lid management	
[redacted]	Medewerker civiele techniek	

Auteur(s)

Naam	Functie	Paraaf
[redacted]	Projectonderzoeker	
[redacted]	Senior Historisch Onderzoeker, Deskundige Risicoanalyse, (Deskundige Luchtfotointerpretatie)	

Maatregelenkaart

Naam	Functie	Paraaf
[redacted]	Projectonderzoeker	
[redacted]	GIS-operator	

3. VOORBEREIDING

3.1 Aanleiding

Ten behoeve van het project Projectbesluit N303 Voorthuizen Putten staan diverse bodemroerende werkzaamheden gepland. Voorafgaand aan de werkzaamheden zal zoals gesteld in de Arbeidsomstandighedenwet gezorgd moeten worden voor een veilige werkplek. Uit de in 2025 door de BeoBOM opgestelde Risicokaart gemeente Putten (kenmerk: BB25-112, d.d. 29 augustus 2025).is gebleken dat binnen het onderzoeksgebied sprake is van de mogelijke aanwezigheid van ontplofbare oorlogsresten.

Hierdoor is aanvullend onderzoek noodzakelijk om de veiligheid van het betrokken personeel te kunnen garanderen. In dat kader heeft Sweco Nederland B.V. aan BeoBOM de opdracht gegeven voor het opstellen van voorliggende Risicoanalyse Ontplofbare Oorlogsresten. In deze Risicoanalyse wordt nader ingegaan op de best werkbare insteek voor het uitvoeren van werkzaamheden ter plaatse van het onderzoeksgebied Projectbesluit N303 Voorthuizen Putten zoals getoond in deze rapportage.

3.2 Doel/Onderzoeksopdracht

Het doel van voorliggende risicoanalyse is het vaststellen en beoordelen van de risico's van de in het onderzoeksgebied mogelijk aanwezige Ontplofbare Oorlogsresten, gegeven het toekomstig gebruik van het onderzoeksgebied waarop deze risicoanalyse is gebaseerd. Hiertoe worden de risico's op schade en letsel ten gevolge van een accidentele reactie van Ontplofbare Oorlogsresten geïnventariseerd en beoordeeld.

Onderzoeksopdracht
Opdrachtgever heeft te kennen gegeven behoefte te hebben aan een Risicoanalyse Ontplofbare Oorlogsresten conform het Certificatieschema Vooronderzoek en Risicoanalyse Ontplofbare Oorlogsresten (d.d. 1 maart 2024) inclusief een vooronderzoek na-conflictperiode (1945-heden). In deze rapportage worden onderstaande vragen beantwoord:

- Welke verdachte gebieden binnen het onderzoeksgebied aanwezig zijn en op welke wijze deze in horizontale en verticale dimensie zijn begrensd;
- In hoeverre genoemde verdachte gebieden als gevolg van naoorlogse bodemingrepen zijn gewijzigd/gereduceerd;
- Of, en zo ja, welke aanvullende maatregelen noodzakelijk zijn en met welke omgevings- en gevaarsfactoren rekening dient te worden gehouden;
- Wanneer aanvullende maatregelen noodzakelijk blijken zal worden gespecificeerd op welke wijze de voorgenomen bodemroerende werkzaamheden op een veilige en efficiënte manier kunnen worden uitgevoerd.

Uitsluitingen/beperkingen
Met opdrachtgever zijn geen specifieke uitsluitingen en/of beperkingen overeengekomen.

3.3 Bronnen

Bij het opstellen van de onderhavige Risicoanalyse zijn de volgende bronnen/instanties geraadpleegd.

- Actueel Hoogtebestand Nederland (AHN);
- Algemene Risicokaart.nl;
- ArcGIS Online;
- Archieven.nl;
- Basisregistratie Adressen en Gebouwen (BAG);
- Bommenkaart Vereniging Explosieven Opsporing (VEO);
- Certificatieschema Opsporing Ontplofbare Oorlogsresten (CS-OOO);
- Certificatieschema Vooronderzoek en Risicoanalyse (CS-VROO);
- Correspondentie BeoBOM – Sweco Nederland B.V. m.b.t. onderzoeksgebied en werkzaamheden (diverse data);
- Database BeoBOM;
- Dinoloket;
- DOTKAdata;
- Google (Earth/Maps);
- Kadaster;
- LAND-ENG-EOD-01
- OO-documentatie (archief BeoBOM);
- Opentopo.nl;
- PDOK;
- Topotijdreis.nl;
- World Imagery.

N.B. Binnen het onderzoeksgebied is geen sprake van railinfrastructuur of objecten in beheer bij Rijkswaterstaat, waardoor het raadplegen van ProRail en Rijkswaterstaat niet noodzakelijk is gebleken.

4. DEFINITIES

4.1 Terminologie

In deze Risicoanalyse Ontplofbare Oorlogsresten worden een aantal vaktermen gehanteerd, welke onderstaand nader worden toegelicht.

Term	*Definitie/verklaring*
CS-OOO	Certificatieschema Opsporing Ontplofbare Oorlogsresten
CS-VROO	Certificatieschema Vooronderzoek en Risicoanalyse Ontplofbare Oorlogsresten
Gevaarsfactoren	Factoren welke betrekking hebben op de Ontplofbare Oorlogsresten zelf, waardoor Ontplofbare Oorlogsresten ongecontroleerd in werking kunnen treden
Invloedsfactoren	Factoren van buitenaf welke kunnen leiden tot een ongecontroleerde werking van Ontplofbare Oorlogsresten
Onderzoeksgebied	Het gebied waarop de Risicoanalyse betrekking heeft
Onverdacht gebied	Gebied dat niet meer verdacht is dan de overige onderzochte Nederlandse bodem waar geen sprake is van specifieke aanwijzingen voor de aanwezigheid van Ontplofbare Oorlogsresten
OOO	Opsporing Ontplofbare Oorlogsresten
Werkgebied	Binnen dit gebied vinden de voorgenomen werkzaamheden plaats. Het gebied is bepaald in samenspraak met de opdrachtgever
RA	Risicoanalyse (Ontplofbare Oorlogsresten)
Uitwerkingsfactoren	Effecten welke optreden na het in werking treden van Ontplofbare Oorlogsresten
Uitwerkingssfeer	Het gebied waarbinnen schade of gevaar kan worden verwacht bij het tot werking komen van Ontplofbare Oorlogsresten
Verdacht gebied	Gebied waar mogelijk Ontplofbare Oorlogsresten aangetroffen kunnen worden
WSCS-OCE	Werkveldspecifiek certificatieschema voor het systeemcertificaat Opsporen Conventionele Explosieven

4.2 NGE versus CE en OO

In de praktijk worden vaak de termen NGE (Niet Gesprongen Explosieven) of CE (conventionele explosieven) gehanteerd wanneer men doelt op de omgang met ontplofbare oorlogsresten. NGE is een overkoepelende term waarmee bijvoorbeeld ook explosieven voor terroristische doeleinden kunnen worden aangeduid. CE was de term waarmee binnen het WSCS-OCE gedoeld werd op: '*Fabrieksmatig geproduceerde explosieven die zijn achtergebleven als gevolg van oorlogshandelingen tijdens de Tweede Wereldoorlog, waarop de richtlijnen van het WSCS-OCE van toepassing zijn*.'

Binnen deze definitie vielen ook:

- CE die geen explosieve stoffen (meer) bevatten;
- restanten van CE die door leken als zodanig herkenbaar zijn;
- voorwerpen die door leken kunnen worden aangemerkt als CE;
- wapens of onderdelen daarvan.

Met de ingang van 2021 is het WSCS-OCE als het ware opgesplitst in een tweetal nieuwe certificatieschema's, te weten het CS-OOO (Certificatieschema Opsporing Ontplofbare Oorlogsresten) en het CS-VROO (Certificatieschema vooronderzoek en risicoanalyse Ontplofbare Oorlogsresten). Deze laatste heeft betrekking op het voorliggende vooronderzoek.

Onder Ontplofbare Oorlogsresten wordt verstaan alle achtergelaten ontplofbare munitie en niet-gesprongen munitie zoals bedoeld in artikel 4.10, eerste lid, onderdeel d, van het Arbeidsomstandighedenbesluit (1997). Artikel 4.10 luidt als volgt:

Artikel 4.10. Ontplofbare oorlogsresten

1. In dit artikel wordt verstaan onder:
   a. ontplofbare munitie: conventionele munitie die explosieve stoffen bevat als bedoeld in het protocol inzake Ontplofbare Oorlogsresten van 28 november 2003 (Trb. 2004, 227) met inbegrip van mijnen, valstrikken en andere mechanismen;
   b. achtergelaten ontplofbare munitie: ontplofbare munitie die tijdens een gewapend conflict niet is gebruikt, die is achtergelaten of gedumpt door een partij bij een gewapend conflict en al dan niet voor ontsteking zijn geprepareerd, van een ontsteking zijn voorzien, op scherp zijn gezet of anderszins voor gebruik zijn voorbereid;
   c. niet-gesprongen munitie: in een gewapend conflict gebruikte ontplofbare munitie die ontstekingsgereed is, van een ontsteking is voorzien, op scherp is gezet of anderszins voor gebruik is voorbereid, en die niet tot ontploffing is gekomen;
   d. Ontplofbare Oorlogsresten: achtergelaten ontplofbare munitie en niet-gesprongen munitie.
2. In alle gevallen waarin gevaar voor de veiligheid of gezondheid van werknemers kan bestaan door de mogelijke aanwezigheid van Ontplofbare Oorlogsresten, wordt, alvorens werkzaamheden worden aangevangen, hiernaar een oriënterend onderzoek ingesteld.
3. Indien het oriënterend onderzoek de mogelijke aanwezigheid van Ontplofbare Oorlogsresten die gevaar kunnen opleveren voor de veiligheid of gezondheid van werknemers niet uitsluit wordt een nader onderzoek ingesteld.
4. Indien uit het nader onderzoek blijkt dat gevaar bestaat voor de veiligheid of gezondheid van werknemers door de aanwezigheid van Ontplofbare Oorlogsresten , worden die Ontplofbare Oorlogsresten opgespoord of andere passende maatregelen getroffen om dit gevaar te voorkomen.
5. Het opsporen van Ontplofbare Oorlogsresten wordt uitsluitend verricht door een bedrijf dat voor de te verrichten arbeid in het bezit is van een certificaat opsporen Ontplofbare Oorlogsresten dat is afgegeven door Onze Minister of een door hem aangewezen certificerende instelling.
6. De arbeid ten behoeve van het opsporen van Ontplofbare Oorlogsresten wordt uitsluitend verricht door een daarvoor gekwalificeerde persoon die is geregistreerd in het Register veilig werken defensiemedewerkers of het Register veilig werken met explosieve stoffen, bedoeld in artikel 1.5j, eerste lid, onderdelen b of d, dan wel door een persoon van wie de beroepskwalificaties zijn gecontroleerd en toereikend bevonden overeenkomstig de artikelen 23, 27 en 28 van de Algemene wet erkenning EU-beroepskwalificaties en die deze arbeid verricht onder voortdurend toezicht van een daarvoor gekwalificeerde persoon die is geregistreerd in het Register veilig werken met explosieve stoffen.
7. Het ruimen van Ontplofbare Oorlogsresten wordt uitsluitend verricht door explosievenopruimingseenheden van het Ministerie van Defensie.
8. Een bewijs van registratie en herregistratie in het Register veilig werken met explosieve stoffen dan wel een afschrift van een dergelijk bewijs is op de arbeidsplaats aanwezig.
9. Artikel 1.5ha is van overeenkomstige toepassing.
10. Bij ministeriële regeling kunnen nadere regels worden gesteld ter uitvoering van het tweede tot en met vijfde lid.

Er worden de volgende 16 hoofdsoorten van Ontplofbare Oorlogsresten onderscheiden:

- Klein-kalibermunitie (KKM);
- Geschutmunitie;
- Onderwatermunitie;
- Landmijnen;

- Handgranaten;
- Geweergranaten;
- Munitie voor granaatwerpers;
- Raketten;
- Afwerpmunitie;
- Submunitie;
- Valstrikken;
- Explosieve stoffen;
- Vuurwerken;
- Vernielingsmiddelen;
- Ontstekingsinrichtingen;
- Toebehoren van munitie.

4.3 Risicoanalyse-trechter

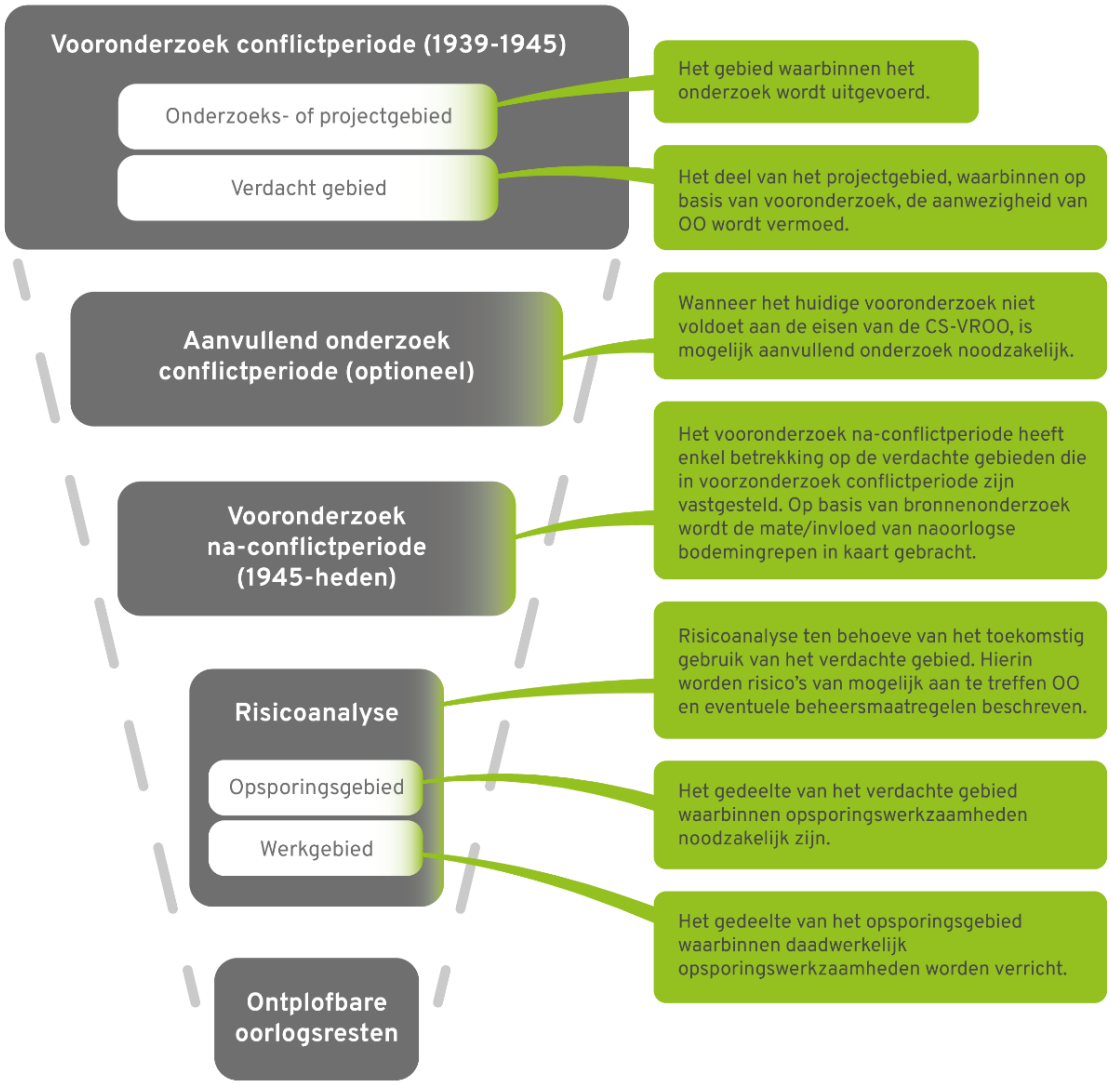
De resultaten van het vooronderzoek geven aanleiding tot een aantal vragen bij de opdrachtgever. Om de risico's van Ontplofbare Oorlogsresten in te kunnen schatten, zullen in deze Risicoanalyse worden toegelicht. De vragen welke bij opdrachtgever zijn ontstaan, kunnen als volgt worden omschreven:

- Is er sprake van risico's door de mogelijke aanwezigheid van Ontplofbare Oorlogsresten?
- Op welke wijze kunnen de risico's beheersbaar worden gehouden?

Ten behoeve van het inschatten van de risico's met betrekking tot de voorgenomen werkzaamheden wordt gebruik gemaakt van conclusies. Deze worden op de volgende wijze ingeschaald.

Conclusie	Omschrijving
Conclusie I	Er wordt vanwege de grondroerende activiteiten in het kader van het voorgenomen toekomstig gebruik geen uitwerking van ontplofbare oorlogsresten verwacht. Er hoeven geen passende maatregelen te worden genomen.
Conclusie II	Er wordt vanwege de grondroerende activiteiten in het kader van het voorgenomen toekomstig gebruik wel uitwerking van de ontplofbare oorlogsresten verwacht, de uitwerkingsfactoren vormen geen gevaar voor mens en dier. Er hoeven geen passende maatregelen te worden genomen.
Conclusie III	Er wordt vanwege de grondroerende activiteiten in het kader van het voorgenomen toekomstig gebruik wel uitwerking van de ontplofbare oorlogsresten verwacht, maar de uitwerkingsfactoren zijn door het treffen van passende maatregelen beheersbaar.

Om tot een duidelijk beeld van de positie van de Risicoanalyse te komen, is gekozen voor een systematische aanpak waarbij het proces in een trechtervorm wordt weergegeven. Hieruit zijn duidelijk de vervolgstappen te destilleren. Deze zgn. Risicoanalyse-trechter betreft feitelijk de uitgangspunten/werkwijze van het vooronderzoek-risicoanalyse proces.



Figuur 1. *Het proces vooronderzoek-risicoanalyse.*

5. IDENTIFICATIE TOEKOMSTIG GEBRUIK EN BEPALING ONDERZOEKSGEBIED

5.1 Identificatie van toekomstig gebruik en bepalen onderzoeksgebied risicoanalyse

Op basis van de door opdrachtgever verstrekte gegevens is het toekomstig gebruik van het onderzoeksgebied inzichtelijk gemaakt. Tevens is vastgesteld welke bodemingrepen en handelingen noodzakelijk zijn om dit toekomstig gebruik te realiseren.

5.2 Toekomstig gebruik

Binnen het onderzoeksgebied zal de herinrichting van de Voorthuizerstraat plaatsvinden. Hierbij worden ook de omliggende groenvoorzieningen en de rotonde aan de noordgrens van het onderzoeksgebied aangepast.

5.3 Geplande bodemingrepen (aanleg/realisatiefase)

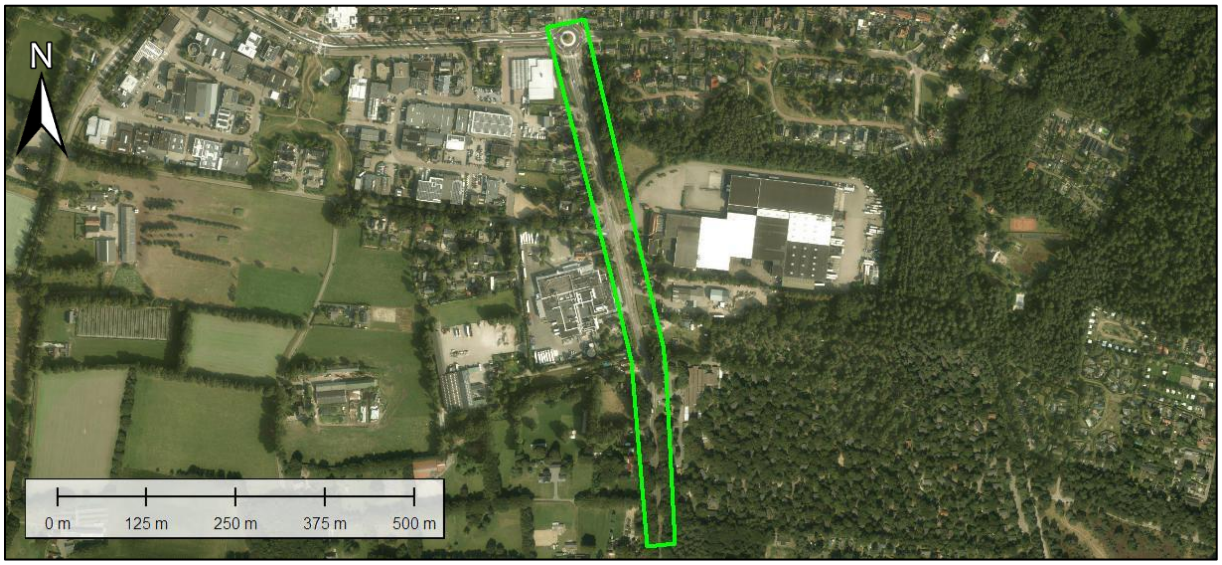
Om het hierboven beschreven toekomstig gebruik te realiseren zullen binnen het projectgebied verschillende bodemroerende werkzaamheden plaatsvinden. Onderstaande werkzaamheden zijn geïnventariseerd op basis van de door opdrachtgever beschikbaar gestelde gegevens en zullen worden uitgevoerd binnen het in het vooronderzoek afgebakende verdachte gebied:

- Herinrichten wegen, roeringsdiepte onbekend;
- Aanpassingen aan groenvoorzieningen, roeringsdiepte onbekend;
- Aanpassingen aan ondergrondse infrastructuur, roeringsdiepte onbekend.

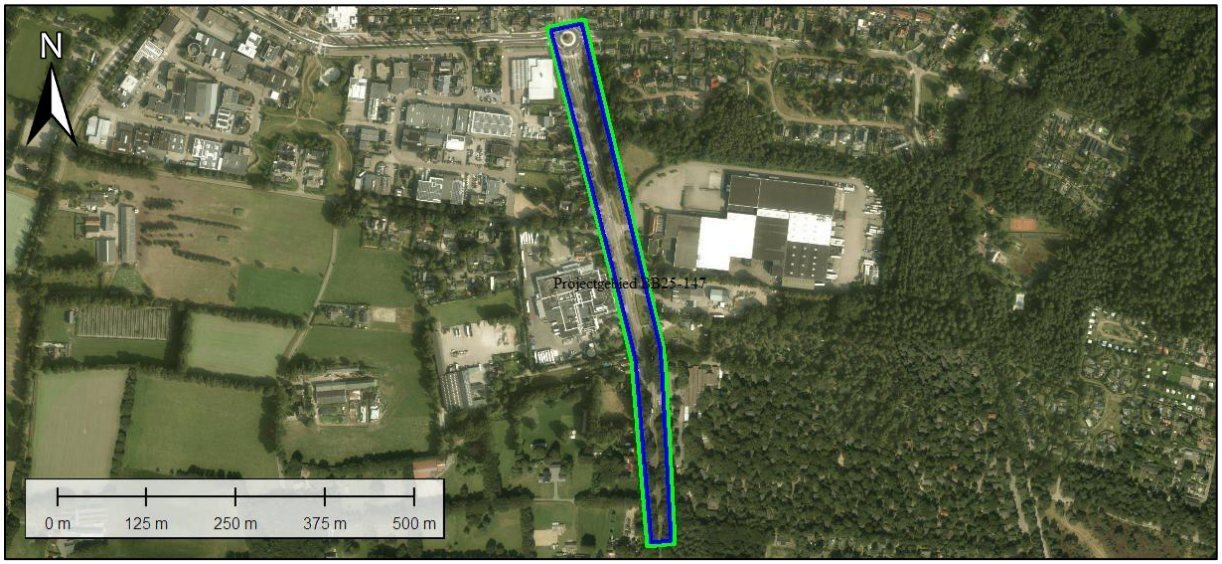
5.4 Bepaling onderzoeksgebied Risicoanalyse

Het onderzoeksgebied is gelegen te Putten en is begrensd op basis van de door opdrachtgever verstrekte gegevens. Alle afbeeldingen waarop het onderzoeksgebied te zien is, zijn noord-zuid georiënteerd. Aan enkele afbeeldingen in voorliggend rapport, is een schaallat toegevoegd. Dit is gedaan om ook bij uitsneden de afstanden goed te kunnen inschatten.

Bij de begrenzing van het onderzoeksgebied is een buffer van minimaal 5 meter rond de voorgenomen werkzaamheden aangehouden. Hiermee wordt voorkomen dat bepaalde landschappelijke elementen of onderdelen van het aan deze Risicoanalyse ten grondslag liggende vooronderzoek conflictperiode (1939-1945) buiten beschouwing worden gelaten. Bij de uitvoering van een risicoanalyse zal echter waar noodzakelijk voor de volledigheid van deze begrenzing in meer of mindere mate worden afgeweken.



Figuur 2. *Het onderzoeksgebied Projectbesluit N303 Voorthuizen Putten (groen). Bron satellietbeeld: World Imagery.*



Figuur 3. *Het onderzoeksgebied Projectbesluit N303 Voorthuizen Putten. In blauw het werkgebied, het gebied waarbinnen de werkzaamheden daadwerkelijk zullen worden uitgevoerd. Bron satellietbeeld: World Imagery.*

6. VASTSTELLEN SOORTEN ONTPLOFBARE OORLOGSRESTEN

6.1 Inleiding

Zoals reeds vermeld onder paragraaf 1.1 is voor het huidige onderzoeksgebied een gemeentebreed vooronderzoek beschikbaar gebleken.

- BeoBOM, Risicokaart gemeente Putten (kenmerk: BB25-112, d.d. 29 augustus 2025).

Dit vooronderzoek is opgesteld conform de eisen uit het Certificatieschema Risicoanalyse en Vooronderzoek Ontplofbare Oorlogsresten (hierna: CS-VROO). Derhalve wordt dit onderzoek als zijnde voldoende toereikend geacht en dient deze als uitgangspunt voor de uitvoering van deze risicoanalyse.

In dit hoofdstuk wordt op basis van het genoemde vooronderzoek vastgesteld welke hoofd- en subsoorten Ontplofbare Oorlogsresten binnen het onderzoeksgebied kunnen worden verwacht. Voorliggende Risicoanalyse heeft specifiek betrekking op deze Ontplofbare Oorlogsresten.

6.2 Conclusies vooronderzoek

Uit het beschikbare vooronderzoek is gebleken dat er sprake is van de volgende verdachte gebieden binnen het onderzoeksgebied:

Verdacht gebied 1
Binnen het onderzoeksgebied zijn 48 locaties gelegen welke in de gemeentelijke risicokaart wordt aangeduid als verdacht gebied BEO-008. Deze locaties zijn verdacht op de mogelijke aanwezigheid van ontplofbare oorlogsresten in de vorm van klein-kalibermunitie, handgranaten, geweergranaten, munitie voor granaatwerpers en raketten. Al deze ontplofbare oorlogsresten zouden zijn achtergelaten en kunnen zich binnen de verdachte locaties bevinden tot een maximale diepte van 2.00m-MV (15.20m+NAP).

6.3 Aan te treffen Ontplofbare Oorlogsresten

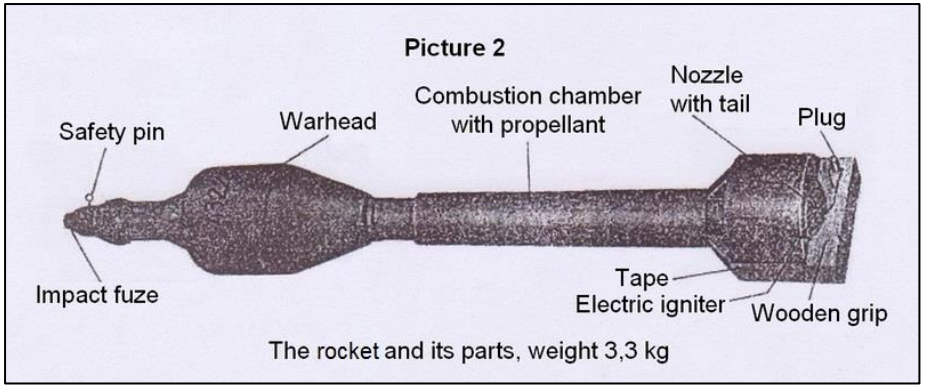
Hieronder worden de mogelijk aan te treffen Ontplofbare Oorlogsresten nader omschreven.

Hoofdsoort	*Subsoort/Benaming*	*Toestand*	*Nationaliteit*	*Aantal*
Raketten	Panzerschreck	Achtergelaten	Duits	Onbekend
Munitie voor granaatwerpers	Diverse	Achtergelaten	Diverse	Onbekend
Geweergranaten	Diverse	Achtergelaten	Diverse	Onbekend
Handgranaten	Diverse	Achtergelaten	Diverse	Onbekend
Klein-kalibermunitie	Diverse	Achtergelaten	Diverse	Onbekend

Op de volgende pagina's worden diverse voorbeeldweergaven van genoemde Ontplofbare Oorlogsresten getoond.







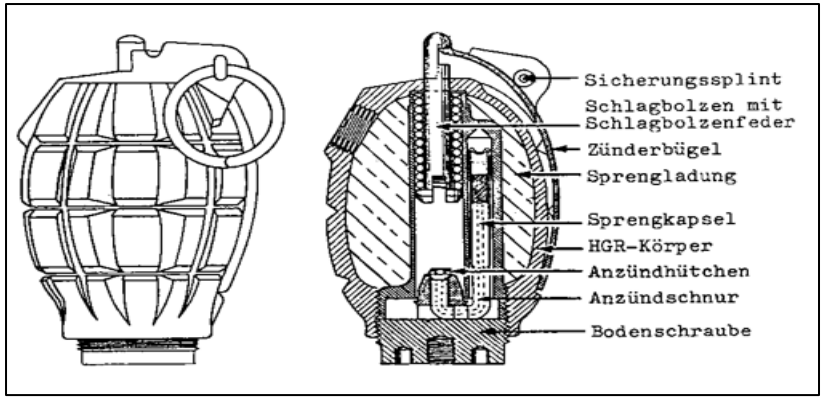
Figuur 4-6. *Linksboven: een Duitse militair met een Panzerschreck. Linksonder: schematische weergave van een Panzerschreck; rechts: de raket van een Panzerschreck. Bron: collectie BeoBOM.*



Figuur 7-9. *Enkele voorbeelden van overige mogelijk aan te treffen (sub)soorten Ontplofbare Oorlogsresten. Links: de Stielhandgranate (steelhandgranaat); rechts: een Gewehrsprenggranate (geweergranaat); onder: een Panzerfaust 60, inclusief lanceerbuis. Bron: collectie BeoBOM.*







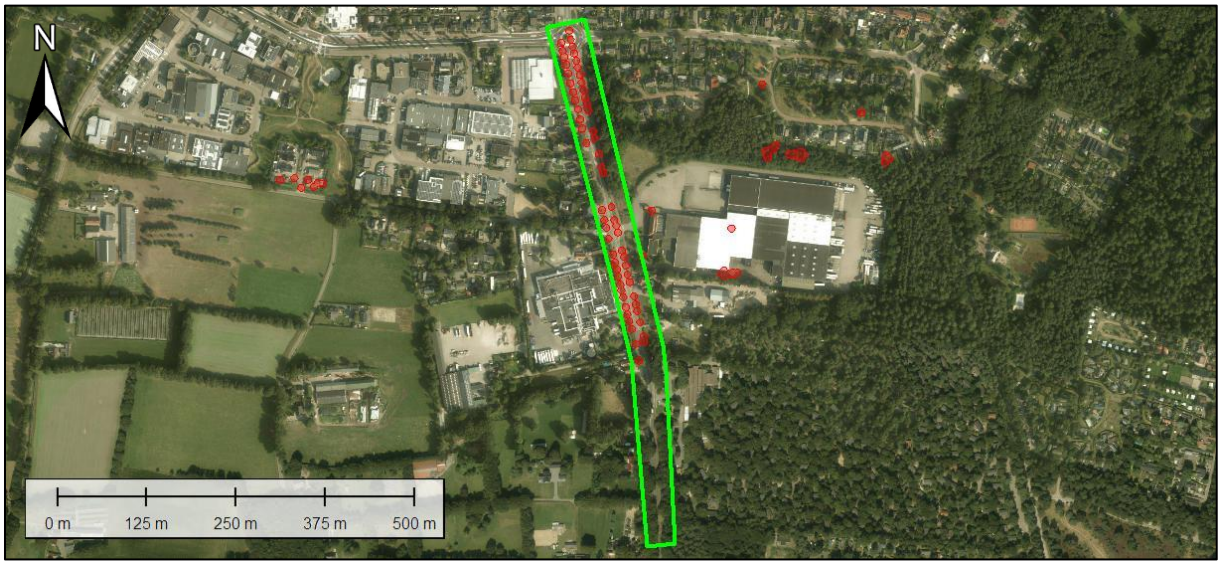
Figuur 10-12. *Linksboven: Britse militairen maken een handgranaat klaar voor gebruik; linksonder: schematische weergave Mills No. 36 handgranaat; rechtsboven: een handgranaat Mills No. 36 inclusief beugel (compleet), nieuwstaat; Bron: collectie BeoBOM.*

6.4 Horizontale afbakening verdacht gebied

Het CS-VROO schrijft voor dat de locaties van militaire infrastructuur verdacht zijn als er voldoende indicaties zijn om aan te nemen dat deze bezet en/of in gebruik zijn geweest. Voor het grootste deel van de militaire infrastructuur in de gemeente Putten is dit niet het geval. Voor de militaire infrastructuur langs de Voorthuizerstraat zijn wel voldoende indicaties om aan te nemen dat deze gedurende de bevrijding in gebruik zijn geweest. De volgende uitgangspunten zijn bij de afbakening aangehouden:

- Met het oog op proportionaliteit worden uitsluitend militaire objecten langs de Voorthuizerstraat afgebakend welke zich in de omgeving van een aantoonbare oorlogshandeling (coördinaat *War Diaries*) en/of naoorlogse munitieruiming bevinden;
- Verdachte mangaten worden op de gebeurtenissenkaart als schutterspput aangegeven;
- Hoewel er langs de Voorthuizerstraat één naoorlogse ruiming van een verschoten brisantgranaat van 75 mm (*Sherman* tank) heeft plaatsgevonden, is de spreiding van het aantal verdedigingswerken simpelweg te groot om deze ook als verdacht op verschoten geschutmunitie aan te merken.

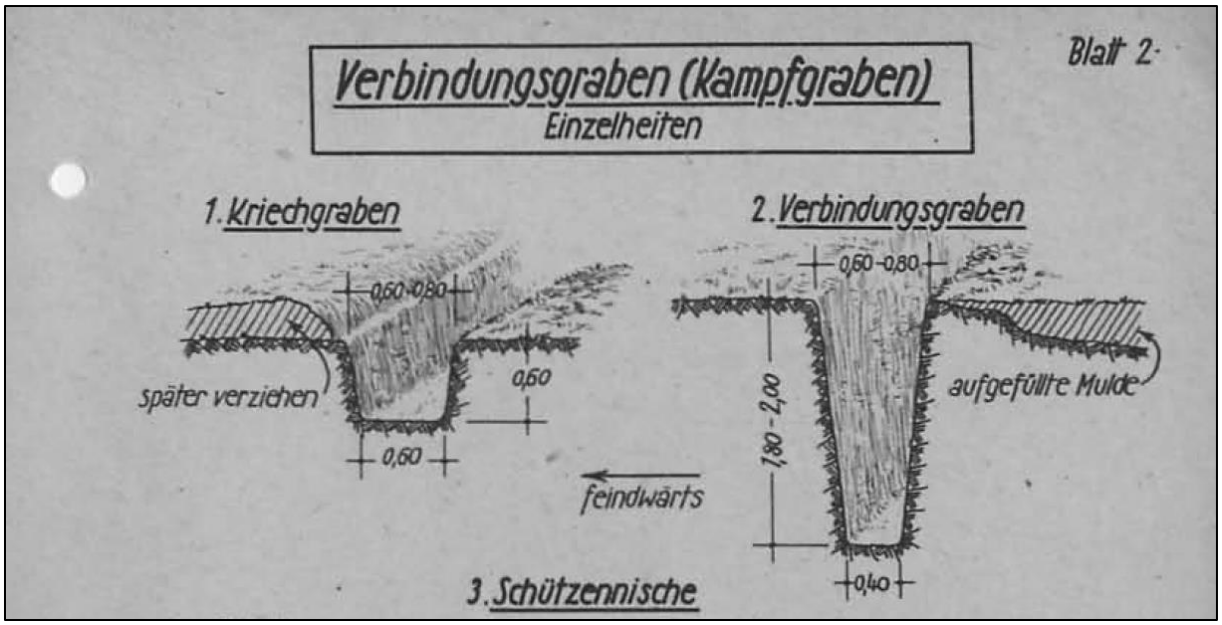
Van de loopgraven, wapenopstellingen en schutterspputten die volgens de bovenstaande uitgangspunten als verdacht worden aangemerkt wordt de exacte locatie van het object als verdacht beschouwd. Hieraan wordt conform het CS-VROO een luchtfotocorrectie van 5 meter toegevoegd. De afbakening resulteert in het volgende verdachte gebied:



Figuur 13. *Weergave van de in de risicokaart van de gemeente opgenomen gegevens, in rood de verdachte gebieden klein-kalibermunitie, handgranaten, geweergranaten, munitie voor granaatwerpers en raketten van panzerschreck, achtergelaten (diverse nationaliteiten). Bron satellietbeeld: World Imagery.*

6.5 Verticale afbakening verdacht gebied

De verticale afbakening heeft plaatsgevonden volgens de regels van de Duitse *Stellungbau* wat betreft de aanleg van militaire objecten. Conform deze regels beschouwt BeoBOM de locaties van de loopgraven, schutterspputten en wapenopstellingen verdacht tot een diepte van 2,00m-MV (Maaiveld Tweede Wereldoorlog). Door de wisselende maaiveldhoogten binnen het verdachte gebied is het onmogelijk een maximale diepte in NAP te bepalen.



Figuur 14. *Schematische weergave van een Duitse loopgraaf. Volgens de voorschriften behoort deze zo'n 1,80 á 2.00 meter diep te zijn. Bron afbeelding: Bildheft Neuzeitlicher Stellungbau, 1 juli 1944.*

Type/Kaliber	Maximale indringingsdiepte
Klein-kalibermunitie	2,00m-MV
Handgranaten	2,00m-MV
Geweergranaten	2,00m-MV
Munitie voor granaatwerpers	2,00m-MV
Raketten van panzerschreck	2,00m-MV

N.B.:
Al deze militaire infrastructuur is globaal afgebakend als zijnde verdacht op de aanwezigheid van achtergelaten klein-kalibermunitie, handgranaten, geweergranaten, munitie voor granaatwerpers en raketten van *Panzer-schreck*. In sommige gevallen zullen niet al deze munitietypen van toepassing zijn.

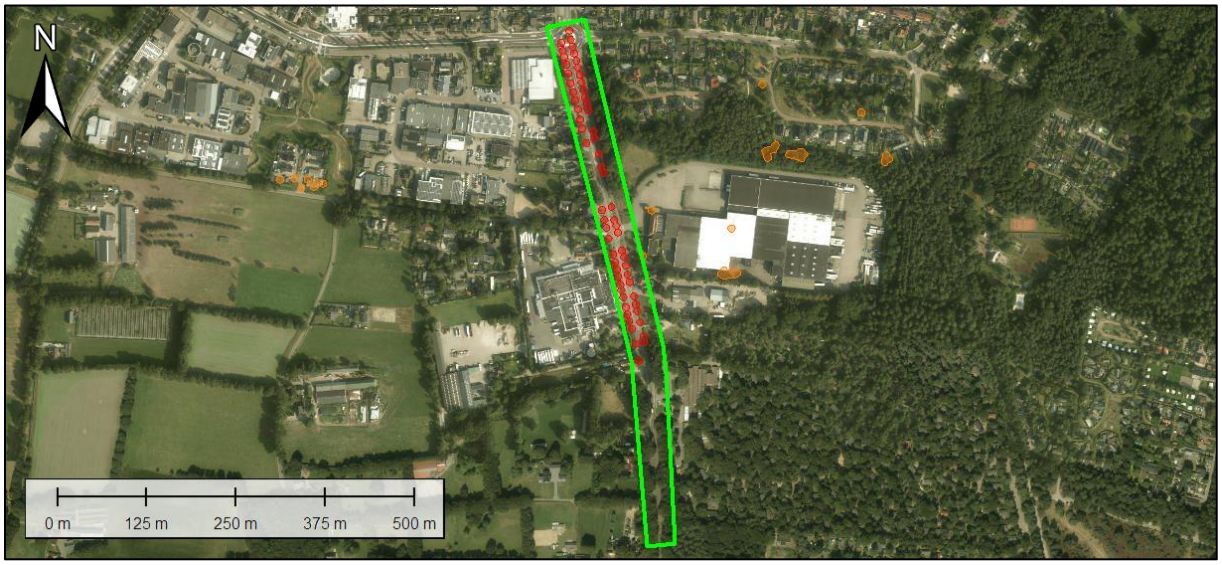
6.6 Leemten in de kennis

Ten aanzien van de conclusies van het vooronderzoek bestaan de volgende leemten in de kennis:

- Uit de voor het vooronderzoek geraadpleegde gegevens is onvoldoende informatie naar voren gekomen om voor de diverse (sub)soorten Ontplofbare Oorlogsresten te kunnen bepalen welke ontstekingsinrichtingen zijn ingezet;
- Op basis van de in de nabijheid van het onderzoeksgebied gemelde ruimingen door de EODD en overige bronnen is het niet mogelijk gebleken een volledig overzicht van mogelijk aan te treffen Ontplofbare Oorlogsresten samen te stellen. In voorliggende rapportage is uitgegaan van het in de literatuur gemelde zwaarste kaliber geschutmunitie, alsmede de daadwerkelijk binnen een straal van 1500 meter rond het onderzoeksgebied aangetroffen munitieartikelen.

6.7 Opsporingsgebied

Daar waar sprake is van overlap tussen het onderzoeksgebied en het verdachte gebied spreekt men van ‘opsporingsgebied’. In onderstaande figuur is het opsporingsgebied weergegeven.



Figuur 15. *Weergave van het opsporingsgebied klein-kalibermunitie, handgranaten, geweergranaten, munitie voor granaatwerpers en raketten (achtergelaten), diverse kalibers (rood). Het verdachte gebied is in oranje weergegeven. Bron satellietbeeld: World Imagery.*

7. VASTSTELLEN EN VERIFICATIE LOCATIESPECIFIEKE OMSTANDIGHEDEN

7.1 Inleiding

In dit hoofdstuk worden de locatiespecifieke omstandigheden vastgesteld. Tevens zullen hier de ontwikkelingen sinds 1945 die hieraan ten grondslag liggen worden beschreven. Om de locatiespecifieke omstandigheden te bepalen is er een breed scala aan historische bronnen geraadpleegd:

- Actueel Hoogtebestand Nederland (AHN5);
- Algemene risicokaart;
- Basisregistratie Grootschalige Topografie (BGT);
- Door de opdrachtgever aangeleverde gegevens;
- Historisch kaartmateriaal (via topotijdreis.nl)
- Historisch luchtfotomateriaal (via Dotkadata);
- Hoogtegegevens Publieke Dienstverlening op de Kaart;
- KLIC-melding verkregen via Kadaster.

7.2 Ontwikkelingen na-conflictperiode (1945-heden)

In onderstaande paragrafen ligt de nadruk op het inventariseren van bodemingrepen ter plaatse van in het vooronderzoek vastgestelde verdachte gebieden. Ten behoeve van de analyse naoorlogse bodemroering, dient gebruik te worden gemaakt van historisch kaartmateriaal, luchtfotomateriaal, satellietbeelden, het Algemeen Hoogtebestand Nederland (AHN) en documentatie betreffende in het verleden uitgevoerde werkzaamheden, teneinde te kunnen bepalen in hoeverre het gebied binnen de contouren van het huidige onderzoeksgebied naoorlogs is geroerd.

7.3 Luchtfotomateriaal

Om de bodemroering sinds de oorlog in kaart te brengen zijn van diverse momenten luchtfoto's geraadpleegd, indien deze beschikbaar zijn. Gestreefd wordt om een luchtfoto van goede kwaliteit uit de Tweede Wereldoorlog te gebruiken om de uitgangssituatie binnen het projectgebied in kaart te brengen. Hiernaast wordt gepoogd om luchtfoto's aan te schaffen van kort na het plaatsvinden van naoorlogse bodemingrepen, of anders met tussenpozen van circa 20-30 jaar voor zover deze beschikbaar zijn. Hierbij worden schaal, kwaliteit en mate van dekking in acht genomen. Het naoorlogse luchtfotomateriaal wordt verkregen via de collectie van DOTKAdata of het Kadaster (waaronder Topotijdreis.nl, vanaf 2006). Deze luchtfoto's zijn zo nauwkeurig mogelijk gegeorefereerd met minimaal 10, maar zonodig meer referentiepunten. Daarna worden ze geïnterpreteerd op zichtbare naoorlogse bodemingrepen.

Luchtfotonummer(s)	Sortie	Jaartal/Datum	Schaal	Kwaliteit	Dekking	Bron
4183	4/2107	23 maart 1945	Onbekend	Redelijk	100%	BEOBOM
4185	4/2107	23 maart 1945	Onbekend	Redelijk	100%	BEOBOM
024	-	1971	Onbekend	Redelijk	100%	DOTKA
0108	-	1995	Onbekend	Redelijk	100%	DOTKA

Bij de classificatie van bodemroerende ingrepen op luchtfoto's wordt de validiteit van de classificatie vastgelegd in drie niveaus van betrouwbaarheid, conform het CS-VROO:

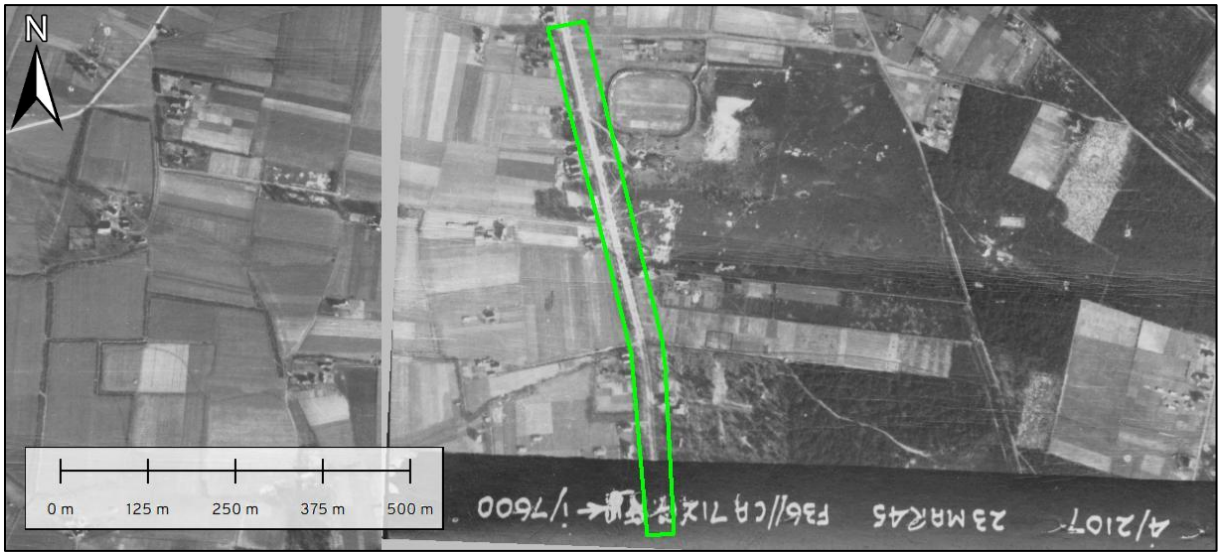
- Bevestigd. BeoBOM is nagenoeg zeker (>99%) van de validiteit van de classificatie van de bodemroerende ingreep op de luchtfoto;
- Waarschijnlijk. BeoBOM is overwegend zeker (>50%) van de validiteit van de classificatie van de bodemroerende ingreep de luchtfoto;
- Mogelijk. BeoBOM is overwegend onzeker (<50%) van de validiteit van de classificatie van de bodemroerende ingreep op de luchtfoto.

De betrouwbaarheid van de classificatie is per object vastgelegd. Wanneer één of meerdere objecten met de betrouwbaarheid 'mogelijk' invloed heeft op de afbakening van één of meer verdachte gebieden wordt dit bij het resultaat van de luchtfotoanalyse omschreven.

Bij de luchtfotoanalyse/interpretatie zijn de volgende deskundigen betrokken geweest. Dit geldt tevens voor de classificatie van de objecten als van het betrouwbaarheidsniveau.

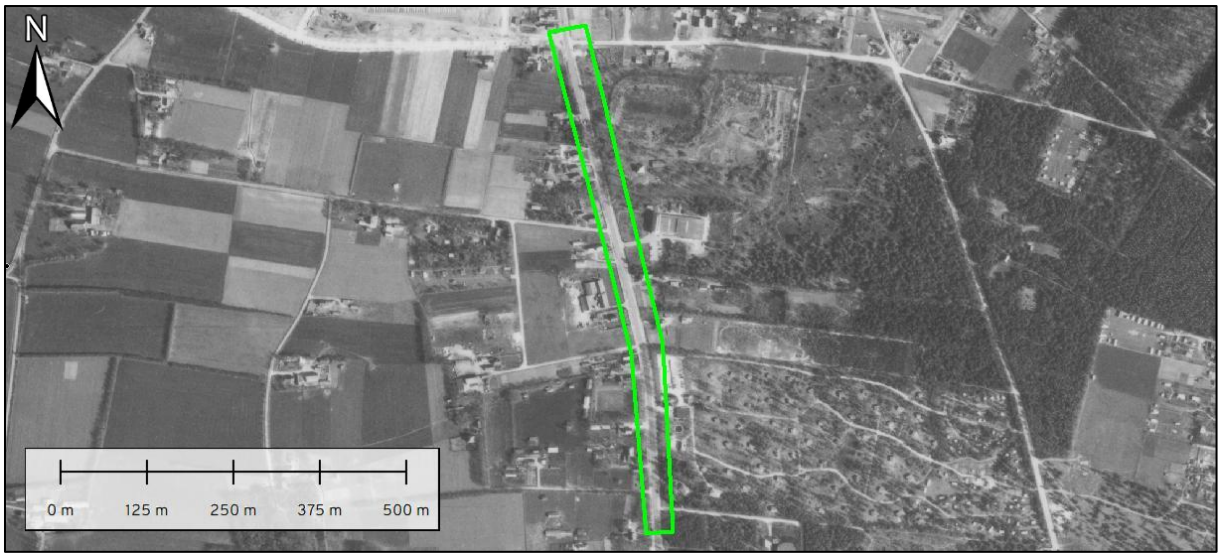
Deskundige	Functie
D. Pons	Projectonderzoeker
M.P.F. Cornelissen MA	Senior Historisch Onderzoeker

De situatie binnen het onderzoeksgebied op 23 maart 1945 (Uitgangssituatie oorlog)
Op de luchtfoto van 23 maart 1945 is te zien dat de voorloper van de Voorthuizerstraat reeds al binnen het onderzoeksgebied gelegen is, hierbij valt wel op dat de Voorthuizerstraat minder breed is dan in 2025 het geval is en dat de fietspaden aan de oostzijde van de Voorthuizerstraat en de rotonde aan de noordgrens van het onderzoeksgebied in 1945 nog niet aanwezig zijn. Langs weerszijden van de Voorthuizerstraat zijn meerdere schutterputten te zien.



Figuur 16. *De situatie binnen het onderzoeksgebied op 23 maart 1945. Bron: Dotka Originals.*

De situatie binnen het onderzoeksgebied in 1971
Ten opzichte van de situatie ten tijde van de Tweede Wereldoorlog heeft het onderzoeksgebied in 1971 nagenoeg geen veranderingen ondergaan. Wel is te zien dat de in 1945 aanwezige schutterputten niet langer aanwezig zijn binnen het onderzoeksgebied.



Figuur 17. *De situatie binnen het onderzoeksgebied in 1971. Bron: Dotka Originals.*

De situatie binnen het onderzoeksgebied in 1995

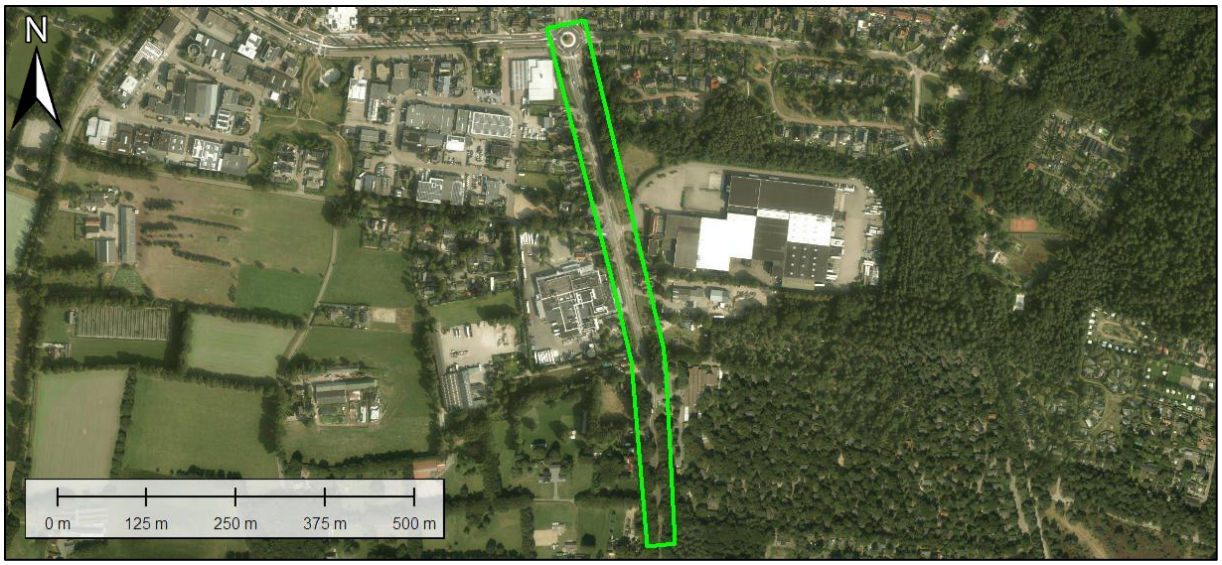
Ten opzichte van de situatie in 1971 heeft het onderzoeksgebied enkele veranderingen ondergaan. Het kruispunt aan de noordgrens van het onderzoeksgebied is uitgebreid ten opzichte van de situatie in 1971 en langs de Voorthuizerstraat is er een fietspad gerealiseerd. Rondom het onderzoeksgebied zijn er meerdere (bedrijfs-)panden gerealiseerd.



Figuur 18. *De situatie binnen het onderzoeksgebied in 1995. Bron: Dotka Originals.*

De situatie binnen het onderzoeksgebied in 2024

Ten opzichte van de situatie in 1995 heeft het onderzoeksgebied wederom enkele veranderingen ondergaan. De Voorthuizerstraat is wederom aangepast waarbij het wegdek is verbreed. Daarnaast is aan de noordgrens van het onderzoeksgebied een rotonde te zien op de locatie waar voorheen een kruispunt gelegen was.



Figuur 19. *De situatie binnen het onderzoeksgebied in 2024. Bron: World Imagery.*

Op basis van de luchtfotoanalyse kan gesteld worden dat het onderzoeksgebied ingrijpende veranderingen heeft ondergaan. Hoofdzakelijk houdt dit verband met de aanpassingen aan de Voorthuizerstraat zoals de verbreding van de weg, de aanleg van een fietspad, de realisatie van een rotonde en het ruimen van de 48 schutterputten welke ten tijde van de Tweede Wereldoorlog binnen het onderzoeksgebied gelegen waren.

Bodemroerende ingrepen waargenomen op luchtfotomateriaal

Bodemroerende ingreep	Jaartal/Luchtfotonummer	Betrouwbaarheid	Motivatie
Aanpassingen aan verhardingen	1945/4183 – 1945/4185 – 1971/024 – 1995/0108 - 2024	Bevestigd	De verhardingen binnen het onderzoeksgebied hebben sinds de Tweede Wereldoorlog ingrijpende veranderingen ondergaan. Zo is het wegdek meermaals vervangen en uitgebreid, is er een rotonde aangelegd aan de noordzijde van het onderzoeksgebied en langs de Voorthuizerstraat is er een fietspad aangelegd.
Ruimen schutterputten	1945/4183 – 1945/4185 – 1971/024	Mogelijk	Op de luchtfoto uit de Tweede Wereldoorlog zijn er binnen het onderzoeksgebied langs de Voorthuizerstraat een grote hoeveelheid schutterputten te zien. Deze schutterputten zijn op de luchtfoto uit 1971 niet langer waarneembaar, de wijze waarop deze schutterputten geruimd zijn is echter niet bekend, ook is niet bekend of er hierbij ontplofbare oorlogsresten zijn aangetroffen.
Realisatie groenvoorzieningen	1945/4183 – 1945/4185 – 1971/024 – 1995/0108 - 2024	Bevestigd	Binnen het onderzoeksgebied zijn er een grote hoeveelheid groenvoorzieningen aangelegd sinds de Tweede Wereldoorlog, onder andere op de rotonde en in de bermen van de Voorthuizerstraat.

7.4 Huidige situatie/huidig gebruik

Hieronder zal de huidige situatie/het huidig gebruik van het onderzoeksgebied worden weergegeven. Om de huidige situatie op maaiveldniveau weer te geven heeft BeoBOM op 14 oktober 2025 een locatiebezoek uitgevoerd aan het onderzoeksgebied te Putten. Hieruit is gebleken dat het onderzoeksgebied anno 2025 in gebruik als straat in het buurtschap Krachtighuizen in de gemeente Putten. Deze straat fungeert tevens ook als N-weg tussen Putten (ten noorden van het onderzoeksgebied) en Voorthuizen (ten zuiden van het onderzoeksgebied.



Figuur 20. *De rotonde aan de noordgrens van het onderzoeksgebied. Bron: Google Maps*



Figuur 21. *De Voorthuizerstraat aan de noordelijke helft van het onderzoeksgebied gezien in zuidelijke richting met aan de rechterzijde bushalte Putten Welkoop. Bron: Google Maps.*



Figuur 22. *Enkele huizen met uitritten ongeveer in het midden van het onderzoeksgebied. Bron: Google Maps.*



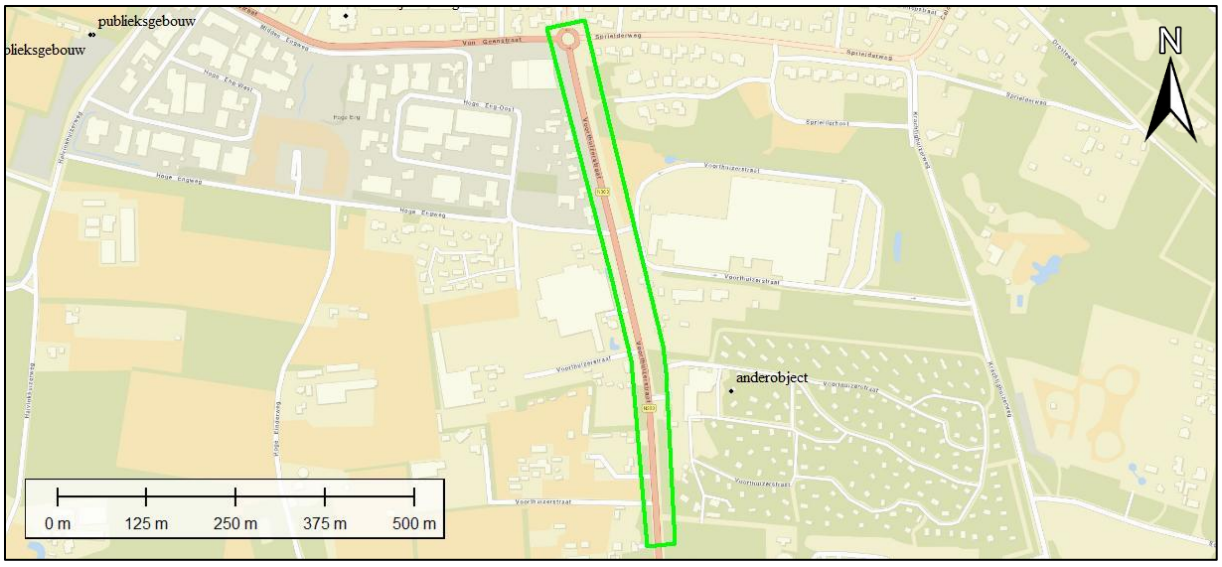
Figuur 23. *De kruising van de Voorthuizerstraat met de Hoge Eng Oost (rechts). Aan de linkerzijde van de foto is de inrit van een bedrijventerrein gelegen. Bron: Google Maps.*



Figuur 24. *Het onderzoeksgebied ten hoogte van Park Heihaas (links). Bron: Google Maps.*

7.5 Kwetsbare objecten/plaatsen

Om na te gaan of in de (directe) nabijheid van het onderzoeksgebied sprake is van de aanwezigheid van kwetsbare objecten, o.a. onderwijsinstellingen, verzorgingstehuizen, e.a. is de algemene risicokaart van Nederland geraadpleegd. Hieruit is gebleken dat in de directe nabijheid van het onderzoeksgebied een één kwetsbaar object/gebouw aanwezig is. Dit betreft vakantiepark Heihaas en is ten oosten van het onderzoeksgebied gelegen.



Figuur 25. *In de directe nabijheid van het onderzoeksgebied is sprake van de aanwezigheid van een ander object (Vakantiepark Heihaas).Bron: risicokaart.nl.*

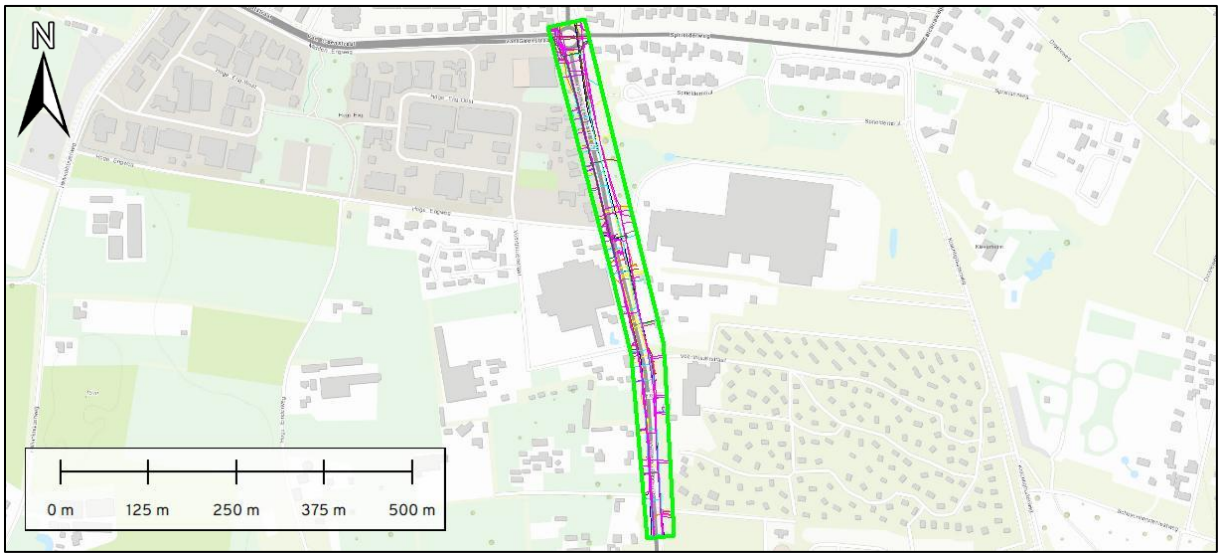
7.6 Ondergrondse infrastructuur

Binnen het onderzoeksgebied is de volgende ondergrondse infrastructuur aanwezig.

- Kabels en leidingen;
- Riolering;
- Kolken;
- Fundering panden.

7.7 Kabels en leidingen (KLIC)

Bij het kadaster is een KLIC-melding gedaan om te bepalen in hoeverre er mogelijk naoorlogse bodemroering heeft plaatsgevonden door het leggen van kabels en leidingen. De ligging van deze kabels en leidingen is op onderstaande kaart inzichtelijk gemaakt.



Figuur 26. *Overzicht van de binnen het onderzoeksgebied bekende kabel- en leidingtracés. Bron: kadaster.*

Legenda	
	Riool vrij verval
	Riool (over- of onderdruk)
	Water
	Gas (hoge druk)
	Gas (lage druk)
	Middenspanning
	Laagspanning
	Datatransport

De genoemde ondergrondse infrastructuur vormt mogelijk een beperking bij de uitvoering van eventueel detectieonderzoek. Aanwezige kabels en leidingen kunnen een detectieonderzoek verstoren. Dit is afhankelijk van de samenstelling van deze kabels en leidingen en of deze een verstoring veroorzaken in het aardmagnetische veld waardoor een metalen object niet waargenomen kan worden. Wanneer een grondradaronderzoek uitgevoerd wordt zullen de kabels en leidingen juist waargenomen worden, waardoor het in veel gevallen niet mogelijk radardata is te verkrijgen van de bodemlagen onder de kabels en leidingen. Uiteindelijk verschilt het per situatie, waarbij variabelen zoals de bodemopbouw, soort kabel/leiding, (diepte)ligging van de kabel/leiding en het zoekdoel (het te zoeken Ontplofbare Oorlogsresten) een grote rol van betekenis spelen. Kunststof kabels, riolering, waterleiding en datakabels vormen vrijwel geen hinder voor detectie middels grondradar, terwijl koperen kabels/leidingen een sterk verstorende werking kunnen spelen.

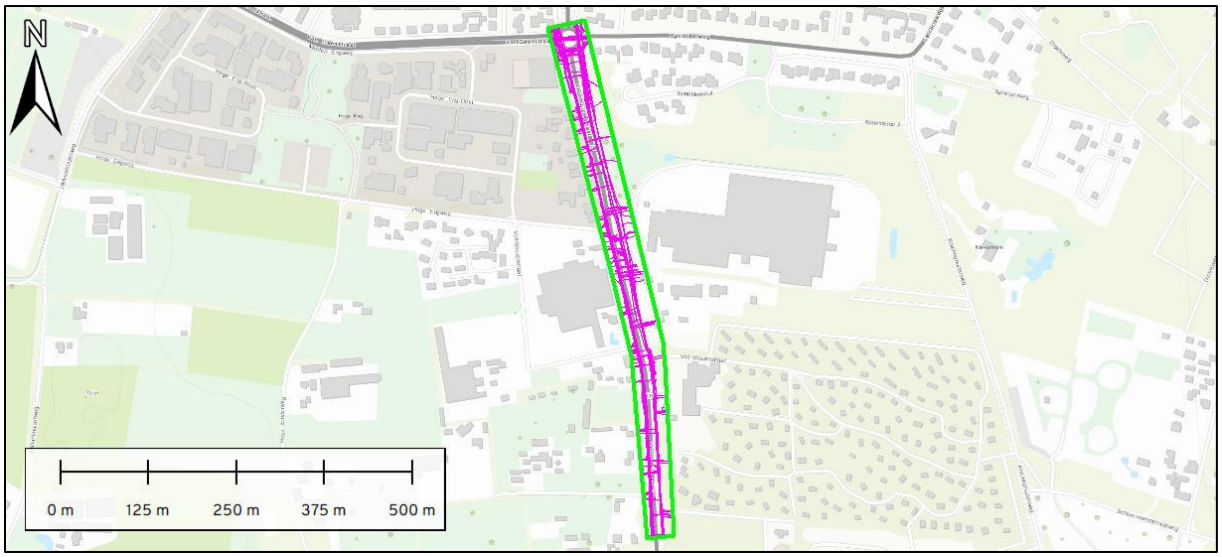
Bij het kadaster is een KLIC-melding gedaan om te bepalen in hoeverre er mogelijk naoorlogse bodemroering heeft plaatsgevonden door het leggen van kabels en leidingen. Bij het vaststellen van onderstaande buffers voor bodemroering als gevolg van de aanleg van kabels en overige leidingen voor gasleidingen uitgegaan van de volgende minimale sleufbreedtes (aan weerszijden) bij de aanleg van kabels en leidingen:

- Riool vrij verval: 50 cm;
- Riool over- of onderdruk: 50 cm;
- Waterleiding: 15 cm;
- Gas hoge druk: 40 cm;
- Gas lage druk: 25 cm;
- Middenspanning: 15 cm;
- Laagspanning: 15 cm;
- Data: 5 cm.

Bij het vaststellen van de bodemroering als gevolg van de aanleg van kabel- en leidingentracés in verticale dimensie is uitgegaan van onderstaande diepten:

- Gas- en waterleiding: 1.00m-MV;
- Riolering: 1.00m-MV;
- Elektriciteit: minimaal 0.70m-MV;
- Data: 0.60m-MV.

N.B. De mogelijkheid bestaat dat de daadwerkelijke kabeltracés iets afwijken van de ligging zoals weergegeven in de KLIC. Hier blijft gelden dat tot op de bodem van bestaande (naoorlogs aangelegde) kabel-en leidingssleuven de bodem als onverdacht geldt.



Figuur 27. *Overzicht van de als gevolg van de aanleg van kabel- en leidingentracés geroerde gronden (roze). Bron: Kadaster; bron satelliet-beeld: World imagery.*

In geval van bodemroering als gevolg van de aanleg van kabel- en leidingentracés dient rekening te worden gehouden met een mogelijke afwijking in de nauwkeurigheid van de beschikbare gegevens. In enkele gevallen wijkt de daadwerkelijke ligging enkele meters af van hetgeen is opgenomen in de bij het kadaster bekende informatie. De exacte ligging van kabel- en leidingtracés zou eventueel middels grondradaronderzoek (GPR of *Ground Penetrating Radar*) kunnen worden vastgesteld.

Bij het vaststellen van de bodemroering als gevolg van de aanleg van kabel- en leidingentracés in verticale dimensie is uitgegaan van onderstaande diepten:

- 1.00m-MV tot onderzijde kabelbed/cunet (gas-, hoge- en lagedruk, datatransport, midden- en laagspanning).

7.8 Bovengrondse infrastructuur

Binnen het onderzoeksgebied is anno 2025 de volgende bovengrondse infrastructuur aanwezig.

- Woningen;
- Terreinbegrenzingen;
- Bestrating/verharding;
- Straatmeubilair;
- Bomen/beplanting.

Een deel van bovengenoemde bovengrondse infrastructuur vormt een beperking van eventueel detectieonder-zoek, daar deze de toegankelijkheid van het onderzoeksgebied/verdachte gebied beperkt of een verstorende invloed heeft op detectieapparatuur.

7.9 Grondwaterpeil

Uit de via het DINOloket beschikbare gegevens is gebleken dat de waterstand in de periode 1 januari 2019 en 1 januari 2020 ter plaatse van put B32F0176-001 was gelegen op maximaal 12.48m+NAP. Daar de maaiveldhoogte ter plaatse van de boring is gelegen op respectievelijk 17.92m+NAP heeft de grondwaterstand geen invloed op het verdachte gebied of eventuele beheersmaatregelen.

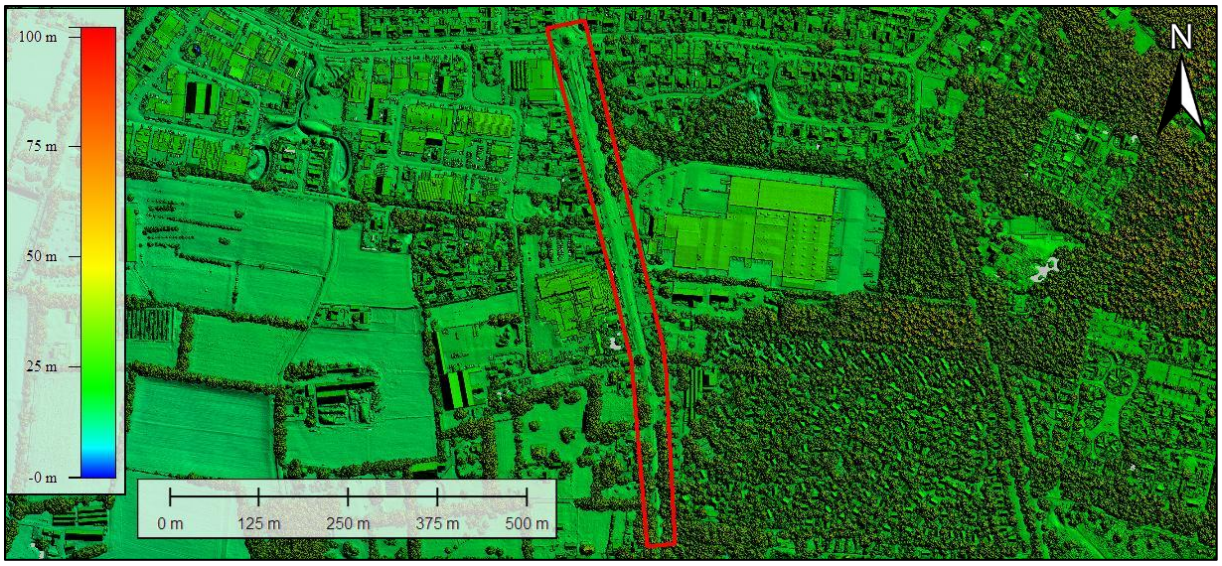


Figuur 28. *De locatie van put B32F0176-001. Bron: DINOloket.*

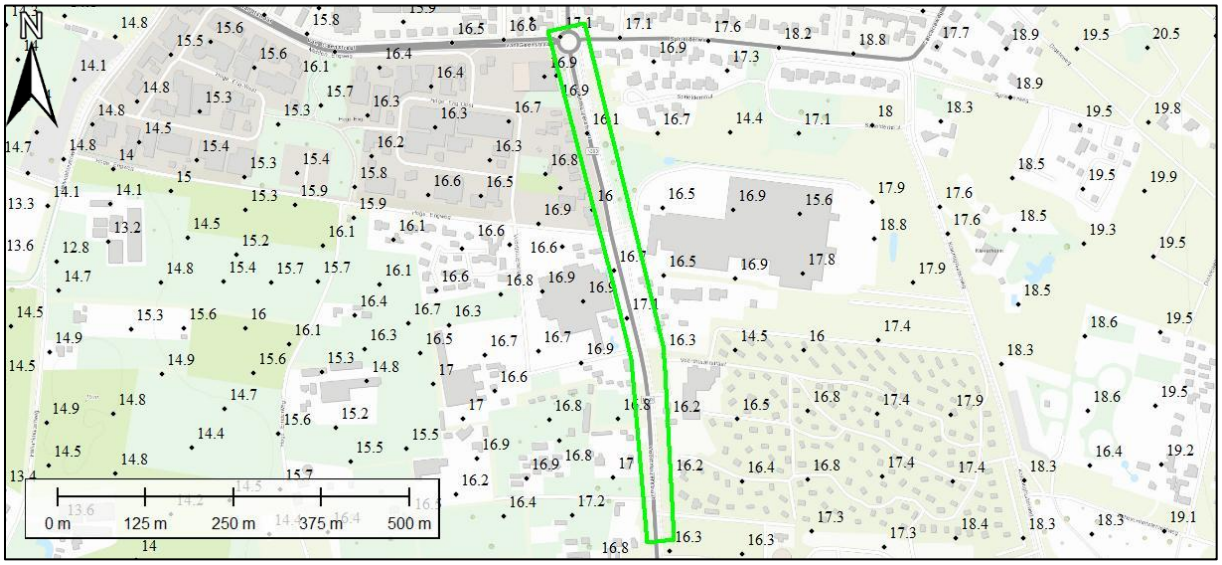
7.10 Bodemopbouw en maaiveldhoogte(n)

Voor het in kaart brengen van de invloed van naoorlogse bodemingrepen maakt BeoBOM tevens standaard gebruik van LIDAR. LIDAR staat voor *Light Detection and Ranging* of *Laser Imaging Detection And Ranging*, en houdt in dat hoogteverschillen in het landschap in kaart worden gebracht middels laserpulsen. Door hoogteverschillen te analyseren, kunnen verstoringen zoals bomkraters of verdedigingswerken in sommige gevallen worden opgespoord. Hierbij valt bijvoorbeeld te denken aan hoogteverschillen in het landschap, die niet zichtbaar zijn op luchtfoto's door bebossing of andere vegetatie. Ook hoogteverschillen die niet met het menselijk oog zichtbaar zijn, zijn wel zichtbaar als LIDAR wordt ingezet. Naast het in kaart brengen van mogelijke verstoringen als gevolg van oorlogshandelingen, wordt LIDAR hier eveneens toegepast om de naoorlogse bodemroering in kaart te brengen. Naoorlogs opgehoogde gebieden onderscheiden zich duidelijk, wanneer LIDAR wordt toegepast.

De maaiveldhoogte binnen het onderzoeksgebied is anno 2025 gelegen op ca. 17.20m+NAP. Om na te gaan of het maaiveld sinds de Tweede Wereldoorlog veranderingen heeft ondergaan is gebruik gemaakt van het Tophoogtedatabestand. Binnen het onderzoeksgebied zijn meerdere datapunten uit dit Tophoogtedatabestand beschikbaar gebleken welke dateren uit 1952. Hieruit is gebleken dat de maaiveldhoogte binnen het onderzoeksgebied veelal slechts beperkt is gewijzigd, vaak met minder dan 0.20 meter. De enige uitzondering hierop is een datapunt richting de noordzijde van het onderzoeksgebied waar er in 1952 sprake was een maaiveldhoogte van 16.10m+NAP. Deze locatie is anno 2025 op 17.30m+NAP gelegen wat een verschil is van ca. 1.20 meter. Hoewel dit op de luchtfoto niet duidelijk is, is het mogelijk dat deze locatie ten tijde van de Tweede Wereldoorlog in de berm gelegen was. Gezien er op deze locaties tevens ook schutterputten gelegen waren dient er rekening gehouden te worden met het feit dat de verticale afbakening van de schutterputten derhalve groter is dan afgebakend in de gemeentelijke risicokaart.

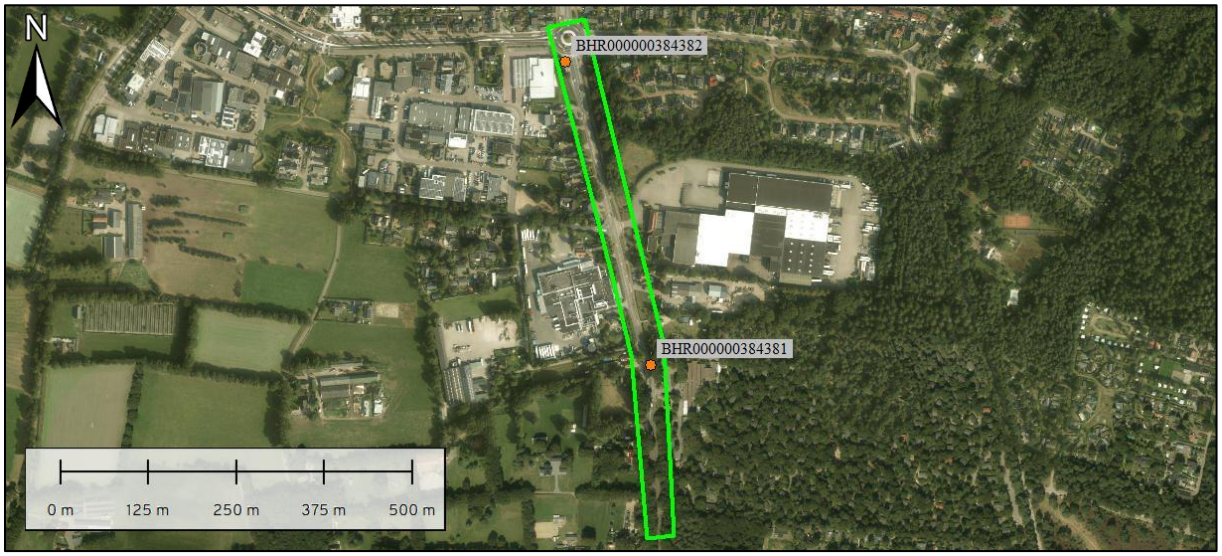


Figuur 29. *3D-beeld van het onderzoeksgebied Projectbesluit N303 Voorthuizen Putten. Het onderzoeksgebied is hier in rood weergegeven. Bron: AHN5.*



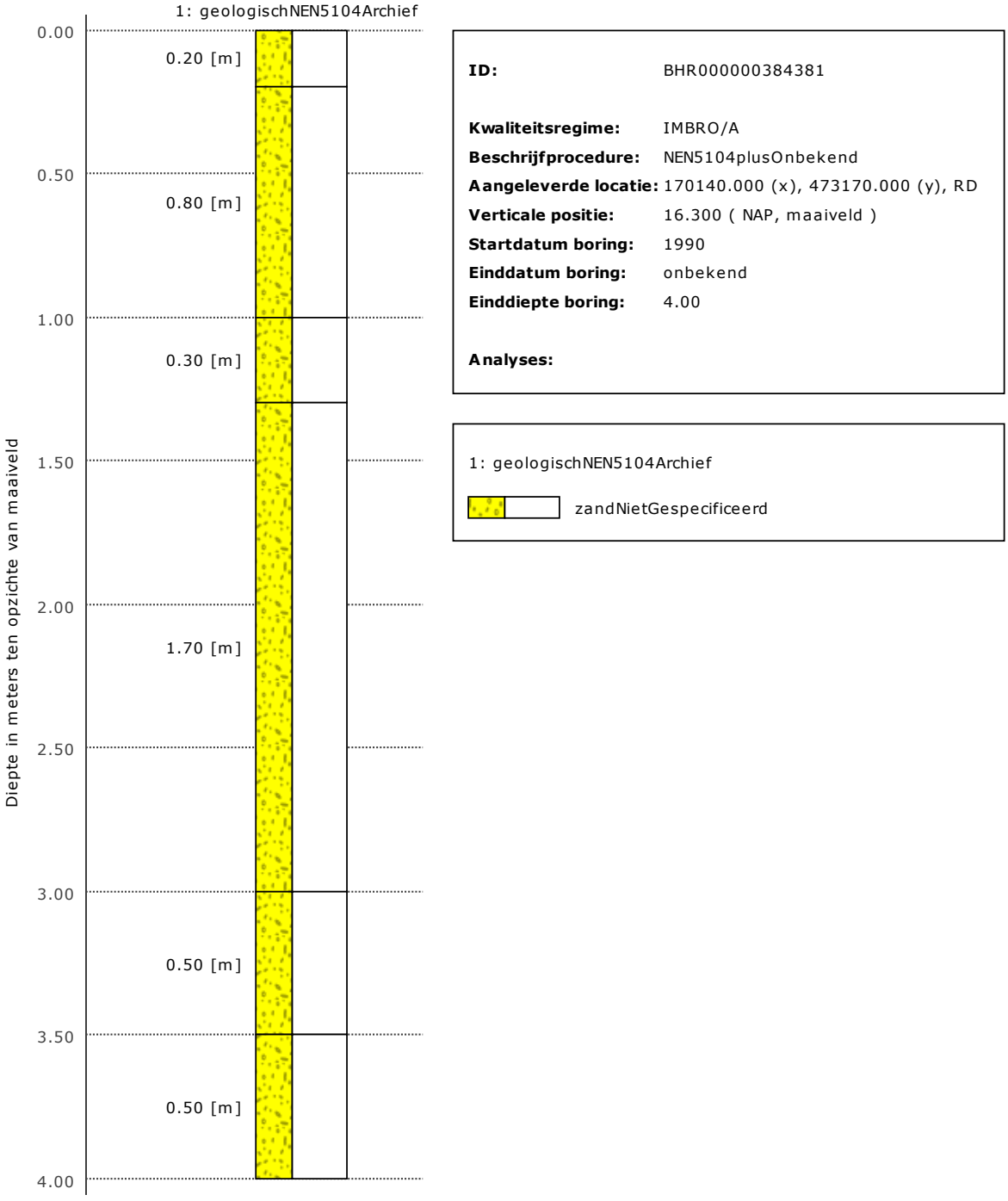
Figuur 30. *Weergave van de diverse datapunten uit het tophoogtedatabestand, alle datapunten binnen het onderzoeksgebied dateren uit 1952. Bron: Tophoogtedatabestand.*

Bij het Dinoloket zijn twee boringen in de nabijheid van het projectgebied geraadpleegd om de bodemopbouw binnen het projectgebied te achterhalen. Bij het raadplegen van boringen: BHR000000384381 en BHR000000384382 is gebleken dat de bodem op beide locaties in zijn geheel bestaat uit zand. Voor beide boringen geldt dat deze zijn uitgevoerd in 1990.



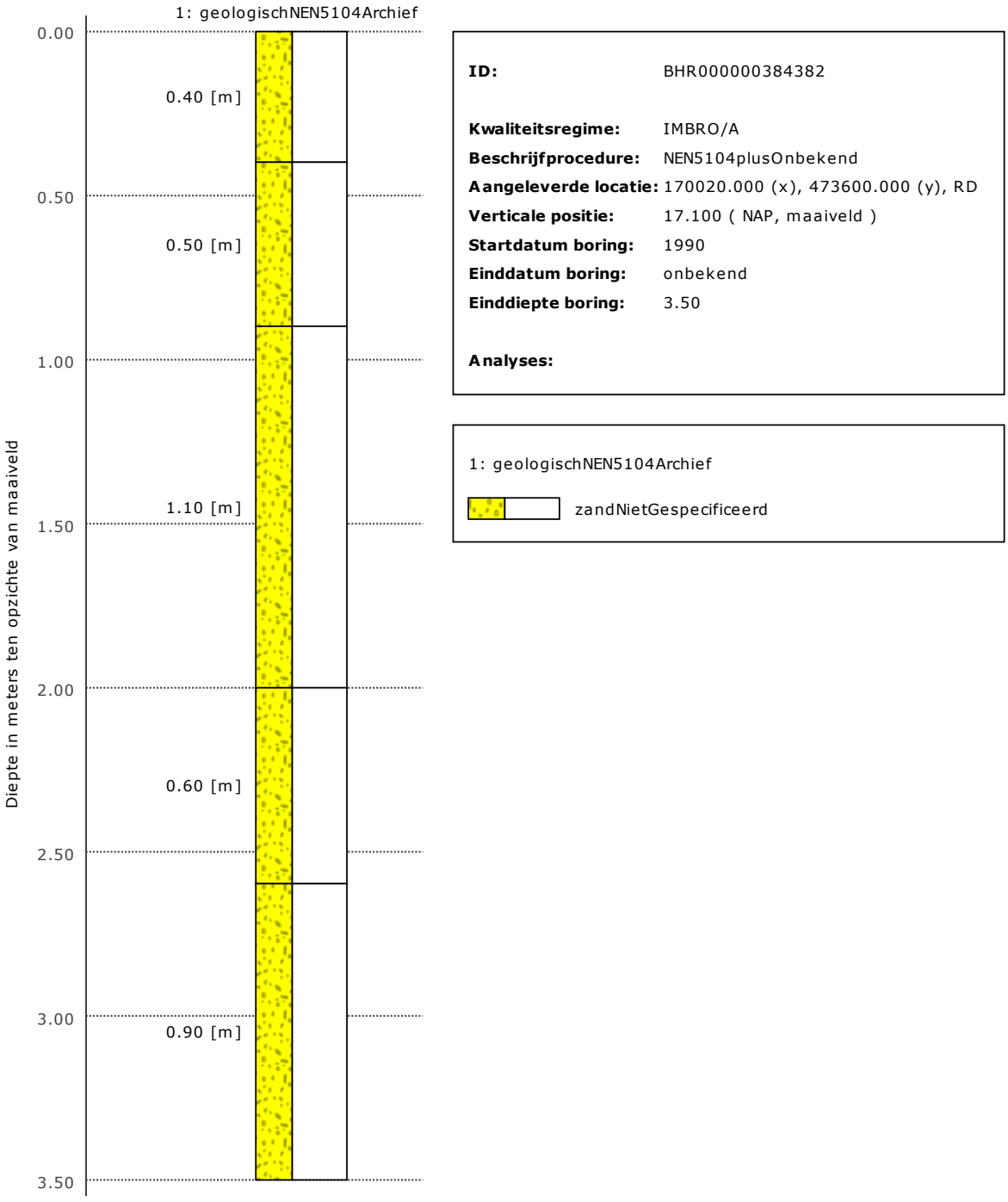
Figuur 31. *Overzicht van de locatie van de boorpunten BHR000000384381 en BHR000000384382 in de omgeving van het projectgebied. Bron: World Imagery/Dinoloket.*

Op de locatie van boorpunt BHR000000384381 bestaat de bodem vanaf het maaiveld tot een diepte van minimaal 4.00m-MV (12.30m+NAP) uit zand. Het maaiveld was op deze locatie in 1990 gelegen op 16.30m+NAP.



Figuur 32. *Overzicht van de bodemopbouw op de locatie van boorpunt BHR000000384381. Bron: Dinoloket.*

Op de locatie van boorpunt BHR000000384382 bestaat de bodem vanaf het maaiveld tot een diepte van minimaal 3.50m-MV (13.60m+NAP) uit zand. De maaiveldhoogte op de locatie van deze boring was in 1990 gelegen op 17.10m+NAP.



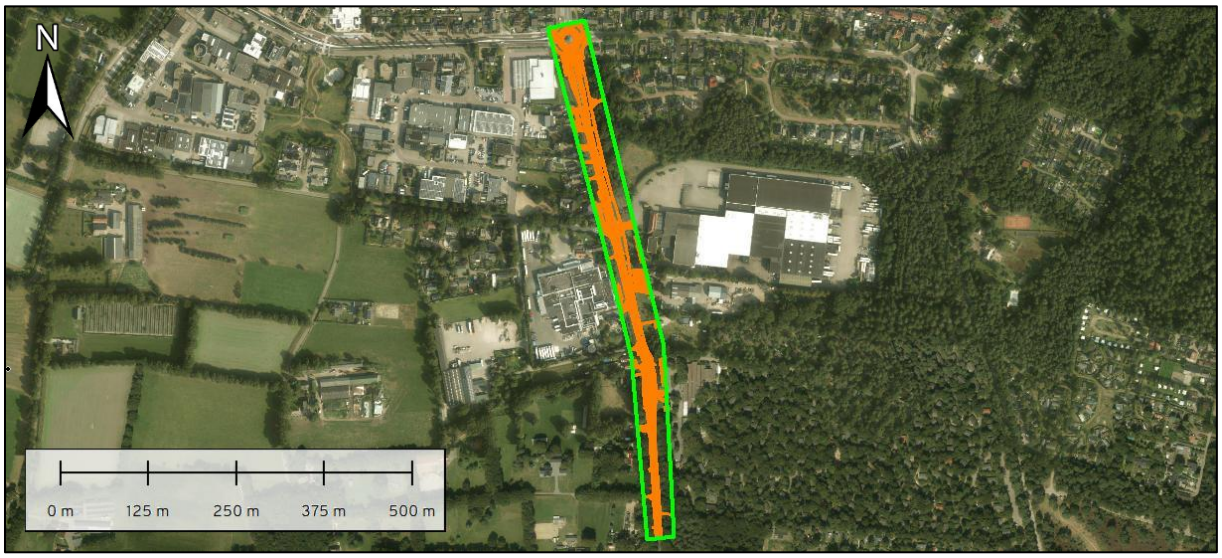
Figuur 33. *Overzicht van de bodemopbouw op de locatie van boorpunt BHR000000384382. Bron: Dinoloket.*

7.11 Eerder uitgevoerde detectieonderzoeken

Bij BeoBOM zijn voor het onderzoeksgebied geen eerder uitgevoerde onderzoeken of detectiewerkzaamheden waarbij delen van het onderzoeksgebied zijn onderzocht of vrijgegeven bekend.

7.12 Overzicht naoorlogse bodemingrepen

Hieronder worden de verschillende naoorlogse bodemingrepen binnen het onderzoeksgebied geïnventariseerd en inzichtelijk gemaakt. Uit vergelijking van het historisch luchtfotomateriaal met de huidige situatie is gebleken dat ten tijde van de Tweede Wereldoorlog binnen het onderzoeksgebied reeds verharding/bestrating aanwezig was, maar dat deze sindsdien aanzienlijke aanpassing heeft ondergaan. De Voorthuizerstraat is naoorlogs ook verbreed waarbij de verhardingen zijn uitgebreid.



Figuur 34. *Overzicht van de sinds 1945 gerealiseerde bestrating/verharding (oranje) binnen het onderzoeksgebied. Bron satellietbeeld: World Imagery.*

Anno 2025 zijn er 8 panden (gedeeltelijk) binnen het onderzoeksgebied gelegen. Van deze 8 panden waren er vijf al ten tijde van de Tweede Wereldoorlog reeds aanwezig. De overige drie panden zijn van naoorlogse origine en zijn gerealiseerd in 1956, 1973 en 1986.



Figuur 35. *Overzicht van alle naoorlogs gerealiseerde panden (blauw) en de reeds ten tijde van de Tweede Wereldoorlog aanwezige bebouwing (rood) binnen en rondom het onderzoeksgebied. Bron: kadaster; bron satellietbeeld: World Imagery.*



Figuur 36. *Sinds 1945 aangebrachte beplanting (bomen) en groenvoorzieningen (groen). Bron satellietbeeld: World Imagery.*

7.13 Bouwtekeningen (Gemeentearchief/Provinciaal Archief/Stukken OG)

Acht panden zijn anno 2025 gedeeltelijk binnen het onderzoeksgebied gelegen. Dit betreft in alle gevallen panden langs de randen van het onderzoeksgebied. Uit een vergelijking tussen de in de risicokaart afgebakende verdachte gebieden in combinatie met de locaties van de panden is gebleken dat er in geen van de acht panden sprake is van een overlap met de verdachte gebieden. Om die reden is het opvragen van bouwtekeningen niet noodzakelijk gebleken met betrekking tot voorliggende risicoanalyse.

7.14 Leemten in de kennis

Met betrekking tot het vooronderzoek na-conflictperiode bestaan onderstaande leemten in de kennis:

- De exacte invloed van de naoorlogse bodemingrepen als gevolg van de realisatie van de aanleg van de aanwezige onder- en bovengrondse infrastructuur kan niet met zekerheid worden vastgesteld, doch deze kan in enige mate alsnog worden bepaald;
- Het is niet bekend bij de diverse bodemingrepen Ontplofbare Oorlogsresten zijn aangetroffen en geruimd. In de (directe) omgeving van het onderzoeksgebied zijn meldingen van ruimingen door de EODD bekend welke kunnen worden gekoppeld aan het hier getoonde verdachte gebied klein-kalibermunitie, handgranaten, geweergranaten, munitie voor granaatwerpers en raketten welke als leidraad dienen voor de mogelijk aan te treffen subsoorten ontplofbare oorlogsresten in voorliggende risicoanalyse.

7.15 Conclusie aanvullend onderzoek na-conflictperiode

Op basis van bovenstaande kan worden geconcludeerd dat sinds 1945 verschillende bodemroerende ingrepen hebben plaatsgehad welke in enige mate invloed hebben uitgeoefend op de mate waarin het onderzoeksgebied als verdacht kan worden beschouwd. Zover bekend betreffen de meest significante bodemingrepen onder andere:

- De tegenwoordig aanwezige bestrating en wegfundering is geheel van naoorlogse origine. Hierdoor mag worden aangenomen dat eventueel bij de aanleg hiervan nog aanwezige ontplofbare oorlogsresten zouden zijn opgemerkt en geruimd;
- Het terrein binnen het onderzoeksgebied is tevens aanzienlijk geroerd vanwege de aanleg van diverse kabel- en leidingtracés. Voor de aanleg van deze kabel en leidingtracés mag eveneens worden aangenomen dat eventuele nog aanwezige ontplofbare oorlogsresten zouden zijn opgemerkt en geruimd;

Over het geheel genomen kan worden gesteld dat de invloed van de naoorlogse bodemingrepen op het grootste gedeelte van het verdachte gebied in relatie tot het toekomstig gebruik van het onderzoeksgebied als ‘aanzienlijk’ kan worden beschouwd.

8. IDENTIFICATIE VAN INVLOEDSFACTOREN

8.1 Algemeen

In dit hoofdstuk zullen de invloedsfactoren worden bepaald welke van toepassing zijn op de voorgenomen werkzaamheden en het toekomstig gebruik. Onder invloedsfactoren worden verstaan de externe factoren die kunnen leiden tot het ongecontroleerd in werking treden van Ontplofbare Oorlogsresten. In voorliggende rapportage zullen de invloedsfactoren die kunnen optreden om het toekomstig gebruik te kunnen faciliteren per bodemingreep worden geïnventariseerd en beoordeeld. In de meest actuele versie van het CS-VROO-01 (1 mei 2024) wordt onderscheid gemaakt in de volgende invloedsfactoren:

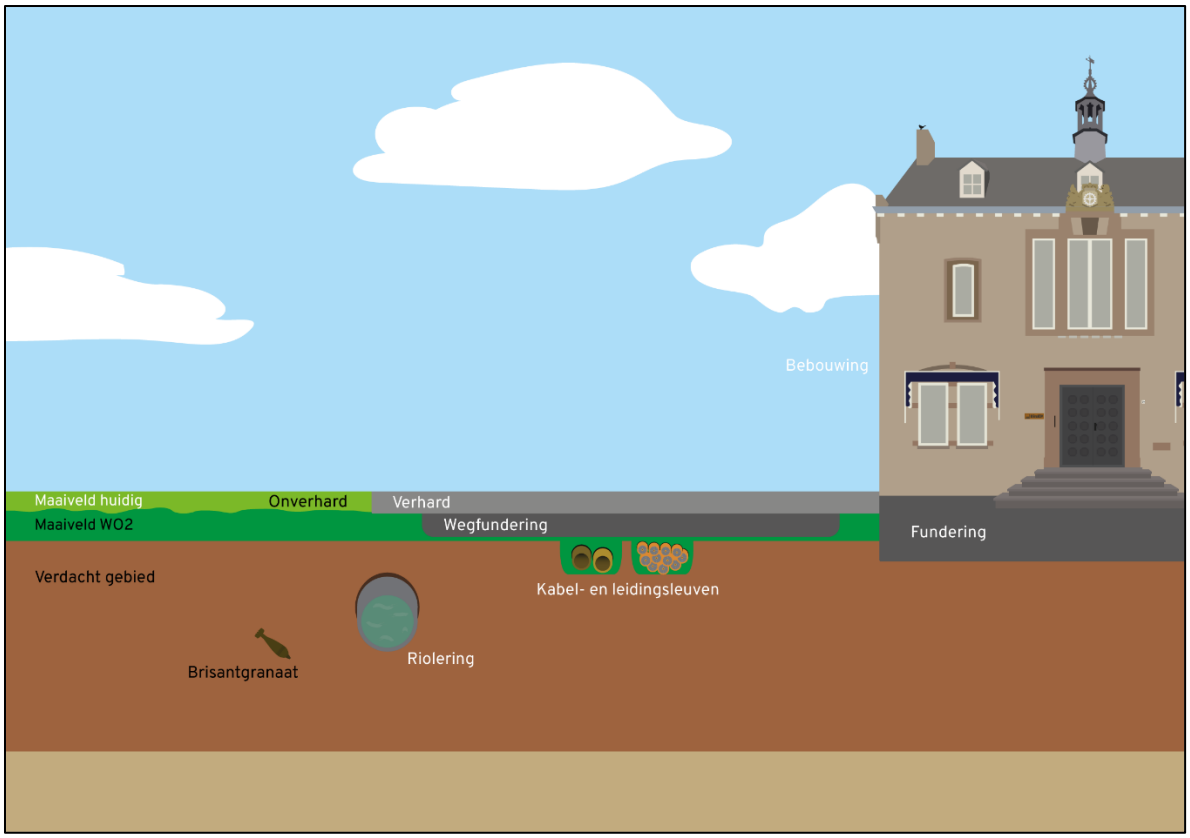
- Aanraken/toucheren (direct contact);
- Slag op/stoot (direct contact);
- Deformatie (direct contact);
- Beweging (direct contact/geen direct contact);
- Trillingen (geen direct contact);
- Brand/temperatuur (geen direct contact);
- Wijziging van (lucht/water) druk (geen direct contact);
- Blootstellen aan de buitenlucht (geen direct contact);
- Statische elektriciteit (geen direct contact);
- Akoestische signalen (geen direct contact);
- Wijziging van heersende (aard)magnetisch veld (geen direct contact).

8.2 Invloedsfactoren ten aanzien van bodemingrepen/toekomstig gebruik

Hieronder zal per bodemingreep worden weergegeven welke van bovengenoemde invloedsfactoren van toepassing zijn:

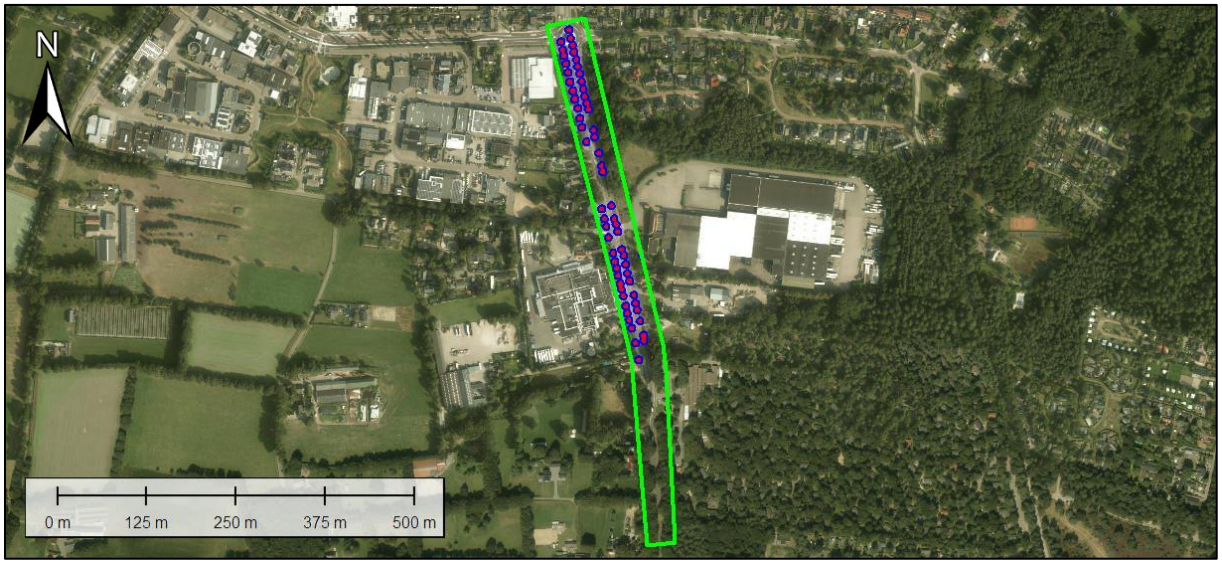
Bodemingreep/handeling	Invloedsfactoren
Herinrichten wegen, roeringsdiepte onbekend;	Aanraken/toucheren; Slag op/stoot op ontplofbare oorlogsresten; Deformatie; Beweging.
Aanpassingen aan groenvoorzieningen, roeringsdiepte onbekend;	Aanraken/toucheren; Slag op/stoot op ontplofbare oorlogsresten; Deformatie; Beweging.
Aanpassingen aan ondergrondse infrastructuur, roeringsdiepte onbekend.	Aanraken/toucheren; Slag op/stoot op ontplofbare oorlogsresten; Deformatie; Beweging.

Vanwege de mate van naoorlogse bodemroering, waaronder tevens de tegenwoordig aanwezige verharding/bestrating en wegfundering, geldt dat voor het grootste gedeelte van het onderzoeksgebied geen sprake is van overlap tussen de geplande werkzaamheden en verdacht gebied.



Figuur 37. *Schematische weergave van de invloed van de naoorlogse bodemroering op het verdachte gebied. Wanneer genoemde werkzaamheden beperkt blijven tot de naoorlogs geroerde bodemlaag/bestaand cunet bestaat in principe geen overlap met verdacht gebied. Bron: archief BeoBOM.*

Op basis van bovenstaande is de omvang van het risicogebied invloedsfactoren (en daarmee het werkgebied) als volgt bepaald:



Figuur 38. *De bepaling van het werkgebied (risicogebied invloedsfactoren), het gedeelte van het verdachte gebied waarbinnen daadwerkelijk werkzaamheden zullen worden uitgevoerd en mogelijk opsporingswerkzaamheden danwel beheersmaatregelen dienen te worden uitgevoerd/getroffen. Bron satellietbeeld: World Imagery.*

9. STUDIE VAN GEVAARSFACTOREN

9.1 Algemeen

In deze paragraaf wordt inzichtelijk gemaakt welke gevaren de mogelijk aan te treffen Ontplofbare Oorlogsresten en bijbehorende ontstekingsinrichtingen met zich meebrengen. In combinatie met bepaalde invloedsfactoren kunnen deze zorgen voor het ongecontroleerd in werking treden van genoemde Ontplofbare Oorlogsresten. In het CS-VROO zijn gevaarsfactoren onderverdeeld in:

- Voorgespannen slagpinveer (slagpin staat onder constante veerdruk);
- Explosieve stoffen (verschil gevoeligheid inleidlading/hoofdlading);
- Pyrotechnische of brandladingen;
- Witte fosfor (ontbrand bij het in aanraking komen met zuurstof);
- Veroudering/degeneratie (wegroesten veiligheden, leeglopen batterijen, etc.);
- Vertragingsinrichting: (aceton/celluloid, uurwerk of lont);
- Antistoringsinrichting (valstrik);
- Wapeningstoestand van de ontsteker (gewapend/ongewapend).

9.2 Aanwezige gevaarsfactoren

In het hier volgende overzicht worden de diverse gevaarsfactoren per mogelijk aan te treffen munitieartikel gespecificeerd.

Hoofdsoort	Subsoort	(Mogelijke) ontstekingsinrichtingen	Netto Explosief Gewicht (NEG)/vulling	Gevaarsfactoren
Raketten	Raket van een panzerschreck Raketenpanzerbüschgranate 4322 (RPzBGr 4322)	AZ. 5095 AZ. 5095/1	Een raket van een panzerschreck kent een NEG van 700 gram TNT/RDX 60:40 (Trinitrotoluol/Hexogen 60:40)	Explosieve stoffen; Veroudering/degeneratie; Wapeningstoestand.
Munitie voor granaatwerpers	Antitankbrisantgranaat voor PIAT (Bomb, HE, Projector Infantery, Anti Tank)	Schokbuis No. 425 Schokbuis No. 426	Een antitankbrisantgranaat voor PIAT kent een NEG van 350 gram Pentoliet 50:50 of Nobels Explosive 808.	Explosieve stoffen; Veroudering/degeneratie; Wapeningstoestand.
Munitie voor granaatwerpers	Panzerfaust (60 m) (Granate der Panzerfaust 60 m)	Fpz 8003	Een Panzerfaust (60) kent een NEG van 1.600 kilogram RDX/TNT 60:40.	Explosieve stoffen; Veroudering/degeneratie; Wapeningstoestand.
Munitie voor granaatwerpers	Panzerfaust klein model (30) (Granate der Panzerfaust 30 m klein)	Fpz 8001	Een Panzerfaust klein model 30 kent een NEG van 800 gram RDX/TNT 60:40.	Explosieve stoffen; Veroudering/degeneratie; Wapeningstoestand.
Geweergranaten	Grosse Gewehrpanzergranate 40 (Gross Gewehrpanzergranate)	Bodembuis	Een Grosse Gewehrpanzergranate kent een NEG van 120 gram Fp 02 en Np 10	Explosieve stoffen; Veroudering/degeneratie; Wapeningstoestand.
Geweergranaten	Geweergranaat (Gewehrsprenggranate)	AZ 5071; AZ 5071 St; AZ 5097	Een geweergranaat van dit type kent een NEG van 35 gram Nitropento	Explosieve stoffen; Veroudering/degeneratie; Wapeningstoestand.
Handgranaten	Handgranaat MK II (Fragmentation Grenade MK II A1)	M10 A3 M204	Een handgranaat MK II kent een NEG van 57 gram TNT	Explosieve stoffen; Veroudering/degeneratie; Wapeningstoestand.
Handgranaten	Mills 36 (Grenade, Hand or Rifle, No. 36 M)	No. 6 No. 8 No. 27 No. 45	Een handgranaat Mills 36 kent een NEG van circa 40 gram bestaande uit Amatol 83:17, Ammonal, Alumatol of Cilferiet “C”.	Explosieve stoffen; Veroudering/degeneratie; Wapeningstoestand.
Handgranaten	Rookhandgranaat No. 80 (Grenade, Hand, No. 80 Mk 1 Smoke WP)	No. 75 Mk 1/ Mk 2	Een rookhandgranaat No. 80 kent een vulling van 369 gram witte fosfor.	Veroudering/degeneratie; Wapeningstoestand; Witte fosfor.
Handgranaten	Handgranaat No. 69 (Grenade, Hand, No. 69 Mk 1)	No. 46	Een handgranaat No. 69 kent een NEG van 92 gram bestaande uit Amatol 80:20, baratol 20:80 of Lyddiet.	Explosieve stoffen; Veroudering/degeneratie; Wapeningstoestand.

Handgranaten	Scherfhandgranaat No. 1	• Ontsteker Nr. 12 • Bouchon Allumeur Automatique Modéle 1935	Een scherfhandgranaat No. 1 kent een NEG van circa 30 gram.	Explosieve stoffen; Veroudering/degeneratie; Wapeningstoestand.

10. IDENTIFICATIE VAN UITWERKINGSFACTOREN

10.1 Algemeen

Als de mogelijk aan te treffen ontplofbare oorlogsresten in het onderzoeksgebied tot uitwerking komen, zal dit een forse invloed uitoefenen op de nabije omgeving. Vanuit economisch opzicht zal het tot uitwerking van Ontplofbare Oorlogsresten allereerst tot gevolg hebben dat het bouwproject voor onbekende tijd wordt stilgelegd. Er zal nader onderzoek moeten plaatsvinden naar de omstandigheden waaronder het Ontplofbare Oorlogsresten tot uitwerking is gekomen (zijn de juiste OOO-voorzorgsmaatregelen wel genomen?) en daarnaast kan het tot uitwerking komen van ontplofbare oorlogsresten tot gevolg hebben dat (materieel op) de projectlocatie beschadigd raakt en de werkzaamheden hierdoor niet verder kunnen worden uitgevoerd. Gezien het feit dat het onderzoeksgebied in een woonwijk ligt, zal het onbedoeld tot uitwerking komen van Ontplofbare Oorlogsresten tot gevolg hebben dat er in de directe omgeving schade ontstaat. Te denken valt aan schade aan huizen, voertuigen, infrastructuur en dergelijke. In geval er na het ingestelde onderzoek blijkt dat er door de betrokken partij(en) vanuit OOO-oogpunt onjuist is gehandeld, zal dit economische gevolgen hebben voor de verantwoordelijke partij(en). Naast economische consequenties zal het onbedoeld tot uitwerking komen van Ontplofbare Oorlogsresten eveneens tot gevolg hebben dat personen/levende have binnen- en in de omgeving van het onderzoeksgebied letsel oplopen als gevolg van de effecten die optreden bij het tot uitwerking komen van Ontplofbare Oorlogsresten. In geval letsel ontstaat zal dit verdere economische consequenties hebben voor de verantwoordelijke partij(en). Afhankelijk van de ontstane schade kan het onbedoeld tot uitwerking komen van Ontplofbare Oorlogsresten oplopen tot miljoenen euro's schade.

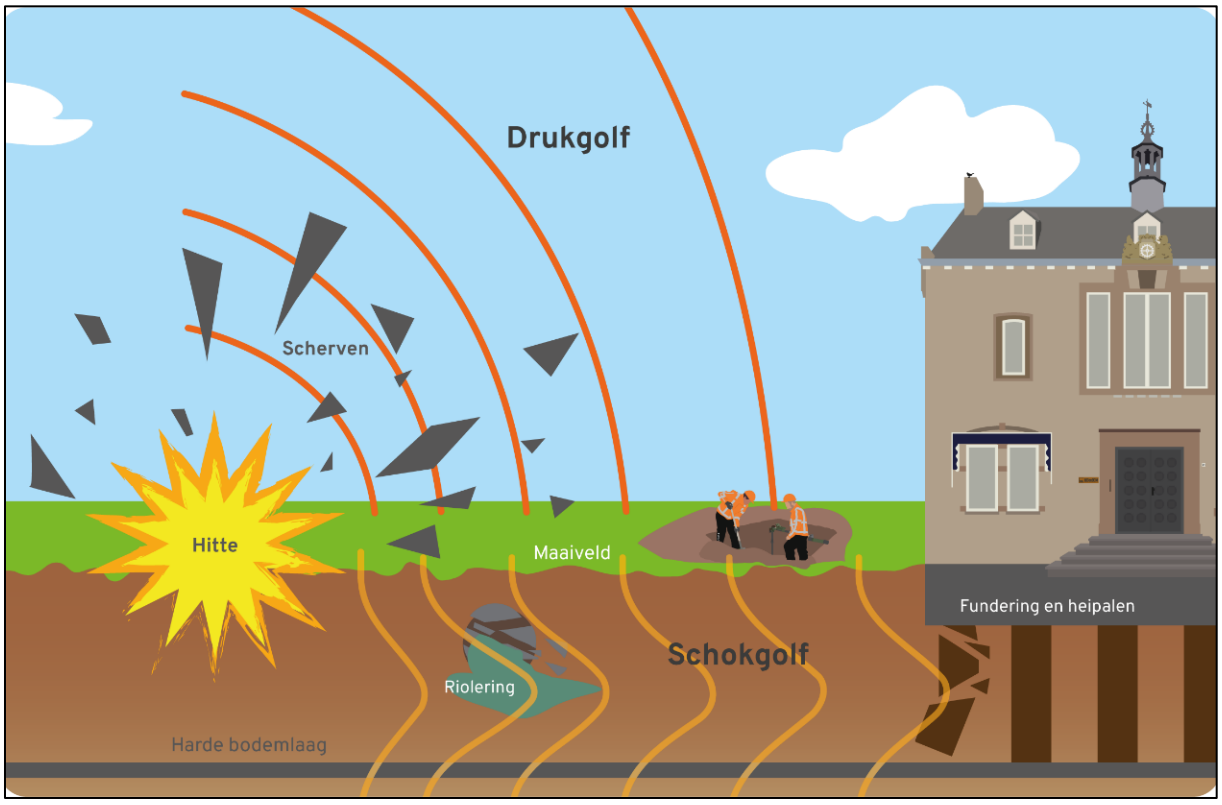
10.2 Inschatting van gevolgen uitwerking Ontplofbare Oorlogsresten

Bij werkzaamheden binnen een verdacht gebied, bestaat er een kans op het ongewenst tot uitwerking komen van Ontplofbare Oorlogsresten. Als de springstof in Ontplofbare Oorlogsresten detoneert, ontstaat er een heftige reactie:

- Brisante werking;
  - De alles vernietigende werking die bij een detonatie ontstaat. De detonatiedruk van springstoffen is circa 100.000 tot 400.000 bar. Het effect treedt alleen op tot op korte afstand en in een korte tijdsspanne. Tegen deze hoge druk is geen enkel materiaal bestand. Het is de druk die de verscherving van bijvoorbeeld een granaat of een bommantel veroorzaakt. De term brisantgranaat, brisantbom als brisante munitie komt hiervandaan.
- Gasdrukwerking;
  - De gasdrukwerking zorgt voor de verplaatsing of verschuiving van het losse materiaal uit de omgeving. Zij is een direct gevolg van de uitzetting van de vrijkomende hete gassen van de springstof. Deze gasdruk is veel kleiner dan de detonatiedruk. Zo zullen de ontstane scherven van een detonerende granaat (de directe scherfwerking) een grote snelheid krijgen door de over een langere tijd en grote afstand werkende gasdrukwerking;
- Hitte;
  - Bij de detonatie loopt de temperatuur zeer snel op en kan gedurende een korte tijd oplopen van 3000 tot 4000°C;
- Primaire scherfwerking;
  - Door de brisante werking wordt het materiaal van bijvoorbeeld de granaatmantel, verscherfd. Deze scherfwerking wordt primaire scherfwerking genoemd. De scherven zijn vlijmscherp, heet en bereiken een snelheid die kan oplopen tot 1200 - 1500 meter per seconde;
- Schokgolfwerking;

- Bij detonatie van een springstof ontstaat in de springstof een schokgolf. Wanneer deze schokgolf de springstof verlaat, plant deze zich als een gewone schokgolf voort door het omringende medium (grond, rotsen, gebouwen e.d.). In gemakkelijk samendrukbare mediums als lucht zal niet de brisantie maar de gasdrukwerking de intensiteit van de schokgolfwerking (blast effect) bepalen. De schokgolfwerking van detonaties van grotere ladingen kunnen schade veroorzaken aan fundamenten, leidingen, tunnels e.d.

- Secundaire scherfwerking;
  - De gasdrukwerking zorgt voor de verplaatsing of verschuiving van het losse materiaal uit de omgeving, zoals losse stenen, stukjes ijzer enz. Dit wordt ook wel de secundaire of indirecte scherfwerking genoemd.



Figuur 39. *De schematische uitwerkingen van een detonerend OO. Bron: archief BeoBOM.*

Overzicht uitwerkingsfactoren per (sub)soort

Hoofdsoort	Subsoort	(Mogelijke) ontstekingsinrichtingen	Netto Explosief Gewicht (NEG)/vulling	Uitwerkingsfactoren
Raketten	Raket van een panzerschreck Raketenpanzerbüschgranate 4322 (RPzBGr 4322)	• AZ. 5095 • AZ. 5095/1	Een raket van een panzerschreck kent een NEG van 700 gram TNT/RDX 60:40 (Trinitrotoluol/Hexogen 60:40)	Scherfwerking; Schokgolf; Kratervorming; Luchtdrukwerking; Hitte/brand/rook.
Munitie voor granaatwerpers	Antitankbrisantgranaat voor PIAT (Bomb, HE, Projector Infantery, Anti Tank)	• Schokbuis No. 425 • Schokbuis No. 426	Een antitankbrisantgranaat voor PIAT kent een NEG van 350 gram Pentoliet 50:50 of Nobels Explosive 808.	Scherfwerking; Schokgolf; Kratervorming; Luchtdrukwerking; Hitte/brand/rook.
Munitie voor granaatwerpers	Panzerfaust (60 m) (Granate der Panzerfaust 60 m)	• Fpz 8003	Een Panzerfaust (60) kent een NEG van 1.600 kilogram RDX/TNT 60:40.	Scherfwerking; Schokgolf; Kratervorming; Luchtdrukwerking; Hitte/brand/rook.
Munitie voor granaatwerpers	Panzerfaust klein model (30) (Granate der Panzerfaust 30 m klein)	• Fpz 8001	Een Panzerfaust klein model 30 kent een NEG van 800 gram RDX/TNT 60:40.	Scherfwerking; Schokgolf; Kratervorming; Luchtdrukwerking; Hitte/brand/rook.
Geweergranaten	Grosse Gewehrpanzergranate 40 (Gross Gewehrpanzergranate)	• Bodembuis	Een Grosse Gewehrpanzergranate kent een NEG van 120 gram Fp 02 en Np 10	Scherfwerking; Schokgolf; Kratervorming; Luchtdrukwerking; Hitte/brand/rook.
Geweergranaten	Geweergranaat (Gewehrsprenggranate)	• AZ 5071; • AZ 5071 St; • AZ 5097	Een geweergranaat van dit type kent een NEG van 35 gram Nitropento	Scherfwerking; Schokgolf; Kratervorming; Luchtdrukwerking; Hitte/brand/rook.
Handgranaten	Handgranaat MK II	• M10 A3	Een handgranaat MK II kent een NEG van 57 gram TNT	Scherfwerking;

	(Fragmentation Grenade MK II A1)	• M204		Schokgolf; Kratervorming; Luchtdrukwerking; Hitte/brand/rook.
Handgranaten	Mills 36 (Grenade, Hand or Rifle, No. 36 M)	• No. 6 • No. 8 • No. 27 • No. 45	Een handgranaat Mills 36 kent een NEG van circa 40 gram bestaande uit Amatol 83:17, Ammonal, Alumatol of Cilferiet “C”.	Scherfwerking; Schokgolf; Kratervorming; Luchtdrukwerking; Hitte/brand/rook.
Handgranaten	Rookhandgranaat No. 80 (Grenade, Hand, No. 80 Mk 1 Smoke WP)	• No. 75 Mk 1/ Mk 2	Een rookhandgranaat No. 80 kent een vulling van 369 gram witte fosfor.	Scherfwerking; Schokgolf; Kratervorming; Luchtdrukwerking; Hitte/brand/rook.
Handgranaten	Handgranaat No. 69 (Grenade, Hand, No. 69 Mk 1)	• No. 46	Een handgranaat No. 69 kent een NEG van 92 gram bestaande uit Amatol 80:20, baratol 20:80 of Lyddiet.	Scherfwerking; Schokgolf; Kratervorming; Luchtdrukwerking; Hitte/brand/rook.
Handgranaten	Scherfhandgranaat No. 1	• Ontsteker Nr. 12 • Bouchon Allumeur Automatique Modéle 1935	Een scherfhandgranaat No. 1 kent een NEG van circa 30 gram.	Scherfwerking; Schokgolf; Kratervorming; Luchtdrukwerking; Hitte/brand/rook.

10.3 Specifieke effecten

Voor het bepalen van de omvang van de uitwerkingsfactoren voor bovengenoemde Ontplofbare Oorlogsresten, de schervengevarenzone in het bijzonder, is gebruik gemaakt van het Handboek *Explosive Ordnance Disposal Support to National Operations* (LAND-ENG-EOD-01).[1] De schervengevarenzones worden bepaald door het NEG (Netto Explosief Gewicht). Dat wil zeggen, het gewicht van de springstof in de Ontplofbare Oorlogsresten. In onderstaande tabel, afkomstig uit het LAND-ENG-EOD-01, wordt weergegeven met welke gevarenzones rekening dient te worden gehouden wanneer sprake is van *niet ingedrongen Ontplofbare Oorlogsresten*. De overige hierboven genoemde ontplofbare oorlogsresten welke geen, of een beperkte, explosieve inhoud kennen, zijn niet in onderstaand schema opgenomen.

Netto explosief gewicht (NEG) in kg	Schervengevarenzone fragmenten (in m)	Schervengevarenzone overige fragmenten (m)	Schervengevarenzone met beschermingsconstructie (m)
0 – 0.5	200	-	n.v.t.
0.5 – 1.0	250	-	n.v.t.
1.0 – 1.5	310	-	n.v.t.
1.5 – 2.0	360	-	n.v.t.
2.0 – 2.5	410	-	n.v.t.
2.5 – 3.0	460	-	n.v.t.
3.0 – 3.5	510	-	n.v.t.
3.5 – 4.0	560	-	n.v.t.
4.0 – 4.5	610	-	n.v.t.
4.5 – 5.0	670	1140	n.v.t.
5.0 – 10	700	1420	n.v.t.
10 – 15	800	1660	n.v.t.
15 – 20	860	1720	n.v.t.
20 – 25	880	1780	n.v.t.
25 – 50	970	1940	250
50 – 75	1020	2040	250
75 – 125	1130	2260	250
125 – 250	1320	2630	500
250 – 500	1540	3050	-
500 - 750	1690	2050	-
NEG > 750	2000	3050	-

Figuur 40. *Schervengevarenzone per NEG, niet ingedrongen Ontplofbare Oorlogsresten. In rood: een Panzerfaust 60M; in blauw: raket van een Panzerschreck en een Panzerfaust 30M; in geel: al de overige ontplofbare oorlogsresten. Bron: HB EOD – LAND-ENG-EOD.*

Het feit of munitie wel of niet is ingedrongen in de grond speelt een grote rol van betekenis voor de scherfwerking. Er wordt gesproken van *ingedrongen Ontplofbare Oorlogsresten* wanneer deze vijftienmaal het kaliber onder de grond zit. Vanaf deze diepteligging zal de scherfwerking bij detonatie beperkt zijn. In onderstaande tabel, afkomstig uit het LAND-ENG-EOD-01, wordt weergegeven met welke gevarenzones rekening dient te worden gehouden wanneer sprake is van *ingedrongen Ontplofbare Oorlogsresten*.

[1] Dit document vervangt sinds de invoering van het CS-VROO het document VS 9-861 (2e druk).

Netto explosief gewicht (NEG) in kg	>15 kalibers ingegraven (m)	>5 kalibers ingegraven en 10 kalibers zandoverdekking op maaiveld (m)	Op maaiveld met >15 kalibers zandoverdekking (m)
0 – 5	25	40	50
5 – 10	55	99	110
10 – 15	65	110	130
15 – 20	70	115	140
20 – 25	70	115	140
25 – 50	75	125	150
50 – 75	80	135	160
75 – 125	90	150	180
125 – 250	105	175	210
250 – 500	120	200	240
500 – 750	150	250	300

Figuur 41. *Veiligheidsstralen scherfwerking, ingedrongen Ontplofbare Oorlogsresten. Alle mogelijk aan te treffen ontplofbare oorlogsresten vallen in rij één van deze tabel. Bron: HB EOD – LAND-ENG-EOD.*



Figuur 42. *Overzichtsbeeld met de risicogebieden uitwerkingsfactoren bij niet ingegraven OO; in rood het risicogebied uitwerkingsfactoren van een Panzerfaust 60M; in blauw: raket van een Panzerschreck en een Panzerfaust 30M; in geel: al de overige ontplofbare oorlogsresten. Bron satellietbeeld: World Imagery.*

11. RISICOBEOORDELING

11.1 Algemeen

In dit hoofdstuk zullen de risico's met betrekking tot de hierboven beschreven situatie/voorgenomen bodemingrepen nader worden bepaald.

11.2 Risicoanalyse

Voor het inschatten van de risico's met betrekking tot de voorgenomen bodemingrepen wordt gebruik gemaakt van een drietal conclusies/scenario's.

Conclusie	Omschrijving
Conclusie I	Er wordt vanwege de grondroerende activiteiten in het kader van het voorgenomen toekomstig gebruik geen uitwerking van ontplofbare oorlogsresten verwacht. Er hoeven geen passende maatregelen te worden genomen.
Conclusie II	Er wordt vanwege de grondroerende activiteiten in het kader van het voorgenomen toekomstig gebruik wel uitwerking van de ontplofbare oorlogsresten verwacht, de uitwerkingsfactoren vormen geen gevaar voor mens en dier. Er hoeven geen passende maatregelen te worden genomen.
Conclusie III	Er wordt vanwege de grondroerende activiteiten in het kader van het voorgenomen toekomstig gebruik wel uitwerking van de ontplofbare oorlogsresten verwacht, maar de uitwerkingsfactoren zijn door het treffen van passende maatregelen beheersbaar.

11.3 Bepaling risicograad

Voor de bepaling van de risicograad is de methode van Kinney & Wiruth (1976) gehanteerd. De mathematische behandeling bepaald hierbij de risicograad of risico-index. Om de Risico-index vast te stellen kent met aan de **K**ans van het risico, aan de duur van **B**lootstelling aan dit risico en de omvang van de gevolgen (**E**rnst) een waarde toe. Deze drie factoren tezamen geven de risico-index.

Risico = **K**ans x **B**lootstelling x **E**rnst (**R** = **K** x **B** x **E**).

De **K**ans-factor (K) is de wiskundige kans dat een risico zich voordoet. Deze factor geeft een verwachting weer en kent een referentieschaal van 0,5 tot 10. De **B**lootstellings-factor (B) of een idee van blootstellingsduur aan het risico heeft eveneens een referentieschaal van 0,5 tot 10. **E**rnst-factor (E) is de aanduiding voor de mogelijke schade en gevolgen. Deze heeft een referentieschaal van 1 tot 100.[2]

Kans

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

[2] www.safetyanalyse.nl; imaonline.nl

Blootstelling

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

Ernst

E-waarde	Mogelijke maximale schade en gevolgen
100	Catastrofaal
40	Ramp, verschillende doden
15	Zeer ernstig, een dode
7	Aanzienlijke, ernstige verwondingen, permanente arbeidsongeschiktheid
3	Belangrijk, werkonderbreking, letsel met verzuim
1	Betekenisvol, BHV kan nodig zijn, letsel zonder verzuim of hinder

Risico

Risicowaarde	Risiconiveau	
> 320	V	Zeer hoog risico
161-320	IV	Hoog risico
61-160	III	Wezenlijk risico
20-60	II	Mogelijk enig risico
< 20	I	Zeer licht risico

De B-waarde voor de verschillende bodemingrepen in het kader van het project Projectbesluit N303 Voorthuizen Putten is als volgt bepaald:

Bodemingreep/handeling	B-waarde
Herinrichten wegen, roeringsdiepte onbekend;	2
Aanpassingen aan groenvoorzieningen, roeringsdiepte onbekend;	1
Aanpassingen aan ondergrondse infrastructuur, roeringsdiepte onbekend.	3

In het geval van het project Projectbesluit N303 Voorthuizen Putten is als gevolg van naoorlogse bodemroering de aanwezigheid van ontplofbare oorlogsresten binnen het grootste gedeelte van het onderzoeks- en werkgebied onwaarschijnlijk, (K-waarde 2). De kans op het ongecontroleerd in contact komen met deze ontplofbare oorlogsresten is hiermee eveneens ongewoon, maar mogelijk (B-waarde 3). De gevolgen van het tot uitwerking komen van de mogelijk aan te treffen ontplofbare oorlogsresten zijn zeer ernstig, met mogelijk één dode tot gevolg (E-waarde 15). Deze drie factoren leiden tot een risicowaarde van 90, waardoor sprake is van een ‘wezenlijk risico’.

Conclusie	Omschrijving
Conclusie I	Er wordt vanwege de grondroerende activiteiten in het kader van het voorgenomen toekomstig gebruik geen uitwerking van ontplofbare oorlogsresten verwacht. Er hoeven geen passende maatregelen te worden genomen.
Conclusie II	Er wordt vanwege de grondroerende activiteiten in het kader van het voorgenomen toekomstig gebruik wel uitwerking van de ontplofbare oorlogsresten verwacht, de uitwerkingsfactoren vormen geen gevaar voor mens en dier. Er hoeven geen passende maatregelen te worden genomen.
Conclusie III	Er wordt vanwege de grondroerende activiteiten in het kader van het voorgenomen toekomstig gebruik wel uitwerking van de ontplofbare oorlogsresten verwacht, maar de uitwerkingsfactoren zijn door het treffen van passende maatregelen beheersbaar.

Onder passende maatregelen worden in het CS-VROO verstaan:

- Opsporing van Ontplofbare Oorlogsresten conform het Certificatieschema Opsporen Ontplofbare Oorlogsresten;
- Andere passende maatregelen, waaronder alle denkbare maatregelen worden verstaan, zowel binnen als buiten het onderzoeksgebied Risicoanalyse, waarmee het risico kan worden beperkt of voorkomen.

In het geval van het project Projectbesluit N303 Voorthuizen Putten adviseert BeoBOM het volgende:

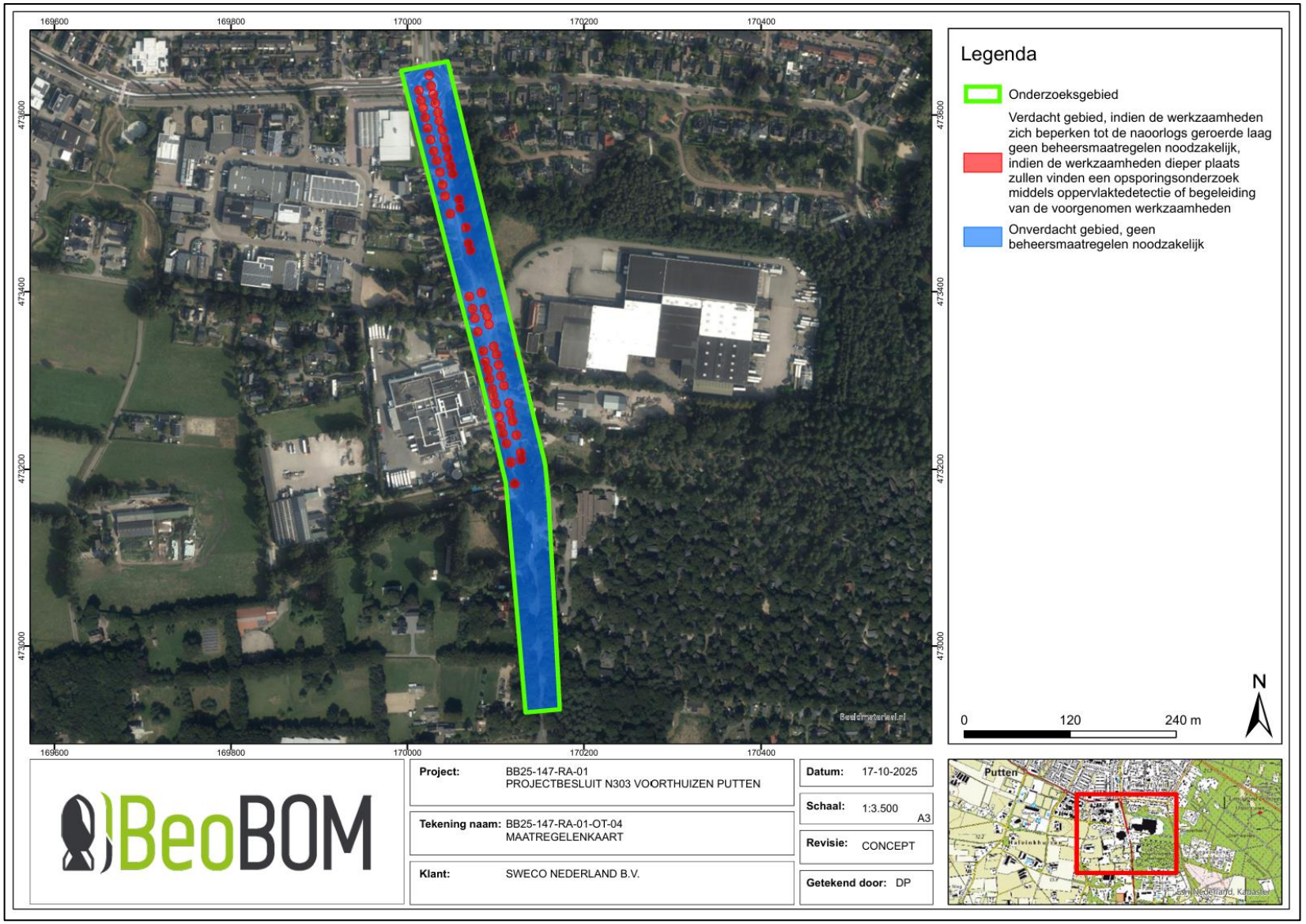
Indien de voorgenomen werkzaamheden niet dieper zullen reiken dan tot de onderzijde van de bestaande wegfunderingen zijn er in principe geen beheersmaatregelen noodzakelijk bij de voorgenomen werkzaamheden. Indien de voorgenomen werkzaamheden tot dieper zullen reiken dan de bestaande wegfunderingen adviseert BeoBOM dat er een opsporingsonderzoek conform hoofdstuk 4 van het CS-OOO plaatsvindt. De wijze waarop dit onderzoek zal plaatsvinden dient vastgesteld te worden aan de hand van de werkzaamheden en de locatie specifieke omstandigheden. Er zijn hiervoor twee mogelijke routes:

Na het verwijderen van de bestaande wegfunderingen kan er op de locatie van de schuttersputten oppervlaktedetectie plaatsvinden waarbij de desbetreffende locatie vrijgegeven kan worden gezien hierbij de verwachting is dat de bodem van de schuttersputten binnen het bereik valt van oppervlaktedetectie.

Indien dit niet toereikend is, of indien het niet mogelijk is vanwege fasering is een andere optie om de werkzaamheden onder begeleiding van een opsporingsteam te laten plaatsvinden waarbij de schuttersputten middels realtime detectie en benaderen van eventueel verdachte objecten vrijgegeven kunnen worden.

Voor de onverdachte delen van het onderzoeksgebied geldt dat de voorgenomen werkzaamheden zonder beheersmaatregelen kunnen plaatsvinden.

De begrenzing van de hier genoemde gebieden is weergegeven op de maatregelenkaart in bijlage 4 van deze rapportage. Een voorbeeldweergave van deze kaart is hieronder opgenomen.



Figuur 43. *Voorbeeldweergave van de maatregelenkaart in bijlage 4.*

12. CONCLUSIE EN AANBEVELINGEN

Ten behoeve van het project Projectbesluit N303 Voorthuizen Putten staan diverse bodemroerende werkzaamheden gepland. Voorafgaand aan de werkzaamheden zal zoals gesteld in de Arbeidsomstandighedenwet gezorgd moeten worden voor een veilige werkplek. Uit de in 2025 door de BeoBOM opgestelde Risicokaart gemeente Putten (kenmerk: BB25-112, d.d. 29 augustus 2025).is gebleken dat binnen het onderzoeksgebied sprake is van de mogelijke aanwezigheid van de volgende ontplofbare oorlogsresten:

- Klein-kalibermunitie (KKM), handgranaten, geweergranaten, munitie voor granaatwerpers, raketten, Duits en geallieerd, achtergelaten tot een maximale diepte van 3.20m-MV (maximaal 14.00m+NAP).

Hierdoor is aanvullend onderzoek noodzakelijk om de veiligheid van het betrokken personeel te kunnen garanderen. In dat kader heeft Sweco Nederland B.V. aan BeoBOM de opdracht gegeven voor het opstellen van voorliggende Risicoanalyse Ontplofbare Oorlogsresten. In deze Risicoanalyse wordt nader ingegaan op de best werkbare insteek voor het uitvoeren van werkzaamheden ter plaatse van het onderzoeksgebied Projectbesluit N303 Voorthuizen Putten zoals getoond in deze rapportage.

Voor het inschatten van de risico's met betrekking tot de voorgenomen werkzaamheden wordt gebruik gemaakt van een drietal conclusies/scenario's. Deze worden op de volgende wijze ingeschaald. Uit voorliggende risicoanalyse is gebleken dat op het project Projectbesluit N303 Voorthuizen Putten conclusie 3 van toepassing is.

Conclusie	Omschrijving
Conclusie I	Er wordt vanwege de grondroerende activiteiten in het kader van het voorgenomen toekomstig gebruik geen uitwerking van ontplofbare oorlogsresten verwacht. Er hoeven geen passende maatregelen te worden genomen.
Conclusie II	Er wordt vanwege de grondroerende activiteiten in het kader van het voorgenomen toekomstig gebruik wel uitwerking van de ontplofbare oorlogsresten verwacht, de uitwerkingsfactoren vormen geen gevaar voor mens en dier. Er hoeven geen passende maatregelen te worden genomen.
Conclusie III	Er wordt vanwege de grondroerende activiteiten in het kader van het voorgenomen toekomstig gebruik wel uitwerking van de ontplofbare oorlogsresten verwacht, maar de uitwerkingsfactoren zijn door het treffen van passende maatregelen beheersbaar.

Uit voorliggende risicoanalyse is gebleken dat gedeeltelijk overlap bestaat tussen de geplande bodemingrepen en het in het gemeentebrede vooronderzoek vastgestelde verdachte gebied. Om die reden zijn vanuit het oogpunt van Ontplofbare Oorlogsresten aanvullende maatregelen noodzakelijk.

Bodemingreep	Bodemroering (MV)	Verdacht op	Beheersmaatregel
Herinrichten wegen	Onbekend	Klein-kaliber-munitie, hand-granaten, ge-weergranaten, munitie voor granaatwer-pers, raketten (achtergelaten) tot maximaal 3.20m-MV (14.00m+NAP)	Indien de voorgenomen werkzaamheden niet dieper zullen reiken dan tot de onderzijde van de bestaande wegfunderingen zijn er in principe geen beheersmaatregelen noodzakelijk bij de voorgenomen werkzaamheden. Indien de voorgenomen werkzaamheden tot dieper zullen reiken dan de bestaande wegfunderingen adviseert BeoBOM dat er een opsporingsonderzoek conform hoofdstuk 4 van het CS-OOO plaatsvindt. De wijze waarop dit onderzoek zal plaatsvinden dient vastgesteld te worden aan de hand van de werkzaamheden en de locatie specifieke omstandigheden.

			Voor de onverdachte delen van het onderzoeksgebied geldt dat de voorgenomen werkzaamheden zonder beheersmaatregelen kunnen plaatsvinden.
Aanpassingen aan groenvoorzieningen	Onbekend	Klein-kaliber-munitie, handgranaten, geweergranaten, munitie voor granaatwerpers, raketten (achtergelaten) tot maximaal 3.20m-MV (14.00m+NAP)	Indien de voorgenomen werkzaamheden niet dieper zullen reiken dan tot de onderzijde van de bestaande wegfunderingen zijn er in principe geen beheersmaatregelen noodzakelijk bij de voorgenomen werkzaamheden. Indien de voorgenomen werkzaamheden tot dieper zullen reiken dan de bestaande wegfunderingen adviseert BeoBOM dat er een opsporingsonderzoek conform hoofdstuk 4 van het CS-OOO plaatsvindt. De wijze waarop dit onderzoek zal plaatsvinden dient vastgesteld te worden aan de hand van de werkzaamheden en de locatie specifieke omstandigheden. Voor de onverdachte delen van het onderzoeksgebied geldt dat de voorgenomen werkzaamheden zonder beheersmaatregelen kunnen plaatsvinden.
Aanpassingen aan ondergrondse infrastructuur	Onbekend	Klein-kaliber-munitie, handgranaten, geweergranaten, munitie voor granaatwerpers, raketten (achtergelaten) tot maximaal 3.20m-MV (14.00m+NAP)	Indien de voorgenomen werkzaamheden niet dieper zullen reiken dan tot de onderzijde van de bestaande wegfunderingen zijn er in principe geen beheersmaatregelen noodzakelijk bij de voorgenomen werkzaamheden. Indien de voorgenomen werkzaamheden tot dieper zullen reiken dan de bestaande wegfunderingen adviseert BeoBOM dat er een opsporingsonderzoek conform hoofdstuk 4 van het CS-OOO plaatsvindt. De wijze waarop dit onderzoek zal plaatsvinden dient vastgesteld te worden aan de hand van de werkzaamheden en de locatie specifieke omstandigheden. Voor de onverdachte delen van het onderzoeksgebied geldt dat de voorgenomen werkzaamheden zonder beheersmaatregelen kunnen plaatsvinden.

N.B. Voorliggend document heeft betrekking op de werkzaamheden zoals beschreven in hoofdstuk 3. Indien de werkzaamheden afwijken van het beschrevene, dient het advies mogelijk te worden aangepast. Indien in de toekomst werkzaamheden worden uitgevoerd buiten de locaties waar het nemen van maatregelen noodzakelijk is, dient opdrachtgever er rekening mee te houden dat hier mogelijk alsnog aanvullende beheersmaatregelen getroffen dienen worden. Indien werkzaamheden buiten het in deze RA onderzochte gebied worden uitgevoerd, valt dit buiten de scope van deze RA. BeoBOM is niet aansprakelijk voor geleden schade als gevolg van het onjuist gebruik van voorliggend rapport.

13. BIJLAGEN

BIJLAGE 1. DISTRIBUTIELIJST

Het rapport wordt verstrekt aan onderstaande personen/instanties:

Naam	Bedrijf/instantie	E-mail
[redacted]	Sweco Nederland B.V.	[redacted]
[redacted]	BeoBOM	[redacted]
[redacted]	BeoBOM	[redacted]
[redacted]	BeoBOM	[redacted]
[redacted]	BeoBOM	[redacted]
[redacted]	Euroradar	[redacted]

BIJLAGE 2. BB25-147-RA-01-OT-02 BODEMBELASTINGKAART

(losbladig)

BIJLAGE 3. BB25-147-RA-01-OT-03 INVENTARISATIEKAART BODEMINGREPEN

(losbladig)

BIJLAGE 4. BB25-147-RA-01-OT-04 MAATREGELENKAART

(losbladig)

BIJLAGE 5. CERTIFICAAT CS-VROO

TÜVNORD

Certificaat

TÜVNORD
TÜV NORD Nederland B.V.
CS-VROO
tuv.nl

voor het kwaliteitssysteem volgens

Vooronderzoek en Risicoanalyse ontplofbare oorlogsresten

De certificatie instelling TÜV NORD Nederland verklaart hiermee dat het gerechtvaardigd vertrouwen bestaat dat het gehanteerde kwaliteitssysteem voldoet aan de eisen uit het bovengenoemde certificatieschema en dat de certificatie heeft plaatsgevonden volgens haar certificatiereglement voor de organisatie

BeoBOM B.V.
Damstraat 24
3371 AD Hardinxveld-Giessendam

Dit certificaat is afgegeven op basis van het Certificatieschema Vooronderzoek en Risicoanalyse ontplofbare oorlogsresten, vastgesteld d.d. 29 januari 2021, waarmee voldaan wordt aan de kaderbepalingen van het Arbeidsomstandighedenbesluit.

De eisen in dit certificatieschema hebben betrekking op het kwaliteitssysteem van de organisatie inzake het Vooronderzoek en de Riscoanalyse van ontplofbare oorlogsresten. De certificatie is onderworpen aan een jaarlijkse evaluatie door TÜV NORD Nederland.

Toepassingsgebied

Deelgebied: Vooronderzoek ontplofbare oorlogsresten.
Deelgebied: Risicoanalyse ontplofbare oorlogsresten.

Registratienummer	23743-9.1	Certificaat geldig van	30-06-2024
KvK nummer	61002046	Certificaat geldig tot	30-06-2027
		Datum eerste certificatie	08-07-2021

[redacted]
Managing Director

TÜV NORD Nederland B.V.
Ekkersrijt 4401, 5692 DL Son en Breugel
tuv.nl

TÜV®

Stichting VOMES
Veilig Omgaan met Explosieve Stoffen

TÜVNORDGROUP