



Luchtfoto van Nunspeet station uit 1944.
Bron: Kadaster Zwolle, 106G-2750-4129 d.d. 10 september 1944.

RISICOANALYSE

Nunspeet Onderdoorgangen Station



OPDRACHTGEVER : Gemeente Nunspeet
LOCATIE : Nunspeet Station
ONS PROJECTNR. : 1962078
UW PROJECTNR. : BG4029-DR-CO-CD
VERSIE : RA-02, Definitief, opgesteld conform de WSCS-OCE versie juli 2016
DATUM : 17-11-2020

AVG Explosieven Opsporing Nederland

Vestiging **Heijen**
De Grens 7
NL-6598 DK Heijen
T +31 48 580 2010
F +31 48 580 2084

Vestiging **Kaatsheuvel**
Veerweg 10
NL-5171 PW Kaatsheuvel
T +31 41 6700 220

eo@avg.eu
www.explosievenopsporing.com
KvK 1202942

Distributielijst

- Gemeente Nunspeet
- AVG Explosieven Opsporing Nederland

Dit document is bestemd voor de opdrachtgever.

Opdrachtgever	Gemeente Nunspeet
Rapport	1962078-RA-02
Naam	Nunspeet Onderdoorgangen Station
Versie	RA-01, Concept, opgesteld conform de WSCS-OCE versie juli 2016
Datum	17-11-2019
Vrijgegeven door:	Menno Abee (afdelingshoofd OCE)
Paraaf:	
Vrijgegeven door:	Jeffry van den Bout (Coördinator OCE / senior OCE-deskundige)
Paraaf:	
Opgesteld door:	Gijs den Braven MA (historicus)
Paraaf:	

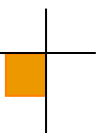
Alle rechten voorbehouden.

Niets uit deze rapportage mag worden verveelvoudigd, opgeslagen in een geautomatiseerd gegevensbestand, of openbaar gemaakt, in enige vorm of op enige wijze, hetzij elektronisch, mechanisch, door fotokopieën, opnamen of enige andere manier, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van de auteur. (Artikel 16 Auteurswet 1912). Het is de opdrachtgever toegestaan voor intern gebruik kopieën te maken zonder voorafgaande toestemming van de auteur.

Inhoudsopgave

1	Inleiding.....	4
1.1	Aanleiding en doelstelling	4
1.2	Vaststellen projectlocatie	4
1.3	Relevante wet- en regelgeving OCE	6
1.4	Uitgangspunten RA	7
1.5	Gebiedsbenamingen	7
1.6	Verantwoording.....	8
1.7	Leeswijzer	8
2	Analyse eerder uitgevoerd vooronderzoek	9
2.1	INLEIDING.....	9
2.2	Soort en verschijningsvorm explosieven	11
2.3	Aantal mogelijk aan te treffen explosieven	11
2.4	Horizontale en verticale afbakening	11
3	Omgevingsschets projectlocatie	13
3.1	INLEIDING.....	13
3.2	Locatiespecifieke omstandigheden	13
3.3	Relevante naoorlogse ontwikkelingen	25
4	Definitie project	28
4.1	Inleiding	28
4.2	Normale gebruiksfunctie	28
5	Invloeds-, gevaars- en uitwerkingsfactoren CE	31
5.1	Identificatie invloedsfactoren.....	31
5.2	Studie gevaarsfactoren.....	32
5.3	Identificatie uitwerkingsfactoren	33
6	Scenariostudie	36
6.1	Beoordeling van risico's	36
6.2	Scenario's.....	36
7	Conclusie en Advies.....	38
7.1	Inleiding	38
7.2	Conclusie	38
7.3	Advies en aannames.....	40
7.4	Leemten in kennis bronnenmateriaal	42
8	Opsporingsfase CE onderzoek.....	43
8.1	Werkvoorbereiding	43

8.2	Opsporingstechnieken	45
8.3	Uitvoeringsmethoden	46
9	Bijlagen	48
9.1	Bronnenlijst en geraadpleegde instanties	48
9.2	Certificaat WSCS-OCE	49
9.3	Kaarten en tekeningen projectlocaties	50



1 INLEIDING

1.1 Aanleiding en doelstelling

In Nunspeet wordt de infrastructuur rondom het station opnieuw ingericht om twee nieuwe onderdoorgangen onder het spoor te realiseren. Een onderdoorgang wordt gerealiseerd ten westen van de huidige overweg (Elspeterweg) rond kilometrering 61.0 en een onderdoorgang voor fietsers wordt gerealiseerd onder het station op kilometrering 61.2.¹

Uit het vooronderzoek Nunspeet onderdoorgangen station NS, opgesteld door AVG op 24 mei 2019 met kenmerk 1962078-VO-01, blijkt dat de projectlocatie deels verdacht is op conventionele explosieven (hierna: CE). De Gemeente Nunspeet heeft AVG gevraagd een risicoanalyse (hierna: RA) uit te voeren om te beoordelen of de toekomstige werkzaamheden invloed hebben op het verdachte gebied. Indien er veranderingen hebben plaatsgevonden, wordt bekeken of en op welke wijze deze werkzaamheden zo efficiënt en pragmatisch mogelijk kunnen worden uitgevoerd. Op pagina 10 is het onderzoeksgebied met de CE verdachte gebieden uit het vooronderzoek weergegeven.

Indien één of meerdere CE in de bodem zijn achtergebleven, vormt dat een risico in de uitvoeringsfase van het project. De kans dat een CE ongecontroleerd tot explosie komt door effecten die kunnen optreden bij werkzaamheden is gering. Het effect is echter in de meeste gevallen groot. Achtergebleven CE vormen een risico voor:

- De openbare veiligheid.
- Het betrokken personeel (Arbo-veiligheid).
- Bestaande infrastructuur.

Daarnaast verhoogt het aantreffen van CE de kans op onrust en kostenverhogingen door stagnatie van werkzaamheden.

In deze RA willen wij de meest pragmatische en efficiënte manier van onderzoek omschrijven waarmee de risico's die met explosieven gepaard gaan zo veel mogelijk kunnen worden beperkt.

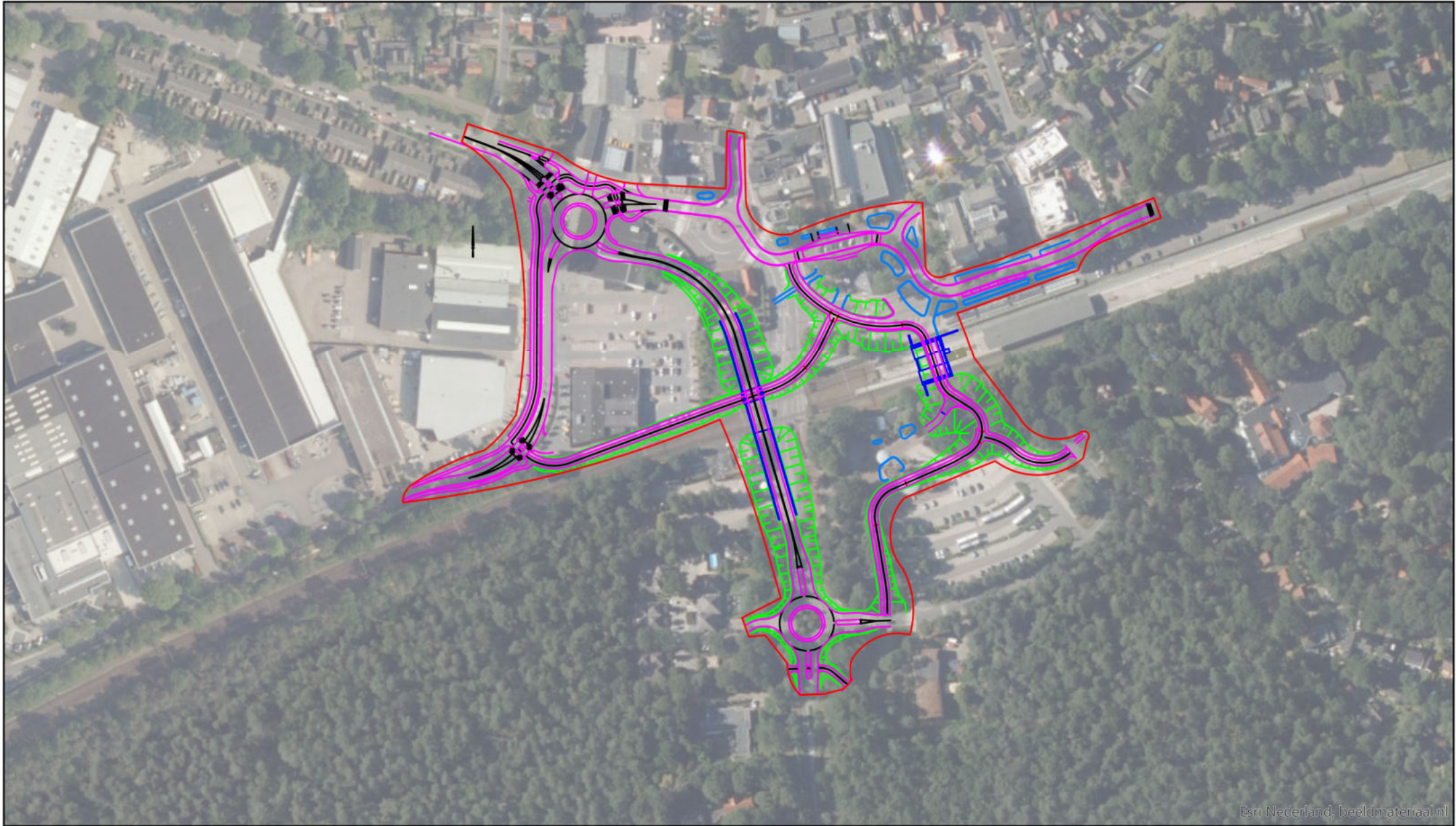
1.2 Vaststellen projectlocatie

In overleg met de opdrachtgever is het projectlocatie als volgt vastgesteld. Het projectlocatie betreft de volgende straten:

- Nijverheidsweg
- Elspeterweg
- Industrieweg
- F.A. Molijnlaan
- Aansluiting Stationsplein
- Aansluiting Stationslaan

¹ Mailwisseling dhr. M. Abee en dhr. J. Juk, 3 april 2019 m.b.t. 'Vervolg onderzoek Nunspeet verkleinen CE verdachte gebieden'.

ACTUELE SITUATIE



Esri Nederland: beeldmateriaal.nl

LEGENDA

 Onderzoeksgebied

0 25 50 100 150
Meter



1.3 Relevante wet- en regelgeving OCE

De Arbeidsomstandighedenwet (Arbo-wet) 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 veroorzaakt door het werk te voorkomen. De Arbowet is een kaderwet. Dat betekent dat hierin geen concrete regels staan, maar algemene bepalingen en richtlijnen over het arbeidsomstandighedenbeleid (arbobeleid). Arbo-wetgeving valt uiteen in vier delen:

- De Arbeidsomstandighedenwet
- Het Arbeidsomstandighedenbesluit (Arbobesluit)
- De Arbeidsomstandighedenregeling (Arboregeling)
- De Beleidsregels arbeidsomstandighedenwetgeving (Arbobeleidsregels)

Vanaf 1994 geldt vanuit de Arbowet voor alle werkzaamheden een wettelijke verplichting om voorafgaand aan werkzaamheden een risico-inventarisatie en evaluatie (RI&E) uit te voeren om te bepalen of er tijdens de uitvoeringsfase van een project risico's zijn te verwachten. Zo ja, dan dient te worden bepaald hoe risico's kunnen worden weggenomen of kunnen worden teruggebracht naar een aanvaardbaar veiligheidsniveau.

De belangrijkste regelgeving met betrekking tot het opsporen van CE volgt uit artikel 4.10 van het Arbobesluit (Staatsblad 2006, nummer 142). Hierin staat omschreven dat bedrijven die werkzaamheden samenhangende met het opsporen van CE verrichten, in het bezit van een procescertificaat opsporen conventionele explosieven dienen te zijn. Dit besluit is met ingang van 31 december 2006 (Staatsblad 2006, nummer 715) in werking getreden.

Vanaf 1 juli 2012 is de BRL-OCE vervangen door het Werkveldspecifiek Certificatieschema voor het systeemcertificaat Opsporen Conventionele Explosieven (WSCS-OCE). De doelstelling van dit certificatieschema is driedelig. Het dient te bewerkstelligen dat:

- Risicovolle werkzaamheden voldoende veilig voor het eigen personeel en derden aanwezig op het project worden uitgevoerd;
- Risicovolle werkzaamheden zodanig en met die deskundigheid worden uitgevoerd dat omwonenden veilig zijn en dat de openbare orde en publieke veiligheid worden gewaarborgd;
- Het vooronderzoek en/of de opsporing volgens de gegunde opdracht wordt/worden uitgevoerd en opgeleverd (vast te leggen in een proces-verbaal van oplevering).

In de WSCS-OCE worden aan het opsporen van CE eisen gesteld. Het opsporen van CE omvat het geheel van organisatie en uitvoering binnen het opsporingsgebied van:

- 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.

In juli 2013 is door de Vereniging voor Explosieven Opsporing (VEO) een conceptmethode Projectgebonden Risicoanalyse opgesteld (3VEO-CER.07024.V). In deze conceptmethode worden enkele aspecten samenhangende met de RA en de positie van de RA in het opsporingsproces toegelicht. De betreffende methode is mede voor deze RA gehanteerd.

1.4 Uitgangspunten RA

Deze RA heeft de volgende uitgangspunten:

- Er vindt een analyse van eerder uitgevoerde vooronderzoeken met betrekking tot het vastgestelde projectlocatie plaats.
- Aan de hand van deze analyse wordt de horizontale en verticale afbakening van het projectlocatie (indien mogelijk) nader verfijnd aan de hand van contra-indicaties.
- De verdachte gebieden worden in verticale zin afgebakend, waarbij onder andere aandacht aan de maximale indringingsdiepte van CE wordt besteed. Dit wordt gedaan met behulp van de verkregen sonderingsgegevens en de onlangs uitgebrachte (concept)rekenmethode.
- De geplande civieltechnische werkzaamheden worden geïnventariseerd en beoordeeld.
- De locatiespecifieke omstandigheden worden geïnventariseerd, onder andere door middel van een locatiebezoek.
- Recente satellietbeelden, luchtfoto's en de GBKN van de projectlocatie worden met luchtfoto's uit de Tweede Wereldoorlog vergeleken om goed zicht te krijgen op naoorlogse bodemingrepen.
- Er wordt op de risico's van de vermoedelijke CE in relatie tot het toekomstige gebruik van de locatie ingegaan.
- Er wordt een advies met betrekking tot de noodzaak om wel/niet over te gaan op de opsporing van CE uitgebracht.
- Indien er noodzaak is om tot het uitvoeren van opsporingswerkzaamheden over te gaan, wordt een advies gegeven over welke opsporingsmethode voor de omschreven werkzaamheden als meest doeltreffend wordt gezien.

1.4.1 Uitgangspunten m.b.t. de gebruikte principeprofielen

AVG heeft enkel dwarsprofielen van de nieuwe situatie ontvangen en niet van de bestaande situatie. Daardoor waren wij genooddaakt zelf te bepalen hoe de bestaande situatie ter plaatse van de dwarsprofielen er uit ziet en hebben wij zelf metingen gedaan met betrekking tot maaiveldhoogtes en andere afstanden. Wij willen benadrukken dat de conclusies en adviezen van deze risicoanalyse afgestemd zijn op de aangeleverde ontwerptekeningen. Vanwege bovenstaande is het mogelijk dat de werkelijke situatie niet één op één overeenkomt met wat er op de door AVG gemaakte kaarten en dwarsprofielen staat weergegeven. Hiermee dient rekening te worden gehouden tijdens de vervolgwerkzaamheden.

1.5 Gebiedsbenamingen

Binnen deze RA wordt van verschillende gebiedsbenamingen gebruik gemaakt. Het betreft de volgende benamingen:

- Onderzoeksgebied: Het gebied dat is gehanteerd in het vooronderzoek. Het onderzoeksgebied omvat in de regel een groter gebied dan het uiteindelijke civieltechnische werkgebied.
- Projectlocatie: Het gebied dat is gehanteerd in de risicoanalyse. Dit is het gebied waar de werkzaamheden gaan plaatsvinden.
- CE verdachte gebied: Het gebied dat uit het vooronderzoek naar voren is gekomen als verdacht op conventionele explosieven. Binnen het CE verdachte gebied dient vooraf aan grondroerende werkzaamheden een explosievenonderzoek plaats te vinden.

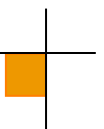
1.6 Verantwoording

De risicoanalyse is tot stand gekomen dankzij de volgende personen:

- Dhr. G. den Braven MA (historicus/risico analyticus): opstellen van de RA
- Dhr. M.A. Abee (manager OCE/civil technician): interne beoordeling opzet en inhoud rapportage
- Dhr. J. van den Bout (coördinator OCE / senior OCE-deskundige): interne beoordeling inhoud rapportage

1.7 Leeswijzer

- Hoofdstuk 2 bevat een analyse van een eerder uitgevoerd vooronderzoek. Er wordt nagegaan of dit vooronderzoek aan de eisen conform paragraaf 6.5 van de WSCS-OCE voldoet.
- In hoofdstuk 3 wordt een omgevingsschets van het projectlocatie weergegeven.
- De definitie van het project, met daarin de identificatie van het toekomstige gebruik van de locatie wordt in hoofdstuk 4 behandeld.
- In hoofdstuk 5 worden de invloeds-, gevaar- en uitwerkingsfactoren besproken.
- Hoofdstuk 6 voorziet in een overzicht van de vijf verschillende scenario's, inclusief argumentatie.
- De rapportage van de bevindingen is in hoofdstuk 7 terug te vinden.
- De bijlagen inclusief RA CE Bodembelastingkaart (bovenaanzicht) in hoofdstuk 8 sluiten deze RA af.



2 ANALYSE EERDER UITGEVOERD VOORONDERZOEK

2.1 INLEIDING

Als basis voor de RA dienen de resultaten van het vooronderzoek Nunspeet onderdoorgangen station NS, d.d. 24-05-2019, kenmerk: 1962078-VO-01, uitgevoerd conform paragraaf 6.5 van het WSCS-OCE.

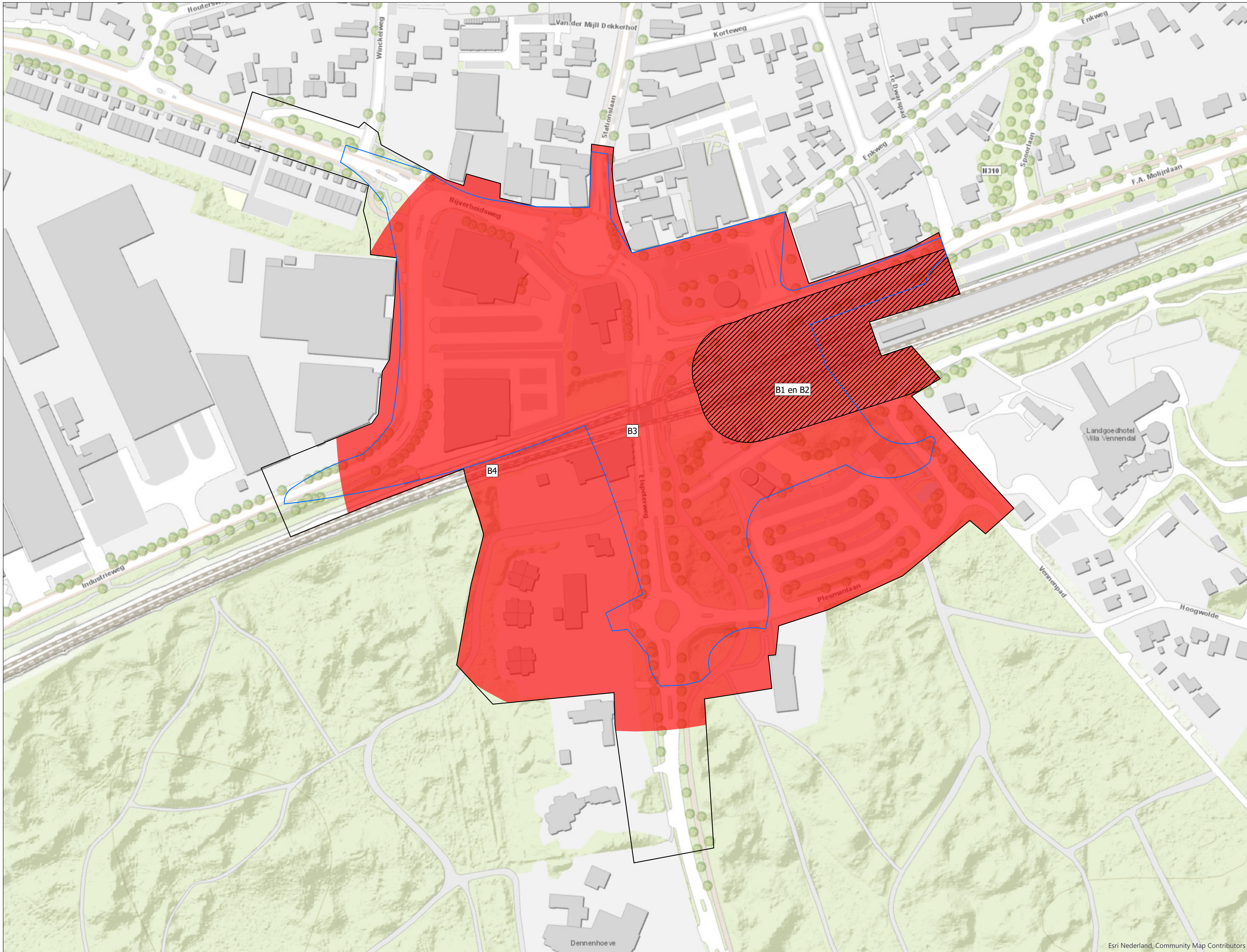
Er wordt nagegaan of de volgende zaken in het vooronderzoek aan de orde zijn geweest:

- Verticale afbakening van het verdachte gebied (maximale indringingsdiepte);
- Inventarisatie van aantal, soort, sub-soort en verschijningsvorm van vermoedelijke CE;
- Onderzoek naar de mogelijke (contra-)indicaties met betrekking tot de periode 1945-heden (naoorlogse ontwikkelingen).

Zo niet, dan zijn de hierboven genoemde zaken in deze RA geanalyseerd en verwerkt.

Op pagina 10 is de projectlocatie geprojecteerd op de CE Bodembelastingkaart van het vooronderzoek, zodat te zien is waar de CE verdachte gebieden zich bevinden.

CE BODEMBELASTINGKAART - NUNSPEET ONDERDOORGANGEN STATION NS



- LEGENDA
- Onderzoeksgebied
 - Onderzoeksgebied Risicoanalyse
 - Verdacht gebied afwerpmunitie
 - Verdacht gebied boordwapenmunitie

De nummers naast de symbolen op de kaart verwijzen naar de feitentabel in het vooronderzoek.



PROJECTNUMMER:	1962078
TEKENINGNUMMER:	BBK VO 2
FORMAT:	A2
GETEKEND DOOR:	GdB
DATUM:	16-11-2020
OPDRACHTGEVER:	Gemeente Nunspeet
VOOR AKKOORD:	MAA



Vestiging Kaatsheuvel: Veerweg 10 5171 PW Kaatsheuvel 0416-700220	Vestiging Heijen: De Grens 7 6598 DK Heijen 0485-802010	Email: eo@avg.eu Web: www.avg.eu
--	--	--

2.2 Soort en verschijningsvorm explosieven

De resultaten van het vooronderzoek zijn in de onderstaande paragraaf weergegeven. Daarnaast staat in deze paragraaf welke soorten CE in de bodem aanwezig kunnen zijn en in welke vorm zij kunnen worden aangetroffen.

2.2.1 Tactische luchtaanvallen

De geraadpleegde bronnen maken melding van de volgende gevechtshandelingen:

- De afworp van geallieerde vliegtuigbommen met een gewicht van 250 lb., 500 lb. en 1000 lb. Er was sprake van tactische duikbombardementen.
- Beschietingen met vliegtuigboordwapenmunitie.

De volgende soorten CE zijn als gevolg van de bovengenoemde gevechtshandelingen mogelijk in de bodem aanwezig:

Soort explosief	Nationaliteit	Subsoort	Verschijningsvorm
Afwerpmunitie	Geallieerd	250 lb., 500 lb. 1000 lb. (Geallieerd)	Afgeworpen
Vliegtuigboordwapenmunitie	Geallieerd	20 mm	Verschoten

2.3 Aantal mogelijk aan te treffen explosieven

De volgende aantallen CE kunnen mogelijk in het onderzoeksgebied worden aangetroffen. E.e.a. is gebaseerd op een inschatting van AVG, omdat er in de (historische) bronnen geen exacte aantallen worden genoemd:

Soort explosief	Aantal mogelijk aan te treffen explosieven
Afwerpmunitie	Eén t/m enkele
Vliegtuigboordwapenmunitie	Eén t/m tientallen

2.4 Horizontale en verticale afbakening

De verdachte gebieden die in deze paragraaf worden besproken zijn ingetekend op de CE-bodembelastingkaart (zie pagina 10). In de volgende deelparagraaf wordt de begrenzing van ieder verdacht gebied besproken en gemotiveerd.

2.4.1 Verdachte locaties afwerpmunitie en vliegtuigboordwapenmunitie

Dit betreft de locaties die in de Tweede Wereldoorlog het doelwit zijn geweest van tactische luchtaanvallen. Het volgende onderscheid wordt gemaakt:

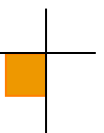
- Tactische luchtaanvallen op een pin point target
- Tactische luchtaanvallen op een line target
- Vliegtuigbeschietingen

Afwerpmunitie van 250 en 500 lb. kan volgens het vooronderzoek in de vastgestelde verdachte gebieden worden aangetroffen tot een maximale conusweerstand van 10 MPa met een minimale laagdikte van 1 meter.



In paragraaf 3.2.8 wordt dieper ingegaan op sonderingen die AVG heeft aangetroffen m.b.t. de projectlocatie. In deze paragraaf is de Deltares methode gebruikt om de maximale indringingsdiepte te bepalen.

Het op vliegtuigboordwapenmunitie (geschutgranaten afgevuurd door vliegtuigen) CE verdachte gebied is situationeel afgebakend, omdat er in de WSCS-OCE niets specifiek over vliegtuigbeschietingen wordt genoemd. De afbakening is als volgt op basis van kennis/ervaring van AVG vastgesteld: AVG heeft een afbakening toegepast met een buffer van 25 meter aan weerszijde van het spoor. Vliegtuigboordwapenmunitie kan tot maximaal 0,5 meter minus het maaiveld uit de Tweede Wereldoorlog zijn ingedrongen (AVG beschikt niet over gegevens betreffende de maaiveldhoogte t.o.v. het NAP van het desbetreffende CE verdachte gebied in de Tweede Wereldoorlog).



3 OMGEVINGSSCHETS PROJECTLOCATIE

3.1 INLEIDING

In dit hoofdstuk worden de voor de RA relevante locatie specifieke omstandigheden besproken. Hierbij worden de volgende onderwerpen behandeld:

- Aanwezigheid van ondergrondse en bovengrondse kwetsbare infrastructuur;
- Omgevingsfactoren die een detectieonderzoek kunnen verstoren of hinderen;
- Grondwaterpeil en (water)bodemsoort, en in geval van waterbodem de waterdiepte;
- Beschikbare informatie over bodemverontreiniging en te verwachten archeologische vondsten.

In de volgende paragraaf worden bovenstaande onderwerpen met betrekking tot het projectlocatie nader toegelicht. Vervolgens wordt ingegaan op eventuele relevante naoorlogse ontwikkelingen in het projectlocatie.

3.2 Locatiespecifieke omstandigheden

3.2.1 Kwetsbare infrastructuur

Infrastructuur betreft de voorzieningen die nodig zijn om een samenleving in de brede zin van het woord, zoals op landelijk of lokaal niveau, bedrijven en instellingen, goed te kunnen laten functioneren. Het gaat hierbij om boven- en ondergronds verbindingen, op land en in de lucht. In het geval van kwetsbare infrastructuur moet met name worden gedacht aan wegen, bekabeling voor verschillende doeleinden, riolering en drinkwaterleidingen. Deze infrastructuur kan een grote invloed hebben op de uitvoering van detectieonderzoek en de resultaten die daaraan worden verbonden.

Kabels en leidingen

Binnen een verdacht gebied waar naoorlogse leidingen zijn gesitueerd en waar grondroerende werkzaamheden gaan plaatsvinden is het van belang om te weten wat voor soort ondergrondse kwetsbare infrastructuur aldaar aanwezig is. Aan de hand van deze informatie kan worden ingeschat hoe groot de uitgegraven sleuf is rondom de leidingen en in welke mate de leidingen op detectiewerkzaamheden van invloed zijn. Dit laatste heeft te maken met het verstoringend magnetisch moment van de ijzerhoudende leidingen.

Het is bekend dat er in de bodem ter plaatse van het projectlocatie bekabeling aanwezig is. Het betreft verschillende spanningskabels (laag en midden) van Liander, ProRail en de Gemeente Nunspeet, databekabeling (KPN, ProRail, Ziggo, BT Nederland, Eurofiber, Reggefiber Oper, CAI Harderwijk, Liander en Relined), gasleidingen van Liander, waterleidingen van Vitens en riolering van ProRail en de gemeente Nunspeet. Op de volgende pagina is een kaart weergegeven waarop de complete infrastructuur te zien is voor de gehele projectlocatie. Tijdens toekomstige bodemingrepen dient op voorzichtige wijze met dergelijke kwetsbare infrastructuur te worden omgegaan. Verkeerd ingrijpen kan grote schade aanrichten, zowel lichamelijk als materieel, met alle gevolgen van dien. Op de volgende pagina is een kaart met daarop de bestaande kabels en leidingen weergegeven. AVG gaat ervan uit dat deze kabels en leidingen zijn aangelegd in een sleuf van maximaal 60 centimeter diep en 30 centimeter breed. Deze sleuven zijn meegenomen als onverdacht gebied op de RA bodembelastingkaart (bovenaanzicht) in bijlage 9.3.3.

Wegverharding

Ten tijde van de Tweede Wereldoorlog waren er rondom het station van Nunspeet reeds een aantal wegen aanwezig. De Industrieweg, de Nijverheidsweg, de Elspeterweg, de F.A. Molijnlaan en de Plesmanlaan waren reeds aanwezig. Deze wegen zijn sinds de Tweede Wereldoorlog in verschillende fasen echter drastisch gereconstrueerd. AVG is ervan uitgegaan dat voor het reconstrueren van de bestaande wegen meer dan eens nieuwe cunetten zijn gegraven, om vervolgens het zandbed te profileren. Reeds vóór de Tweede Wereldoorlog was er een klinkerverharding aanwezig op bovengenoemde wegen (zie afbeelding 1.1 ter illustratie). Later, vermoedelijk in de jaren '70, zijn deze wegen verbreed en geasfalteerd (zie afbeelding 1.2). Begin jaren '90 zijn de wegen nogmaals gereconstrueerd en zijn er bovendien rotondes aangelegd.



Afbeelding 1.1 – De Elspeterweg ter plaatse van de spoorwegovergang vóór W.O. 2.
(Bron: Beeldbank Streekarchivaat Noordwest-Veluwe)



Afbeelding 1.2 – De Elspeterweg ter plaatse van de spoorwegovergang in de jaren '70.
(Bron: Beeldbank Streekarchivaat Noordwest-Veluwe)

3.2.2 Omgevingsfactoren

Omgevingsfactoren zijn potentieel risicovolle objecten of situaties en kunnen een detectieonderzoek verstoren of verhinderen. Een analyse van de projectlocatie heeft aangetoond dat dergelijke omgevingsfactoren daar aanwezig zijn. Voordat met detectiewerkzaamheden kan worden aangevangen, is het noodzakelijk dat de detectieverstorende elementen zijn verwijderd.

Ter plaatse van de nieuw aan te leggen infrastructuur en de onderdoorgangen is op dit moment reeds verharding aanwezig. Tevens is er bebouwing aanwezig in de vorm van een Emté Supermarkt ter plaatse van een deel van de nieuw aan te brengen verharding. Voordat de nieuwe bestrating kan worden aangebracht dient de huidige bebouwing en de bestaande bestrating te worden verwijderd. Het is van belang om te achterhalen of de huidige bestrating er al voor de Tweede Wereldoorlog lag. Als dat het geval is dan dient deze ter plaatse van de verdachte gebieden eerst onderzocht te worden, voordat de grondroerende werkzaamheden worden aangevangen.

De kabels en leidingen die zich onder de grond bevinden kunnen ook het detectieonderzoek verstoren. Datzelfde geldt voor objecten op het maaiveld. Denk daarbij aan bijvoorbeeld: hekwerk, lantaarnpalen, verkeersborden en andere objecten die mogelijk verstorend werken bij detectie.

Ter plaatse van de spoorlijn Zwolle-Harderwijk is een groot aantal objecten aanwezig die verstoringen kunnen veroorzaken tijdens detectiewerkzaamheden. Zo kunnen de aanwezige bovenleiding, de portalen, spoorstaven en ballast invloed hebben op de detectiedata.

3.2.3 Grondwaterpeil en (water)bodemsoort

Het Nederlandse landschap heeft in de loop der duizenden jaren zijn vorm gekregen en is erg gevarieerd. Binnen Nederland zijn er verschillende landschappelijke zones te onderscheiden, geordend op basis van de aard van het landschap. De aard van het landschap brengt mogelijkheden en beperkingen met zich mee, die invloed op het gebruik van het landschap hebben. De Atlas Leefomgeving deelt de omgeving van de projectlocatie in de gemeente Nunspeet grofweg in, in de Fysisch Geografische Regio “Hogere zandgronden”.² Royal HaskoningDHV heeft in 2019 uitgebreid onderzoek gedaan naar de bodemgesteldheid. De bodem in het plangebied bestaat uit matig grof tot uiterst grof (210-2000 μm) zand en is zwak tot sterk grindhoudend. Daarnaast bevat de bodem plaatselijk klei en lemlagen. Het maaiveld binnen het plangebied ligt gemiddeld op een hoogte van 8,6 m t.o.v. NAP. De regionale bodemopbouw is weergegeven op afbeelding 2.³

Daarbij kwam naar voren dat de volgende bodemlagen ter plaatse van de projectlocatie te onderscheiden zijn:

- **Van 8,6 – 4,6 m +NAP:** Vanaf het maaiveld tot een diepte van 4,0 m is er sprake van een antropogene laag.
- **Van 4,6 m + NAP tot 5,4 m – NAP:** Van 4,0 – 14,0 m onder het maaiveld heeft de bodem de volgende eigenschappen: Zand, matig fijn tot matig grof (150-300 μm), zwak siltig, lichtgeel tot donkerbruin, kalkloos tot kalkhoudend. Zand, sterk siltig, zeer fijn tot matig fijn (105-210 μm), lichtgeel tot lichtgrijs, kalkloos tot sterk kalkhoudend. Leem, zwak tot sterk zandig, soms kleiig, soms humeus, grijsbruin tot donkergrijs, kalkloos tot sterk kalkhoudend.⁴

² PDOK - Fysisch Geografische Regio's (<https://www.pdok.nl/viewer/#>)

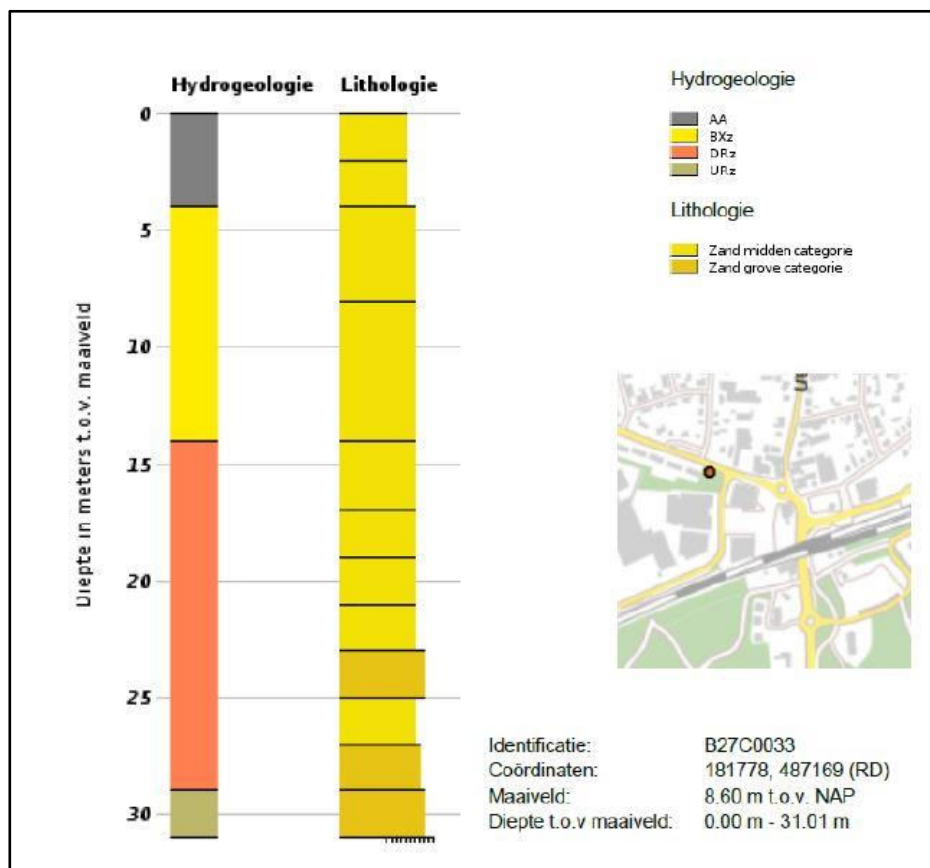
³ Royal HaskoningDHV, *Rapport: Nunspeet – Kwaliteitsverbetering stationsomgeving: Vooronderzoek NEN5727*, d.d. 26 april 2019. Referentie: BG4029TPRP1904010923

⁴ Idem.

Zie voor diepgaande gegevens over de bodemgesteldheid van het projectlocatie de resultaten van het volgende rapport:

- Royal HaskoningDHV, Rapport: Nunspeet – Kwaliteitsverbetering stationsomgeving: Vooronderzoek NEN5727, d.d. 26 april 2019. Referentie: BG4029TPRP1904010923

Uit bovengenoemd onderzoek is gebleken dat de diepte van het freatisch grondwater varieert tussen de 5,15 en de 6,05 m +NAP.⁵



Afb. 2 – Regionale bodemopbouw te Nunspeet
(Bron: Rapport Royal Haskoning DHV. Kenmerk: BG4029TPRP1904010923)

3.2.4 Bodemverontreiniging

Royal HaskoningDHV heeft in de rapportage van 26 april 2019 meerdere bodemonderzoeken behandeld die beschikbaar waren bij de gemeente Nunspeet en de provincie Gelderland.⁶ Royal HaskoningDHV concludeerde dat er op diverse locaties verontreinigingen zijn ontstaan door historische activiteiten. Een deel van deze verontreinigingen is gesaneerd en een deel is achtergebleven als restverontreiniging. De locaties van deze restverontreinigingen zijn weergegeven in bijlage 9.3.5.⁷

⁵ Royal HaskoningDHV, Rapport: Nunspeet – Kwaliteitsverbetering stationsomgeving: Vooronderzoek NEN5727, d.d. 26 april 2019. Referentie: BG4029TPRP1904010923

⁶ Idem, p. 11-16.

⁷ Idem, p. 19.

Uit een onderzoek van Arcadis Nederland B.V. is gebleken dat in de omgeving Harderwijk, Provincie Gelderland een groot aantal (particuliere) asbesthoudende wegen, paden en erven in het verleden zijn verhard met restmateriaal uit voormalige asbestfabrieken. Dit is bevestigd door een onderzoek aan de Elspeterweg 2 waar in het verleden een asbestsanering heeft plaatsgevonden: *"Saneringsevaluatie, Arcadis, 110301/OF9/-S1/001770, d.d. 05-03-2010"*.⁸

Tot slot concludeert Royal HaskoningDHV dat er niet tot nauwelijks bodeminformatie bekend is en rondom de huidige openbare weg en de locatie van de toekomstig aan te leggen infrastructuur.

Royal HaskoningDHV heeft geadviseerd om een verkennend bodemonderzoek uit te voeren ter plaatse van de locaties waar in de toekomst graafwerkzaamheden plaats zullen vinden. In totaal heeft het onderzoeksgebied een oppervlakte van circa 3 hectare. Er zal een verhardingsonderzoek (CROW 210), een asbestonderzoek puinfundatie (NEN 5897), een asbestonderzoek grond (NEN 5707) en een regulier grondonderzoek (NEN5740) worden uitgevoerd. Indien er geen puinfundatie onder de verharding wordt aangetroffen, dan is dit onderzoek niet noodzakelijk. Dit wordt tijdens de uitvoering van het veldwerk bepaald. Zie voor een verdieping van de geadviseerde werkzaamheden de rapportage zelf.⁹

3.2.5 Wegverharding en bebouwing

Royal HaskoningDHV heeft in de rapportage van 26 april 2019 onderzoek gedaan naar de samenstelling van de wegverharding binnen de begrenzing van de projectlocatie te Nunspeet. Daarin is geconstateerd dat de verharding van de N310 (F.A. Molijnlaan en Elspeterweg) en de aansluitende wegen mogelijk vóór 1995 aangelegd zijn, maar dat de exacte aanlegdatum niet bekend is. Asphalt aangelegd vóór 1995 is mogelijk teerhoudend.

De aard van het funderingsmateriaal onder de asfaltwegen is onbekend. Op basis van de resultaten van een onderzoek aan de Elspeterweg 2 is gebleken dat de wegen binnen de projectlocatie asbestverdacht zijn. Daarnaast kan puin aanwezig zijn in de toegangspaden vanaf de openbare weg. De aanwezigheid van (zink-)sintels of slakken als funderingsmateriaal wordt door Royal HaskoningDHV niet verwacht, maar ook niet uitgesloten.

De bovengrond in wegbermen kan verhoogde gehalten aan verontreinigingen (zoals minerale olie, PAK, lood en zink) bevatten als gevolg van het afvloeien en infiltreren van regenwater afkomstig van de wegen en het verkeer.

Binnen de begrenzing van de projectlocatie is een spoorweg en station gelegen. In het verleden heeft op deze locatie kolenop- en overslag plaatsgevonden welke mogelijk bodemverontreiniging heeft veroorzaakt.¹⁰

Een groot aantal huizen binnen de onderzoekslocatie is gebouwd in een periode waarin asbest veelvuldig als bouw materiaal is toegepast (1950-1980). De grond in de directe omgeving van de asbesthoudende bebouwing is verdacht ten aanzien van verontreiniging met stukken asbestplaat en/of met asbestvezels.¹¹

3.2.6 Archeologische vondsten

Tijdens grondroerende werkzaamheden kunnen tevens archeologische vondsten worden aangetroffen. De aard van het landschap kan een indicatie zijn voor de archeologische vondsten die er te vinden zijn. Locaties met een hoge verwachting dienen planologisch te worden beschermd door opname in het bestemmingsplan.

⁸ Royal HaskoningDHV, Rapport: Nunspeet – Kwaliteitsverbetering stationsomgeving: Vooronderzoek NEN5727, d.d. 26 april 2019. Referentie: BG4029TPRP1904010923, p. 19)

⁹ Idem, p. 20 en 21.

¹⁰ Idem.

¹¹ Idem.

Bij ontwikkelingen groter dan 100 m² en dieper dan 40 cm beneden het maaiveld is archeologisch onderzoek noodzakelijk. Indien er geen gegevens beschikbaar zijn of is geconstateerd dat er binnen een werkgebied geen verhoogd risico is op het aantreffen van archeologische artefacten, dan wil dit niet zeggen dat ze niet kunnen worden aangetroffen.

De archeologische waardenkaart (pagina 24) toont dat de projectlocatie van de onderdoorgangen te Nunspeet gedeeltelijk in een gebied ligt met een archeologische waarde. Het deel van de projectlocatie dat zich ten zuiden van het spoor bevindt heeft een middelhoge archeologische waarde. Binnen de begrenzing van de projectlocatie bevinden zich verder geen locaties met een uitzonderlijke archeologische, of cultuurhistorische waarde.

Nader archeologisch onderzoek, of begeleiding door één of meerdere archeologen is niet noodzakelijk gezien het feit dat de projectlocatie wel in een gebied ligt met een verhoogde archeologische waarde, maar geen uitzonderlijke archeologische of cultuurhistorische waarde heeft.

3.2.7 Maaiveld en NAP-hoogten

Het Actueel Hoogtebestand Nederland (AHN) voorziet in een kaart waarop gedetailleerde en precieze hoogtegegevens voor heel Nederland kunnen worden afgelezen. Hiermee kunnen onder andere hoogteverschillen in het landschap worden bepaald. Met kennis van deze informatie kan eventueel verticale afbakening van verdacht gebied worden gereduceerd. Door Royal HaskoningDHV wordt gesproken over een gemiddelde hoogte van 8,6 meter + NAP. De gemiddelde maaiveldhoogte geeft echter niet goed de situatie ter plaatse van de gehele projectlocatie weer. Op afbeelding 3 op pagina 18 is een greep uit de maaiveldhoogten van de gehele projectlocatie weergegeven. De variatie ter plaatse van de projectlocatie is maximaal 3 meter, wanneer de maaiveldhoogte ter plaatse van de Nijverheidsweg in het uiterste noordwestelijke gedeelte van de projectlocatie wordt vergeleken met de maaiveldhoogte ter plaatse van de nieuw aan te leggen onderdoorgang aan de oostzijde van de projectlocatie. Het maaiveld bevindt zich ter plaatse van deze locaties op respectievelijk 8,25 en 11,25 meter + NAP.

Er is weinig informatie beschikbaar voor wat betreft de maaiveldhoogte ten tijde van de Tweede Wereldoorlog. Wanneer de afbeelding op pagina 21 wordt vergeleken met de afbeelding op pagina 22, waarop een historische kaart is afgebeeld, dan is te zien dat de omgeving van de projectlocatie niet noemenswaardig veranderd is qua hoogtes. Om tot een zo goed mogelijk beeld te komen heeft AVG naast de historische kaarten van Topotijdreis ook de historische kaarten van Rijkswaterstaat er op nageslagen. Een analyse van deze kaarten heeft helaas niet geleid tot een beter beeld voor wat betreft de hoogte van het maaiveld ten tijden van de Tweede Wereldoorlog.

3.2.8 Sonderingen en de maximale indringingsdiepte

AVG heeft 22 sonderingen mogen ontvangen van Royal HaskoningDHV. Via de concept rekenmethode van Deltares heeft AVG deze sonderingen geanalyseerd en aan de hand van deze rekenmethode is de maximale indringingsdiepte berekend ter plaatse van de sonderingslocaties.¹² De resultaten gelden voor de sonderingslocaties en het gebied in een straal van 35 meter daaromheen (zie pagina 23). Om tot de juiste indringingsdiepte te komen heeft AVG een inschatting moeten maken van de omstandigheden waaronder de vliegtuigen hun bommen ter plaatse van het onderzoeksgebied afwierpen. In het vooronderzoek is gebruik gemaakt van onder andere Daily Logs van de 2nd Tactical Air Force en van de daaraan ten grondslag liggende

¹² AVG is geen voorstander van het gebruik van de tot op heden niet beproefde rekenmethode van Deltares. Het is daarmee niet gezegd dat AVG de rekenmethode per definitie verwerpt. Echter, vanwege het feit dat de rekenmethode niet definitief goed bevonden is maakt AVG hier normaliter geen gebruik van. ProRail heeft aangegeven de conclusies van de risicoanalyse enkel te accepteren indien gebruik wordt gemaakt van de concept rekenmethode van Deltares. Daarom heeft AVG voor deze risicoanalyse voor het bepalen van de maximale indringingsdiepte deze rekenmethode gehanteerd.

Operations Record Books. Helaas is het niet mogelijk gebleken uit de vermeldingen van de bombardementen ter plaatse van het onderzoeksgebied bruikbare informatie te ontleiden, zoals de afwerphoogte, snelheid van de toestellen en andere mogelijk relevante informatie. Bij het bepalen van de maximale indringingsdiepte is AVG uitgegaan van het zwaarst mogelijk aan te treffen kaliber vliegtuigbom. Het betreft hier 1000 lb. bommen van geallieerde afkomst met een massa van 486.25 kg. en een diameter van 41.02 cm.

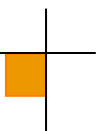
In de onderstaande tabel staan de verschillende sonderingen weergegeven met maaiveldhoogte, de maximale indringingsdiepte ten opzichte van NAP en ten opzichte van het maaiveld.

Sondering #	Maaiveldhoogte (m)	Max. indringingsdiepte t.o.v. NAP (m)	Max. indringingsdiepte t.o.v. MV (m)
2019-1281_C-S01	9,93 meter +NAP	6,33 meter +NAP	3,60 meter -MV
2019-1281_C-S02	10,22 meter +NAP	6,32 meter +NAP	3,90 meter -MV
2019-1281_C-S03	10,25 meter +NAP	6,25 meter +NAP	4,00 meter -MV
2019-1281_C-S04	9,95 meter +NAP	6,75 meter +NAP	3,20 meter -MV
2019-1281_C-S05	9,80 meter +NAP	6,30 meter +NAP	3,50 meter -MV
2019-1281_D-S01	9,94 meter +NAP	6,14 meter +NAP	3,80 meter -MV
2019-1281_D-S02	9,86 meter +NAP	6,36 meter +NAP	3,50 meter -MV
2019-1281_D-S03	9,86 meter +NAP	5,46 meter +NAP	4,40 meter -MV
2019-1281_D-S04	9,88 meter +NAP	6,38 meter +NAP	3,50 meter -MV
2019-1281_E-S01	11,15 meter +NAP	6,85 meter +NAP	4,30 meter -MV
2019-1281_E-S02	10,40 meter +NAP	6,60 meter +NAP	3,80 meter -MV
2019-1281_E-S03	10,34 meter +NAP	6,94 meter +NAP	3,40 meter -MV
2019-1281_E-S04	10,43 meter +NAP	6,73 meter +NAP	3,70 meter -MV
2019-1281_E-S05	9,79 meter +NAP	6,29 meter +NAP	3,50 meter -MV
2019-1281_E-S06	9,92 meter +NAP	6,92 meter +NAP	3,00 meter -MV
2019-1281_E-S07	9,84 meter +NAP	6,64 meter +NAP	3,20 meter -MV
2019-1281_F-S01	8,93 meter +NAP	4,83 meter +NAP	4,10 meter -MV
2019-1281_F-S02	8,77 meter +NAP	4,87 meter +NAP	3,90 meter -MV
2019-1281_F-S03	9,55 meter +NAP	6,15 meter +NAP	3,40 meter -MV
2019-1281_F-S04	9,10 meter +NAP	6,20 meter +NAP	2,90 meter -MV
2019-1281_F-S05	9,84 meter +NAP	6,24 meter +NAP	3,60 meter -MV
2019-1281_F-S06	10,03 meter +NAP	6,43 meter +NAP	3,60 meter -MV

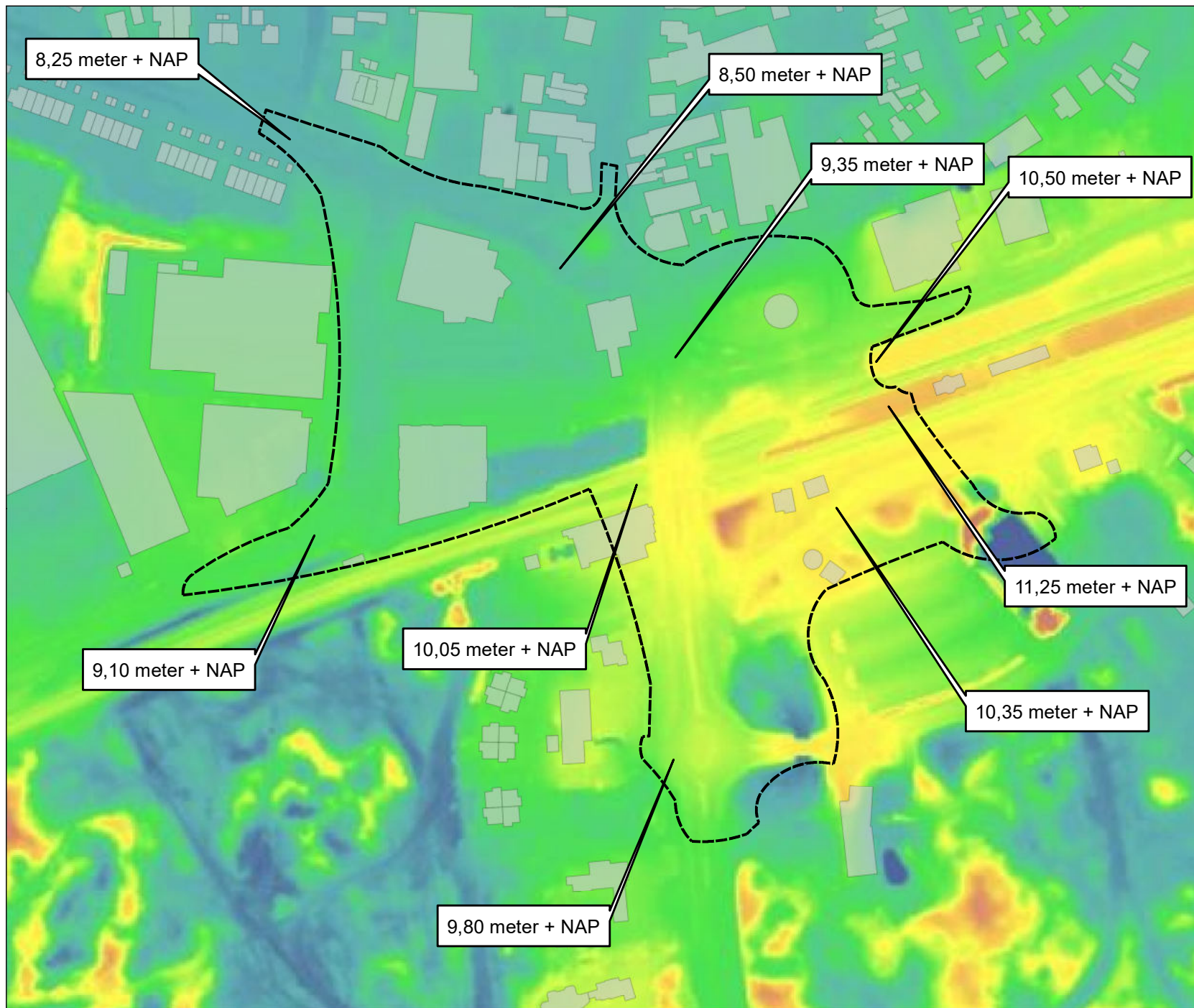
Op de kaart op pagina 23 is voor de sonderingslocaties aangegeven op welke diepte ten opzichte van NAP de afwerpmunitie maximaal zou kunnen indringen. Hierbij heeft AVG ervoor gekozen om de diepste indringingsdiepte aan te houden als er meerdere waarden over elkaar aanwezig zijn. Aangezien er sprake is



van een duidelijke harde laag zijn de verschillen nooit groter dan enkele decimeters. Ten opzichte van het maaiveld is de maximale indringingsdiepte nergens groter dan 4,10 meter en nergens kleiner dan 2,90 meter.



HOOGTES NAP - NUNSPEET ONDERDOORGANGEN STATION NS



LEGENDA

 Projectlocatie

0 12,5 25 50 75
Meter

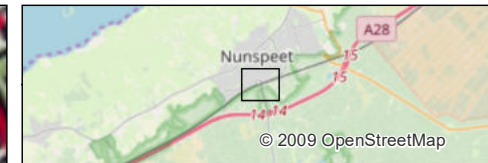


PROJECTNUMMER: 1962078
TEKENINGNUMMER: NAK-1
FORMAAT: A4
GETEKEND DOOR: Gijs den Braven
DATUM: 01-10-2019
OPDRACHTGEVER: Gemeente Nunspeet
VOOR AKKOORD: Menno Abbe



Vestiging Kaatsheuvel: Vestiging Heijen:
Veerweg 10 De Grens 7
5171 PW Kaatsheuvel 6598 DK Heijen
0416-700220 0485-802010
Email: oce@avg.eu
Web: www.avg.eu

HOOGTES NAP WO 2 - NUNSPEET ONDERDOORGANGEN STATION NS



LEGENDA

 Projectlocatie

0 25 50 75
 Meter



PROJECTNUMMER:	1962078
TEKENINGNUMMER:	NAK-1
FORMAAT:	A4
GETEKEND DOOR:	Gijs den Braven
DATUM:	01-10-2019
OPDRACHTGEVER:	Gemeente Nunspeet
VOOR AKKOORD:	Menno Abee

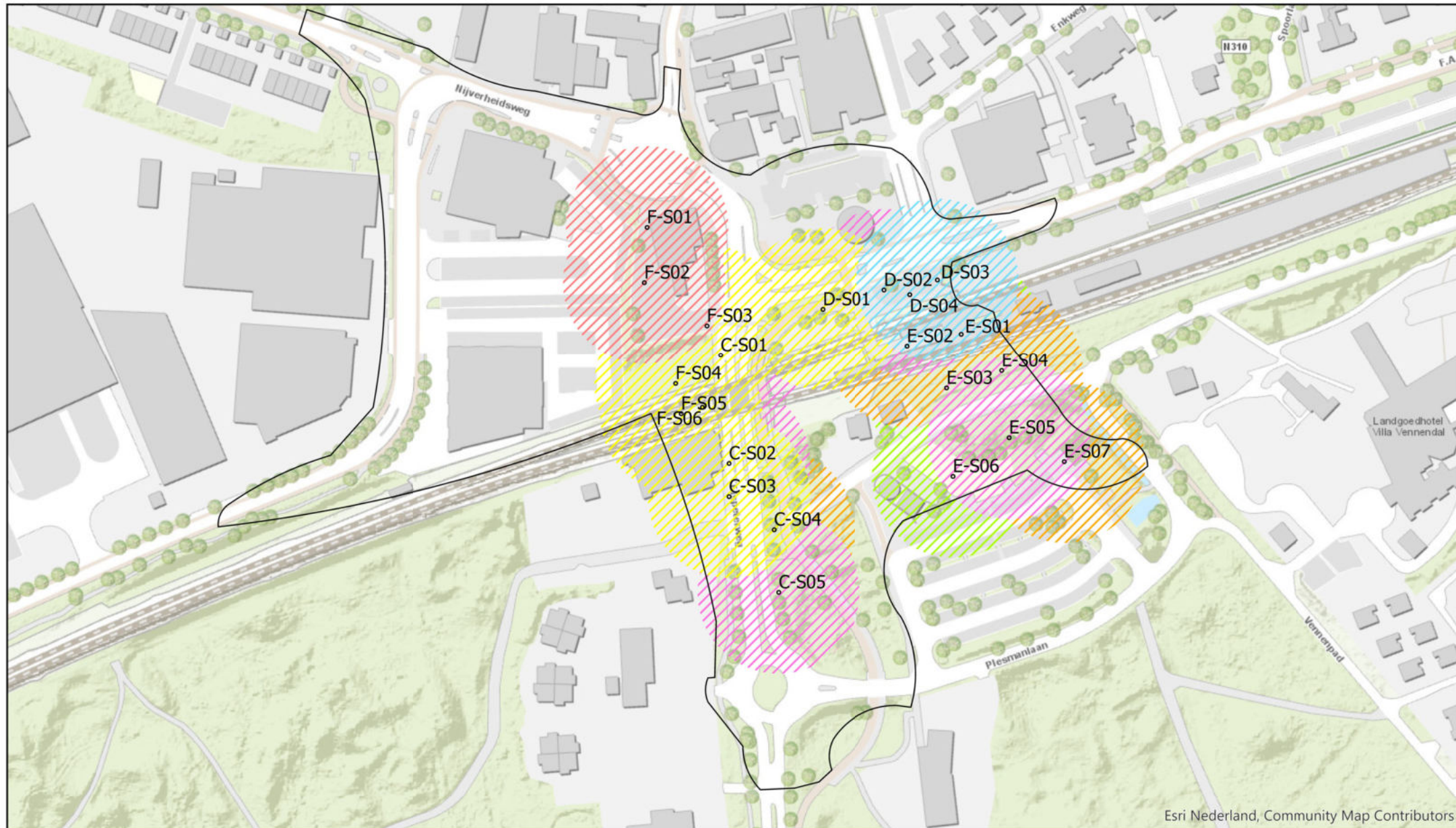


Vestiging Kaatsheuvel:	Vestiging Heijen:
5171 PW Kaatsheuvel	6598 DK Heijen
0416-700220	0485-802010

Email: oce@avg.eu
Web: www.avg.eu

Esri Nederland; Kadaster; Gemeentekaart (t/m 1:768.000), TK200 (t/m 1:192.000), TOP50 (t/m 1:48.000), TOP25 (t/m 1:6.000)

MAXIMALE INDRINGSDIEPTE - NUNSPEET ONDERDOORGANGEN STATION NS



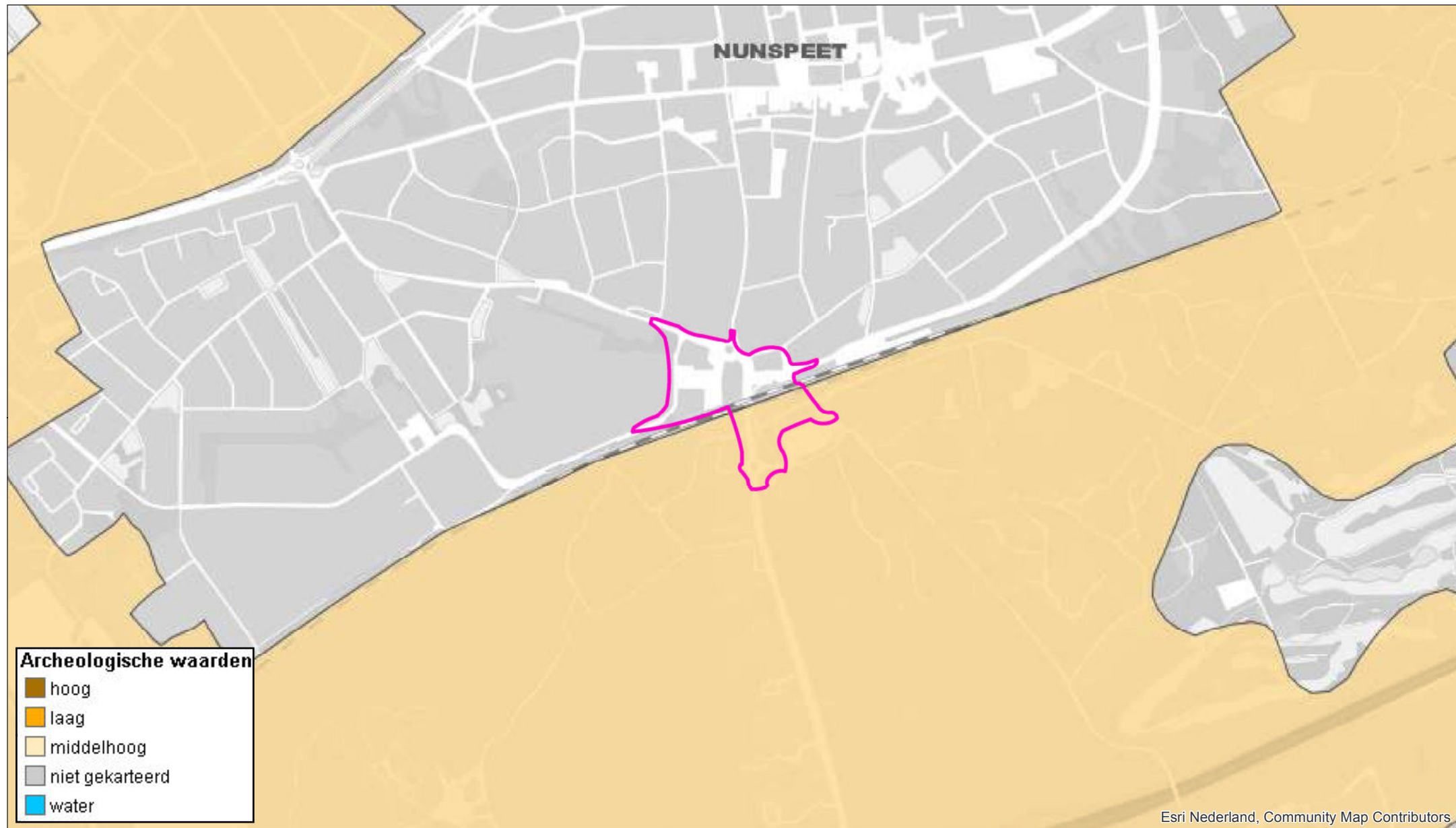
Esri Nederland, Community Map Contributors

LEGENDA

- Projectlocatie
- Sanderingslocaties
- / / / Bovenzijde verdachte bodemlaag 4,87 m + NAP
- / / / Bovenzijde verdachte bodemlaag 5,46 m + NAP
- / / / Bovenzijde verdachte bodemlaag 6,01 tot 6,25 m + NAP
- / / / Bovenzijde verdachte bodemlaag 6,51 tot 6,75 m + NAP
- / / / Bovenzijde verdachte bodemlaag 6,76 tot 7,00 m + NAP
- / / / Bovenzijde verdachte bodemlaag 6,26 tot 6,50 m + NAP



ARCHEOLOGISCHE WAARDENKAART - NUNSPEET ONDERDOORGANGEN STATION NS



LEGENDA

 Onderzoeksgebied

0 125 250 500 750
Meter



3.3 Relevante naoorlogse ontwikkelingen

Om de horizontale en/of verticale afbakening van het CE verdachte gebied mogelijk te kunnen reduceren is het van belang om de naoorlogse ontwikkelingen in kaart te brengen. Een locatie waar grondroerende werkzaamheden hebben plaatsgevonden, is tot de betreffende diepte vrij van explosieven. Luchtfoto's, kaartmateriaal en bestekstekeningen zijn belangrijke bronnen voor dergelijke informatie.

3.3.1 Luchtfoto's en overig kaartmateriaal

Op luchtfoto's en historische kaarten is te zien welke ontwikkelingen er door de jaren heen op een projectlocatie hebben plaatsgevonden. Via Dotka Report zijn luchtfoto's uit 1962, 1989 en 2005 met betrekking tot de projectlocatie opgevraagd en vervolgens geanalyseerd. AVG heeft daarnaast twee luchtfoto's van de projectlocatie uit 1975 ontvangen van ProRail. Bij de analyse fungeert het jaar 1945 als het startpunt en de huidige situatie als het eindpunt. Voor het overzicht is in de bijlage in paragraaf 9.3.1 een collage met de gebruikte luchtfoto's opgenomen waarop de ontwikkeling van de situatie rond de Tweede Wereldoorlog tot de huidige situatie te zien is. In de bijlage in paragraaf 9.3.2 is een collage te vinden waarop de naoorlogse veranderingen zijn getoond via historische kaarten van topotijdreis. De naoorlogse veranderingen zijn hieronder omschreven.

Een vergelijking van de beschikbare luchtfoto's (zie paragraaf 9.3.1) toont dat de projectlocatie te Nunspeet vrijwel geheel veranderd is:

- De complete infrastructuur rondom het station van Nunspeet is aangepast. D.w.z., alle wegen zijn (meer dan eens) gereconstrueerd, of verlegd.
- Er is op meerdere plaatsen bebouwing verwijderd en/of vervangen.
- De panden ter plaatse van de supermarkten en de parkeerplaats aan de Industrieweg zijn in de jaren negentig gebouwd.
- Het station is op enkele fronten onveranderd gebleven. Zo is het perron weinig veranderd ten opzichte van de Tweede Wereldoorlog. Het dak dat werd getroffen is iets ingekort waardoor het beschadigde deel niet langer bestaat.
- Het spoor is ten westen van het station Nunspeet sinds de Tweede Wereldoorlog meermaals veranderd. Het is niet overal bekend tot welke diepte er grondroerende werkzaamheden hebben plaatsgevonden. Ter plaatse van een gedeelte van het spoor bij het station van Nunspeet is 73 centimeter -BS vrijgegeven op de mogelijke aanwezigheid van munitie ≥ 20 mm geschut.
- ProRail heeft aangegeven dat het spoorbed eens in de 30 jaar wordt vervangen. Ter plaatse van de aanwezige sporen en ter plaatse van de naoorlogs aangelegde sporen die reeds weer zijn verwijderd heeft AVG daarom een diepte van 73 cm aangehouden als naoorlogs geroerde bodem.
- Ter plaatse van het station hebben na de oorlog enkele reconstructies plaatsgevonden. AVG heeft bij de verschillende archieven geen brondocumenten gevonden die hier relevante uitspraken over doen. AVG heeft daarom als uitgangspunt genomen dat het perron tot 30 centimeter diepte is ontgraven.
- De meest westelijke van de twee te verwezenlijken onderdoorgangen wordt ter plaatse van de Elspeterweg aangelegd. De Elspeterweg is qua locatie amper gewijzigd ten opzichte van de Tweede Wereldoorlog. Zo bevindt de spoorwegovergang zich op dezelfde locatie als in 1945. AVG is er echter vanuit gegaan dat er ter plaatse van de spoorwegovergang een cunet is aangelegd, waarbij de grond tot minimaal 80 cm – mv is geroerd. AVG gaat ervan uit dat de grond hierbij tot 10 meter aan weerszijden van de Elspeterweg is afgegraven.

3.3.2 Archief Nederlandse Spoorwegen

Om meer informatie te achterhalen over de situatie ter plaatse van het station Nunspeet en de veranderingen die daar tussen 1945 en het heden hebben plaatsgevonden, heeft AVG het archief van de Nederlandse Spoorwegen geraadpleegd. Dit archief is gelegen te Utrecht, bij het Utrechts Archief, en grotendeels digitaal raadpleegbaar. AVG heeft gezocht naar mogelijk bruikbaar bronmateriaal. In de onderstaande tabel staat genoteerde welke archieven en bijbehorende inventarisnummers zijn bekeken.

Toegang 959. NV Nederlandse Spoorwegen: tekeningen infrastructuur en tekeningen objecten. Het Utrechts Archief.	Periode
7160 - Stationsgebouw 3e klasse, Putten, Nunspeet en Hattem.	n.b.
7174-2 - Voorlopig station te Soest, Putten, Nunspeet en Elburg (2).	1863
7174-12 - Ontwerp voor emplacement Nunspeet (13).	1863
7199 - Gebouwen onder de overkapping van station Nunspeet (bestek 49 NCS). 1. Aanzichten, plattegrond en doorsneden (blad 1). 2. Situatie (blad 2), z.j. Steendruk.	n.b.
7210 - Gebouw A en gebouw B op station Nunspeet, z.j. Calque.	n.b.

Toegang 937. NV Nederlandse Spoorwegen: rapporten. Het Utrechts Archief.	Periode
Geen relevante inventarisnummers aangetroffen.	-

Toegang 939. NV Nederlandse Spoorwegen: beheertekeningen van de infrastructuur schaal 1:1000. Het Utrechts Archief.	Periode
317 - Km 49.500-50.500 en de en Wezep en Nunspeet, 1959, 1961, 1964 revisie 1964, 1974.	1974
327 - Nunspeet, 1917, 1926, 1962 revisie 1968. Calque.	1968

Toegang 960. NV Nederlandse Spoorwegen: dienst weg en werken. Het Utrechts Archief.	Periode
416 - (3909) Het wijzigen van de emplacementen Nunspeet, 't Harde en Wezep, het reconstrueren van overwegen en het maken van een nieuwe overweg in de lijn Amersfoort - Zwolle in verband met CVL- beveiliging, 1975	1975

Toegang 962-2. NV Nederlandse Spoorwegen: verzameling foto's. Het Utrechts Archief.	Periode
Geen relevante inventarisnummers aangetroffen.	-

Toegang 6248. NV Nederlandse Spoorwegen: presentatietekeningen van spoorverbredingen. Het Utrechts Archief.	Periode
Geen relevante inventarisnummers aangetroffen.	-

Er is in de archieven van de Nederlandse Spoorwegen geen relevante informatie aangetroffen waarmee AVG het verticale verdachte gebied heeft kunnen verkleinen.

Volgens ProRail mag AVG ervan uitgaan dat de balast van het spoor zeker iedere dertig jaar wordt vervangen. Daarom is deze niet langer verdacht op de mogelijke aanwezigheid van explosieven uit de Tweede Wereldoorlog.

3.3.3 Gemeentearchief Nunspeet

AVG heeft het gemeentearchief te Nunspeet geraadpleegd. Daarnaast heeft AVG contact opgenomen met de gemeente Nunspeet om via deze weg documenten met betrekking tot het projectgebied te bemachtigen. De gemeente Nunspeet heeft daarnaast een grote hoeveelheid foto's opgestuurd. Vanwege het grote aantal heeft AVG ervoor gekozen deze niet in de rapportage weer te geven, tenzij ze als relevant zijn beoordeeld. Bovenstaande inspanningen hebben geleid tot de onderstaande lijst met mogelijk relevante inventarisnummers:

Toegang 4002 - Gemeentebestuur Ermelo. Streekarchivariaat Noordwest-Veluwe.		Periode
2419 – Aanleg rijwielpaden langs Elspeterweg		1954-1957
2540 - Ontwerpplan Stationslaan, Brinkersweg en Zeeweg-Memorie van toelichting plan Nunspeet-ontwerp Stationsstraat/Telgterweg Ermelo-straatontwateringsplan G. Vethlaan		1913-1952
2554 – Riolering Industrierweg/Wagenweg e.o. (bestek 70-04)		1970-1971

In de geraadpleegde inventarisnummers is geen relevante informatie met betrekking tot het projectgebied aangetroffen.

4 DEFINITIE PROJECT

4.1 Inleiding

In dit hoofdstuk wordt ten behoeve van de RA het toekomstig gebruik van het projectlocatie in beeld gebracht en geïnterpreteerd. Hierbij wordt naar de volgende handelingen gekeken:

- Normale gebruiksfunctie
- Verharding verwijderen en ontgraven
- Slopen bebouwing
- Groenwerk

Iedere handeling wordt in het kort toegelicht. Vervolgens wordt de handeling aan de voorhanden zijnde informatie met betrekking tot het projectlocatie gerelateerd.

4.2 Normale gebruiksfunctie

De projectlocatie bestaat op dit moment uit meerdere wegen die worden gebruikt door zowel auto's, fietsen als voetgangers. Er staan bovendien meerdere gebouwen en er bevindt zich een spoorlijn en een gedeelte van het station van Nunspeet. De infrastructuur rondom het station van Nunspeet wordt volledig gereconstrueerd ten behoeve van de herontwikkeling van het stationsgebied. Het is de bedoeling dat de verkeerschaos rondom het treinstation van Nunspeet op deze wijze wordt opgelost. Om dit te verwezenlijken worden nieuwe wegen en fietspaden aangelegd. Hiervoor worden taluds aangebracht en ter plaatse van de nieuw te realiseren onderdoorgangen worden bovendien betonnen constructies aangebracht om de tunnels te ondersteunen. Bovendien worden verscheidene gebouwen gesloopt om ruimte te maken voor nieuwe parkeergelegenheden en de nieuwe wegen en fietspaden.

4.2.1 Verharding verwijderen en ontgraven

Aangezien de complete infrastructuur ter plaatse van de projectlocatie wordt gereconstrueerd dient de bestrating van alle te reconstrueren en te verleggen wegen te worden verwijderd. Datzelfde geldt voor het verwijderen van de bestrating ter plaatse van de parkeerplaats bij Jumbo en de Emté. Vervolgens worden nieuwe cunetten gegraven en worden de onderdoorgangen gegraven. Wanneer de nieuwe cunetten dieper komen te liggen dan de huidige cunetten, dan wordt in op afwerpmunitie verdacht gebied gegraven en dan is detectie en mogelijk benadering noodzakelijk.

Enkele beschikbare sonderingen hebben uitgewezen dat de maximale indringingsdiepte van de in de Tweede Wereldoorlog afgeworpen munitie 4 meter - mv is.

4.2.2 Slopen bebouwing

Ter plaatse van de projectlocatie bevinden zich enkele gebouwen die gesloopt worden om de nieuwe wegen te kunnen realiseren. Het betreft de panden aan de Elspeterweg 2, de Elspeterweg 4 en de Nijverheidsweg 3. Van de drie te slopen panden is alleen de Elspeterweg 2 (gedeeltelijk) vooroorlogs gebouwd. Alvorens er detectie wordt uitgevoerd dienen de panden in ieder geval tot het maaiveld gesloopt te worden. Naoorlogs gebouwde panden waarvan ook het fundament naoorlogs is aangebracht kunnen tot en met onderkant fundament gesloopt worden alvorens detectie kan worden uitgevoerd. Panden die voor, of tijdens de Tweede

Wereldoorlog zijn gebouwd dienen gesloopt te worden tot het fundament. Voordat het fundament kan worden verwijderd dient eerst detectie en eventueel benadering plaats te vinden.

4.2.3 Groenwerk

Bomen, struikgewas en overig groen kan hinderlijk zijn voor het uitvoeren van detectie en graafwerkzaamheden. Indien dergelijke objecten binnen de begrenzing van de projectlocatie aanwezig zijn, dienen deze te worden verwijderd. Binnen de projectlocatie zijn meerdere bomen, en is op meerdere locaties ander groen aanwezig. Deze bomen en het groenwerk dienen te worden verwijderd. Een nadere analyse van de luchtfoto's uit de Tweede Wereldoorlog toont dat de bomen die zich momenteel ter plaatse van de projectlocatie bevinden allemaal naoorlogs zijn geplant en zodoende regulier kunnen worden verwijderd.

Alle grasvelden, groenstroken en perkjes zijn naoorlogs aangelegd. Daarom gaat AVG ervan uit dat de bodem ter plaatse van deze locaties tot 30 centimeter onder het maaiveld geroerd is, vanwege de werkzaamheden die bij het aanleggen van dergelijk groenwerk komen kijken (denk aan frezen, inzaaien van het gras, etc.).

4.2.4 Aanbrengen en afgraven taluds

Vanwege de nieuwe onderdoorgangen die worden gerealiseerd en de hoogteverschillen die hierdoor ontstaan, worden er langs de nieuwe wegen en fietspaden taluds aangebracht en ontgraven. Hiervoor vinden diverse graafwerkzaamheden plaats. Deze graafwerkzaamheden gaan hoofdzakelijk plaatsvinden in op afwerpmunitie verdacht gebied. Bijna alle locaties hebben echter sinds de Tweede Wereldoorlog een verandering ondergaan waardoor de toplaag is geroerd en daardoor niet langer verdacht is op conventionele explosieven uit de Tweede Wereldoorlog.

4.2.5 Cunetten

AVG gaat ervan uit dat ter plaatse van bestaande naoorlogs aangelegde wegen cunetten zijn gegraven waarbij de bodem tot minimaal 80 centimeter is afgegraven. AVG heeft gebruik gemaakt van de kennis van de eigen infra-/wegenbouw-afdeling om tot een weloverwogen aanneme te komen. AVG had dit liever aan de hand van bronmateriaal gedaan, maar zoals in hoofdstuk 3 staat aangegeven is dit niet mogelijk gebleken.

4.2.6 Uitgraven en construeren onderdoorgangen

Ter plaatse van de nieuwe onderdoorgangen worden in de toekomst betonnen constructies gerealiseerd. Daarvoor zullen diverse grondroerende werkzaamheden gaan plaatsvinden.

Verwijderen spoor ter plaatse van bestaande overgang

De huidige spoorwegovergang in de Elspeterweg wordt in de toekomst vervangen door een onderdoorgang. Indien hierbij grondroerende werkzaamheden plaats gaan vinden, dan dient rekening te worden gehouden met het op afwerpmunitie verdachte gebied. AVG gaat ervan uit dat bij het realiseren van de asfaltverharding over het spoor reeds een cunet van 80 centimeter diep is uitgegraven. Wanneer in de nieuwe situatie grondroerende werkzaamheden plaats vinden waarbij grond wordt geroerd die zich dieper dan 80 centimeter onder het huidige maaiveld bevindt, dan is vervolgonderzoek noodzakelijk. AVG heeft geen informatie ontvangen waarop is aangegeven tot welke diepte de grondroerende werkzaamheden gaan plaatsvinden en heeft hier zelf een inschatting voor gemaakt.

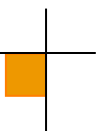
Inbrengen betonnen wanden t.b.v. onderdoorgangen

Het inbrengen van betonnen wanden veroorzaakt een tweetal bewegingen in de bodem, namelijk een schuifgolf en een compressiegolf. Beide golven verspreiden zich radiaal. Wanneer een golf het maaiveldoppervlak bereikt, ontstaat er een Rayleigh-golf. Deze loopt langs het oppervlak en breidt zich alleen in horizontale richting uit. Onder het maaiveld is een dergelijke golf overheersend tot een diepte die

overeenkomt met de lengte van die golf. Op een grotere diepte wordt de amplitude kleiner. De invloed van schuif- en compressiegolven is op enige afstand van de heipaal niet merkbaar.

Bij de inbreng van damwanden is het mogelijk om meerdere technieken te hanteren. Iedere techniek brengt een andere onderzoeksmethode met zich mee. Wanneer wordt gekozen voor trillen, dan zijn er twee mogelijkheden. Bij standaard trillen dient de locatie van de in te brengen damwand te worden onderzocht en een straal van 10 meter rondom de locatie waar de damwand wordt ingebracht. Als wordt gekozen voor hoogfrequent trillen, dan dient de locatie van de in te brengen damwand, en een straal van 2,5 meter rondom de locatie waar de damwand wordt ingebracht, te worden onderzocht.

Wanneer wordt gekozen voor het inbrengen van de damwanden met een druktechniek, dan dient enkel de lijn van de damwand te worden onderzocht. Als tijdens de detectiewerkzaamheden verdachte verstoringen worden gemeten, dan dienen deze objecten eerst te worden benaderd en eventueel te worden verwijderd, alvorens de grondroerende werkzaamheden kunnen aanvangen.



5 INVLOEDS-, GEVAARS- EN UITWERKINGSFACTOREN CE

De risico's die de ruiming van explosieven met zich meebrengen worden beschreven aan de hand van invloeds-, gevaars- en uitwerkingsfactoren. Invloedsfactoren zijn alle factoren die van buitenaf tot een ongecontroleerde werking van een CE kunnen leiden. Ook gevaarsfactoren kunnen tot een ongecontroleerde werking van een CE leiden en hebben betrekking op het explosief zelf. Uiterwerkingsfactoren vinden plaats na het in werking treden van een explosief. In dit hoofdstuk worden deze drie categorieën besproken en per handeling geïnventariseerd en geëvalueerd.

5.1 Identificatie invloedsfactoren

Binnen deze RA wordt een onderscheid gemaakt tussen de volgende invloedsfactoren:

- Beweging
- Grondtrillingen
- Toucheren van de CE
- Brand/temperatuur
- (Lucht)Druk
- Blootstelling aan de buitenlucht

5.1.1 Beweging

Met beweging wordt een ongewenste positieverandering van een CE bedoeld, waardoor een ontstekingsinrichting in werking kan worden gesteld. Het bewegen van een CE kan bijvoorbeeld worden veroorzaakt door grondverplaatsing, graafwerkzaamheden of contact van het CE met een funderingspaal of damwandplank tijdens drukken, intrillen of heien.

Tot de toekomstige werkzaamheden binnen het projectlocatie behoren graafwerkzaamheden en grondverplaatsing. Tijdens deze werkzaamheden moet met de mogelijke gevolgen ervan met betrekking tot CE rekening worden gehouden.

5.1.2 Grondtrillingen

Het is bij bepaalde ontstekers van afwerpmunitie mogelijk dat deze door trillingen worden geïnitieerd, waardoor de kans op een ongewilde werking ernstig toeneemt. Bij weg- en spoorwegverkeer en uit te voeren bouw- en heiwerkzaamheden wordt de uitvoerende partij door de commandant EOD-ruimploeg van informatie voorzien met betrekking tot de afstanden waarbinnen dergelijk verkeer en dergelijke werkzaamheden mogen plaatsvinden.

Het projectlocatie is vrijwel geheel verdacht op geallieerde afwerpmunitie van verschillende kalibers. Vanuit de EOD-ruimploeg zal advies worden verleend over in welke mate grondtrillingen een gevaar voor de omgeving vormen, vanwege de mogelijke aanwezigheid van CE.

De mogelijk aanwezige 20 mm granaten afkomstig van vliegtuigboordwapengeschut komen niet tot uitwerking door grondtrillingen veroorzaakt tijdens werkzaamheden.

5.1.3 Toucheren van de CE

Het toucheren van een CE kan de ontsteking van het object in werking laten treden met een explosie als gevolg. Toucheren kan variëren van een simpele aanraking van het object tot grovere beroering, bijvoorbeeld als gevolg van graafwerkzaamheden.

Met de invloed van het toucheren van CE op het tot uitwerking komen van mogelijk aanwezige afwerpmunitie en 20 mm geschutmunitie dient rekening te worden gehouden tijdens de grondroerende werkzaamheden. De grondlagen die niet kunnen worden vrijgegeven dienen met grote voorzichtigheid te worden bewerkt.

5.1.4 Brand/temperatuur

Het is niet toegestaan explosieven aan brand en/of extreme hitte bloot te stellen. Om dit te voorkomen dienen CE van (directe of indirecte) verhitting door de zon te worden beschermd; het ontstaan van hitte, bijvoorbeeld door wrijving, te worden tegengegaan; en maatregelen met betrekking tot algemene brandpreventie te worden toegepast.

5.1.5 (Lucht)Druk

Het is mogelijk dat een CE van een barometrisch ontstekingsstelsel is voorzien. Middels het principe van hoge en lage luchtdruk kan het voorkomen dat de blokkering van een voorgespannen slagpin door het samendrukken van een balg wordt opgeheven. Als gevolg hiervan vindt er een ontsteking van de springstoflading plaats.

De mogelijk aanwezige afwerpmunitie en 20 mm geschutmunitie zijn niet voorzien van een barometrisch ontstekingsstelsel. Met deze factor hoeft geen rekening te worden gehouden.

5.1.6 Blootstelling aan de buitenlucht

Een CE waarin witte fosfor is opgenomen kan spontaan tot ontbranding komen, wanneer de witte fosfor met zuurstof uit de buitenlucht in aanraking komt. Dergelijk contact kan bijvoorbeeld door graaf- of baggerwerkzaamheden worden veroorzaakt. Indien de CE van een springstoflading is voorzien, wat in de meeste gevallen zo is, kan het contact van de witte fosfor met zuurstof tot een ongewenste explosie leiden. De fosfor kan vervolgens over tientallen meters worden verspreid.

Er kan geen gevaarlijke situatie ontstaan wanneer de mogelijk aan te treffen afwerpmunitie en 20 mm geschutmunitie, waarop de projectlocaties verdacht zijn verklaard, bloot worden gesteld aan de buitenlucht.

5.2 Studie gevaarsfactoren

Binnen deze RA wordt een onderscheid gemaakt tussen de volgende gevaarsfactoren:

- (Gevoeligheid van) Explosieve stoffen
- Vertragingseinrichting
- Antistoringsinrichting (valstrik)
- Pyrotechnische of brandladingen
- Witte fosfor

5.2.1 (Gevoeligheid van) Explosieve stoffen

Explosieve stoffen zijn stoffen waarin een chemische reactie plaatsvindt wanneer deze aan hitte, schok, wrijving of een andere geschikte aanvangsimpuls worden blootgesteld, met een explosie als gevolg. Explosieve stoffen

dienen onder andere niet aan schokken of ruwe behandeling te worden blootgesteld en tegen grote hitte te worden beschermd.

De explosieve stoffen van de boordwapenmunitie kunnen in de loop der jaren onstabiel zijn geworden.

5.2.2 Vertragingseinrichting

Het is mogelijk dat een CE van een ontsteker is voorzien die door een vertragingseinrichting wordt geactiveerd en zodra de vertragingstijd is afgelopen, tot werking kan of zal komen. Er zijn kleine of lange vertragingseinrichtingen. Bij kleine vertragers wordt middels een pyrotechnische vertragingsslading (kruitkoekje) de hoofdslading ontstoken. Bij lange vertragers wordt meestal gebruik gemaakt van een mechanisch uurwerk of een chemische vertrager. Bij de eerste wordt de voorgespannen slagpin opgeheven door een langlopend mechanisch uurwerk, waarbij de slagpin in het slaghoedje slaat. In het geval van de chemische vertrager wordt door middel van een zuur dat het veiligheidsplaatje zacht maakt en/of oplost de voorgespannen slagpin opgeheven.

5.2.3 Antistoringsinrichting (valstrik)

Sommige (niet-)explosieve voorwerpen kunnen van een inrichting zijn voorzien, met als doel om beweging van of handelingen aan CE of andere voorwerpen te voorkomen. Antistoringsinrichtingen zijn pas gewapend na inslag en treden pas in werking als ze van buitenaf worden beïnvloed, bijvoorbeeld door: beweging, temperatuurverschillen, infrarood, gammastraling, magnetisme, inductie en geluid.

5.2.4 Pyrotechnische of brandladingen

Een pyrotechnische of brandlading wordt gekenmerkt door explosieve stoffen of mengsels daarvan, die productie van warmte, licht, geluid, gas of rook, of een combinatie van dergelijke verschijnselen tot doel hebben. Dit gebeurt aan de hand van zichzelf onderhoudende exotherme chemische reacties.

Pyrotechnische of brandladingen worden gebruikt voor afwerpmunitie, geschutmunitie en mortiergranaten. Er zijn geen CE met een pyrotechnische lading of een brandlading binnen de projectlocatie neergekomen.

5.2.5 Witte fosfor

Witte fosfor is een geel of witte, wasachtige stof die spontaan ontbrandt op het moment dat ze aan lucht wordt blootgesteld. In aanraking komen met dit materiaal brengt grote risico's met zich mee en dient te worden voorkomen.

De CE die mogelijk aanwezig zijn binnen de projectlocaties kunnen geen witte fosfor bevatten.

5.3 Identificatie uitwerkingsfactoren

Na het in werking treden van een explosief kunnen er verscheidene effecten optreden, die uitwerkingsfactoren worden genoemd. Bij de detonatie van een CE komt een zeer grote hoeveelheid energie vrij. De vrijgekomen energie uit zich in een deel thermische energie (temperatuuroptename) en een deel mechanische energie (luchtdrukwerking, schokgolf en scherfwerking). Bij detonatie kan de luchtdrukwerking, schokgolf en scherfwerking een vernietigende uitwerking hebben op de onmiddellijke omgeving van het detonatiepunt en dodelijk letsel veroorzaken.

In deze paragraaf worden de uitwerkingsfactoren van de op basis van het vooronderzoek verwachte CE worden per hoofd-/subsoort (ontsteker/kaliber) en een aantal parameters bepaald:

- Scherfwerking: NEM¹³/kaliber – minimale diepte¹⁴ (uitgedrukt in meters)
- Schokgolf: NEM – minimale diepte (uitgedrukt in meters/kracht)
- Luchtdrukwerking: NEM/kaliber – wel/niet maaiveld (uitgedrukt in meters)
- Hitte/brand: Kaliber/subsoort – wel/niet maaiveld (uitgedrukt in meters)

Tevens worden de eventuele bijzondere risico's van CE beschouwd, zoals gevormde lading, witte fosfor en toxiciteit.

5.3.1 Scherfwerking

Scherfwerking (fragmentatie) ontstaat doordat bij een explosie de omhulling van een detonerende explosieve stof verscherft en door de drukwerking met een bepaalde snelheid wordt weggeblazen. Scherfwerking wordt onderscheiden in primaire scherven van het lichaam van het explosief zelf en secundaire scherven, afkomstig van het omringende medium, zoals puin en glasscherven. Primaire en secundaire scherfwerking kunnen dodelijk letsel veroorzaken in de directe omgeving van het detonatiepunt.

Voor het gebied rond het detonatiepunt, waar een gerede kans bestaat dat men door scherven van het explosief of secundaire scherven wordt getroffen (de schervengevarenzone), zijn richtlijnen opgesteld door de Explosieven Opruimingsdiensten van Defensie in samenwerking met TNO. Hoe dieper het explosief onder het maaiveld is gelegen bij een detonatie en hoe meer de scherfwerking wordt gehinderd door omgevingsfactoren zoals de wanden van een bouwkuip, hoe minder ver de scherven zullen reiken.

Alle mogelijk in het projectlocatie aanwezige CE brengen de kans op scherfwerking met zich mee. De mogelijke gevolgen hiervan zijn per CE soort verschillend. Afhankelijk van de locatie binnen het projectlocatie, zoals in de buurt van een fundering of glaswerk, neemt de kans op secundaire scherfwerking toe of af.

De uitwerking van een CE is afhankelijk van de diepteligging. Hoe dieper het explosief is gelegen, hoe minder scherfwerking en luchtdruk er is aan de oppervlakte. De schokgolf die na het detoneren van een CE ontstaat verspreidt zich dan door de bodem. Hierbij kan schade worden aangericht aan ondergrondse infrastructuur, zoals funderingen, heipalen, leidingen en overige bekabeling. Wanneer een CE dicht bij de oppervlakte ligt, is de kans op schade aan bovengrondse infrastructuur en bebouwing uiteraard groter. Hierbij moet worden gedacht aan onherstelbare vernieling van bebouwing tot lichte schade aan objecten. Ook mogelijk dodelijk letsel behoort hiertoe.

5.3.2 Schokgolfwerking

Schokgolfwerking is een heftige trilling die ontstaat bij de explosie en zich voortplant door de omringende materie. Hoe dicht deze materie, hoe verder de schokgolf zich zal voortplanten en daardoor op grote afstand leidingen, fundamente, enz. kan vernielen of beschadigen.

Binnen het projectlocatie bevinden zich verschillende soorten bekabeling en fundamente, ook nadat er (bovengrondse) sloopwerkzaamheden hebben plaatsgevonden. Afhankelijk van het soort CE is de mate van schokgolfwerking te bepalen. Zwaardere CE richten uiteraard grotere schade aan dan kleinere munitie.

5.3.3 Luchtdrukwerking

Luchtdrukwerking is een direct gevolg van de uitwerking van een snelle uiteenzetting van de hete, gasvormige reactieproducten die worden gevormd tijdens de explosie. Luchtdruk heeft een effect op het menselijk lichaam

¹³ Netto Explosieve Massa, ook wel aangeduid als Netto Explosief Gewicht (NEG).

¹⁴ Diepte van CE ten opzichte van het huidige maaiveld.

en kan in de directe omgeving van het detonatiepunt grote schade aanrichten, zoals constructies laten instorten en tot op grote afstand ruiten laten springen.

In de nabije omgeving van het projectlocatie bevinden zich onder andere woonwijken. Ook nadat er sloopwerkzaamheden binnen het projectlocatie hebben plaatsgevonden, gaat een mogelijke detonatie van een CE gepaard met de kans op schade aan omliggende objecten.

5.3.4 Hitte/brand

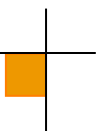
Bij de detonatie van een CE ontstaat een sterke temperatuuroptoeename, afhankelijk van het soort springstof. De hete gassen die ontstaan veroorzaken een vuureffect bij contact met zuurstof in de lucht. De scherven die door de scherfwerking ontstaan zijn extreem heet en vormen een risico voor brandgevoelige infrastructuur, zoals gasleidingen.

Binnen het projectlocatie bevinden zich verschillende soorten ondergrondse bekabeling. Bij eventuele ruiming van explosieven dient hier rekening mee te worden gehouden.

5.3.5 Gevormde lading, witte fosfor en toxiciteit

Een gevormde lading zorgt ervoor dat er op het moment van ontsteking van een CE een enorme kracht in de lengteas van de lading in de richting van de opening wordt uitgeoefend. Witte fosfor is een geel of witte, wasachtige stof die spontaan ontbrandt op het moment dat ze aan lucht wordt blootgesteld. Toxiciteit heeft met de giftigheid van een explosief te maken. Naast Conventionele Explosieven zijn er ook Toxische Explosieven. Deze komen in Nederland niet voor.

De CE die mogelijk binnen het projectlocatie aanwezig zijn, bevatten geen gevormde lading (holle lading) en geen witte fosfor.



6 SCENARIOSTUDIE

6.1 Beoordeling van risico's

Op basis de voorgaande stappen worden de risico's beoordeeld, met onderscheid in:

- De kans dat CE ongewenst tot uitwerking komen ten gevolge van het project / de projecten;
- De uitwerkingsfactoren ten gevolge daarvan (ondergrondse en bovengrondse explosies), inclusief de maximale uitwerkingssfeer.

6.2 Scenario's

In de risicobeoordeling van de uitwerkingsfactoren wordt onderscheid gemaakt tussen enerzijds materiële gevolgen (zoals ondergrondse en bovengrondse infrastructuur en gebouwen) en anderzijds gevolgen voor personen. Op basis van de risicobeoordeling wordt vastgesteld welke van de volgende scenario('s) van toepassing kunnen zijn.

- Scenario I: Er wordt vanwege het project geen uitwerking van de (vermoedelijke) CE verwacht. In dit geval kunnen de werkzaamheden op reguliere wijze worden uitgevoerd.
- Scenario II: Er wordt vanwege het project uitwerking van de (vermoedelijke) CE verwacht, maar de uitwerkingsfactoren zijn aanvaardbaar.
- Scenario III: Er wordt vanwege het project uitwerking van de (vermoedelijke) CE verwacht, maar de uitwerkingsfactoren zijn door het treffen van effectgerichte maatregelen beheersbaar.
- Scenario IV: Er wordt vanwege het project uitwerking van de (vermoedelijke) CE verwacht, de effecten zijn niet beheersbaar, maar het project kan (gedeeltelijk) worden aangepast.
- Scenario V: Er wordt vanwege het project uitwerking van de (vermoedelijke) CE verwacht, de effecten zijn niet beheersbaar en het project kan niet (gedeeltelijk) worden aangepast. Opsporen van CE is noodzakelijk.

6.2.1 Scenario I

Ter plaatse van de niet verdachte gebieden kunnen de werkzaamheden regulier worden uitgevoerd. Datzelfde geldt voor het verwijderen van de huidige bestrating. Alle bestrating binnen de begrenzing van de projectlocatie is naorlogs aangelegd. Zodoende kunnen werkzaamheden op deze locaties tot de bodem van het cunet regulier worden uitgevoerd.

Er zijn meerdere locaties waar bestrating voor zowel wegen als fietspaden wordt aangelegd op een locatie waar op dit moment al bestrating is aangebracht. Werkzaamheden waarbij niet dieper wordt gegraven dan de naorlogs geroerde grond kunnen regulier worden uitgevoerd, aangezien hierbij geen verdachte grond wordt geroerd. Denk hierbij aan het uitgraven van nieuwe cunetten voor straten, trottoirs, of fietspaden, maar ook aan het aanleggen van nieuwe grasvelden, groenstroken, of perkjes.

6.2.2 Scenario II

Aangezien het gebied verdacht is op onder andere afwerpmunitie van 250, 500 of 1000 lb. zijn de uitwerkingsfactoren niet aanvaardbaar. Dit geldt in ook voor de uitwerkingsfactoren van geschutmunitie met een kaliber van 20 mm. Scenario II dient dus niet in ogenschouw genomen te worden.

6.2.3 Scenario III

Aangezien het gebied verdacht is verklaard op afwerpmunitie van 250, 500 of 1000 lb. en op geschutmunitie met een kaliber van 20 mm zijn de uitwerkingsfactoren onacceptabel en dus is het niet mogelijk om effectgerichte maatregelen te treffen. Detectie en benadering van de CE zijn noodzakelijk alvorens grondroerende werkzaamheden kunnen plaatsvinden binnen de verdachte gebieden.

6.2.4 Scenario IV

Het project kan niet (gedeeltelijk) worden aangepast om op deze wijze de uitwerking van de (vermoedelijke) CE beheersbaar te maken. Vrijwel de gehele projectlocatie is verdacht op afwerpmunitie en is daarmee verdacht tot 4 meter – mv. Het is niet mogelijk om door aanpassingen aan het project de verdachte gebieden te vermijden. Detectie en benadering van de CE zijn noodzakelijk alvorens grondroerende werkzaamheden kunnen plaatsvinden binnen de verdachte gebieden.

6.2.5 Scenario V

Binnen de op afwerpmunitie verdachte gebieden is de ondergrond verdacht tot 4 meter minus het maaiveld van de Tweede Wereldoorlog. AVG heeft getracht om in kaart te brengen tot welke diepte in ieder geval grondroerende werkzaamheden hebben plaatsgevonden sinds de Tweede Wereldoorlog. Daaruit is gebleken dat de gehele projectlocatie naorlogs is veranderd op het spoor, het station en de Elspeterweg 2 na (zie bijlage 9.3). De bodem is ter plaatse van de spoorwegovergang in de Elspeterweg in het verleden wel reeds geroerd.

Wanneer bij toekomstige werkzaamheden grond wordt geroerd die sinds de Tweede Wereldoorlog niet is veranderd, dan dient ter plaatse reguliere oppervlakedetectie uit te worden gevoerd en dienen gemeten verstoringen te worden geanalyseerd en te worden benaderd vanaf het maaiveld. Dit betreft de locaties waar de nieuwe onderdoorgangen worden aangelegd en het pand ter plaatse van de Elspeterweg 2.

Ten behoeve van de damwanden van de onderdoorgangen dient vooraf aan het plaatsen van de damwanden door middel van oppervlakte detectie te worden gecontroleerd of er mogelijk afwerpmunitie of boordwapenmunitie aanwezig is. Bij trillen dient de omgeving van de te plaatsen damwand te worden onderzocht op de mogelijke aanwezigheid van afwerpmunitie of boordwapenmunitie. Bij drukken dient enkel de locatie waar de damwand wordt ingebracht te worden onderzocht op de mogelijke aanwezigheid van afwerpmunitie of boordwapenmunitie.

7 CONCLUSIE EN ADVIES

7.1 Inleiding

In de voorgaande hoofdstukken is met behulp van een gevarieerd aantal bronnen informatie met betrekking tot het projectlocatie vergaard. Het betreft informatie over:

- Het verrichte vooronderzoek.
- De directe en nabije omgeving van de locatie, zowel onder- als bovengronds.
- Werkzaamheden die in het verleden hebben plaatsgevonden en die in de toekomst (mogelijk) zullen plaatsvinden.
- Invloeds-, gevaars- en uitwerkingsfactoren van CE.
- Een scenariostudie.

In de toekomst wordt de infrastructuur rondom het station te Nunspeet gereconstrueerd om de verkeersdrukte rondom het station te verminderen. Daarbij worden twee onderdoorgangen onder het spoor door aangelegd. Eén ter plaatse van de Elspeterweg, waarbij de Elspeterweg wordt verlegd, en één ter plaatse van het station die enkel voor voetgangers en fietsers toegankelijk zal zijn. Om dit mogelijk te maken moet een groot deel van de huidige bestrating worden verwijderd en dienen enkele gebouwen te worden gesloopt. Er worden nieuwe cunetten en taluds gegraven voor de wegen en fietspaden en er worden twee tunnels gegraven onder het spoor.

AVG heeft op voorspraak van ProRail gebruik gemaakt van de concept rekenmethode van Deltares om voor 22 locaties, en voor het gebied in een straal van 35 meter rondom deze locaties, te bepalen wat de maximale indringingsdiepte is van afwerpmunitie die daar in de Tweede Wereldoorlog is afgeworpen. De maaiveldhoogte is niet, of niet noemenswaardig veranderd t.o.v. de Tweede Wereldoorlog en daarom dient rekening te worden gehouden met alle in paragraaf 5.1 behandelde invloeds- en gevaarsfactoren, behalve blootstelling aan de buitenlucht. Daarbij hoeft enkel rekening te worden gehouden met langdurige blootstelling aan de zon.

De specifieke wijze van detecteren en benaderen wordt uitgelegd in hoofdstuk 8.

Onderstaande conclusies en adviezen zijn weergegeven op een bovenaanzicht en meerdere dwarsprofielen. Zie hiervoor onderstaande bijlagen:

- Bijlage 9.3.3 voor het bovenaanzicht¹⁵.
- Bijlage 9.3.4 voor de dwarsprofielen.

7.2 Conclusie

In onderstaande conclusie wordt per hoofdstuk opgesomd welke conclusie er is getrokken:

Analyse vooronderzoek

- Op twee kleine locaties na is de hele projectlocatie verdacht op de mogelijke aanwezigheid van afwerpmunitie van 250 t/m 1000 lbs.
- Een tweede locatie ter plaatse van het station Nunspeet is verdacht op de mogelijke aanwezigheid van boordwapenmunitie.

¹⁵ De locatie van de dwarsprofielen zijn weergegeven op het bovenaanzicht.

- Er kunnen één t/m enkele stuks afwerpmunitie worden aangetroffen.
- Er kunnen één t/m tientallen stuks boordwapenmunitie worden aangetroffen.
- De afwerpmunitie kan tot een diepte van 4 meter – mv worden aangetroffen.
- De boordwapenmunitie kan tot een diepte van 0.5 meter – mv worden aangetroffen.

Omgevingsschets projectlocatie

Ter plaatse van de projectlocatie zijn verschillende locatie specifieke omstandigheden die van belang zijn voor de toekomstige werkzaamheden.

- *Kwetsbare infrastructuur:* Ter plaatse van de projectlocatie zijn kabels en leidingen aanwezig. AVG gaat ervan uit dat deze kabels en leidingen in een sleuf liggen van 30 centimeter breed op een diepte van maximaal 60 centimeter diep. De wegen rondom het station Nunspeet zijn sinds de Tweede Wereldoorlog ook meerdere malen gereconstrueerd. AVG is ervan uitgegaan dat voor het reconstrueren van de bestaande wegen meer dan eens nieuwe cunetten zijn gegraven, om vervolgens het zandbed te profileren.
- *Omgevingsfactoren:* Er zijn ter plaatse van de projectlocatie meerdere objecten aanwezig die mogelijk verstorend kunnen werken tijdens detectiewerkzaamheden. Denk aan de asfaltlaag van bestaande infrastructuur, bestaande bebouwing (Etmé supermarkt), aanwezige kabels en leidingen en objecten die te maken hebben met de spoorlijn Harderwijk-Zwolle.
- *Bodemsamenstelling:* De bodem ter plaats van de projectlocatie is te onderscheiden in verschillende lagen. Van 8,6 tot 4,6 m +NAP, oftewel vanaf het maaiveld tot een diepte van 4,0 meter, is er sprake van een antropogene laag. Deze bodemlaag is aangetast door de mens wat mogelijk kan duiden op een naoorlogs ontgraving. AVG heeft echter geen andere aanwijzingen dat deze laag in zijn geheel naoorlogs is ontgraven. Van 4,6 m +NAP tot 5,4 m -NAP, oftewel van 4,0 tot 14,0 meter – mv is sprake van een bodemsamenstelling met de volgende eigenschappen: zand, matig fijn tot matig grof en sterk siltig. Het gaat hier over een locatie specifieke waarneming die niet voor de rest van het projectgebied kan worden gebruikt.
- *Grondwater:* De diepte van het freatisch grondwater varieert tussen de 5,15 en de 6,05 m +NAP.
- *Bodemverontreiniging:* Hierin wordt geadviseerd om een verkennend bodemonderzoek uit te voeren ter plaatse van de locaties waar in de toekomst graafwerkzaamheden plaats zullen vinden. In totaal heeft het onderzoeksgebied een oppervlakte van circa 3 hectare. Er zal een verhardingsonderzoek (CROW 210), een asbestonderzoek puinfundatie (NEN 5897), een asbestonderzoek grond (NEN 5707) en een regulier grondonderzoek (NEN5740) worden uitgevoerd. Indien er geen puinfundatie onder de verharding wordt aangetroffen, dan is dit onderzoek niet noodzakelijk. Dit wordt tijdens de uitvoering van het veldwerk bepaald.
- *Wegverharding en bebouwing:* Een groot aantal huizen en omliggende grond binnen de projectlocatie is verdacht op asbest. Datzelfde geldt voor de asfaltwegen. Uit onderzoek is gebleken dat de wegen binnen de projectlocatie verdacht zijn op asbest.
- *Archeologie:* Er is sprake van een middelhoge archeologische waarde voor het deel van de projectlocatie ten zuiden van de spoorlijn. Aangezien er geen sprake is van een uitzonderlijke waarde, is archeologisch vervolgonderzoek niet noodzakelijk.
- *Maaiveld:* Het huidige maaiveld kan worden beschouwd als het originele maaiveld zoals dit tijdens de Tweede Wereldoorlog aanwezig was. De maaiveldhoogte varieert van 8,25 tot 11,25 meter +NAP.
- *Sonderingen:* AVG heeft 22 sonderingen mogen ontvangen van Royal Haskoning DHV. Ten opzichte van het maaiveld is de maximale indringingsdiepte nergens groter dan 4,10 meter en nergens kleiner dan 2,90 meter. De harde laag bevindt zich overal tussen de 6,00 en de 7,00 meter +NAP. Op twee locaties bevindt de harde laag zich dieper en is de maximale indringingsdiepte daarom ook groter dan het terrein er omheen.

- *Naoorlogse verandering:* De projectlocatie is naoorlogs vrijwel geheel veranderd. Alleen het gebouw aan de Elspeterweg 2 is gedeeltelijk vooroorlogs aangelegd/gebouwd.

Invloedsfactoren CE

- *Beweging:* Graafwerkzaamheden en grondverplaatsing kunnen een uitwerking hebben op de mogelijk aanwezige CE.
- *Grondtrillingen:* Grondtrillingen kunnen een uitwerking hebben op de mogelijk aanwezige CE.
- *Toucheren:* Toucheren kan invloed hebben op de CE.
- *Brand/verhoogde temperatuur:* Brand en/of verhoogde temperaturen kunnen invloed hebben op de mogelijk aanwezige CE.
- *Luchtdruk:* Luchtdruk kan een uitwerking hebben op de mogelijk aanwezige CE.
- *Buitenlucht:* De buitenlucht heeft geen invloed op de uitwerking van de mogelijk aanwezige CE.

Gevaarfactoren

- De explosieve stoffen van de afwerpmunitie en de boordwapenmunitie kunnen in de loop der jaren onstabiel zijn geworden.

Uitwerkingsfactoren

Afwerpmunitie en boordwapenmunitie hebben de volgende uitwerking:

- Scherfwerking, schokgolfwerking, luchtdrukwerking en hitte en brand.

Scenariostudie

- Scenario I: Ter plaatse van de onverdachte locaties.
- Scenario II: N.v.t.
- Scenario III: N.v.t.
- Scenario IV: N.v.t.
- Scenario V: Het gehele onderzoeksgebied, behalve de onverdachte locaties.

7.3 Advies en aannames

Op basis van bovenstaande waarnemingen heeft AVG de volgende adviezen met betrekking tot de toekomstige grondroerende werkzaamheden.

- Er zijn enkele locaties binnen de projectlocatie waar geen sprake is van een verdacht gebied. Toekomstige grondroerende werkzaamheden kunnen op deze locaties zonder verder onderzoek plaatsvinden (zie bijlage 9.3.3).
- Bij toekomstige werkzaamheden dient altijd een veiligheidsmarge te worden gehanteerd van 50 centimeter onder de diepste ontgraving wanneer in CE verdacht gebied wordt gewerkt. Als de diepste ontgraving dieper is dan 4,0 m – mv, dan is het niet nodig om deze marge te hanteren (zie bijlage 9.3.4).
- AVG gaat ervan uit dat de bodem ter plaatse van naoorlogs aangelegde cunetten tot minimaal 80 cm – mv is geroerd en daarom niet langer verdacht is op de mogelijke aanwezigheid van CE.
- ProRail heeft aangegeven dat het spoorbed eens in de 30 jaar wordt vervangen. Ter plaatse van de aanwezige sporen en ter plaatse van de naoorlogs aangelegde sporen die reeds weer zijn verwijderd heeft AVG daarom een diepte van 73 cm aangehouden als naoorlogs geroerde bodem.
- Ter plaatse van naoorlogs aangelegde grasvelden, groenstroken, perkjes, trottoirs en fietspaden is dat 30 cm – mv.

- Naoorlogs aangelegde kabels en leidingen worden doorgaans in sleuven van 30 centimeter breed, op een diepte van 60 cm – mv aangelegd (zie bijlage 9.3.3). Daarom is de bodem ter plaatse van kabels en leidingen tot 60 cm – mv niet langer verdacht op CE uit de Tweede Wereldoorlog.
- Via een analyse van naoorlogse luchtfoto's is getracht de naoorlogse bebouwing in beeld te brengen (zie bijlage 9.3.1). Ter plaatse van naoorlogse bebouwing is de bodem tot een diepte van 100 cm – mv niet langer verdacht op CE uit de Tweede Wereldoorlog.
- AVG gaat er bovendien vanuit dat ter plaatse van gesloopte vooroorlogse bebouwing de bodem tot een diepte van minimaal 100 cm – mv geroerd is en daarom niet langer verdacht is op CE.
- De spoorwegovergang is sinds de Tweede Wereldoorlog aangepast (vermoedelijk meer dan eens). AVG gaat ervan uit dat hierbij een cunet is gegraven tot minimaal 80 centimeter onder het huidige maaiveld en dat voor de aanleg hiervan 10 meter aan weerszijden van de overgang ontgraven is.
- Van het spoor is bekend, dat het sinds de Tweede Wereldoorlog meermaals is veranderd. Volgens ProRail is daarom in ieder geval de bovenste 73 centimeter ter plaatse van het spoor geroerd en zodoende niet langer verdacht op de mogelijke aanwezigheid van conventionele explosieven uit de Tweede Wereldoorlog.
- Ter plaatse van het station hebben na de oorlog enkele reconstructies plaatsgevonden. AVG heeft bij de verschillende archieven geen brondocumenten gevonden die hier relevante uitspraken over doen. AVG is er daarom vanuit gegaan dat de bodem ter plaatse van het perron in ieder geval 30 centimeter ontgraven is.

Het station van Nunspeet en omgeving is ten opzichte van de Tweede Wereldoorlog vrijwel volledig veranderd. Op de RA bodembelastingkaart (bijlage 9.3.3) is te zien dat alleen het spoor en een gebouw aan de Elspeterweg 2 reeds voor de Tweede Wereldoorlog zijn aangelegd/gebouwd.

- Ter plaatse van deze locaties dient via oppervlakedetectie gedetecteerd te worden vanaf het maaiveld.
- Het gebouw ter plaatse van de Elspeterweg 2 kan tot het fundament worden afgebroken zolang tijdens de daarbij horende werkzaamheden de bodem onder het gebouw ongeroerd blijft.
- AVG heeft geen aanwijzingen dat de bodem naast het spoor, alsook een omheinde strook met gras tussen de spoorwegovergang in de Elspeterweg en het station naoorlogs zijn geroerd. AVG is er vanuit gegaan dat op deze locaties sinds de Tweede Wereldoorlog niet of nauwelijks grondroerende werkzaamheden hebben plaatsgevonden. Dat resulteert in een verdacht gebied vanaf het huidige maaiveld. Bij toekomstige werkzaamheden dient voor iedere grondroerende activiteit in bovengenoemd gebied vanaf het maaiveld gedetecteerd te worden.

AVG heeft de volgende uitgangspunten genomen met betrekking tot de diepte waarop de toekomstige werkzaamheden plaatsvinden:

- Voor nieuwe cunetten wordt minimaal 80 centimeter grond afgegraven.
- Voor de aanleg van nieuwe grasvelden, groenstroken, perkjes, trottoirs en fietspaden wordt minimaal 30 centimeter grond afgegraven.
- De sloop van de Emté supermarkt kan plaatsvinden zonder dat daarbij in eerste instantie aanvullend CE-onderzoek noodzakelijk is. Het pand waarin de Emté zich bevindt is na de Tweede Wereldoorlog gebouwd.

Voor bovenstaande opvattingen geldt, dat voor alle toekomstige grondroerende werkzaamheden die plaatsvinden in de verdachte laag (de bodem tussen de naoorlogs geroerde grond en de onderkant van de op afwerpmunitie verdachte bodem (zie pagina 23)), detectie en mogelijk benadering noodzakelijk is.

Bij het aanleggen van de twee onderdoorgangen ter plaatse van de Elspeterweg en het station van Nunspeet worden damwanden geplaatst. Er zijn verschillende technieken om de damwanden in te brengen.

Deze technieken brengen de volgende gevolgen met zich mee:

- Standaard trillen: bij het inbrengen van damwanden via standaard trillen in een verdacht gebied dient rekening te worden gehouden met een risico voor de omgeving van de locatie waar de damwand wordt ingebracht. In een straal van 10 meter rondom de damwand kunnen de trillingen van het inbrengen van de damwand een effect hebben op mogelijk achtergebleven afwerpmunitie. Daarom dient de bodem in een straal van 10 meter rondom de damwand gedetecteerd te worden.
- Hoogfrequent trillen: bij het inbrengen van damwanden via hoogfrequent trillen in een verdacht gebied dient rekening te worden gehouden met een risico voor de omgeving van de locatie waar de damwand wordt ingebracht. In een straal van 2,5 meter rondom de damwand kunnen de trillingen van het inbrengen van de damwand een effect hebben op mogelijk achtergebleven afwerpmunitie. Daarom dient de bodem in een straal van 2,5 meter rondom de damwand gedetecteerd te worden.
- Drukken: bij het inbrengen van damwanden via een druktechniek in een verdacht gebied hoeft geen marge aangehouden te worden. Ter plaatse van de locatie van de damwand zelf dient gedetecteerd te worden.

7.4 Leemten in kennis bronnenmateriaal

- Bij het opstellen van een RA wordt vanuit beginsel gebruik gemaakt van een of meerdere vooronderzoeken. Bij vooronderzoeken, evenals alle andere historische onderzoeken, kan nooit een volledig overzicht van alle bronnen worden verkregen. Als gevolg daarvan bestaat de mogelijkheid dat er geschikte bronnen aanwezig zijn (geweest), waar de onderzoekers geen gebruik van hebben gemaakt.
- Informatie die de basis vormt van een RA kan uit gegevens bestaan die voorheen als onbelangrijk of onmeetbaar zijn beschouwd. Dit betekent dat er mogelijk een gebrek bestaat aan historisch materiaal dat relevant is voor een dergelijk onderzoek. Hierbij moet bijvoorbeeld aan maaiveldhoogtes uit het verleden worden gedacht.
- Om een RA zo volledig mogelijk te kunnen opstellen, is een groot aantal bronnen nodig. Bij het opstellen van een RA is men altijd afhankelijk van het materiaal dat voorhanden is. Er zijn helaas geen tekeningen aanwezig waaruit kan worden opgemaakt tot welke diepte naoorlogse werkzaamheden hebben plaatsgevonden.
- AVG heeft geen locaties van de dwarsprofielen ontvangen en heeft zelf op basis van de omschrijvingen bepaald waar de dwarsprofielen zich bevinden. Op basis van het bovenaanzicht is de lengte van de taluds bepaald en die zijn ingetekend op de dwarsprofielen. Bovenstaande heeft ook effect op de verhouding tussen de nieuwe en de bestaande hoogte van het maaiveld. AVG heeft zelf een inschatting gemaakt hoe de nieuwe situatie zich verhoudt tot de bestaande situatie waar dit niet duidelijk is.

8 OPSPORINGSFASE CE ONDERZOEK

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.

8.1 Werkvoorbereiding

Het opsporen van CE is uiteraard niet zonder risico. Het is in het belang van zowel de opdrachtgever, het civiele opsporingsbedrijf, de personen op het projectlocatie als de omgeving dat dit werk zorgvuldig en veilig gebeurt. Daarom moet een gecertificeerd opsporingsbedrijf aan strenge eisen voldoen. Deze eisen zijn geformuleerd in het “Werkveldspecifiek certificatieschema voor het systeemcertificaat Opsporen van Conventionele Explosieven” (WSCS-OCE). De WSCS-OCE is vastgesteld door het Ministerie van SZW.

Gelet op de grote gevaren voor veiligheid en gezondheid van werknemers en andere personen die betrokken zijn bij het opsporen van CE, 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 o.a. aandacht besteed aan:

- Verantwoordelijkheden (inclusief vaststelling en goedkeuring projectplan);
- Samenwerking, identificatie en communicatie met verschillende disciplines;
- Planning;
- Documentatie en registraties.

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

8.1.1 Detecteren, interpreteren en lokaliseren

Detecteren is het vaststellen van de aanwezigheid van (mogelijke) CE door het met behulp van detectieapparatuur uitvoeren van een meting en de beoordeling van de meetgegevens. Lokaliseren betreft het 3-dimensionaal vaststellen van de ligplaats van gedetecteerde objecten.

Na afronding van het detectieonderzoek is bekend of en in welke mate er significante uitslagen zijn gedetecteerd. Een significante uitslag is een gedetecteerde verstoring die doet vermoeden dat er een CE aanwezig is. Op basis van de detectieresultaten kan het opsporingsgebied in drie terreintypen worden opgedeeld:

- Dit kunnen gebieden zijn waarvan is vastgesteld dat er geen significante uitslagen aanwezig zijn. In deze gebieden kunnen werkzaamheden tot aan de behaalde onderzoekdiepte veilig en verantwoord worden uitgevoerd.
- Dit kunnen gebieden zijn met individueel te onderscheiden significante uitslagen. Er wordt geadviseerd om de objecten die deze verstoringen veroorzaken laagsgewijs te ontgraven en te identificeren om vast te stellen of er daadwerkelijk CE aanwezig zijn. Hierbij dient rekening te worden gehouden met de grondwaterstand en de plaatselijke aanwezigheid van verontreinigingen in de bodem en/of het grondwater.
- Dit kunnen gebieden zijn waarin gedetecteerde verstoringen niet individueel te onderscheiden zijn. Verstoringen beïnvloeden de detectieresultaten dusdanig, dat er op basis van de detectieresultaten geen uitspraken over de aanwezigheid van CE kunnen worden gedaan. De verstoringen kunnen zowel in de omgeving als in de bodem aanwezig zijn. In overleg met verantwoordelijke betrokken zal moeten worden bepaald welke aanvullende onderzoeken nodig zijn om tot een aanvaardbaar veiligheidsrisico te komen.

8.1.2 Laagsgewijs ontgraven en identificeren van de vermoede explosieven

Door het laagsgewijs ontgraven wordt het object blootgelegd, waardoor deze kan worden waargenomen.

Identificeren betreft het vaststellen of men al dan niet met een explosief te maken heeft en daarna het bepalen van de soort, subsoort, wapeningstoestand, kaliber en nationaliteit van het explosief en eventueel geplaatste ontstekers.

8.1.3 Tijdelijk veiligstellen van de situatie tot aan overdracht aan de EODD

Dit betreft alle activiteiten na benadering en identificatie die benodigd 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 ervan naar een tijdelijke opslagplaats.

8.1.4 Proces-verbaal van oplevering

Na uitvoering van het project dient het terrein conform afspraak te worden opgeleverd. De wijze van opleveren dient te worden omschreven in het projectplan. Indien daarin niets is vermeld, moet het terrein in de oorspronkelijke staat worden teruggebracht. In dat geval moet er een beschrijving van de oorspronkelijke staat in het projectdossier te zijn opgenomen.

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. Voor opneming, goedkeuring en oplevering geldt het U.A.V. 1989.

8.2 Opsporingstechnieken

Vanaf de Tweede Wereldoorlog wordt het opsporen van CE uitgevoerd middels metaaldetectie. Tegenwoordig zijn er ook andere methoden beschikbaar. In de WSCS-OCE is voorgeschreven dat vooraf moet worden aangetoond dat de in te zetten detectietechniek voor het beoogde onderzoeksdoel geschikt is (validatie).

Metaaldetectie kan op basis van het werkingsprincipe in twee hoofdgroepen worden ingedeeld:

- Passieve detectietechniek
- Actieve detectietechniek

Het is ook mogelijk om explosieven op te sporen middels geofysische detectietechnieken. Voor de locaties, zoals langs het spoor, waar een grote kans bestaat op verstoring van de metaaldetectie prefereert ProRail het gebruik van een detectietechniek die geen hinder ondervindt van ferrohoudende objecten.¹⁶

- Grondradar detectie

8.2.1 Passieve detectie

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

- Groot detectiebereik (afhankelijk van het type sonde);
- Gevoelig voor omgevingsfactoren (ferromagnetische verstoringen);
- Detecteert uitsluitend ferromagnetische verstoringen (geen non-ferro klein kaliber munitie).

8.2.2 Actieve detectie

Bij actieve detectietechniek wordt door de detectieapparatuur een eigen magnetisch veld opgewekt waarbij verstoringen in dit veld worden gedetecteerd. De eigenschappen van een actieve detector zijn:

- Beperkt detectiebereik (afhankelijk van het type detectieapparatuur);
- Minder gevoelig voor omgevingsfactoren;
- Detecteert zowel ferro- als non-ferrometalen (wel klein kaliber munitie).

8.2.3 Grondradar detectie

Grondradar is een geofysisch meetinstrument dat door middel van het uitzenden en ontvangen van signaalpulsen een grafisch profiel genereert van het medium dat wordt gemeten. Grondradar kan tegelijkertijd op twee frequenties meten: namelijk op 200- en 600MHz. Het voordeel van deze twee frequenties die tegelijkertijd worden opgenomen is, dat de data met elkaar vergeleken kan worden die op dezelfde plek is opgenomen.

De hoge frequentie zal meer detail kunnen vastleggen in de ondiepere ondergrond, terwijl de lage frequentie minder detail geeft maar wel dieper kan komen. Afhankelijk van de bodemsoort kan een diepte van tientallen meters worden behaald.

De grondradar detectie kan tegelijkertijd op twee frequenties meten: namelijk op 200- en 600MHz. Het voordeel van deze twee frequenties die tegelijkertijd worden opgenomen is, dat de data met elkaar vergeleken

¹⁶ AVG maakt in de regel geen gebruik van detectie middels grondradartechnieken. ProRail heeft echter aangegeven deze detectiemethodiek te ondersteunen, vandaar dat de mogelijkheid tot detectie middels grondradartechnieken toch in deze risicoanalyse is opgenomen.

kan worden die op dezelfde plek is opgenomen. De hoge frequentie zal meer detail kunnen vastleggen in de ondiepere ondergrond, terwijl de lage frequentie minder detail geeft maar wel dieper kan komen.

8.3 Uitvoeringsmethoden

De in paragraaf 8.5 besproken verschillende opsporingstechnieken kunnen op verschillende manieren worden toegepast. In de onderstaande paragrafen worden realtime en non-realtime oppervlakedetectie besproken.

8.3.1 Realtime en non-realtime detectie

Detectie kan zowel analoog of computerondersteund worden uitgevoerd:

- Bij realtime oppervlakedetectie worden gedetecteerde verdachte objecten direct benaderd. Een verstoring wordt waargenomen door een visuele weergave op de detectieapparatuur; soms in combinatie met een akoestisch signaal. Deze uitvoeringsmethode is geschikt voor het onderzoeken van kleinere en moeilijk toegankelijke gebieden. Het nadeel ervan is dat de uitvoeringsduur vooraf niet kan worden bepaald en de meetgegevens niet worden vastgelegd.
- Bij non-realtime oppervlakedetectie worden de gedetecteerde afwijkingen geregistreerd en opgeslagen in een datalogger. De resultaten worden op een later moment geïnterpreteerd. Tijdens het interpreteren wordt beoordeeld of de verstoringen worden veroorzaakt door de objecten die moeten worden opgespoord. Het is belangrijk dat de koppeling tussen de gedetecteerde meetwaarden en de posities waar deze zijn gedetecteerd nauwkeurig worden vastgelegd. Hoe nauwkeuriger de positie wordt gekoppeld aan de daadwerkelijke meetwaarde in het veld, hoe beter de kwaliteit van de metingen. Voordeel van deze uitvoeringsmethode is dat de uitvoeringsduur van de detectie en in een latere fase ook het benaderen van gedetecteerde significante objecten vrij nauwkeurig is te bepalen. Een computerondersteunde detectie geeft iedereen inzicht in de detectieresultaten.

8.3.2 Oppervlakedetectie

Passieve en actieve detectietechnieken kunnen beide door middel van oppervlakedetectie worden toegepast:

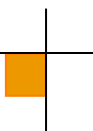
- Bij oppervlakedetectie met magnetometers wordt er vanaf de oppervlakte gedetecteerd. Het meetbereik is hierdoor beperkt tot maximaal 4,5 à 5 meter. Hierbij moet rekening worden gehouden met andere (ferro-houdende) verstoringen. Voor een onderzoek binnen het werkgebied kunnen kabels en leidingen, spoorstaven, ballast, bovenleiding(portalen), seinen en andere spoor gerelateerde objecten de oppervlakedetectie verstoren.
- Bij oppervlakedetectie met actieve detectoren wordt er vanaf de oppervlakte gedetecteerd. Het meetbereik is hierdoor beperkt tot maximaal 30 tot 50 centimeter.

8.3.3 Dieptedetectie

Op de locaties waar damwanden worden aangebracht, dieper dan de 4,00 meter -mv, dient te worden onderzocht tussen 4,00 meter -mv en de bodemlaag die als de maximale indringingsdiepte is bepaald (zie pagina 23). Door middel van een sondeer/magnetometerconus worden ter plaatse van de damwanden sonderingen geplaatst tot de gewenste diepte. Deze sonderingen worden realtime geplaatst. Dat wil zeggen dat tijdens het drukken van de sondeerconus direct de meetdata van de magnetometer wordt bekeken om eventuele naderende objecten waar te kunnen nemen. Indien tijdens het sonderen een object wordt waargenomen, die overeenkomt met de mogelijk aan te treffen explosieven, wordt de sondering stopgezet. Als er na de oorlog reeds sprake is geweest van grondroerende werkzaamheden dan hoeft deze bodemlaag



niet te worden onderzocht (zie paragraaf 9.6.3.). De sondeergaten behoeven na afloop van de sondering niet te worden aangevuld.



9 BIJLAGEN

9.1 Bronnenlijst en geraadpleegde instanties

9.1.1 Archieven

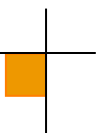
- Gemeentearchief Nunspeet (Brabants Historisch Informatiecentrum)
- Archief AVG

9.1.2 Literatuur en rapporten

- Royal HaskoningDHV, Concept tekening dwarsdoorsneden Stationsgebied Nunspeet: Onderdoorgang Elspeterweg, d.d. 13-06-2019, projectnummer: BG4029-DR-CO-CD-1000
- Royal HaskoningDHV, Concept tekening bovenaanzicht Stationsgebied Nunspeet: Onderdoorgang Elspeterweg, d.d. 29-03-2019 (herziene versie: datum onbekend), projectnummer: BG4029-DR-CO-CD-1001

9.1.3 Websites

- Actueel Hoogtebestand Nederland (AHN), <http://www.ahn.nl/index.html>
- Atlas Leefomgeving, <http://www.atlasleefomgeving.nl/>
- Bodemloket, <https://www.bodemloket.nl/kaart?search=nunspeet#181852,486836,182377,487298>
- Dinoloket, <https://www.dinoloket.nl/ondergrondmodellen>
- Kadaster, <https://www.kadaster.nl/Kabels-en-leidingen>
- Topotijdreis, <http://www.topotijdreis.nl/>





AVG Explosieven Opsporing Nederland te Kaatsheuvel

KvK-nummer: 12029421

Het managementsysteem van **AVG Explosieven Opsporing Nederland** en de toepassing daarvan voldoet aan de eisen zoals neergelegd in de norm:

Systeemcertificaat Opsporen Conventionele Explosieven WSCS-OCE

Evaluatie van het managementsysteem heeft plaatsgevonden volgens het certificatiereglement van TÜV Nederland voor het toepassingsgebied:

Deelgebied A: Opsporing
Deelgebied B: Civieltechnische ondersteuning

Deze certificatie is onderworpen aan een jaarlijkse evaluatie door TÜV Nederland.

Registratienummer: 13380/12.2
Ingangsdatum certificaat: 09-05-2019
Certificaat geldig tot: 15-12-2021
Datum eerste certificaat: 15-12-2006

Managing Director
Dhr. E.W.A.C. Franken



TÜV Nederland
Ekkersrijt 4401
5692 DL Son en Breugel
T: +31 (0) 499 – 339 500
E: info@tuv.nl
W: www.tuv.nl

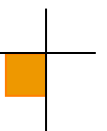


Aanwijzingsbeschikking Ministerie van Sociale Zaken en Werkgelegenheid onder nummer: 2014-0000086668

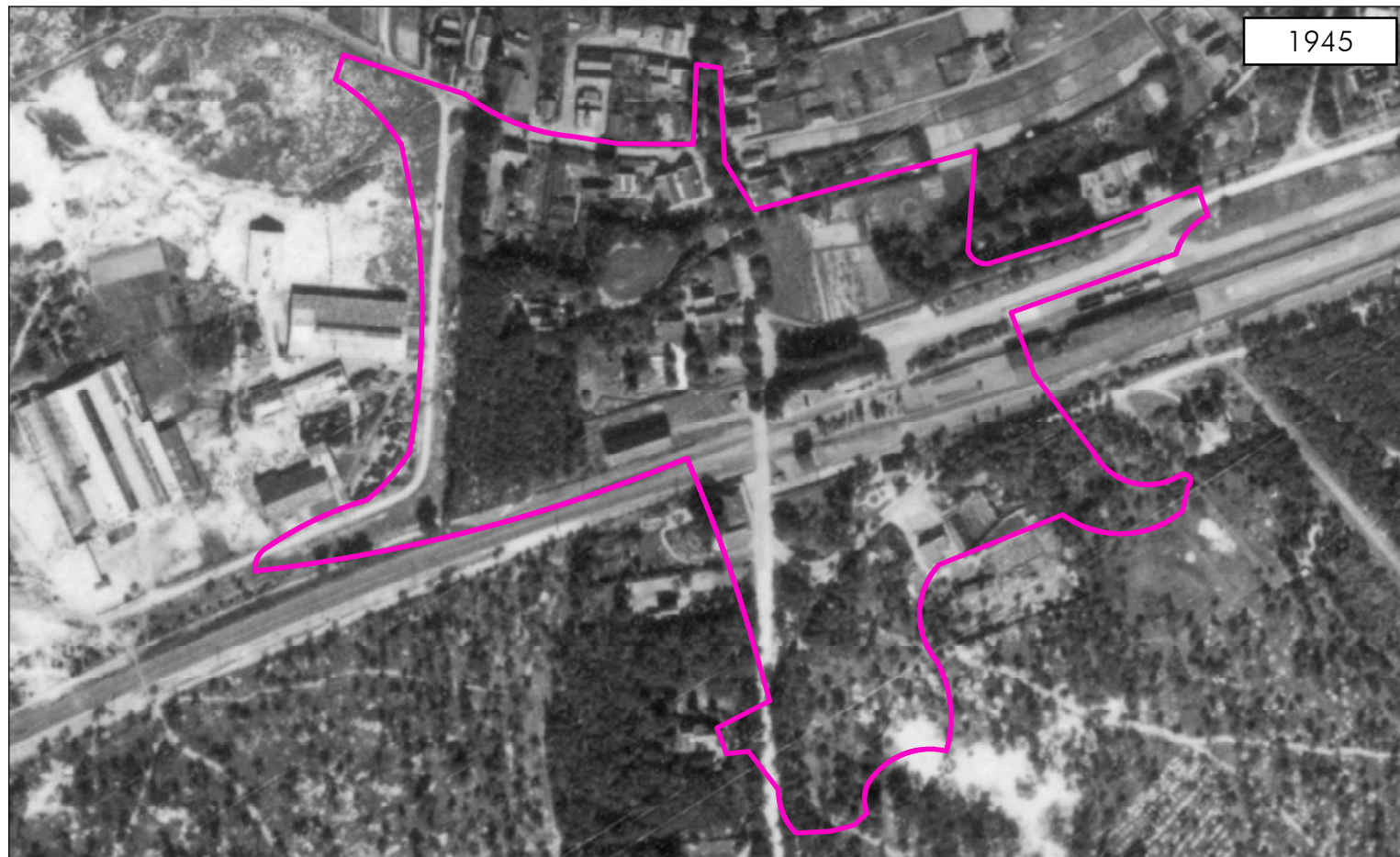
1 / 1

9.3 Kaarten en tekeningen projectlocaties

- 9.3.1: Luchtfotocollage: 1944 – 1962 – 1989 – 2005
- 9.3.2: Naoorlogse veranderingen
- 9.3.3: Bovenaanzicht gehele projectlocatie
- 9.3.4: Principeprofielen
- 9.3.5: Bodemvervuiling



9.3.1 - LUCHTFOTO OVERZICHT 1945 - HEDEN - NUNSPEET ONDERDOORGANGEN STATION NS



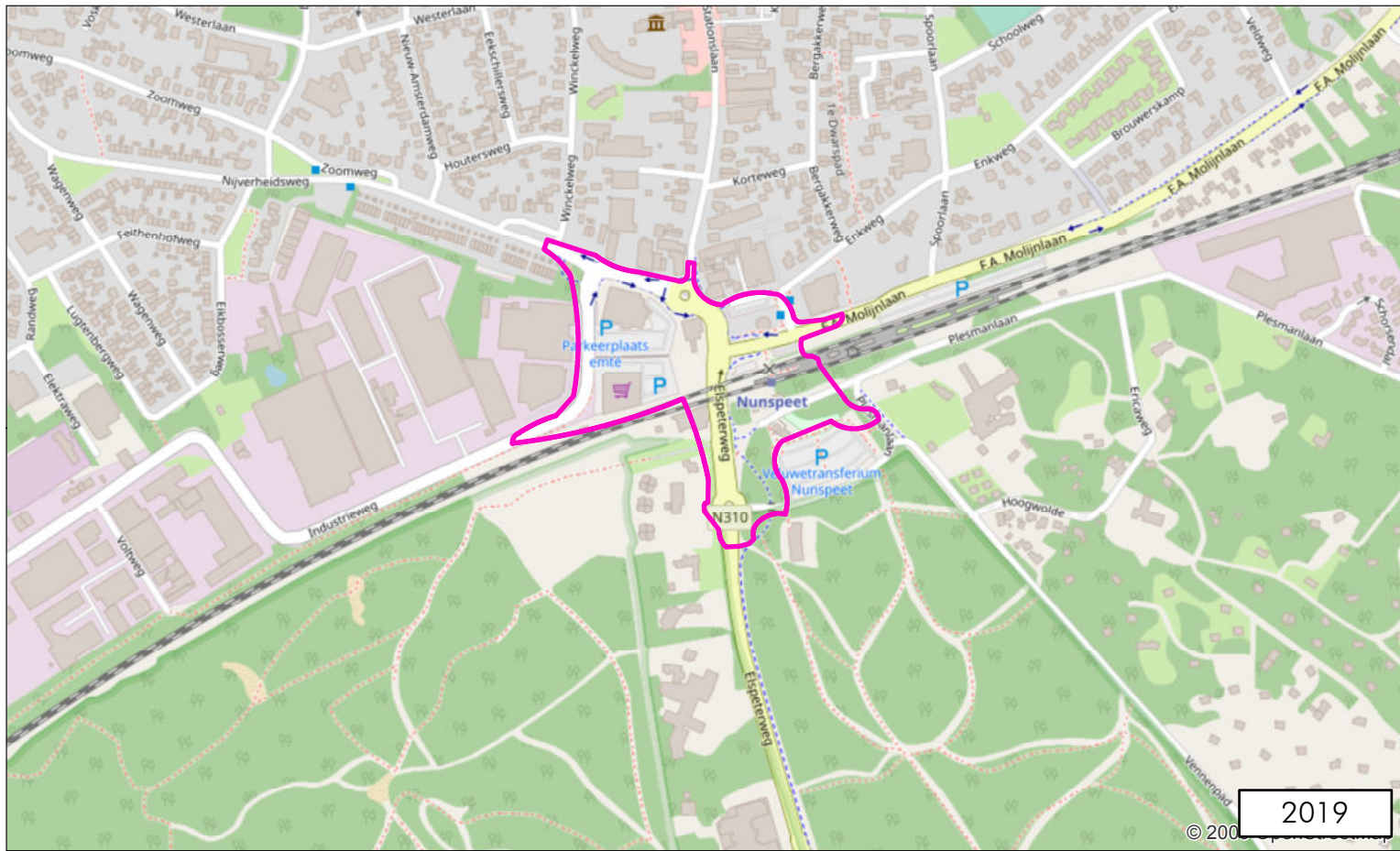
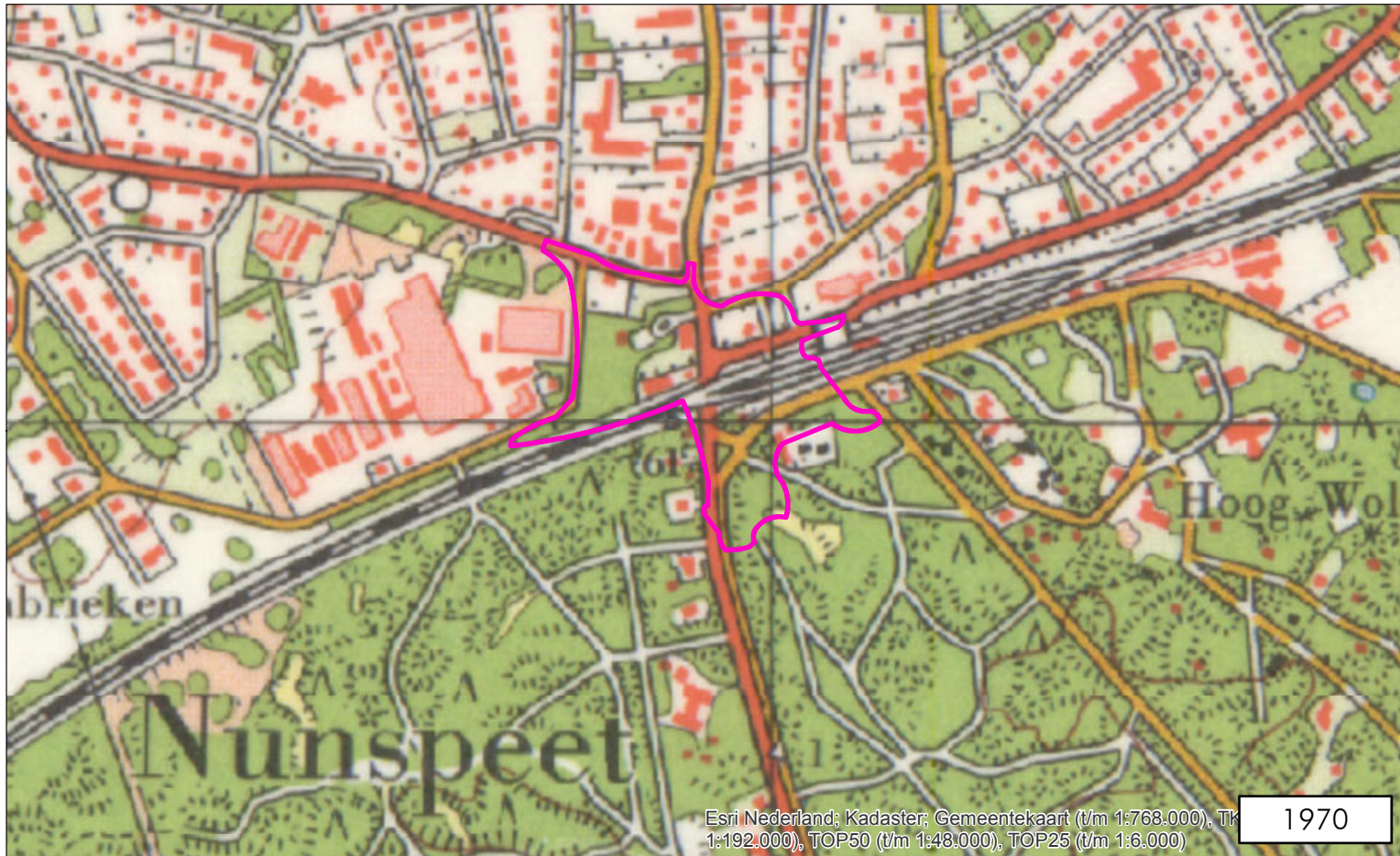
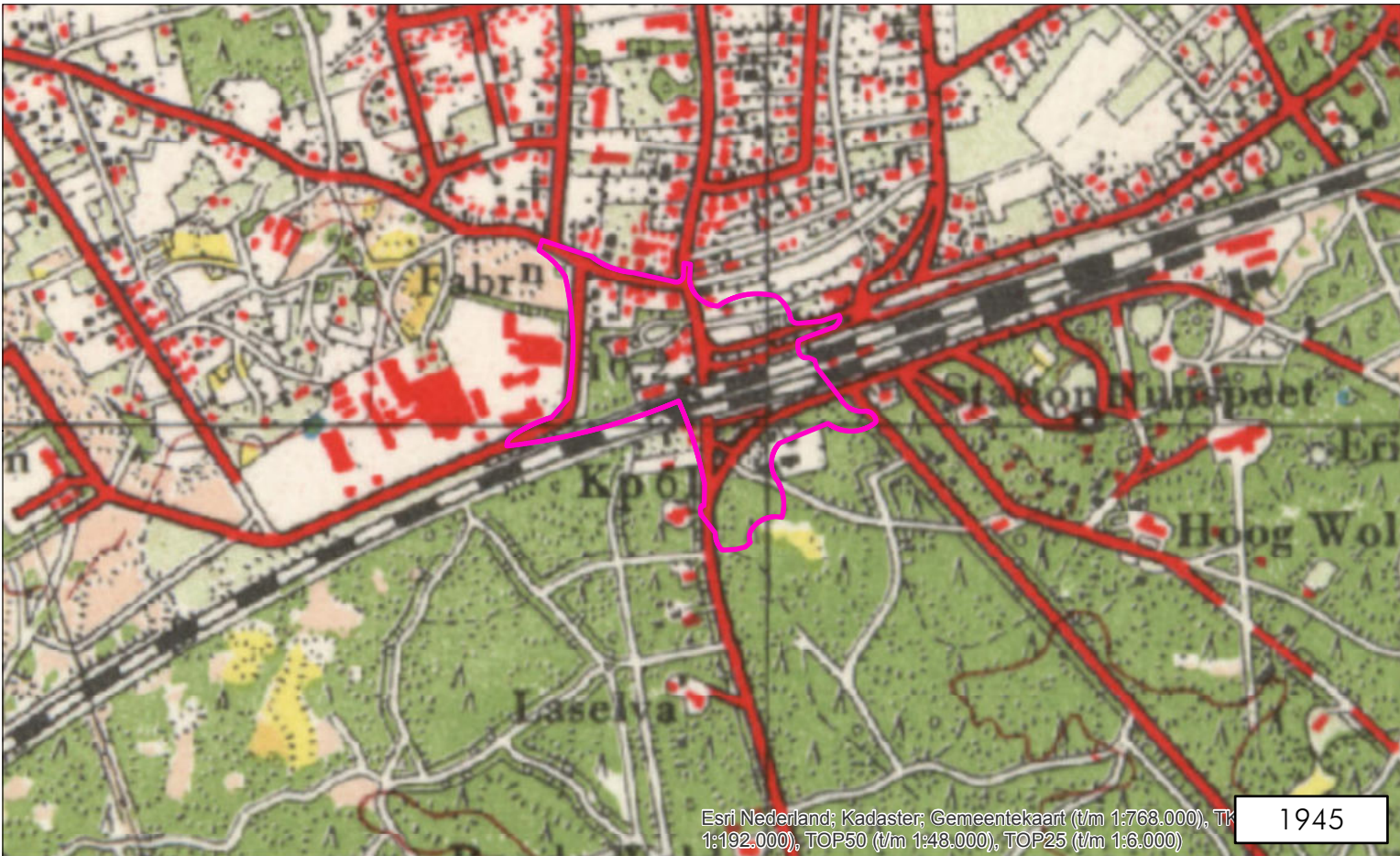
LEGENDA

 Onderzoeksgebied

0 50 100 200 300
Meter

N

9.3.2 - NAOORLOGSE VERANDERINGEN - NUNSPEET ONDERDOORGANGEN STATION NS



LEGENDA

Onderzoeksgebied



9.3.3 - RA BODEMBELASTINGKAART - NUNSPEET ONDERDOORGANGEN STATION NS



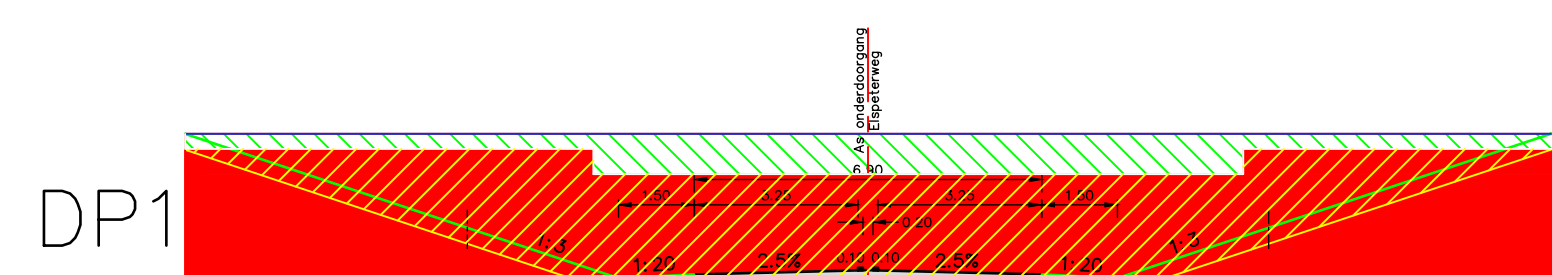
- LEGENDA
- Onderzoeksgebied Risicoanalyse
 - Dwarsprofielen locaties
 - Bestektekoning projectgebied
 - Werkzaamheden regulier uitvoeren
 - CE-onderzoek vanaf 100 cm -mv
 - CE-onderzoek vanaf 80 cm -mv
 - CE-onderzoek vanaf 73 cm -BS
 - CE-onderzoek vanaf onderzijde (voormalig) spoorbed
 - CE-onderzoek vanaf 30 cm -mv
 - CE-onderzoek vanaf 60 cm -mv



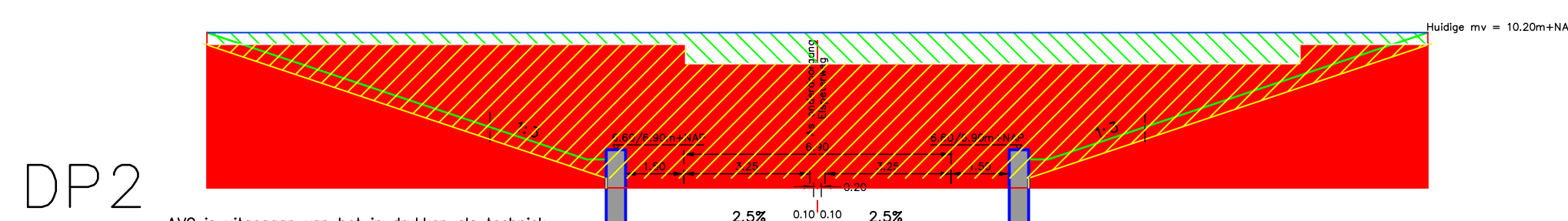
PROJECTNUMMER: 1962078
TEKENINGNUMMER: BBK RA 2
FORMAAT: A2
GETEKEND DOOR: GJB
DATUM: 17-11-2020
OPDRACHTGEVER: Gemeente Nunspeet
VOOR AKKOORD: MAA



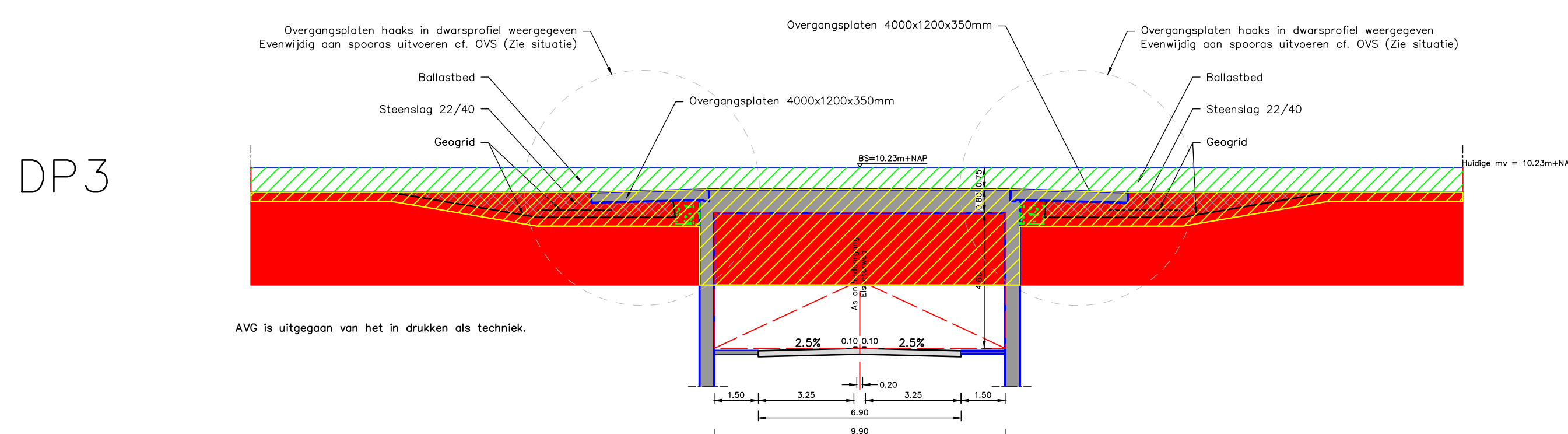
Vestiging Kaatsheuvel: Vestiging Heijen:
Veerweg 10 De Grens 7
5171 PW Kaatsheuvel 6598 DK Heijen
0416-700220 0485-802010
Email: eot@avg.eu
Web: www.avg.eu



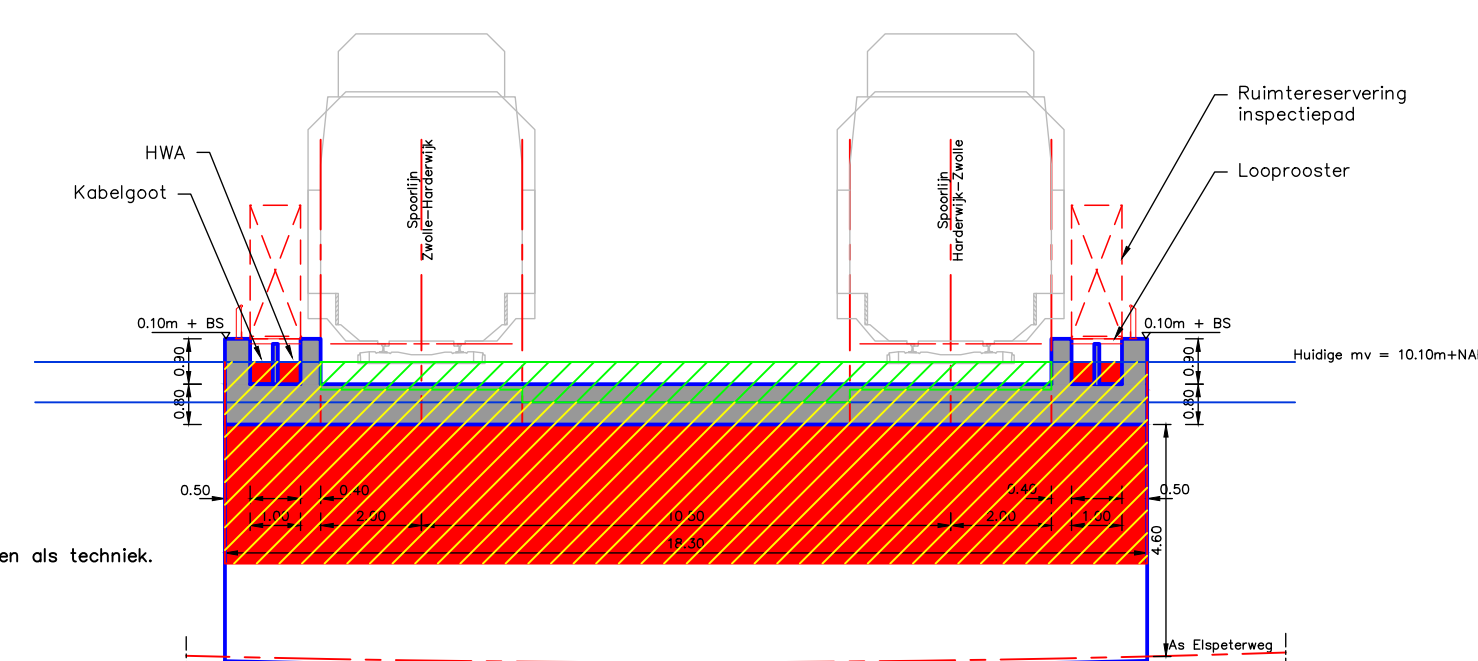
Principedwarsprofiel onderdoorgang Elspeterweg t.p.v. moaienveld
Schaal 1:100



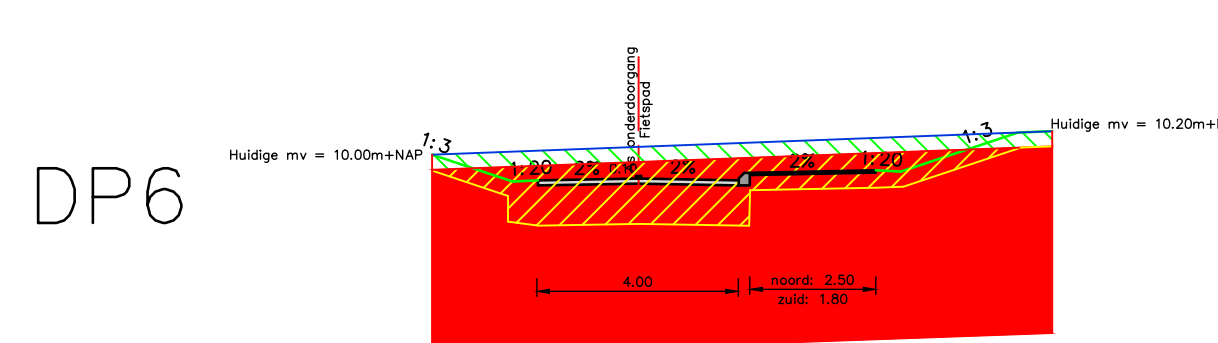
Principedwarsprofiel onderdoorgang Elspeterweg t.p.v. GHG wanden
Schaal 1:100



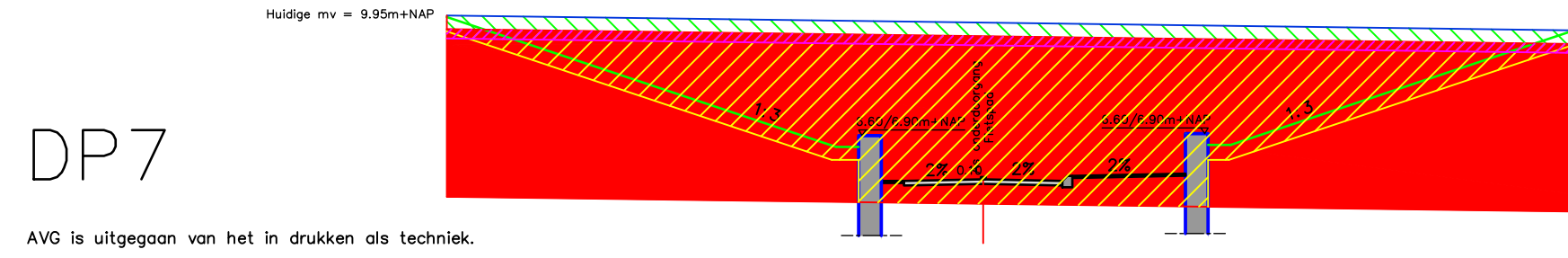
Principedwarsprofiel onderdoorgang Elspeterweg
Schaal 1:100



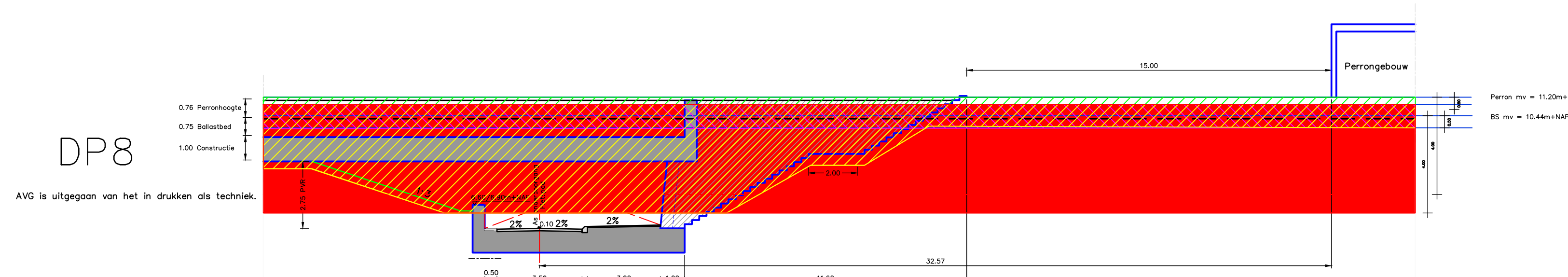
Principedwarsprofiel spoordek onderdoorgang Elspeterweg
Schaal 1:100



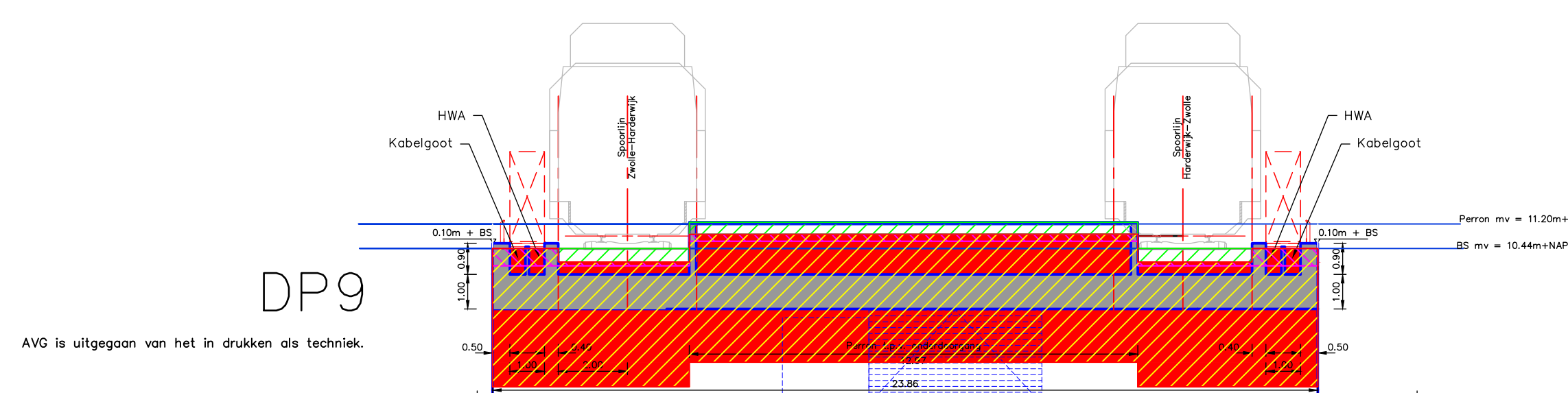
Principedwarsprofiel hellingbaan onderdoorgang fietspad t.p.v. moaienveld
Schaal 1:100



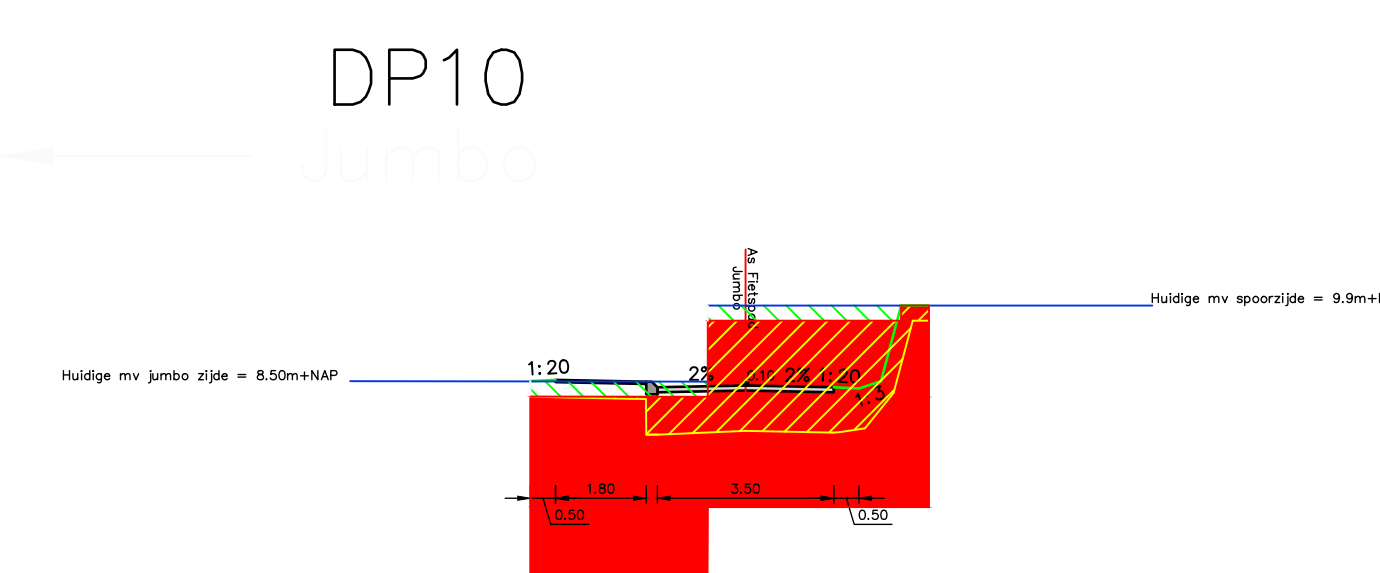
Principedwarsprofiel hellingbaan onderdoorgang fietspad t.p.v. GHG wanden
Schaal 1:100



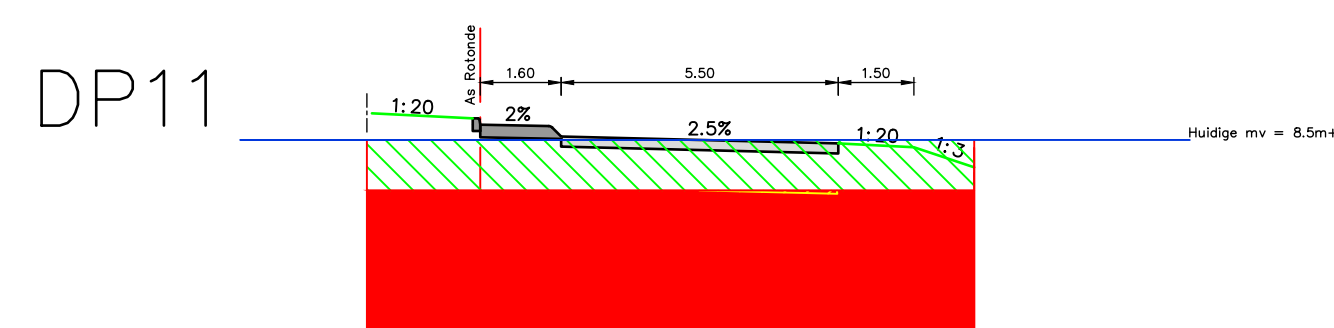
Principedwarsprofiel onderdoorgang fietspad incl. trapopgang
Schaal 1:100



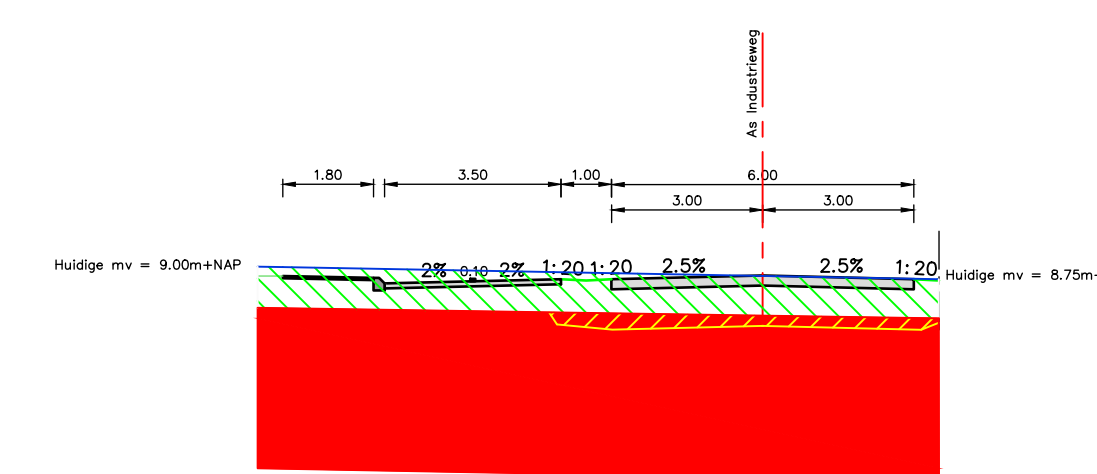
Principedwarsprofiel spoordek onderdoorgang fietspad
Schaal 1:100



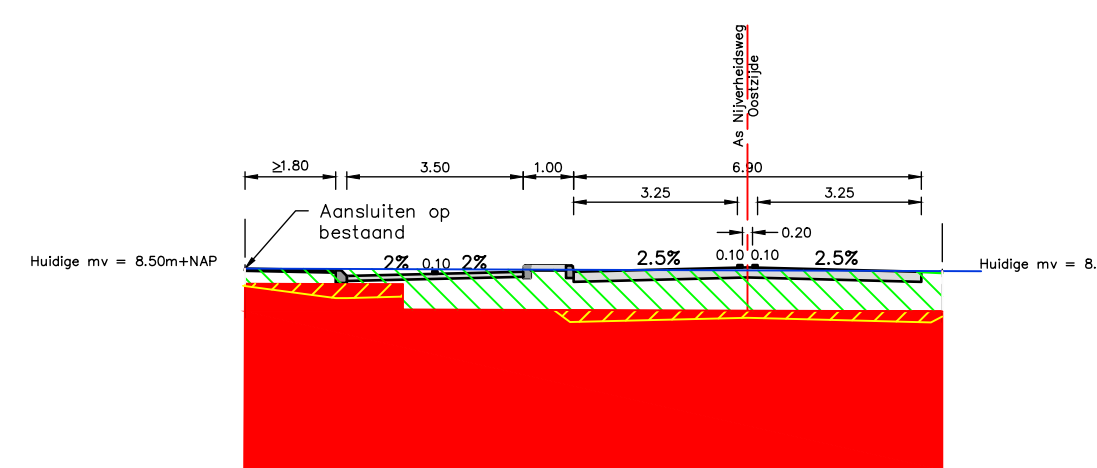
Principedwarsprofiel fietspad ten zuiden van Jumbo
Schaal 1:100



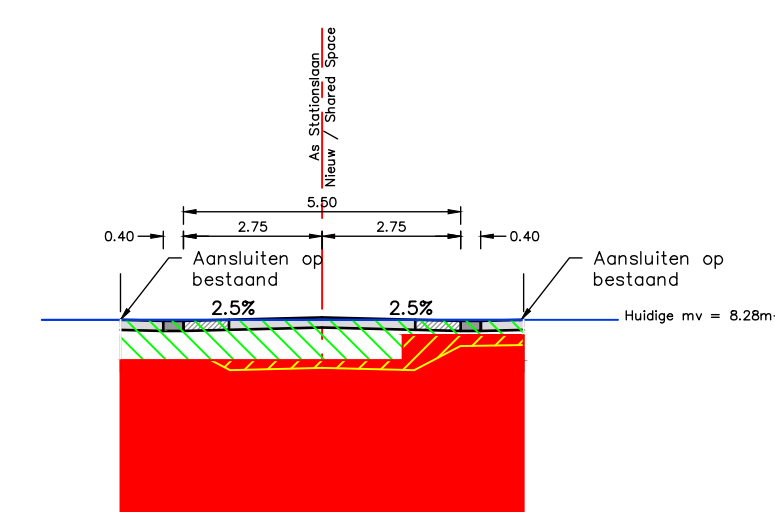
Principedwarsprofiel rotonde
Schaal 1:100



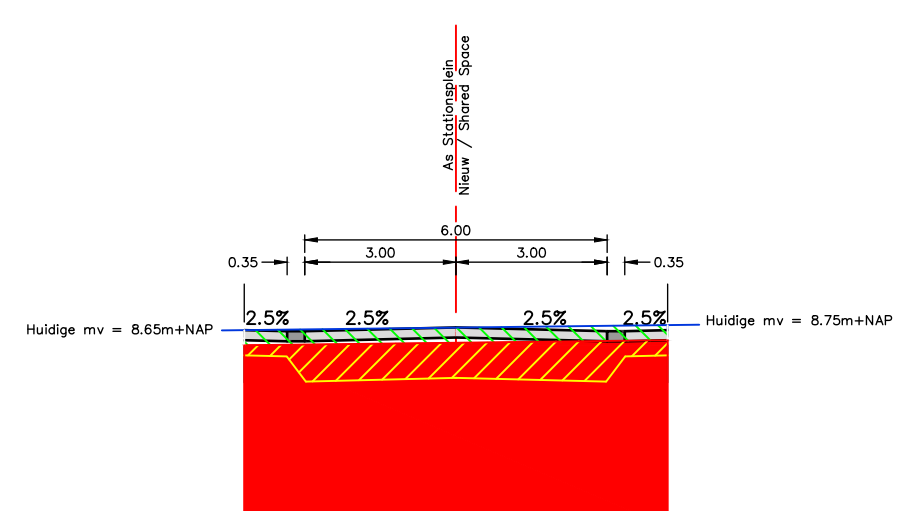
Principedwarsprofiel Industrierweg
Schaal 1:100



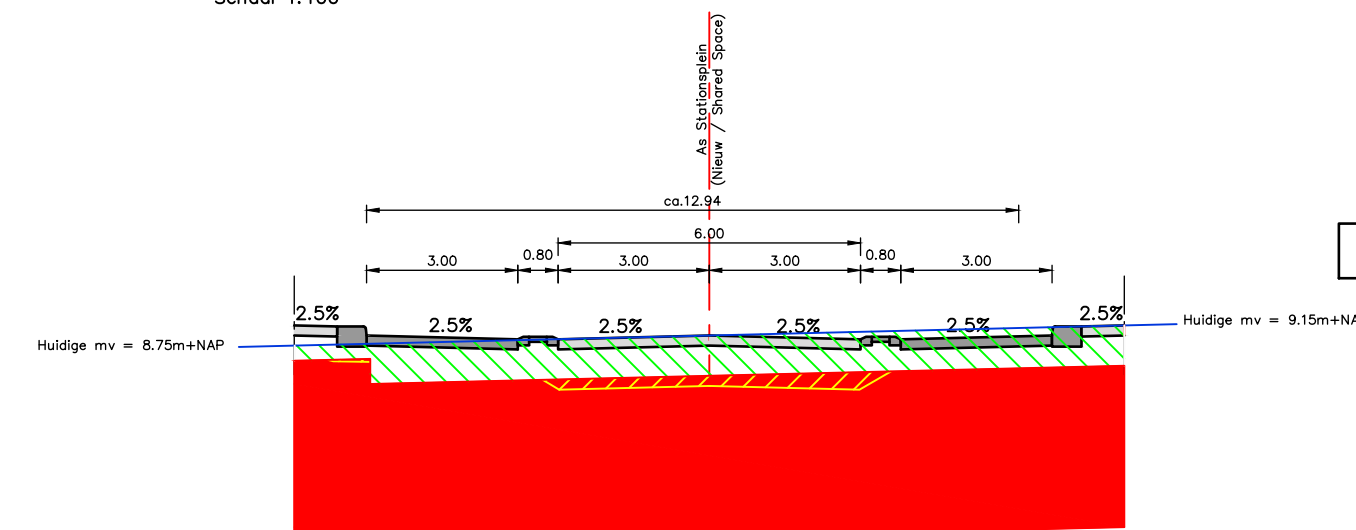
Principedwarsprofiel Nijverheidsweg Oostzijde
Schaal 1:100



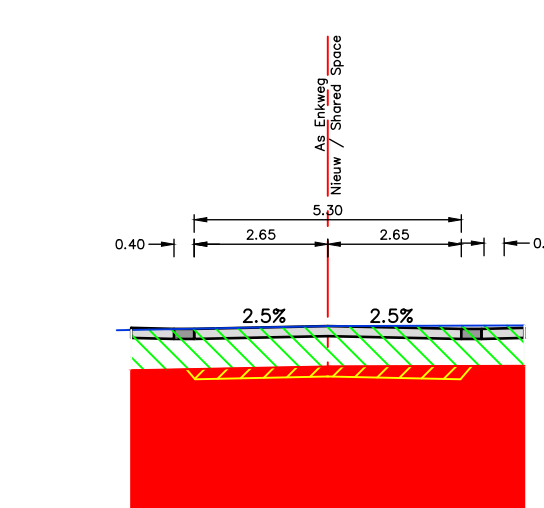
Principedwarsprofiel Stationslaan (Shared Space)
Schaal 1:100



Principedwarsprofiel Stationsplein (Shared Space)
Schaal 1:100



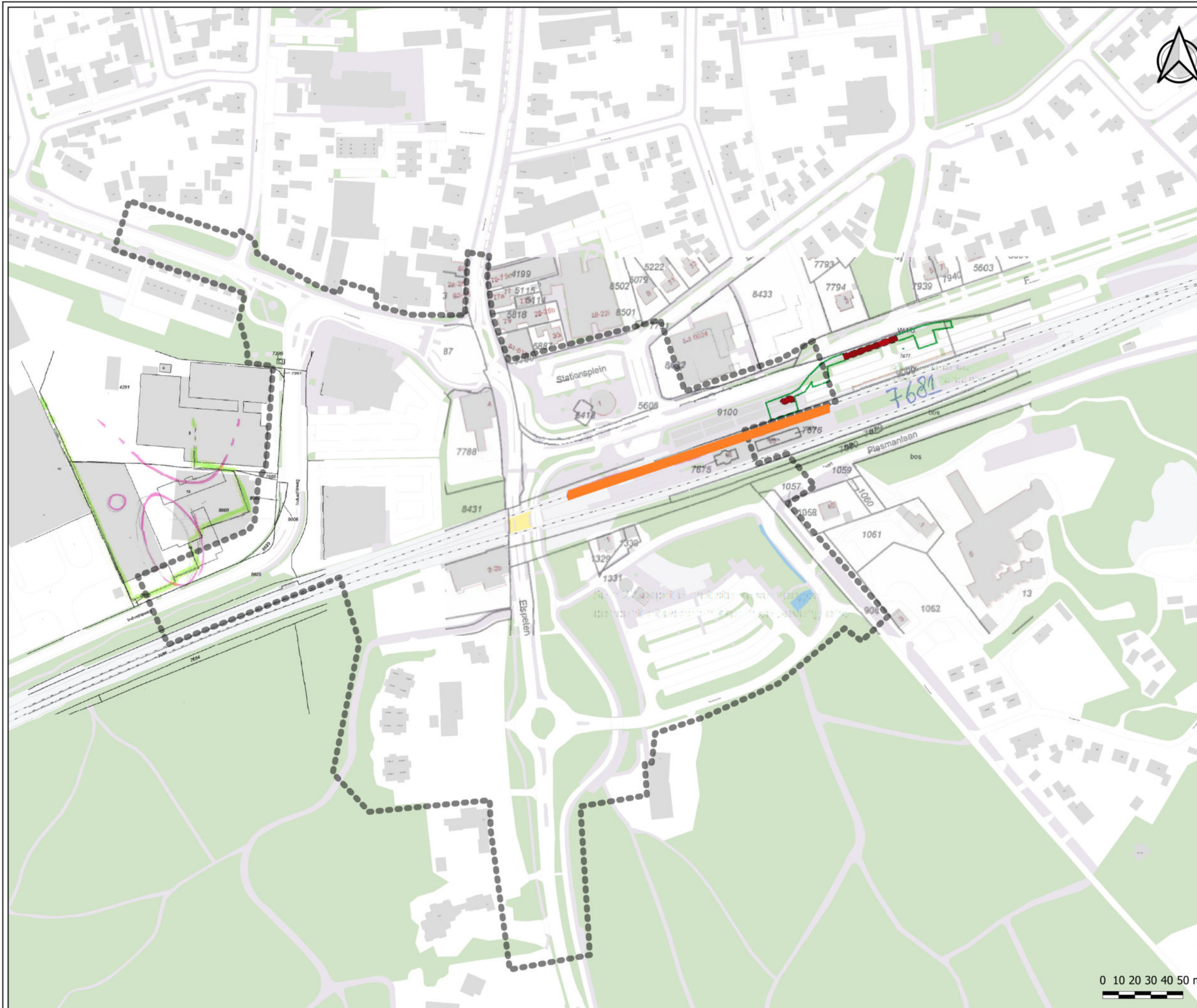
Principedwarsprofiel Stationsplein t.p.v. bushaltes (Shared Space)
Schaal 1:100



Principedwarsprofiel Enkweg (Shared Space)
Schaal 1:100



1:0	0.488 Braven	M.A. Abo	M.A. Abo	17-11-2020
1:0	gekeurd	gekeurd	afgeurd	afgeurd
Gemeente Nunspeet Royal HaskoningDHV				
Project STATIONSGBIED NUNSPEET Nunspeet Onderdoorgangen Station				
Omschrijving Omgeving Nunspeet Station Principeprofielen				
AVG Explosieven Opsporing Nederland				
documentatie Definitief				
documentatie 1.0				
formaat A0 (841x1280)	schaal 1:150	type RA	bladzijde 01	van 01
1962078-RA-DP-02				



Legenda

- I contour grond (zware metalen, minerale olie)
- I contour grondwater (zware metalen, minerale olie)
- I contour grond (nikkel)
- WKP-contour (koper en PAK)
- Streefwaarde contour restverontreiniging (koper en PAK)

Titel
Nunspeet spoorweginvestering

Project
BG4029-101-100

Opdrachtgever
ODG Nunspeet

Datum:
5-4-2019

Schaal:
1:140439306

Formaat:
A3

Figuur
Verontreinigingslocaties in onderzoekslocatie o.b.v. HO

Getekend door:
J.P.J. de Kinderen

Bijlage:



Infra



Bouwstoffen



Transport



Explosieven Opsporing

