



ARMAEX

Datum: 6-6-2024

Projectnummer: 240032

Versie: V.0.1

**Armaex
B.V.**

Risicoanalyse
Ontploffbare Oorlogsresten
Zeddamseweg te 's-Heerenberg

Algemene gegevens rapportage

Opdrachtgever: BOO - Buro Ontwerp & Omgeving

Project: Zeddamseweg te 's-Heerenberg

Datum: 6-6-2024

Versienr. rapport: 01.0



Distributielijst:

Armaex B.V.

BOO - Buro Ontwerp & Omgeving

Akkoordverklaring:

Ondergetekenden zijn bevoegd namens de genoemde organisaties en gaan akkoord met de inhoud van dit rapport.

Instantie / persoon	Handtekening:
<p>Armaex B.V.</p> <p>Auteur: Naam: Dhr. B. Stielstra Functie: Sr. Deskundige OOO</p>	
<p>Armaex B.V.</p> <p>Naam: G.J. Slagers Functie: Directeur</p>	

Algemene gegevens:

Opdrachtgever: BOO - Buro Ontwerp & Omgeving
Contactpersoon: Dhr. M. Kruij
Mail: m.kruij@ontwerpenomgeving.nl

Opdrachtnemer: Armaex B.V.
Contactpersoon: Dhr. B. Stielstra
Adres: Heliumstraat 15
7463 PL Rijssen
Tel: 0548-538302
Mail: info@armaex.nl

Deze risicoanalyse is uitgevoerd door:

Dhr. B. Stielstra (Senior -deskundige OOO)
Dhr. V. van de Aast (Geografisch specialist)
Dhr. S. Fikkert (Civieltechnisch adviseur)
Dhr. M. Gelderman (Historisch vooronderzoeker)

Distributielijst:

- Armaex
- Buro Ontwerp & Omgeving

Managementsamenvatting

In opdracht van de BOO - Buro Ontwerp & Omgeving heeft Armaex voorliggende Risico Analyse (RA) uitgevoerd.

Door BOO - Buro Ontwerp & Omgeving worden voorbereidingen getroffen voor het realiseren van een nieuw Integraal Kind Centrum (IKC) aan de Zeddamsesweg 84 te 's-Heerenberg. Binnen het gebied is mogelijk sprake van achtergebleven oorlogsresten uit de Tweede Wereldoorlog. Op verzoek van BOO - Buro Ontwerp & Omgeving heeft Armaex voorliggende Risicoanalyse uitgebracht om de mogelijke risico's ten aanzien van Ontploffbare Oorlogsresten (OO) in beeld te brengen.

In opdracht van gemeente Montferland is door REASeuro reeds een vooronderzoek uitgevoerd dat dekkend is voor het projectgebied. Hieruit is gebleken dat binnen de projectlocatie een verhoogd risico op aanwezigheid van OO bestaat.

Op basis van de Arbowetgeving en de Openbare Orde en Veiligheid dienen alle risico's voor aanvang van de voorgenomen werkzaamheden in kaart te worden gebracht waarbij de risico's zoveel mogelijk dienen te worden ingeperkt. Aan de hand van de risicoanalyse OO wordt vastgesteld welke risico's m.b.t. OO in het onderzoeksgebied te verwachten zijn gegeven het toekomstige gebruik van het gebied. Tevens wordt aangegeven op welke wijze de mogelijke risico's beheerst kunnen worden.

Inhoudsopgave:

Managementsamenvatting	4
Definities.....	7
1.0 Inleiding.....	8
1.1 Aanleiding	8
1.2 Onderzoeksgebied	8
1.3 Relevante wet- en regelgeving	9
1.4 Historisch vooronderzoek	9
1.5 Aanvullend vooronderzoek.....	9
1.6 Risicoanalyse	10
1.7 Algemene werkwijze van AVO/RA	10
1.8 Projectteam	11
1.9 Uitgangspunten.....	11
2.0 Analyse vooronderzoek.....	13
2.1 Beoordelen en analyseren van vooronderzoek	14
2.1.1 Indicaties van mogelijk achtergebleven OO.....	15
2.2 Maaiveldhoogte WOII.....	15
2.3 Bodembelastingkaart.....	16
2.4 Eerder uitgevoerde ruiming.....	16
2.5 Nader onderzoek	17
2.6 Conclusie.....	18
3.0 Aanvullend Vooronderzoek na -conflict periode	21
3.1 Eerder uitgevoerde opsporingswerkzaamheden naar OO	21
3.2 Gebiedswijzigingen	22
3.2.1 Historisch kaartmateriaal	23
3.2.2 Bouwtekeningen	28
3.2.2 Ondergrondse infrastructuur.....	29
3.3 Uitgevoerde (bodem)onderzoeken	30
3.4 Overige grondroerende werkzaamheden.....	31
3.5 Conclusie.....	32
4.0 Locatie specifieke omstandigheden.....	33
4.1 Huidig gebruik van de projectlocatie	33
4.2 Kwetsbare objecten en plaatsen.....	33
4.3 Ondergrondse infrastructuur.....	34
4.4 Bodem en grondwaterpeil	35
4.5 Conclusie Locatie specifieke omstandigheden	38
5.0 Uit te voeren werkzaamheden	39
5.1 Identificatie van uit te voeren werkzaamheden	39
6.0 Identificatie van invloedsfactoren	40
6.1 Algemeen	40
6.2.1 Invloedsfactoren bij ontgraven nieuwbouwlocatie	41
6.2.2 Invloedsfactoren bij deels slopen bestaande funderingen	41
6.2.3 Invloedsfactoren bij graven van sleuven t.b.v. leggen nieuwe nutsvoorzieningen	41
6.2.4 Invloedsfactoren bij uitvoeren van bodemkundig/geofysisch onderzoek.....	42
6.2.5 Invloedsfactoren bij aanbrengen van fundatiepalen	42
6.2.6 Invloedsfactoren bij toekomstig gebruik	42

7.0	Studie van gevaarsfactoren	43
7.1	Gevaarsfactoren.....	43
7.2	Conclusie.....	46
8.0	Identificatie van de uitwerkingsfactoren	47
8.1	Algemeen	47
8.2	Uitwerkingsfactoren in relatie tot de uit te voeren werkzaamheden	49
8.2.1	Uitwerkingsfactoren bij het ontgraven van de nieuwbouwlocatie	49
8.2.2	Uitwerkingsfactoren bij het deels slopen van bestaande funderingen	50
8.2.3	Uitwerkingsfactoren bij graven van sleuven t.b.v. leggen nieuwe nutsvoorzieningen	50
8.2.4	Uitwerkingsfactoren bij het uitvoeren van bodemkundig of geofysisch onderzoek	50
8.2.5	Uitwerkingsfactoren bij het aanbrengen van fundatiepalen	51
8.2.6	Uitwerkingsfactoren bij toekomstig gebruik	51
9.0	Beoordeling van de risico's.....	52
9.1	Rekenmethode.....	52
9.2	Risicobeoordeling	1
9.3	Mogelijke gevolgen van een ongecontroleerde detonatie	2
10.0	Leemten in Kennis	3
10.1	Leemten in kennis.....	3
11.0	Conclusie en advies	4
11.1	Conclusie.....	4
11.2	Advies.....	5
11.2.1	Ontgraven nieuwbouwlocatie.....	5
11.2.3	Slopen van bestaande fundering	5
11.2.2	Graven sleuven t.b.v. leggen nieuwe nutsvoorzieningen	5
11.2.4	Uitvoeren van bodemkundig en geofysisch onderzoek.....	5
11.2.5	Aanbrengen fundatiepalen	5
11.2.6	Toekomstig gebruik.....	5
Bijlagen		6
Bijlage 1. Afkortingen en begrippen		7
Bijlage 2. Bodembelastingkaart.....		9
Bijlage 3. Maatregeltabel		10

Definities

In deze rapportages worden verschillende termen gebruikt, hieronder worden de meest relevante gedefinieerd:

Conventionele Explosieven (CE) of Ontploffbare Oorlogsresten (OO); Achtergelaten ontploffbare munitie en niet-gesprongen munitie¹.

CS-000; Certificatieschema voor het Opsporen van ontploffbare oorlogsresten (CS-000).

Onderzoeksgebied; Gebied waarbinnen door de organisatie een vooronderzoek of opsporingsonderzoek wordt uitgevoerd.

Opsporing; Het geheel van organisatie en uitvoering van werkvoorbereiding, detecteren, lokaliseren en laagsgewijs ontgraven, identificeren van de vermoedelijke OO, tijdelijk veiligstellen van de situatie, de overdracht aan de EOD en proces verbaal van oplevering.

Opsporingsgebied; Het gebied binnen het verdachte gebied waarbinnen de organisatie daadwerkelijk opsporingswerkzaamheden gaat uitvoeren.

RA; Risico Analyse OO,(voorheen Projectgebonden Risicoanalyse); risicoanalyse voor het uitvoeren van werkzaamheden en het toekomstige gebruik van het verdachte gebied.

Verdacht gebied; het deel van het onderzoeksgebied waarbinnen, op basis van vooronderzoek, de aanwezigheid van OO wordt vermoed.

Vooronderzoek: Onderzoek dat tot doel heeft om te beoordelen of er indicaties zijn dat binnen het onderzoeksgebied OO aanwezig zijn, en zo ja, om het verdachte gebied in horizontale en verticale dimensie af te bakenen. Het vooronderzoek bestaat uit zowel het inventariseren als beoordelen (analyseren) van bronnenmateriaal. Eindresultaat is een rapportage en een bijbehorende OO-bodembelastingkaart.

WSCS-OCE; Werkveldspecifiek certificatieschema voor het systeemcertificaat Opsporen Conventionele Explosieven (OCE). Per 1 januari 2021 is het WSCS-OCE vervangen door het Certificatieschema voor het Opsporen van ontploffbare oorlogsresten (CS-000).

¹ Arbowet art.4.10

1.0 Inleiding

1.1 Aanleiding

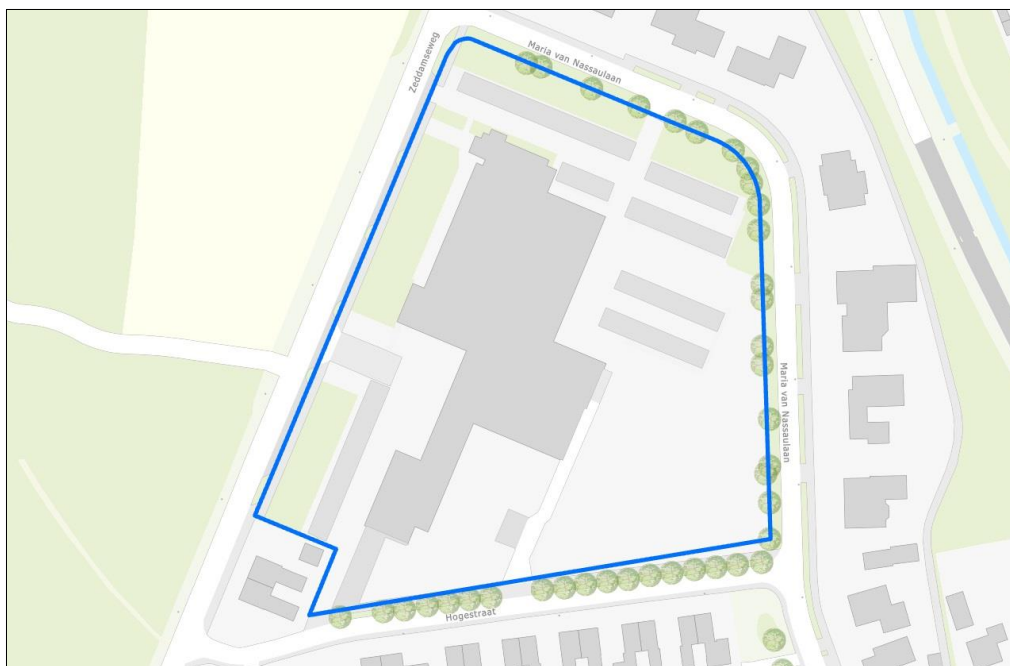
Door BOO - Buro Ontwerp & Omgeving worden voorbereidingen getroffen voor het realiseren van een nieuw Integraal Kind Centrum (IKC) aan de Zeddamseweg 84 te 's-Heerenberg. Binnen het gebied is mogelijk sprake van achtergebleven oorlogsresten uit de Tweede Wereldoorlog. Op het moment van het uitbrengen van voorliggende Risicoanalyse is (nog) geen definitief ontwerp beschikbaar, maar er wordt in beginsel rekening gehouden met de volgende activiteiten:

- Bouwrijp maken van de locatie;
- Machinaal ontgraven van de nieuwbouwlocatie;
- Machinaal ontgraven van sleuven t.b.v. aanleggen nieuwe nutsvoorzieningen;
- Uitvoeren van sonderingen t.b.v. plaatsen fundatiepalen;
- Plaatsen van fundatiepalen tot draagkrachtige bodemlaag;
- Deels slopen en verwijderen van bestaande funderingen;
- Aanleggen nieuwe funderingen;
- Aanleggen van nieuwe nutsvoorzieningen.

Om de risico's in relatie tot de werkzaamheden en het toekomstig gebruik van het onderzoeksgebied te beheersen, heeft BOO - Buro Ontwerp & Omgeving opdracht gegeven voor het uitvoeren van voorliggende Risicoanalyse OO.

1.2 Onderzoeksgebied

Het onderzoeksgebied bestaat uit het gehele terrein behorende bij de Zeddamseweg 84 te 's-Heerenberg in de gemeente Montferland, bestaande uit de kadastrale percelen 749 en 1136.



Afbeelding 1: overzicht onderzoeksgebied

1.3 Relevante wet- en regelgeving

De Arbeidsomstandighedenwet (Arbowet) bevat regels om, zowel voor werkgevers als werknemers de werkzaamheden te bevorderen ten aanzien van gezondheid, veiligheid en welzijn. Doel is om ongevallen en ziekten te voorkomen, die door de werkzaamheden veroorzaakt kunnen worden.

De Arbowet is een kaderwet met algemene bepalingen en richtlijnen over het arbeidsomstandighedenbeleid. Vanaf 1994 geldt voor alle werkzaamheden een wettelijke verplichting om voorafgaand aan werkzaamheden een risico-inventarisatie en -evaluatie (RI&E) uit te voeren. Doel is vooraf bepalen of er tijdens de uitvoeringsfase van een project risico's te verwachten zijn en zo ja, hoe de betrokkenen risico's kunnen worden weggenomen of naar een aanvaardbaar veiligheidsniveau kunnen worden teruggebracht.

De regelgeving voor het opsporen van OO volgt uit artikel 4.10 van het Arbobesluit (Staatsblad 2006, nummer 142). Het betrof de zogenaamde Beoordelingsrichtlijn Opsporen Conventionele Explosieven (BRL-OCE). De BRL-OCE is vanaf 1 juli 2012 vervangen door het Werkveld Specifieke Certificatieschema voor het Systeemcertificaat Opsporen van Conventionele Explosieven (WSCS-OCE). Op 1 januari 2021 is het WSCS-OCE vervangen door het Certificatieschema voor het Opsporen van Ontplofbare Oorlogsresten (CS-000). In het CS-000 worden proceseisen gesteld aan het opsporen van OO. Het opsporen van OO omvat het geheel van werkvoorbereiding, detecteren, lokaliseren, laagsgewijs ontgraven, identificeren, tijdelijk veiligstellen van de situatie, de overdracht aan de EOD, proces-verbaal van oplevering en de gehele organisatie hiervan. Het opsporen van OO is voorbehouden aan organisaties die gecertificeerd zijn conform de eisen van het CS-000.

1.4 Historisch vooronderzoek

Om te kunnen bepalen of in het onderzoeksgebied sprake is van risico's als gevolg van mogelijk aanwezige OO, moet een vooronderzoek worden uitgevoerd. Het vooronderzoek heeft tot doel om door middel van het inventariseren en analyseren van historisch bronnenmateriaal (indicaties en contra-indicaties voor de mogelijke aanwezigheid van OO) te bepalen of en zo ja, waar binnen het gebied rekening moet worden gehouden met de mogelijke aanwezigheid van OO in de bodem. Op basis van artikel 4.10 van het Arbobesluit geldt geen certificatieplicht voor het uitvoeren van een vooronderzoek. Het CS-VROO bevat wel richtlijnen voor de inventarisatie en de beoordeling van het bronnenmateriaal.

Indien er sprake is van een feitelijk aantoonbaar verhoogde kans op aanwezigheid van OO, dan wordt beoordeeld of bepaalde gebieden binnen het onderzoeksgebied als zijnde verdacht aangemerkt moeten worden. In verdacht gebied zijn meestal beheersmaatregelen nodig om de veiligheid te waarborgen. Een beheersmaatregel kan de opsporing van OO zijn. Resterende gebieden worden als onverdacht aangemerkt. De term "onverdacht" betekent overigens niet dat in het gebied geen OO kunnen worden aangetroffen. Het vooronderzoek leidt tot 'waarschijnlijkheid' uitspraken op basis van feitenmateriaal.

1.5 Aanvullend vooronderzoek

Het AVO volgt op het Vooronderzoek (VO), indien de primaire verdachte gebieden naar de situatie van direct na de oorlogshandelingen uitsluitend horizontaal zijn afgebakend. Het AVO heeft als doel de maximale diepte en eventuele contra-indicaties ten gevolge van naoorlogse ontwikkelingen vast te stellen, teneinde het definitieve verdachte gebied horizontaal en verticaal te kunnen afbakenen.

1.6 Risicoanalyse

In een RA wordt de noodzaak tot het nemen van beheersmaatregelen bepaald, want niet alle mogelijk achtergebleven OO vormen daadwerkelijk een risico in de uitvoeringsfase van projecten. De RA heeft dus niet per definitie tot doel om de projectlocatie compleet vrij te maken van mogelijk aanwezige OO, maar voornamelijk het verkrijgen van veilige werkomstandigheden. Indien beheersmaatregelen in de vorm van opsporing van OO noodzakelijk zijn, kan in de RA worden bepaald hoe de veiligheid met minimale opsporingskosten en/of inspanning geborgd kan worden.

De RA wordt opgesteld aan de hand van informatie die is verkregen uit het vooronderzoek, omschrijvingen en tekeningen van uit te voeren projectwerkzaamheden. In het vooronderzoek dienen de soort, subsoort en verschijningsvorm(en) van vermoedelijk aanwezige OO bepaald te zijn. Dit is nodig om te kunnen bepalen welke effecten een ongecontroleerde explosie van OO tot gevolg kunnen hebben. Soms worden de details over de OO in de RA uitgewerkt als blijkt dat het vooronderzoek hier niet in voorziet.

Tijdens het uitvoeren van een RA komen de volgende zaken aan de orde:

- Analyse van uitgevoerde vooronderzoek(en)
- Vaststellen van locatiespecifieke omstandigheden
- Identificatie toekomstig gebruik
- Identificatie van invloedsfactoren
- Identificatie van uitwerkingsfactoren
- Beoordeling van de risico's
- Conclusie en aanbeveling

1.7 Algemene werkwijze van AVO/RA

Het/de AVO/RA begint met een definitieve afbakening van het verdachte gebied in horizontale en (zo mogelijk) verticale dimensies. Deze zijn afkomstig van het vooronderzoek. Daarna volgen naoorlogse activiteiten in het onderzoeksgebied, dit zijn contra-indicaties. Bij naoorlogse bodemroerende werkzaamheden en maaiveldhoogte-wijzigingen (NAP) kunnen OO zijn verwijderd uit het op basis van vooronderzoek primair als verdacht aangemerkt gebied. Tijdens de analyse wordt nadrukkelijk gekeken of bij het naoorlogs grondverzet wel of geen OO zijn aangetroffen.

Wanneer binnen een bepaald gebied sprake kan zijn van achtergebleven vliegtuigbommen, geschutmunitie en/of raketten, wordt -indien mogelijk- een berekening uitgevoerd om de maximale indringingsdiepte te bepalen. Dit is enkel mogelijk wanneer alle relevante specificaties van het betreffende OO, alsmede de bodemfysische gegevens beschikbaar zijn. Tijdens de berekeningen zijn diverse parameters van toepassing. Hierbij valt te denken aan onder andere: soort/subsoort OO, gewicht, snelheid, invalshoek, weersomstandigheden tijdens gebruik, bodemtoestand, bodemweerstand enz.

Daarna wordt geïnventariseerd welke processtappen van de voorgenomen bodemroerende werkzaamheden een invloed kunnen uitoefenen op de werking van mogelijk aanwezige OO in het onderzoeksgebied. Voor deze processtappen wordt vervolgens bepaald of er wel of geen sprake is van een aanvaardbaar risico.

Om onaanvaardbare risico's te voorkomen worden tenslotte beheersmaatregelen voorgesteld. In sommige gevallen zal opsporing van OO nodig zijn voordat de voorgenomen werkzaamheden veilig en verantwoord uitgevoerd kunnen worden. In andere gevallen kan het wijzigen van het plan, het aanpassen van een werkmethode of de inzet van extra beveiligd materieel een uitkomst bieden.

1.8 Projectteam

Armaex heeft voor de betreffende AVO/RA het volgende projectteam/specialisten ingezet:

Dhr. B. Stielstra	Projectleider/ Senior Deskundige OOO
Dhr. M. Gelderman	Historisch vooronderzoeker
Dhr. V. van de Aast	GIS-specialist
Dhr. S. Fikkert	Civieltechnicus

1.9 Uitgangspunten

Het/de AVO/RA is gebaseerd op informatie afkomstig uit rapporten, kaartmateriaal en overige beschikbaar gestelde informatie aangeleverd door de opdrachtgever. Daarnaast heeft Armaex informatie gebruikt uit eigen archieven en diverse externe bronnen. De betreffende bronnen worden hieronder aangegeven:

Regelgeving/richtlijnen

- Arbeidsomstandighedenwet;
- CS-OOO;
- LAND-ENG-EOD-01;
- CS-VROO.

(Voor)onderzoek(en)

- OO-Verwachtingskaart ontplofbare oorlogsresten, RO-220363, versie 2.0, 15-01-2024. Van: REASeuro.
- Verkennend bodemonderzoek Zeddamseweg 84 te 's-Heerenberg, Econsultancy, Rapportnummer 16786.001, d.d. 24-09-2021

Kaarten en tekeningen

- Inventarisatiekaart, bodembelastingkaart en andere kaarten uit bovengenoemd vooronderzoek van REASeuro met kenmerk RO-220363;
- KLIC;
- GBKN.

Internet

- www.kadaster.nl;
- www.topotijdreis.nl;
- www.ahn.nl;
- www.nationaalgeoregister.nl (tophoogte);
- www.google.nl;
- www.risicokaart.nl;
- www.ikme.nl;
- www.kadastralekaart.com.

Bodem- en peilgegevens

- www.dinoloket.nl;
- www.bodemloket.nl.

2.0 Analyse vooronderzoek

Vooronderzoek

REASeuro heeft een Historisch Vooronderzoek Conventionele Explosieven uitgevoerd welke dekkend is voor de gehele gemeente Montferland. Het betreft het volgende vooronderzoek:

- OO-Verwachtingskaart ontplofbare oorlogsresten, RO-220363, versie 2.0, 15-01-2024. Van: REASeuro.

Het vooronderzoek is uitgevoerd conform de richtlijn zoals deze staat omschreven in het CS-VROO. Voor het opstellen van een vooronderzoek zijn in het CS-VROO proceseisen opgenomen, het onderzoek dient te resulteren in een OO-bodembelastingkaart. Op deze kaart zijn verdachte gebieden aangegeven. Wanneer er sprake is van een verdacht gebied(en), dan dienen in het vooronderzoek tevens te worden vermeld:

- De soorten, verschijningsvorm en aantallen OO;
- De horizontale en verticale afbakening van het op OO verdachte gebied.

Conform het CS-VROO bestaat het vooronderzoek uit twee fasen:

- De inventarisatie van bronnen;
- De beoordeling van bronnen.

Inventarisatie van bronnenmateriaal bestaat in hoofdzaak uit:

- Literatuuronderzoek;
- Archiefonderzoek;
- Luchtfoto-onderzoek;

Het gebruikte vooronderzoek van REASeuro overlapt het gehele onderzoeksgebied aan de Zeddamseweg te 's-Heerenberg. In paragraaf 2.1 volgt een analyse van dit vooronderzoek. De volgende indicaties zijn aangetroffen, specifiek voor de onderzoekslocatie en nabije omgeving:

Indicaties:

- Enkele geschutopstellingen aan de noordoostzijde van het onderzoeksgebied;
- Munitieruiming EOD binnen het onderzoeksgebied;
- Grondgevechten bevrijding;
- Artillerie bevrijding;
- Verdacht op meerdere hoofdsoorten OO;

2.1 Beoordelen en analyseren van vooronderzoek

In voorliggende analyse is enkel gebruik gemaakt van de informatie welke in relatie staat tot de voorgenomen werkzaamheden.

In onderstaande afbeelding is een uitsnede van de bodembelastingkaart uit het vooronderzoek getoond.



Afbeelding 2: Uitsnede BBK

2.1.1 Indicaties van mogelijk achtergebleven OO

Tijdens de Tweede Wereldoorlog hebben zich in én rondom het onderzoeksgebied oorlogshandelingen voorgedaan waarbij verschillende soorten wapens en munitie zijn ingezet. Op basis van de analyse van de geraadpleegde bronnen is in het bovengenoemde vooronderzoek vastgesteld dat binnen het gebied sprake kan zijn van achtergebleven OO. In de onderstaande tabel zijn de relevante gegevens opgenomen zoals deze in het vooronderzoek zijn vermeld.

Hoofdsort	Subsoort	Kaliber (nationaliteit)	Verschijningsvorm	Hoeveelheden	Diepteligging WOII
Geschutmunitie	Brisant, antitankbrisant, lichtgranaat, rookgranaat	37 mm t/m 15 cm	(Niet) verschoten	Verscheidene	1,5 m-mv
Hand- en geweergranaten	Brisant, antitankbrisant, lichtgranaat	Diverse	(Niet) verschoten	Verscheidene	0,5 m-mv
Munitie voor granaatwerpers	n.v.t.	PIAT, Panzerfaust	(Niet) verschoten	Verscheidene	0,5 m-mv
Raketten	Antitankbrisantgranaat	Panzerschreck	(Niet) verschoten	Verscheidene	0,5 m-mv
Klein Kaliber Munitie	n.v.t.	Diverse	(Niet) verschoten	Verscheidene	0,5 m-mv

Tabel 1. inventarisatie van hoofdsort, subsoort, verschijningsvorm en verticale afbakening mogelijke OO, Bron: Vooronderzoek REASeuro

Om te kunnen bepalen tot op welke diepte mogelijk aanwezige explosieven in de bodem konden doordringen (verticale afbakening) zijn er meerdere factoren van belang. Hierbij valt te denken aan het soort, vorm en kaliber van het betreffende projectiel. Daarnaast spelen onder andere de afwerphoogte, intredingshoek, weersomstandigheden en bodemfysische eigenschappen een grote rol. Op basis van de beschikbare gegevens uit het vooronderzoek, de bodemopbouw en ervaringen zal de definitieve verticale afbakening in de volgende paragrafen worden vastgesteld.

Infanteriegevechtsmunitie.

Om de leesbaarheid en de duidelijkheid van deze PRA te vergroten heeft Armaex er voor gekozen om de hoofdsorten Hand- en geweergranaten, Munitie voor granaatwerpers, Raketten en Klein Kaliber Munitie onder te brengen onder één hoofdsort OO namelijk: Infanteriegevechtsmunitie.

2.2 Maaiveldhoogte WOII

Om de verticale afbakening te kunnen bepalen is het van belang om de maaiveldhoogte vast te stellen zoals deze ten tijde van de Tweede Wereldoorlog was. Om het maaiveldniveau WOII te bepalen is ten behoeve van deze rapportage gekeken op www.topotijdreis.nl. Op de beschikbare kaart aldaar wordt aangegeven dat de maaiveldhoogte 32,3 meter NAP was.

2.3 Bodembelastingkaart

Tijdens het vooronderzoek OO zijn naast archiefstukken ook luchtfoto's uit de Tweede Wereldoorlog geraadpleegd en geïnterpreteerd om locaties vast te stellen waar oorlogshandelingen hebben plaatsgevonden. Na het analyseren en beoordelen van deze oorlogshandelingen zijn verdachte gebieden afgebakend. De verdachte gebieden zijn in onderstaande kaart ingetekend.



Afbeelding 3: bodembelastingkaart, bron: vooronderzoek

2.4 Eerder uitgevoerde ruiming

Om een indicatie te krijgen van welke soorten ontplofbare oorlogsresten (OO) er in de periode na de Tweede Wereldoorlog daadwerkelijk in en nabij het projectgebied zijn aangetroffen, heeft Armaex het actuele MORA-bestand van de EODD geraadpleegd waarin munitievondsten- en ruiming zijn geregistreerd. Hieruit is gebleken dat in de directe nabijheid van het projectgebied in het verleden een ruiming heeft plaatsgevonden. Echter, het is niet bekend welk soort OO tijdens deze ruiming is aangetroffen.

2.5 Nader onderzoek

Om de risico's goed in kaart te kunnen brengen is het van belang om duidelijkheid te hebben in hoeverre er sprake kan zijn van de OO en van welke ontstekingsstypen deze kunnen zijn voorzien. Om dit te kunnen bepalen is nader onderzoek verricht. Hierbij is het volgende van toepassing:

Wat betreft geschutmunitie kan het volgende gesteld worden:

In het vooronderzoek van REASeuro wordt het volgende omschreven omtrent beschietingen en gevechten op diverse locaties binnen de gemeente Montferland: *“Binnen de gemeente Montferland hebben op diverse locaties beschietingen plaatsgevonden. Deze beschietingen werden vooral uitgevoerd ter voorbereiding van de geallieerde opmars die in april 1945 plaatsvond. We zien om deze reden ook een groot aantal schademeldingen, munitieruimingen en zelfs kraters rond de locaties waar in april 1945 Canadese eenheden optrokken”.*

➤ Op basis van deze informatie lijkt de kans op aanwezigheid van verschoten geschutmunitie op bovengenoemde locatie reëel.

Wat betreft infanteriegevechtmunitie kan het volgende gesteld worden:

In het vooronderzoek van REASeuro wordt het volgende omschreven omtrent grondgevechten tijdens de opmars van de geallieerden binnen de gemeente Montferland: *“Binnen de gemeente Montferland hebben op diverse locaties grondgevechten plaatsgevonden. Deze gevechten vonden plaats rond verschillende dorpen die gepasseerd zijn door de Canadese troepen. Zo werden Duitse troepen met geweld verjaagd uit 's-Heerenberg, Zeddum, Kilder, Loil, Nieuw Dijk, Friesland en (in mindere mate) Didam. Rond enkele van deze dorpen waren loopgraven en verdedigingswerken gelegen. Aangenomen wordt dat ook rond deze locaties is gevochten”.*

➤ Op basis van deze informatie lijkt de kans op aanwezigheid van verschoten infanteriegevechtmunitie op bovengenoemde locatie reëel.

2.6 Conclusie

Bepaling hoofdsoorten OO

Specifiek voor het onderzoeksgebied van deze RA wordt in het vooronderzoek beschreven dat sprake kan zijn van de volgende soorten OO:

- Geschutmunitie, 37 mm t/m 15 cm, Duits en Canadees;
- Hand- en geweergranaten, Duits en Canadees;
- Munitie voor granaatwerpers (Panzerfaust en PIAT), Duits en Canadees;
- Raketten (Panzerschreck), Duits;
- Kleinkalibermunitie, Duits en Canadees.

Ontstekers.

Om de invloedsfactoren (hoofdstuk 6) te kunnen bepalen is het van belang om te weten van welke ontstekers de te verwachten OO voorzien kunnen zijn. Als voorbeeld kunnen bepaalde ontstekers een groter risico opleveren omdat deze trillingsgevoelig zijn. Dit kan gevolgen hebben voor werkzaamheden waarbij veel trillingen gegeneerd worden. Hierbij valt te denken aan funderingen slopen, graafwerkzaamheden enz.

Geschutmunitie

Voor geschutmunitie zijn talloze soorten/types ontstekers denkbaar. Als meest risicovolle ontstekertype wordt hierbij een type met voorgespannen slagpinveer aangemerkt. Hiervan zijn verschillend uitvoeringen denkbaar.

Hand- en geweergranaten

Het grootste gevaar schuilt in handgranaten die zijn voorzien van een ontsteker met een voorgespannen slagpinveer en in handgranaten die zijn voorzien van alzijdige ontstekers. De voorgespannen slagpinveer wordt alleen tegengehouden door een veiligheidspin. Door veroudering is deze veiligheidspin in veel gevallen aangetast, waardoor bij beweging of losraken van omringende aarde of klei de ontsteker tot uitwerking kan komen. Bij een gewapende alzijdige ontsteker kan een plotselinge beweging of schok voldoende zijn om de ontsteker alsnog te laten werken.

Munitie voor granaatwerpers

Bij munitie voor granaatwerpers moet naast de uitwerking die plaatsvindt bij detonatie van springstof men ook rekeninghouden met de uitwerking van de holle lading bij de antitankbrisantgranaten.

Raketten

Raketten bevatten een hoofdlading en een ontstekingsinrichting. De ontstekingsinrichtingen die worden gebruikt op antitankbrisantgranaatraketten kunnen werkingsprincipes bevatten die bij ondeskundig handelen (aanraken, verplaatsen) toch tot activering kunnen leiden. Daarnaast bestaat het gevaar dat een intacte raketmotor van antitankbrisantgranaatraketten, bijvoorbeeld door statische elektriciteit, alsnog tot activering kan komen.

KKM

De meeste kleinkalibermunitie bevatten geen springstof als lading en zijn massief. Het gevaar bij het eventueel aantreffen van kleinkalibermunitie is dermate klein dat deze in het verdere verloop van deze risicoanalyse buiten beschouwing wordt gelaten.

Horizontale afbakening.

Na beoordeling van het vooronderzoek is geconcludeerd dat de horizontale afbakening van het onderzoeksgebied voldoende is. Er zijn geen aanwijzingen dat er sprake kan zijn van cartografische onnauwkeurigheden anders dan vermeld in het rapport. Echter, in een Risicoanalyse (RA) wordt wel onderzocht of het mogelijk is om het verdachte gebied te verkleinen op basis van andere indicaties. Uit dit onderzoek blijkt het volgende:

Het projectgebied overlapt met de gebieden die op de gemeentelijke OO-Verwachtingskaart zijn aangemerkt als verdacht voor geschutmunitie en infanteriegevechtmunitie. Hoewel de kans op aanwezigheid van eerder genoemde munitietypen beperkt is, kan deze niet geheel worden uitgesloten.

Verticale afbakening.

Tijdens de Tweede Wereldoorlog was het gebied nagenoeg onbebouwd. De voormalige LTS-school is pas gebouwd rond 1968. Op basis van de gemeentelijke OO-Verwachtingskaart van REASeuro is duidelijk geworden dat er tijdens de oorlogsjaren in de directe nabijheid artilleriebeschietingen en zware gevechten hebben plaatsgevonden tijdens de bevrijding door de geallieerden. Hieronder wordt per hoofdsort munitie de verticale afbakening toegelicht.

De indringingsdiepte van verschoten munitie door beschietingen is vastgesteld op basis van ervaringen uit munitie-bodemonderzoeken in gebieden met vergelijkbare bodemopbouw, en volgens de richtlijnen uit het CS-VROO. In onderstaande tabel wordt de ondergrens van de mogelijkerwijs aanwezige Niet Gesprongen Explosieven (NGE) weergegeven, gebaseerd op de bodemopbouw in de gemeente Montferland.

Hoofdsort	Kaliber	Verschijningsvorm	Ondergrens (m-mv WOII)
Geschutmunitie	tot 11 cm	Verschoten	0,75 m-mv
Geschutmunitie	11 t/m 15 cm	Verschoten	1,5 m-mv
Hand en geweergranaten	diverse	Verschoten	0,5 m-mv
Munitie voor granaatwerpers	diverse	Verschoten	0,5 m-mv
Raketten	8,8 cm	Verschoten	0,5 m-mv

Tabel 2. Ondergrens verticale afbakening in m-mv WOII.

3.0 Aanvullend Vooronderzoek na -conflict periode

In sommige gevallen kunnen gebieden die aanvankelijk als verdacht zijn aangemerkt betreffende het voorkomen van OO, op basis van contra-indicaties als gevolg van naoorlogse grondroeringen worden herzien. Voorbeelden hiervan zijn naoorlogse grondwerkzaamheden in het kader van infrastructuur, gesloopte gebouwen, terreinophogingen en/of -verlagingen, of eerder uitgevoerde onderzoeken zoals saneringen, archeologische opgravingen, of onderzoek naar OO.,

In het onderzoek is nagegaan of sprake is van de volgende factoren:

- Eerdere opsporingswerkzaamheden naar OO;
- Naoorlogs uitgevoerde grondroerende werkzaamheden.

Bronverwijzing	Indicatie
VEO Bommenkaart	Geen indicatie
Kadaster	Oriëntatiemelding KLIC
Beeldbank Montferland	Geen indicatie
Archief Armaex	Geen indicatie
Topotijdreis	Ontwikkelingen van het gebied
Bouwtekeningen	Diverse ontwikkelingen

3.1 Eerder uitgevoerde opsporingswerkzaamheden naar OO

Teneinde de risico's ten aanzien van mogelijk aanwezige OO correct te kunnen inschatten is het van belang om inzage te hebben in welke mate er reeds opsporingsonderzoek heeft plaatsgevonden en wat daarvan de resultaten zijn. Om te achterhalen of/welke onderzoeken er reeds hebben plaatsgevonden heeft Armaex de volgende bronnen geraadpleegd:

- VEO-Bommenkaart;
- Archief Armaex;
- Gemeente Montferland;

Er hebben – voor zover bekend – geen opsporingswerkzaamheden binnen het projectgebied plaatsgevonden.

3.2 Gebiedswijzigingen

Om inzichtelijk te krijgen in welke mate het gebied is veranderd ten opzichte van de huidige situatie is historisch kaart- en fotomateriaal met elkaar vergeleken. Hierbij is het volgende waargenomen:

Om te bepalen of er wijzigingen aan het voormalige LTS-schoolgebouw hebben plaatsgevonden, zijn een aantal topografische kaarten uit verschillende jaartallen met elkaar vergeleken. Hieruit blijkt dat het terrein pas na 1968 tot ontwikkeling is gekomen. Het hoofdgebouw van de school is daarna nauwelijks uitgebreid. Tijdens de bouw van de school is het terrein flink op de schop gegaan en hebben er ingrijpende wijzigingen plaatsgevonden. Binnen het projectgebied komt van nature veel hoogteverschil voor. Ten behoeve van de huidige bebouwing is het terrein geëgaliseerd.

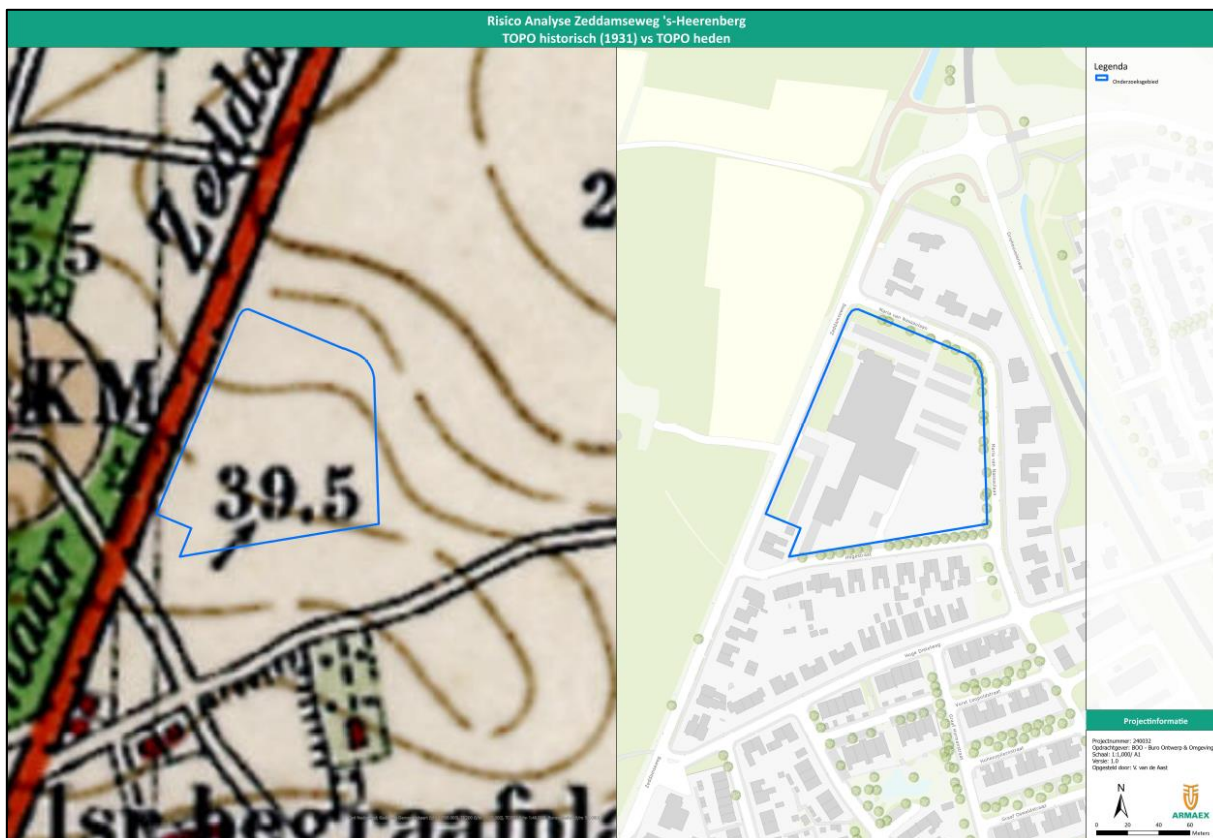


Afbeelding 4: Luchtfoto 14-02-1945 vs. luchtfoto 1973, bron: WUR

Op de bovenstaande afbeelding is een luchtfoto van 14 februari 1945 vergeleken met een luchtfoto van 1973. Hieruit blijkt duidelijk dat het onderzoeksgebied gedurende de oorlogsjaren nagenoeg onbebouwd was en ingericht als agrarisch gebied. Op de luchtfoto van 1973 is te zien dat binnen de contouren van het onderzoeksgebied veel bebouwing is gerealiseerd. Daarnaast is ten zuiden van het onderzoeksgebied een woonwijk ontwikkeld en is aan de rechterzijde een verdiepte weg aangelegd.

3.2.1 Historisch kaartmateriaal

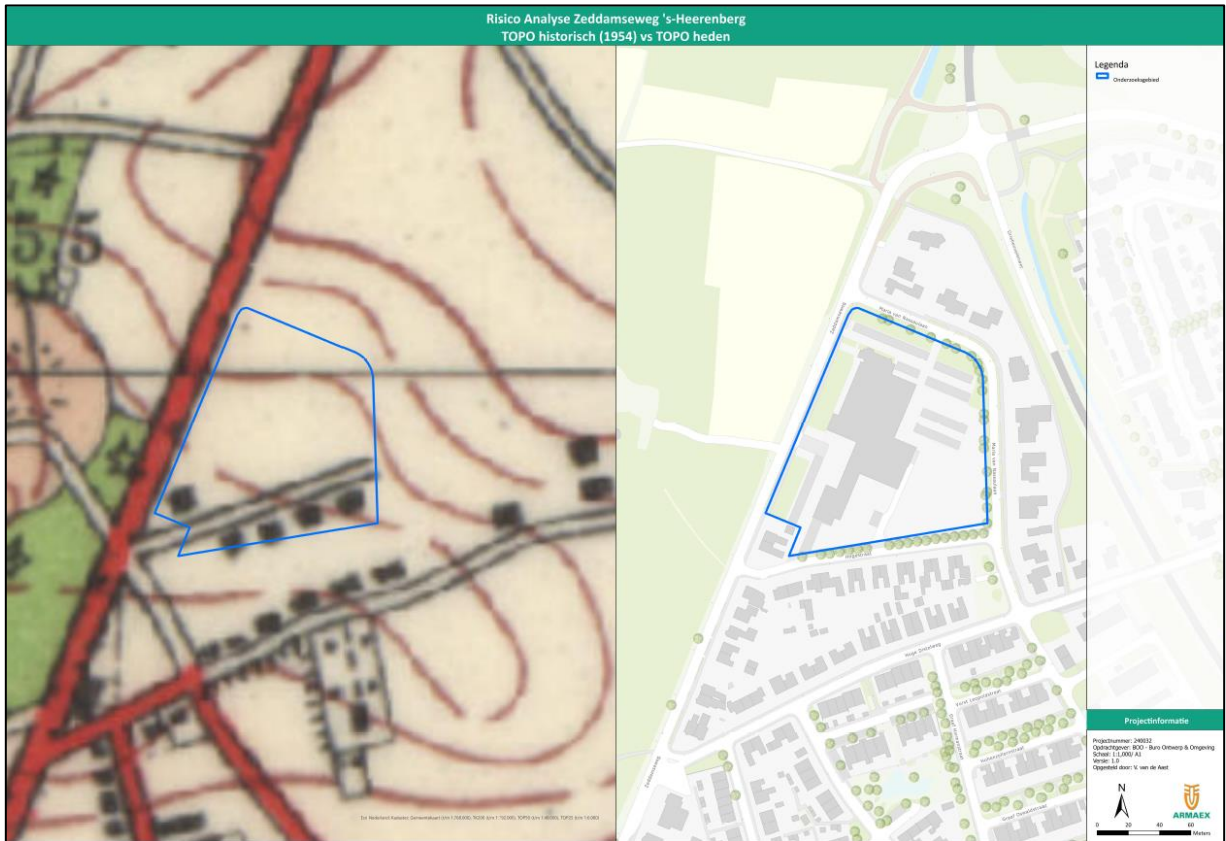
In onderstaande afbeeldingen is de vooroorlogse situatie rond 1931 weergegeven. Hierop is te zien dat het gebied vooral uit heide en natuur bestaat. De huidige Zeddamsesweg en Hoge Distelweg/De Zandakkers zijn al aanwezig.



Afbeelding 5: situatie Zeddamsesweg t.h.v huisnummer 84 te 's-Heerenberg rond 1931, bron: topotijdreis.nl

In onderstaande afbeeldingen is de naoorlogse situatie rond 1954 weergegeven. Hierop is te zien dat de volgende zaken zijn gewijzigd:

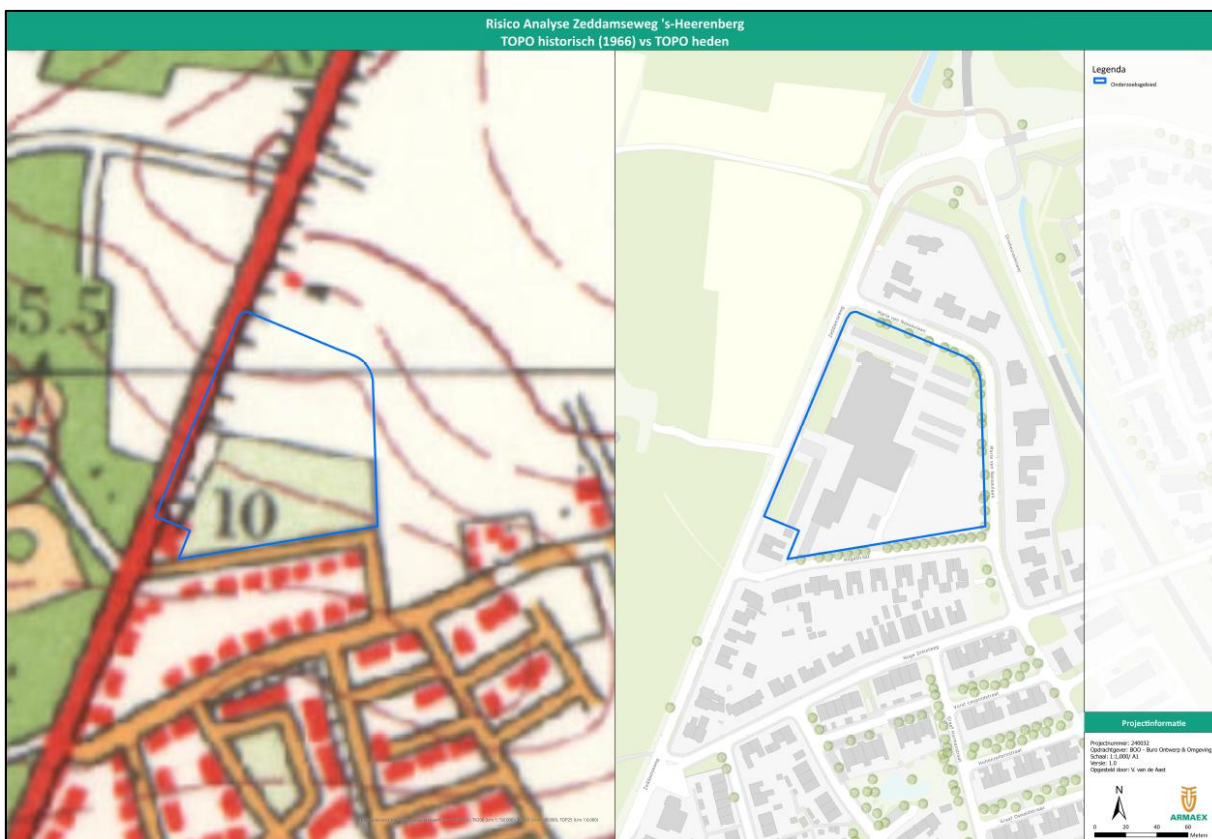
- Aan de Hoge Distelweg worden/zijn de eerste huizen gebouwd.



Afbeelding 6: situatie Zeddamsesweg t.h.v huisnummer 84 te 's-Heerenberg rond 1954, bron: topotijdreis.nl

In onderstaande afbeeldingen is de situatie rond 1966 weergegeven. Hierop is te zien dat de volgende zaken zijn gewijzigd:

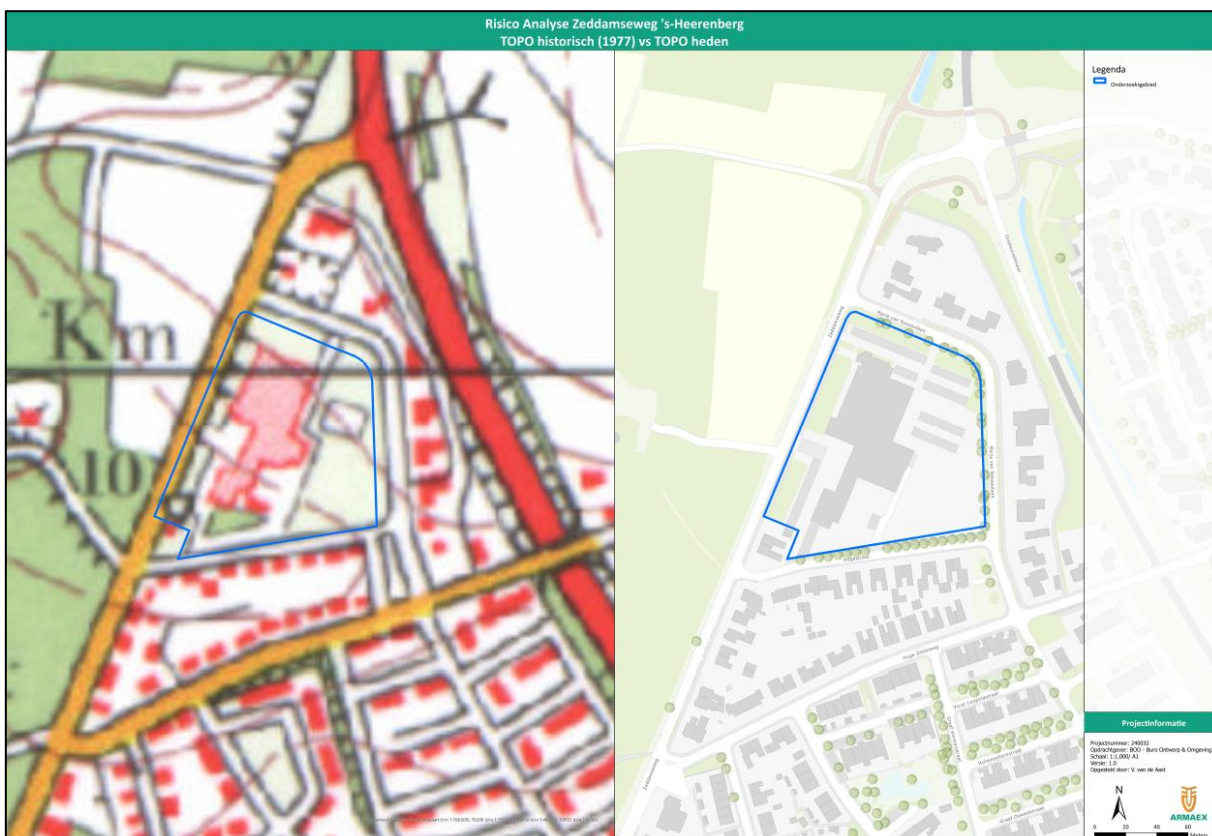
- Er verschijnt aan de Hogestraat, Hoge Distelweg steeds meer bebouwing.
- De eerste woonwijk onder de Hoge Distelweg is in ontwikkeling.
- Het onderzoeksgebied is nog steeds niet bebouwd.



Afbeelding 7: situatie Zeddamsesweg t.h.v huisnummer 84 te 's-Heerenberg rond 1966, bron: topotijdreis.nl

In onderstaande afbeeldingen is de situatie rond 1977 weergegeven. Hierop is te zien dat de volgende zaken zijn gewijzigd:

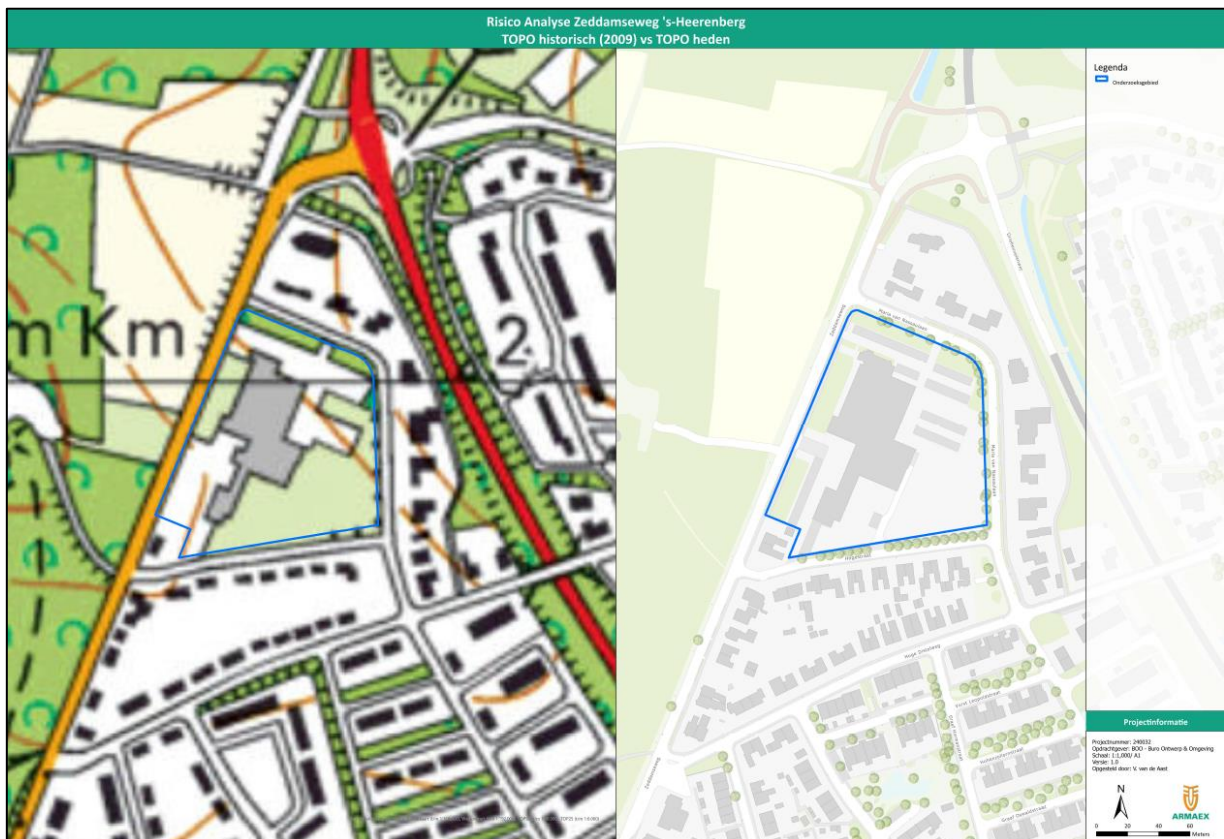
- De LTS-school aan de Zeddamsesweg en tevens het onderzoeksgebied is gebouwd.
- De Maria van Nassaulaan met aangelegene huizen zijn aangelegd en gebouwd.
- De rondweg (Drieheuvelenweg) heeft zijn vorm gekregen.



Afbeelding 8: situatie Zeddamsesweg t.h.v huisnummer 84 te 's-Heerenberg rond 1977, bron: topotijdreis.nl

In onderstaande afbeeldingen is de situatie rond 2007 weergegeven. Hierop is te zien dat de volgende zaken zijn gewijzigd:

- De woonwijk Loveringbos aan de oostzijde van de rondweg Drieheuvelenweg is ontwikkeld.
- Na het jaar 2000 vindt er nog zeer weinig verandering plaats in de directe omgeving van het onderzoeksgebied.

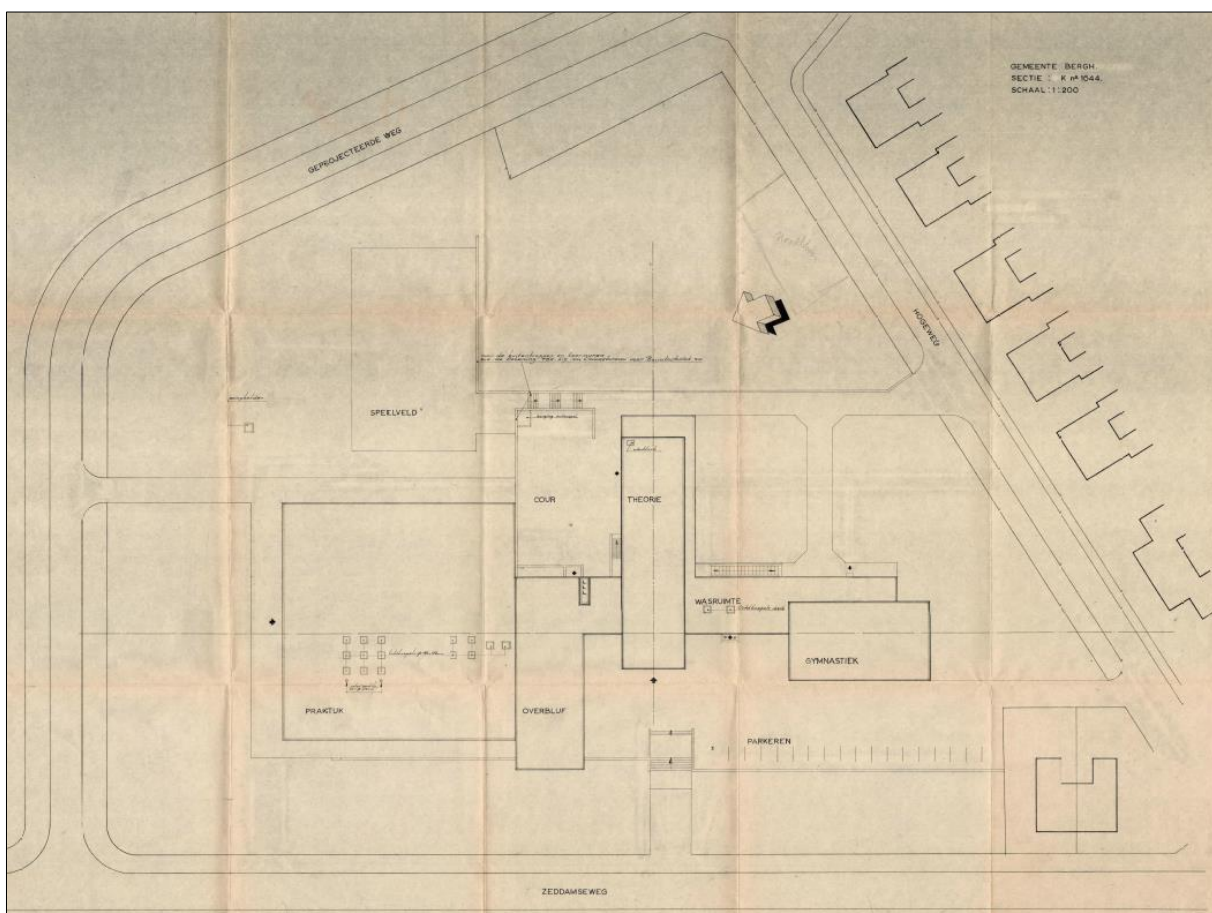


Afbeelding 9: situatie Zeddamseweg t.h.v huisnummer 84 te 's-Heerenberg rond 2007, bron: topotijdreis.nl

3.2.2 Bouwtekeningen

Door de opdrachtgever zijn bouwtekeningen ter beschikking gesteld. Hieruit blijkt dat bij de realisatie van het huidige gebouw grondroeringen hebben plaatsgevonden tot een diepte van ten minste 1 meter. Op veel plaatsen is de bodem echter aanzienlijk dieper geroerd, tot wel 3,70 meter. Hieruit kan worden geconcludeerd dat binnen de contouren van de huidige bebouwing de kans op aanwezigheid van OO minimaal is.

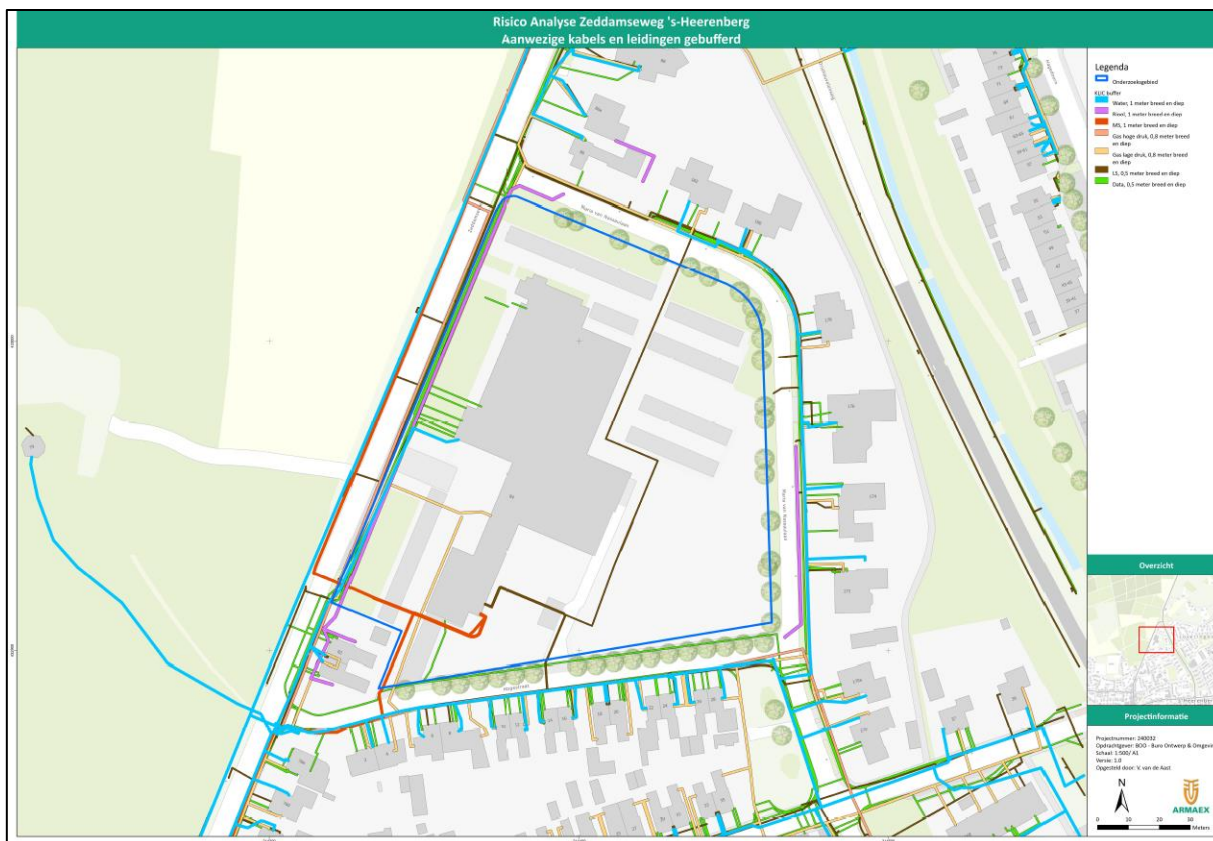
Voor het terrein rondom de huidige bebouwing zijn op de tekeningen enkele hoogtes aangegeven. Deze hoogtes zijn gerelateerd aan het toenmalige ontwerp en geven geen indicaties van de oorspronkelijke maaiveldhoogtes. Verder is niet bekend ten opzichte van welk referentiepunt (zoals NAP) deze hoogtes zijn vermeld. In sommige gevallen komen deze hoogtes redelijk overeen met het huidige NAP-peil. De oorspronkelijke maaiveldhoogte is echter niet uit de tekeningen af te leiden.



Afbeelding 10: Uitsnede ontwerp-tekening 21DD001062.

3.2.2 Ondergrondse infrastructuur

Op basis van een oriëntatiemelding kabels en leidingen is gebleken dat binnen het onderzoeksgebied enige ondergrondse infrastructuur aanwezig is.



Afbeelding 11: Uitsnede onderzoeksgebied en KLIC-kaart.

Voor de (minimale) diepte van de ligging van de kabels en leidingen te bepalen, geeft onderstaand standaarddocument een handreiking:

Soort	Minimale diepte tov maaiveld in meters
Gasleiding standaard	0.80m – 1.0m
Gasleiding Hogedruk (P > 1 bar)	0.80m – 1.0m
Gasleiding Hogedruk (P > 40 bar)	1.0m
Waterleiding standaard	1.0m
Waterleiding Transportleiding	1.0m
Waterleiding Distributie	1.0m
Elektriciteitskabel	0.60m – 0.70m
Hoogspanningskabel (10kV t/m 25 kV)	0.70m – 1.0m
Hoogspanningskabel (10kV t/m 25 kV)	1.20m
Telecommunicatiekabel	0.60m
Riolering standaard	0.80m
Stamriool	1.0m
Rioolpersing	0.80m

Tabel 3: Richtlijn diepteligging kabels en leidingen.

3.3 Uitgevoerde (bodem)onderzoeken

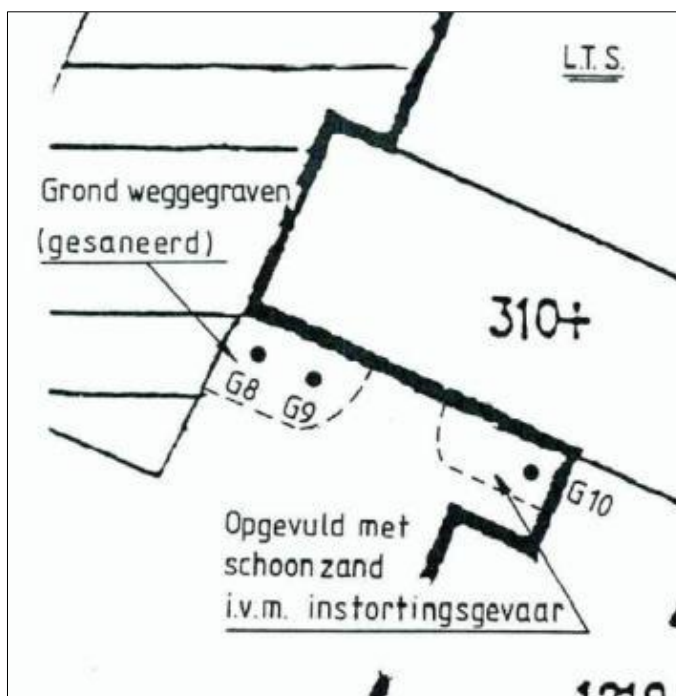
Om alle grondroeringen zo volledig mogelijk in beeld te kunnen brengen is getracht te achterhalen welke bodemroerende onderzoeken/werkzaamheden reeds zijn uitgevoerd. Hierbij valt te denken aan archeologische opgravingen en/of saneringen

Archeologisch onderzoek

Voor zover Armaex heeft kunnen achterhalen hebben er tot nu toe geen archeologische opgravingen plaatsgevonden binnen het onderzoeksgebied, waarbij groot grondverzet heeft plaatsgevonden.

Milieukundig onderzoek

Op 28 augustus 1991 is de ondergrondse tank verwijderd waarbij is een oppervlakte van circa 100 m² gesaneerd tot een diepte van maximaal 4,0 m-mv. De grond is afgevoerd naar een grondreinigingsinstallatie.²



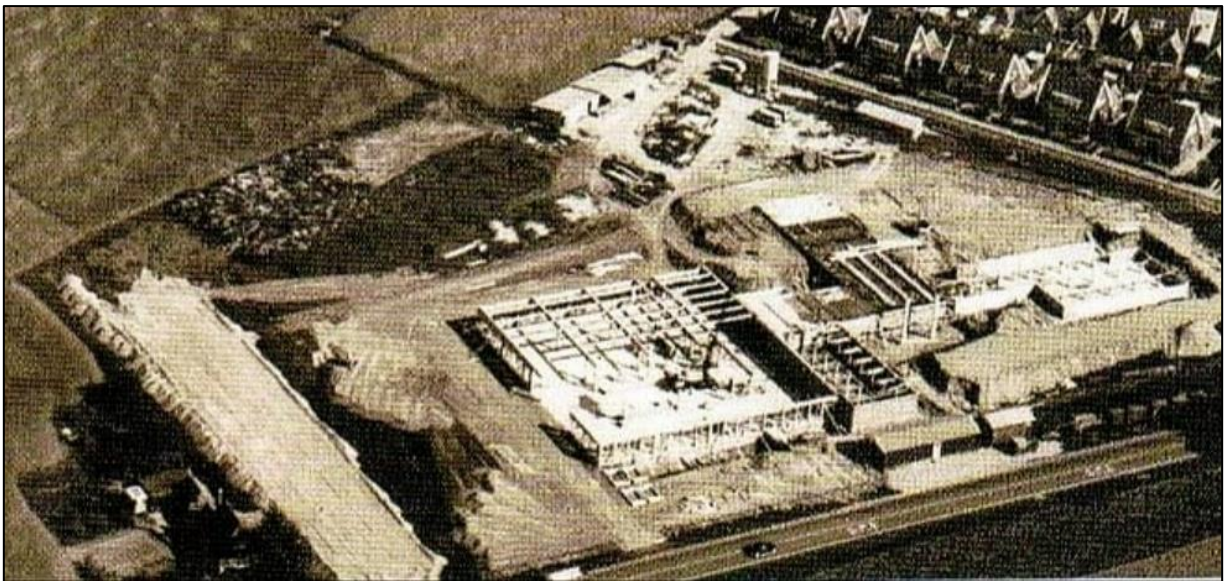
Afbeelding 12: locatie tanksanering

Tijdens hetzelfde onderzoek zijn een aantal grondboringen tot 2m +/- mv uitgevoerd. De bevindingen ten aanzien van de bodemopbouw worden in par. 4.4 nader toegelicht.

² Verkennend bodemonderzoek Zeddamseweg 84 te 's-Heerenberg, Econsultancy, Rapportnummer 16786.001, d.d. 24-09-2021

3.4 Overige grondroerende werkzaamheden

Bij de bouw van de voormalige LTS-school aan de Zeddamseweg 84 te 's-Heerenberg rond 1968 heeft aanzienlijk grondverzet plaatsgevonden. Op een historische foto die de bouw weergeeft, is zichtbaar hoe grote hoeveelheden zand in depot zijn gebracht. Ook is te zien hoe de funderingen van de gebouwen op de 'mogelijk' ongeroerde ondergrond werden geplaatst. De onderstaande afbeelding geeft een duidelijk beeld van de eerder beschreven situatie tijdens de bouw.



Afbeelding 13: uitsnede luchtfoto LTS-school tijdens de bouw, bron: berghapedia.nl

3.5 Conclusie

Op basis van de hierboven omschreven contra-indicaties is geconcludeerd dat binnen het projectgebied werkzaamheden hebben plaatsgevonden. Er zijn echter geen indicaties dat tijdens deze werkzaamheden in het verleden OO zijn aangetroffen. Er zijn ook geen indicaties dat de gehele bodem binnen het onderzoeksgebied in het verleden al eens geroerd is. Binnen het projectgebied is dus nog steeds risico op aanwezigheid van OO. Hieraan liggen onderstaande indicaties ten grondslag;

- Ten gevolge van grondwerkzaamheden is de kans op de aanwezigheid van OO binnen de contouren van de huidige bebouwing onwaarschijnlijk;
- Het is niet te achterhalen in welke mate er grondverzet heeft plaatsgevonden ten behoeve van het profileren van het maaiveld. Het is niet bekend waar ontgravingen of ophogingen hebben plaatsgevonden;
- Binnen het onderzoeksgebied is één opslagtank gesaneerd. Hierbij is de mate van ontgraving beperkt gebleven en in het kader van deze risicoanalyse nauwelijks relevant;
- Binnen de contouren van het onderzoeksgebied hebben geen archeologische onderzoeken plaatsgevonden waarbij grootschalig grondverzet is uitgevoerd;
- Het huidige pand welke gesitueerd is binnen de contouren van het onderzoeksgebied heeft sinds de bouw in 1968 nog steeds dezelfde contouren dan hedendaags, er zijn geen uitbreidingen gerealiseerd. Mede hierdoor kan men ervan uitgaan dat buiten de contouren van de huidige bebouwing geen grootschalig grondverzet heeft plaatsgevonden.

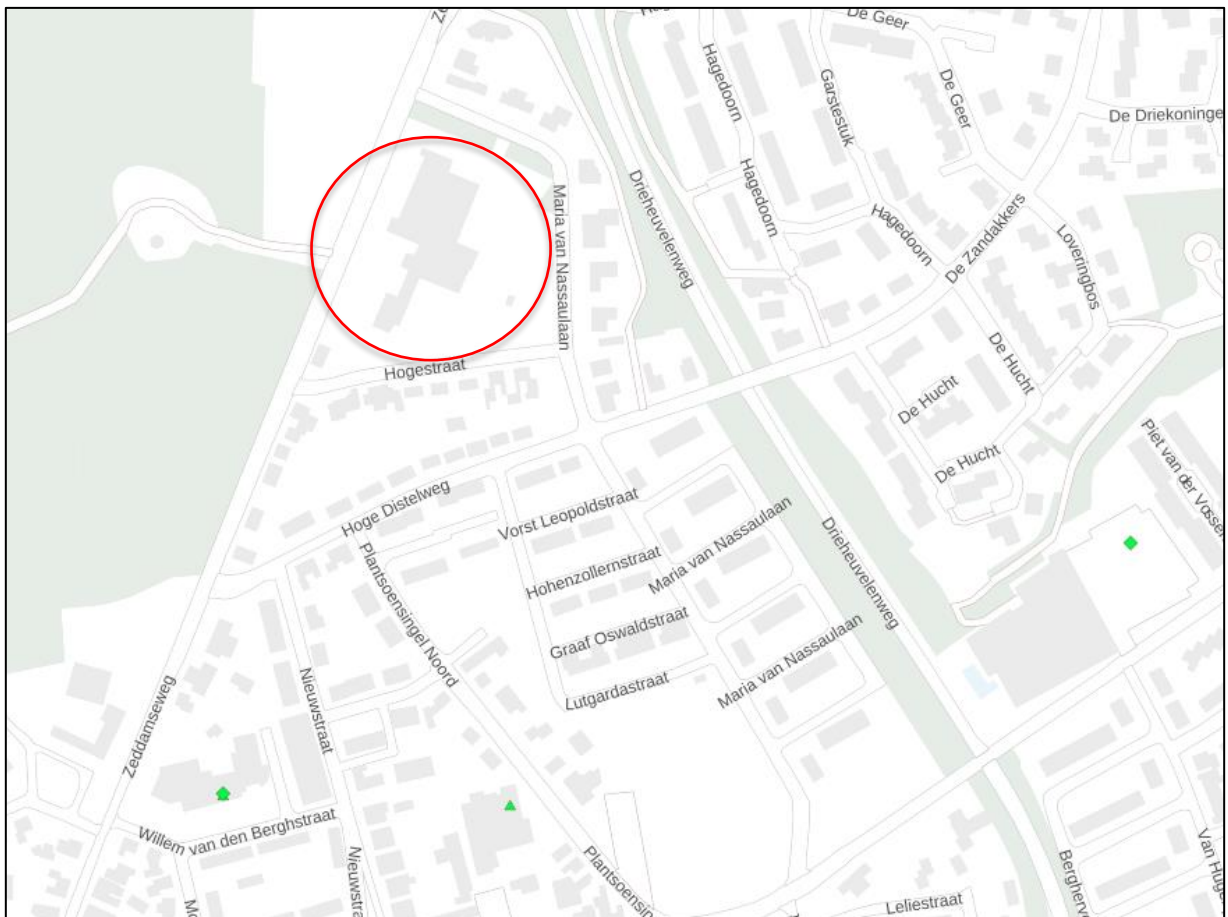
4.0 Locatie specifieke omstandigheden

4.1 Huidig gebruik van de projectlocatie

Het onderzoeksgebied betreft de voormalige Technische school en later bedrijfspand van “Specialized” aan de Zeddamseweg 84 te 's-Heerenberg. De gemeente Montferland is voornemens om het pand te gaan verbouwen tot Integraal Kind Centrum (IKC) en bibliotheek. Hierbij zal het pand zoveel mogelijk blijven behouden worden met hier en daar nieuw te realiseren aanbouw.

4.2 Kwetsbare objecten en plaatsen

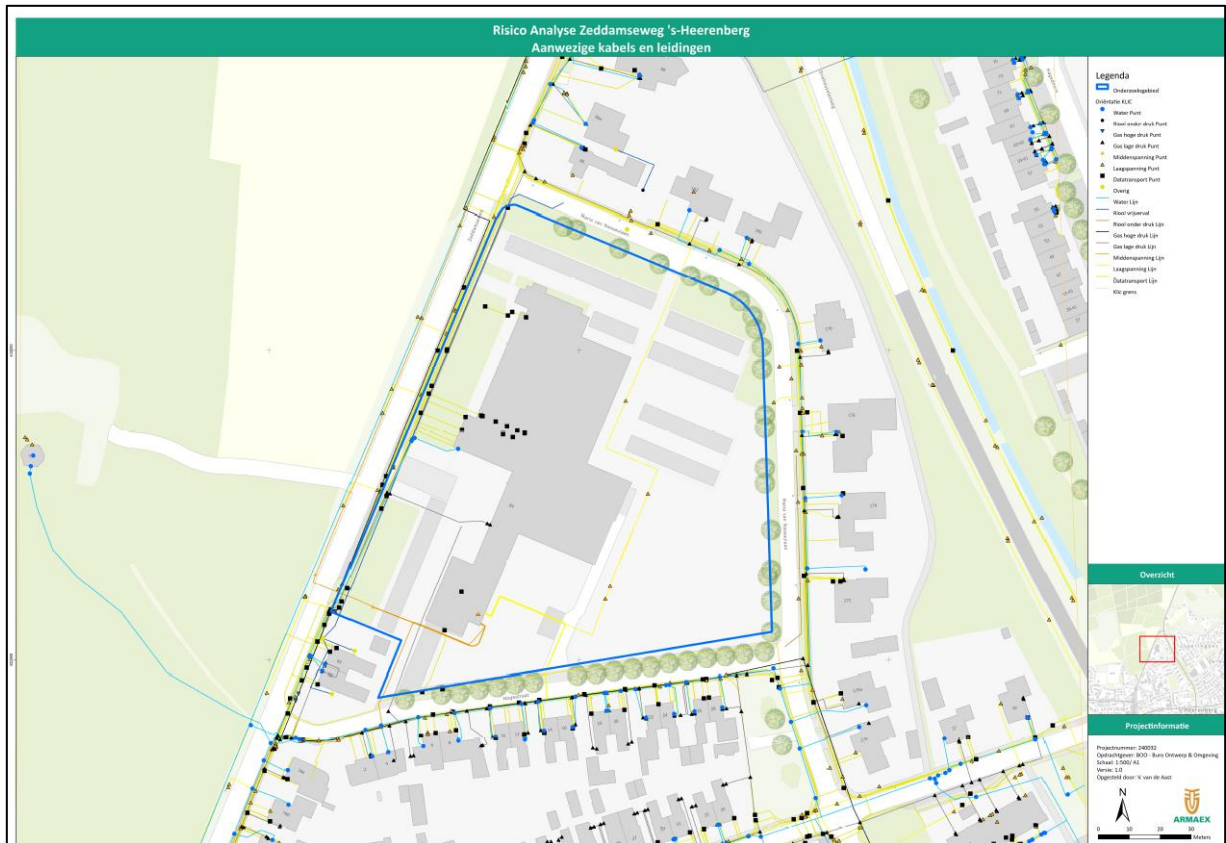
Aan de noord, oost- en zuidzijde van het onderzoeksgebied bevinden zich woonhuizen. Op basis van risicokaart.nl worden aan de oostzijde van het onderzoeksgebied een 4-tal kwetsbare objecten aangegeven. Dit betreffen twee buurthuizen, een kinderopvang en een onderwijsinstelling.



Afbeelding 14: uitsnede van risicokaart, bron: risicokaart.nl

4.3 Ondergrondse infrastructuur

In én rondom het onderzoeksgebied is diverse ondergrondse infrastructuur gelegen. Op basis van een oriëntatiemelding Kabels en Leidingen is gebleken dat in het onderzoeksgebied een aantal nutsvoorzieningen zijn aangelegd zoals aangegeven op onderstaande kaartuitsnede:

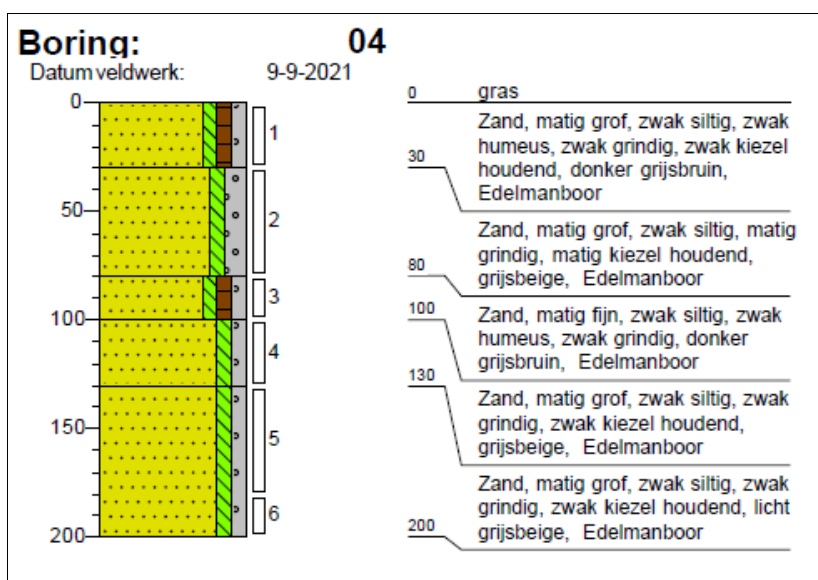


Afbeelding 15: uitsnede onderzoeksgebied en KLIC-kaart

4.4 Bodem en grondwaterpeil

De originele bodem bestaat volgens de bodemkaart van Nederland uit een loopodzolgrond, die volgens de Stichting voor Bodemkartering voornamelijk is opgebouwd uit grof zand. De afzettingen, waarin deze bodem is ontstaan, betreffen gestuwde afzettingen (complexe eenheid). De gemiddelde stand van het freatisch grondwater bedraagt $\pm 13,0$ m +NAP, waardoor het grondwater zich naar verwachting bevindt op $\pm 22,0$ m -mv. Het water van het eerste watervoerend pakket stroomt volgens de isohypsenkaart van de Dienst Grondwaterverkenning van TNO in oostelijke richting. De maaiveldhoogte is variabel en ligt op ca. 38m +NAP.

Tijdens het milieukundige onderzoek³ zijn op 9 september 2024 een aantal grondboringen uitgevoerd. Tot het diepste punt van de boringen (2,0 m -mv) is overwegend zwak siltig, zwak tot matig grindig, matig fijn tot uiterst grof zand aangetroffen. Ter plaatse van boring 13 is van 1,5 tot 2,0 m -mv een grindlaag aanwezig. De bovengrond is overwegend zwak humeus.



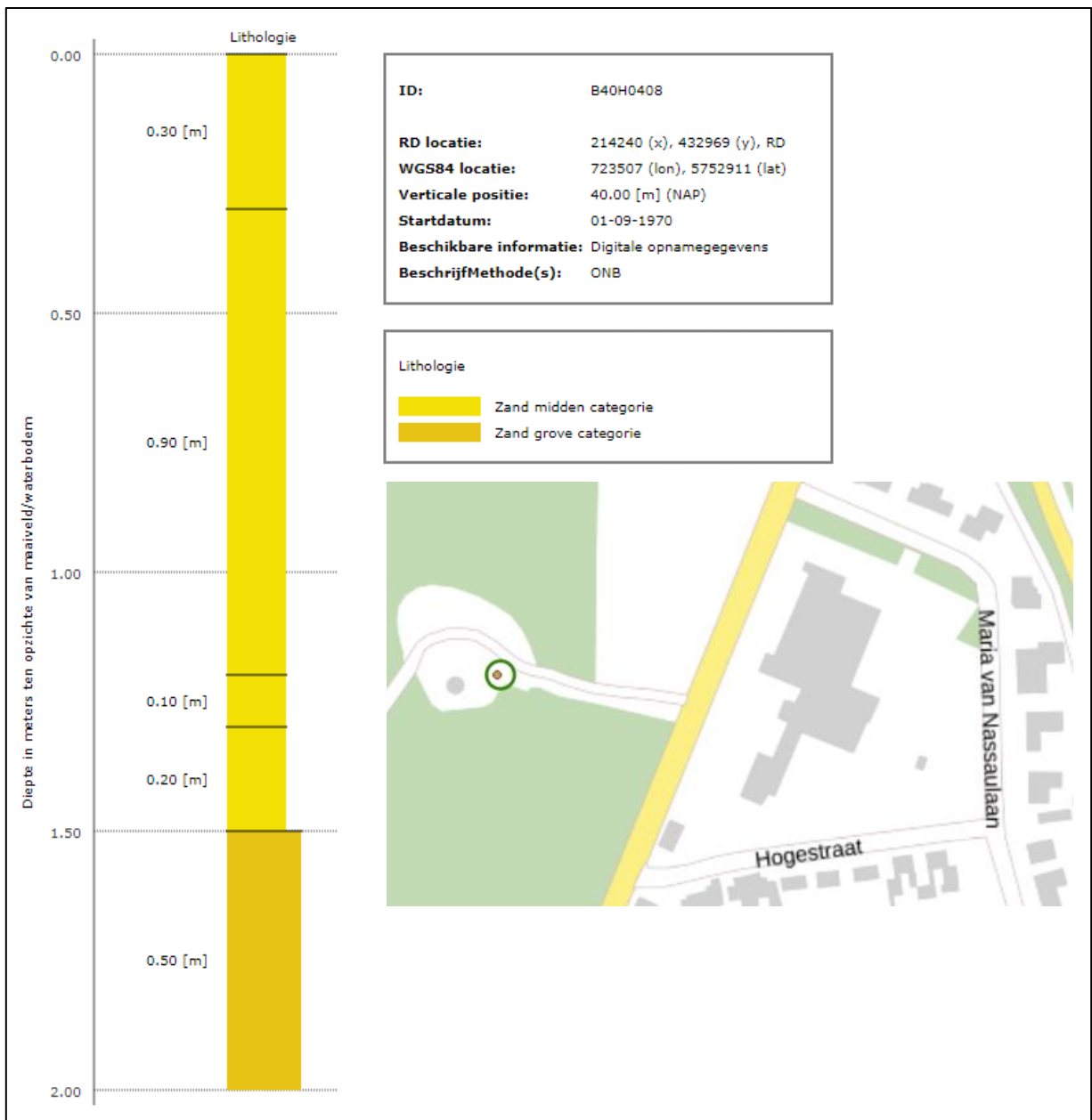
Afbeelding 16: Voorbeeld boorprofiel uit verkennend bodemonderzoek

³ Verkennend bodemonderzoek Zeddamseweg 84 te 's-Heerenberg, Econsultancy, Rapportnummer 16786.001, d.d. 24-09-2021

Het DINOLOket is geraadpleegd. Hierbij zijn geen boormonsterprofielen of sonderingen gevonden die binnen het projectgebied liggen. Er zijn echter wel enkele boorprofielen nét buiten de locatie vermeld.

01-09-1970

Uit boring B40H0408, geplaatst op een afstand van circa 90 meter ten westen van het onderzoeksgebied, is gebleken dat de oorspronkelijk bodem tot op een diepte van ca. 2,00 m-mv uit voornamelijk zand bestaat. Maaiveldhoogte: + 40.00 m t.o.v. NAP (ten tijde van de boring, 01-09-1970)

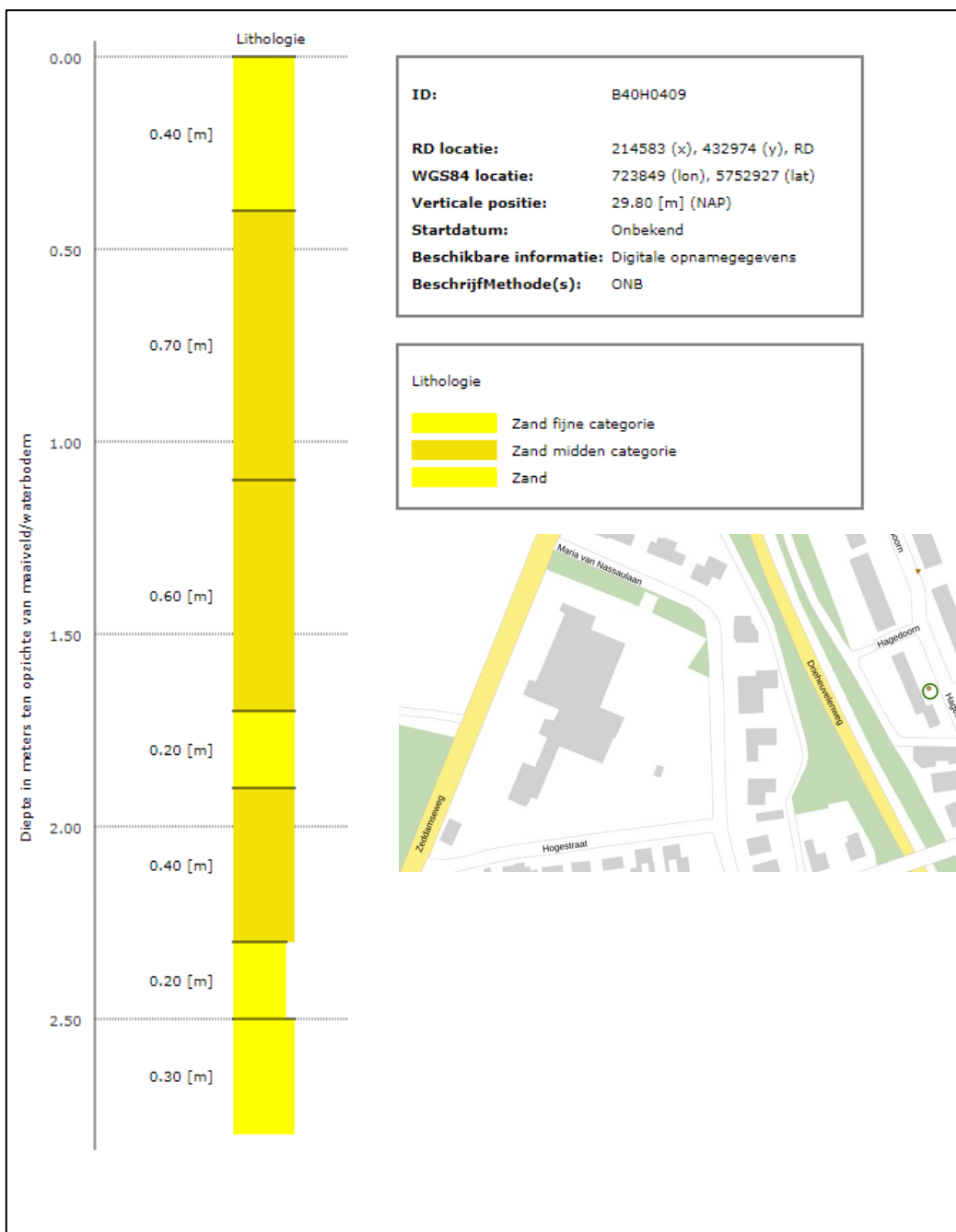


Afbeelding 17: lithologie boring B40H0408, bron: dinoloket.nl

Datum onbekend

Uit boring B40H0409, geplaatst op een afstand van circa 125 meter ten oosten van het onderzoeksgebied, is gebleken dat de oorspronkelijk bodem tot op een diepte van ca. 2,80 m-mv uit verschillende soorten zand bestaat.

Maaiveldhoogte: + 29,80 m t.o.v. NAP (ten tijde van de boring)



Afbeelding 18: lithologie boring B40H0409, bron: dinoloket.nl

Huidige hoogten

Voor het bepalen van de huidige tophoogte is ook de website van het Nationaal Georegister geraadpleegd en het Actueel Hoogtebestand Nederland (AHN) geraadpleegd. Hierop is aangegeven dat het maaiveld binnen de contouren van het onderzoeksgebied variabel is. In het midden van het projectgebied ligt het maaiveld op een hoogte van ca. 37m¹ +NAP.

Dit komt globaal overeen met het maaiveldniveau tijdens de Tweede Wereldoorlog. Hierbij dient wel te worden opgemerkt dat er geen exacte NAP-hoogten uit de Tweede Wereldoorlog bekend zijn en dit dus een aanname betreft.

4.5 Conclusie Locatie specifieke omstandigheden

Bij deze RA zijn de volgende locatie specifieke omstandigheden mogelijk van invloed:

- Het voormalige schoolterrein is ingesloten in een woonwijk met openbare wegen, woningen, diverse scholen en publieke gebouwen in de direct omgeving waarbij rekening is te houden met bewoners en passanten;
- Binnen het onderzoeksgebied is in beperkte mate sprake van ondergrondse infrastructuur. Er is geen sprake van strategische of risicovolle infrastructuur;
- Op basis van de bodemopbouw en het vooronderzoek is de verticale afbakening van OO als volgt vastgesteld:
 - Geschutmunitie tot 1,50m¹ +/- maaiveld⁴
 - Infanteriegevechtmunitie tot 0,5 m¹ +/- maaiveld⁵

⁴ Bron: CS-VROO

⁵ Bron: Vooronderzoek REASeuro

5.0 Uit te voeren werkzaamheden

5.1 Identificatie van uit te voeren werkzaamheden

In het kader van het project worden door de gemeente Montferland voorbereidingen getroffen voor het uitvoeren van diverse grondroerende werkzaamheden. In voorliggende risicoanalyse worden enkel de werkzaamheden beschouwd die mogelijk raakvlakken kunnen hebben met de van OO verdachte gebieden. Ten tijde van het uitvoeren van voorliggende risicoanalyse was geen definitief ontwerp bekend. Tevens is het nog onbekend wat de maximale diepte zal worden waarop onderstaande werkzaamheden uitgevoerd zullen worden. De opdrachtgever heeft aangegeven hierbij de maximale diepte aan te houden van onderzijde van de huidige fundering van de laagbouw, deze bedraagt circa 5,60 m +/- maaiveld. De werkzaamheden richten zich enkel binnen de contouren van de door de opdrachtgever aangegeven onderzoeksgebied. De volgende werkzaamheden zijn voorzien:

Ontgraven nieuwbouwlocatie

Ten behoeve van de voorgenomen nieuwbouwplannen voor de uitbreiding van het huidige pand zal de nieuwbouwlocatie machinaal ontgraven moeten worden. Deze werkzaamheden vallen binnen het verdachte gebied. De graafwerkzaamheden kunnen tot op een diepte van circa 5,60 m +/- maaiveld worden uitgevoerd.

Deels slopen van bestaande funderingen

Een deel van de bestaande funderingen zal tijdens de verbouw gesloopt gaan worden. Deze werkzaamheden zullen hoogstwaarschijnlijk in naorlogs geroerde grond uitgevoerd gaan worden.

Graven van sleuven t.b.v. aanleggen nieuwe nutsvoorzieningen

Ten behoeve van het aanleggen van nieuwe nutsvoorzieningen dienen machinaal sleuven gegraven te worden. Deze werkzaamheden vallen binnen het verdachte gebied. De graafwerkzaamheden zullen tot op een diepte van circa 3,0m¹ +/- maaiveld worden uitgevoerd en liggen deels buiten de contouren van de bestaande bebouwing.

Uitvoeren sonderingen

Om de draagkracht van de bodem te kunnen bepalen worden mogelijk enkele sonderingen uitgevoerd. De diepte is nader te bepalen maar zal in ieder geval dieper zijn dan de verdachte bodemlaag.

Aanbrengen fundatiepalen

Ten behoeve van de nieuwbouw worden mogelijk fundatiepalen geplaatst. Het is niet bekend tot op welke diepte de draagkrachtige bodemlaag zich bevindt en welke werkwijze wordt toegepast voor het uitvoeren van de werkzaamheden.

Deels slopen van bestaande funderingen

Een deel van de bestaande funderingen zal tijdens de verbouw gesloopt gaan worden. Deze werkzaamheden zullen hoogstwaarschijnlijk in naorlogs geroerde grond uitgevoerd gaan worden.

Toekomstig gebruik

Het is denkbaar dat in de toekomst grondroeringen worden uitgevoerd die ten tijde van deze risicoanalyse (nog) niet bekend zijn. Hierbij valt te denken aan grondroerende werkzaamheden die gerelateerd zijn aan bijv. het aanleggen van de tuin, plaatsen van bronningen, warmtepomp, uitbreiden of realiseren van opstallen etc. Op moment van publicatie van dit document zijn deze maatregelen (nog) niet voldoende concreet gedefinieerd.

6.0 Identificatie van invloedsfactoren

6.1 Algemeen

Er zijn verschillende factoren waardoor een OO (ongewenst) tot werking kan komen. Deze factoren worden als invloedsfactoren gedefinieerd. In deze paragraaf worden de volgende invloedsfactoren onderscheiden:

Beweging

Wanneer er fysiek contact met een OO ontstaat waarbij deze wordt bewogen, bestaat het risico op een ongecontroleerde detonatie van het OO. Dit kan het geval zijn bij het uitvoeren van bijv. graafwerkzaamheden, het uitvoeren van geofysisch onderzoek, aanleggen van drainage, damwandplanken enz.

Trillingen

Bepaalde soorten OO, kunnen ten gevolge van trillingen geactiveerd worden. Dit effect kan optreden bij een versnelling van $1,0 \text{ m/s}^2$ of groter. Enkele voorbeelden waarbij deze factoren kunnen optreden zijn het uitvoeren van heiwerkzaamheden, inzet trilwals, plaatsen damwanden enz.

Slag/stoot op het OO

Wanneer een OO aan een slag of stoot wordt blootgesteld kan dit tot een ongecontroleerde detonatie leiden. Enkele voorbeelden van werkzaamheden waarbij dit kan gebeuren zijn:

- Machinale graafwerkzaamheden.
- Heiwerkzaamheden.
- Werkzaamheden met een ramguts.
- Uitvoeren sonderingen.
- Vallen van een explosief (bijvoorbeeld bij overladen van grond).
- Enz.

Brand/ temperatuur

De aanwezigheid van brand/vuur en/of een hoog temperatuur(verschil), kan ertoe leiden dat een OO ongewild tot werking komt.

Blootstellen aan buitenlucht

Bepaalde soorten OO, onder meer fosforgranaten, kunnen een inhoud van witte fosfor bevatten. Wanneer deze aan de buitenlucht worden blootgesteld zal deze spontaan gaan ontbranden. Uiteindelijk kan dit zelfs tot een ongecontroleerde explosie leiden. Dit kan het geval zijn bij o.a. baggerwerkzaamheden, zeefwerkzaamheden, graafwerkzaamheden enz.

Statische elektriciteit

Over het algemeen kan gesteld worden dat statische elektriciteit in relatie tot OO een risicovolle combinatie is. Verschillende explosieve stoffen zoals (initiaal)springstoffen, kruiden en sassen kunnen ten gevolge van elektrische spanning tot werking komen. Dit kan het geval zijn bij bijvoorbeeld werkzaamheden nabij (hoog)spanningskabels, het gebruik van (mobiele) zendapparatuur (RF) of contact met statische materialen zoals nylon.

Akoestische signalen

Sommige soorten OO kunnen geactiveerd worden door akoestische invloeden. Veelal is dit het geval bij onderwatermunitie. In voorliggende situatie is hiervan geen sprake.

6.2.1 Invloedsfactoren bij ontgraven nieuwbouwlocatie

Om de geplande nieuwbouw te kunnen realiseren dient de bouwput tot op een diepte van ca. 3m¹ +/- maaiveld ontgraven te worden. Tijdens graafwerkzaamheden onder het maaiveldniveau, bestaat de kans dat hierbij fysiek contact met OO ontstaat. De krachten die hierbij vrijkomen zijn relatief groot en kunnen voldoende zijn om de ontsteking van een bom te initiëren.

Werkzaamheden	actie	invloedsfactoren
Ontgraven nieuwbouwlocatie	Machinaal ontgraven	Slag/stoot, beweging, trillingen

6.2.2 Invloedsfactoren bij deels slopen bestaande funderingen

Bij het deels slopen en verwijderen van bestaande funderingen worden deze met een hydraulische sloophamer opengeboren en vervolgens machinaal ontgraven en verwijderd. Deze sloopwerkzaamheden vinden plaats binnen de contouren van de bestaande bebouwing en hebben geen invloed op de verdachte bodemlaag. Verder zullen de trillingen die vrijkomen door het gebruik van de sloophamer lager zijn dan 1,0 m/s². Tijdens het weghalen van de bestaande funderingen zijn er dan ook geen invloedsfactoren van toepassing.

Werkzaamheden	actie	invloedsfactoren
Slopen/ verwijderen bestaande funderingen	Machinaal drukken/trillen	N.V.T
Slopen/ verwijderen bestaande funderingen	Machinaal ontgraven	N.V.T

6.2.3 Invloedsfactoren bij graven van sleuven t.b.v. leggen nieuwe nutsvoorzieningen

Ten behoeve van het aanleggen van de nutsvoorzieningen en waterafvoer zullen de betreffende tracés uitgegraven worden. Doorgaans wordt hiervoor een diepte van max. 1,50m¹ gehanteerd. Tijdens de graafwerkzaamheden bestaat de kans dat hierbij fysiek contact met OO ontstaat. De krachten die hierbij vrijkomen zijn relatief groot en kunnen voldoende zijn om de ontsteking van een OO te initiëren.

Werkzaamheden	actie	invloedsfactoren
Graven van sleuven t.b.v. aanleggen nieuwe nutsvoorzieningen	Machinaal ontgraven	Slag/stoot, beweging, trillingen

6.2.4 Invloedsfactoren bij uitvoeren van bodemkundig/geofysisch onderzoek

Sonderingen worden doorgaans uitgevoerd door een sondeerwagen. Deze is uitgerust met een hydraulische pers die met grote kracht een sondeerbuis in de bodem drukt. Indien hierbij fysiek contact met OO ontstaat, kan deze worden geraakt of bewogen. Hierdoor kunnen sommige typen ontstekers, zoals tijdontstekers, in werking treden.

Werkzaamheden	actie	invloedsfactoren
Uitvoeren sonderingen	Machinaal drukken	Slag/stoot, beweging

6.2.5 Invloedsfactoren bij aanbrengen van fundatiepalen

Tijdens het aanbrengen van de fundatiepalen zullen er machinale grondroeringen plaatsvinden. Hierbij bestaat de kans dat er fysiek contact met OO ontstaat. De krachten die hierbij vrijkomen zijn relatief groot en kunnen voldoende zijn om de ontsteking van een explosief in initiëren. In deze RA is ervan uitgegaan dat de fundatiepalen trillingsarm of trillingsvrij worden aangebracht. Hiertoe zijn verschillende methodes denkbaar. Indien ervoor wordt gekozen om de palen met behulp van heien te plaatsen kunnen de invloedsfactoren significant wijzigen.

Werkzaamheden	actie	invloedsfactoren
Aanbrengen fundatiepalen	Machinaal drukken	Slag/stoot, beweging

6.2.6 Invloedsfactoren bij toekomstig gebruik

Overige nog niet gedefinieerde werkzaamheden kunnen zowel manueel als machinaal uitgevoerd worden. Afhankelijk van de werkwijze en de mechanische krachten die daarbij vrijkomen is er een kans dat hierdoor een explosief in werking zal treden.

Werkzaamheden	actie	invloedsfactoren
Overige werkzaamheden	N.T.B	Slag/stoot, beweging, Trilling

7.0 Studie van gevaarsfactoren

Dit hoofdstuk gaat in op de gevaar- en uitwerkingsfactoren van de mogelijk aan te treffen OO.

7.1 Gevaarsfactoren

In de voorgaande paragraaf zijn op hoofdlijnen de invloedsfactoren van OO behandeld die mogelijk voorkomen in het onderzoeksgebied. In deze paragraaf wordt dieper ingegaan op de gevaarsfactoren die hierbij van toepassing kunnen zijn. Hieronder worden eerst in het algemeen de relevante gevaarsfactoren omschreven. In de volgende paragraaf worden deze factoren bij de uitwerkingsfactoren van de verschillende OO gevoegd.

Op basis van het werkingsprincipe van ontstekingsinrichtingen in het algemeen, worden de volgende gevaarsfactoren onderscheiden:

1. Voorgespannen slagpinveer;
2. (gevoeligheid van) explosieve stoffen;
3. Pyrotechnische of brandladingen;
4. Witte fosfor;
5. Veroudering;
6. Vertragingsinrichting;
7. Antistoringsinrichting (valstrik);
8. Wapeningstoestand van de ontsteker;

Op basis van de voorgaande paragrafen is vastgesteld dat het niet volledig uit te sluiten is dat binnen het onderzoeksgebied nog OO aanwezig zijn. Om tot een goede risicoafweging te komen worden de gevaarsfactoren en uitwerkingsfactoren hieronder nader uitgewerkt.

Op basis van het vooronderzoek kan gesteld worden dat aanvankelijk sprake zou kunnen zijn van OO uit de volgende categorieën:

- Geschutmunitie met een kaliber van 37 mm t/m maximaal 15 cm.
- Infanteriegevechtmunitie, diverse kalibers.

De gevoeligheid van OO wordt veelal bepaald door het ontstekingsmechanisme. Om te onderzoeken welke gevaarsfactoren van toepassing kunnen zijn, is het van belang om te weten van welke soorten ontstekingsmechanismen de te verwachte OO voorzien kunnen zijn. In deze RA is uitgegaan van het meest risicovolle ontstekingstype in relatie tot de omvang van de uitwerking bij een ongecontroleerde detonatie. Desalniettemin kunnen óók andere OO bijzonder gevoelig zijn en dodelijk letsel en/of aanzienlijke schade veroorzaken. In dit gebied is dat OO uit de categorie geschutmunitie. Hierbij kan sprake zijn van een veelvoud ontstekingstypen.

Geschutmunitie

Het is niet bekend welke specifieke soorten geschutmunitie er precies aanwezig kunnen zijn. Het is dus ook niet goed te bepalen welke soorten/types ontstekingsmiddelen er te verwachten zijn. Om deze reden is dan ook uitgegaan van de meest risicovolle granaat die redelijkerwijs in het gebied te verwachten is; een Duitse brisantgranaat van 15 cm met mechanische tijdschokbuis Dopp.Z. S/60. Hierbij zijn de volgende gevaarsfactoren van toepassing:

Soort	Ontsteker	Type ontsteker	Gevaarsfactoren
Brisantgranaat van 15 cm	Doppelzünder Dopp.Z. S/60	Mechanische Tijdschokbuis	Voorgespannen slagpinveer, veroudering, Witte fosfor

Tabel 4: te verwachten ontstekingsinrichtingen en gevaarsfactoren voor geschutmunitie

Een mechanische tijdschokbuis betreft een ontstekingsmechanisme waarin een uurwerkje is aangebracht. Na het verstrijken van de ingestelde tijd zal het projectiel onder uitwerking van de voorgespannen slagpinveer tot uitwerking komen. Wanneer het projectiel een doel treft dan zal de granaat tevens detoneren doordat de slagpin in het slaghoedje zal slaan. Blindgangers dienen met grote voorzichtigheid te worden behandeld omdat niet bekend is in hoeverre het uurwerk is afgelopen of in welke staat deze zich bevindt. Het is mogelijk dat deze door externe invloeden wederom geactiveerd kan worden.



Foto 1: Dwarsdoorsnede mechanische tijdschokbuis Dopp.Z. S/60

Infanteriegevechtsmunitie

Het is niet bekend welke specifieke soorten infanteriegevechtsmunitie er precies aanwezig kunnen zijn. Daarom is het moeilijk te bepalen welke soorten/types ontstekingsmiddelen te verwachten zijn. Om deze reden is uitgegaan van de meest risicovolle OO die redelijkerwijs in het gebied te verwachten is: de Britse aanvalshandgranaat No. 69. Deze granaat heeft een bakelieten (soort kunststof) lichaam gevuld met een explosieve lading en is voorzien van een alzijdige ontsteker. Deze ontsteker is ontworpen om de handgranaat tot ontploffing te brengen wanneer deze een schok of impact ondergaat vanuit verschillende richtingen. Het ontwerp van de ontsteker zorgt ervoor dat de granaat bij impact snel en effectief tot ontploffing komt, wat het een gevaarlijke ontsteker maakt in situaties waar ongecontroleerde bewegingen of schokken kunnen voorkomen.

Hierbij zijn de volgende gevaarsfactoren van toepassing.

Soort	Ontsteker	Type ontsteker	Gevaarsfactoren
Aanvalshandgranaat	Alzijdige ontsteker (Fuze percussion No. 247)	Always Fuze	Veroudering, explosieve stoffen, witte fosfor, veroudering, valstrik, wapeningstoestand

Tabel 5: te verwachten ontstekingsinrichtingen en gevaarsfactoren voor infanteriegevechtsmunitie



Foto 2: voorbeeld handgranaat No.69 (GB)

7.2 Conclusie

Uit het onderzoek is gebleken dat binnen het onderzoeksgebied artilleriebeschietingen en infanteriegevechten hebben plaatsgevonden, waardoor de aanwezigheid van OO aannemelijk is. Aangezien deze OO tijdens gevechtshandelingen in het gebied zijn achtergebleven, kan worden aangenomen dat zij zich in een gewapende toestand bevinden. Gezien de geïdentificeerde gevaarsfactoren, zoals veroudering, beweging en het type ontstekingsmechanismen (zoals de mechanische tijdschokbuis Dopp.Z. S/60 bij geschutmunitie en de alzijdige ontsteker No. 247 bij infanteriegevechtsmunitie), is een ongecontroleerde detonatie door de inwerking van invloedsfactoren niet uit te sluiten.

8.0 Identificatie van de uitwerkingsfactoren

In dit hoofdstuk worden uitwerkingsfactoren van de verwachte OO beschreven en gerelateerd aan de voorgenomen werkzaamheden.

- Geschutmunitie, 37 mm t/m 15 cm;
- Infanteriegevechtmunitie

8.1 Algemeen

Hieronder volgt een korte uitleg over de uitwerkingsfactoren die van toepassing kunnen zijn wanneer een OO tot uitwerking zal komen:

Scherfwerking

Tijdens detonatie van een OO zal het metalen lichaam door de ontstane krachten verscherpen. De scherven zullen met grote kracht worden weggeslingerd en kunnen grote schade/letsel aanrichten. Dit wordt ook wel primaire scherfwerking genoemd. Tevens kunnen door de kracht van de explosie verschillende materialen uit de directe omgeving soms wel honderden meters worden weggeslingerd. Hierbij valt te denken aan stenen, puin, glas, zand etc.

Schokgolf

De schokgolf is een heftige kracht die zich tot op grote afstand door het omliggende medium zoals grond, lucht of water kan voortplanten. Objecten die zich binnen de uitwerkings sfeer van de schokgolf bevinden, kunnen ernstig beschadigd raken. Dit kan (grote) schade aanrichten aan aanwezige bebouwing, ondergrondse infrastructuur, kunstwerken, funderingsconstructies enz. In sommige gevallen kan een schokgolf weerkaatsen. Dit kan het geval zijn wanneer deze bijvoorbeeld tegen een harde bodemlaag komt of zelfs tegen het wolkendek. In dergelijke gevallen kan schade op niet voorziene verderop gelegen locaties ontstaan.

Luchtdrukwerking

De luchtdrukwerking is een direct gevolg van de snelle uitzetting van hete, gasvormige reactieproducten die tijdens een explosie gevormd worden. Door de luchtdrukwerking treedt, afhankelijk van de diepteligging van het OO, kratervorming aan het maaiveld op. Wanneer een menselijk lichaam aan grote luchtdruk wordt blootgesteld kan dit ernstige gevolgen hebben. Daarnaast zal er (enorme) schade aan de omgeving optreden. Hierbij valt te denken aan schade aan gebouwen zoals weggeblazen dakpannen, glasschade, omgevallen muren enz.

Hitte/brand/Rook

Bij een detonatie komt altijd een enorme hoeveelheid energie vrij dat voor een deel uit hitte bestaat. Deze hitte kan op meerdere manieren voor letsel en/of brand zorgen. De hitte zal voor een deel uit directe hitte bestaan een ander deel komt vrij in de vorm van hete materialen zoals scherven en gassen.

Kratervorming

Bij detonatie van een explosieve lading op of onder het maaiveld zal hierdoor een gat (krater) in de grond slaan. De werkelijke krater betreft het gat dat daadwerkelijk door de detonatie is ontstaan. Veelal oogt deze kleiner doordat een deel van de grond terugvalt in de krater. Wanneer het detonatiepunt diep genoeg ligt dan zal een ondergrondse holte ontstaan (camouflet). De grootte van een krater is sterk afhankelijk van de plaatselijke bodemeigenschappen zoals samenstelling, grondsoort, grondwaterpeil etc.

Voor geschutmunitie (15 cm) is een indicatieve kraterdiameter van 7 t/m 13 m te verwachten (bron: LAND-ENG-EOD-01). Het verschil tussen de minimale en maximale kraterdiameter is afhankelijk van de indringingsdiepte. Hierbij moet wel opgemerkt worden dat in de beschreven richtlijn wordt uitgegaan van een detonatie in kleigrond. In zandgrond zullen de effecten naar verwachting kleiner zijn. Daarnaast zullen de vrijgekomen krachten de weg van de minste weerstand opzoeken.

Soort	Subsoort	Kraterdiameter indicatief
Geschutmunitie	Brisantgranaat 15 cm	7-13 m

8.2 Uitwerkingsfactoren in relatie tot de uit te voeren werkzaamheden

In hoofdstuk 6 zijn de invloedsfactoren omschreven waardoor een OO tot werking kan komen. Het risico dat dit gebeurd is voor een groot deel afhankelijk van de gevaarsfactoren zoals deze in hoofdstuk 7 zijn beschreven. In paragraaf 7.1 is vastgesteld welke gevaarsfactoren er van toepassing kunnen zijn bij detonatie van het grootst aan te treffen OO.

In deze paragraaf wordt specifiek per hoofdsoort OO beoordeeld welke uitwerkingsfactoren van toepassing kunnen zijn in relatie tot de uit te voeren werkzaamheden. In sommige situaties zijn er wel degelijk invloedsfactoren van toepassing waardoor een OO tot werking kan komen en er uitwerkingsfactoren van toepassing zijn. Echter, door verschillende factoren zoals bijvoorbeeld de diepteligging van het mogelijk aanwezige OO of de gebruikte techniek kan het voorkomen dat er wél uitwerkingsfactoren kunnen optreden maar dat deze geen verhoogd risico opleveren voor de geplande werkzaamheden.

Bij het beoordelen van de uitwerkingsfactoren is rekening gehouden met de invloedsfactoren in relatie met de diepte/positie waarop een OO zich kan bevinden. Hieronder wordt aangegeven in welke mate er uitwerkingsfactoren van toepassing kunnen zijn.

8.2.1 Uitwerkingsfactoren bij het ontgraven van de nieuwbouwlocatie

Tijdens het uitvoeren van grondwerkzaamheden kunnen er invloedsfactoren van toepassing zijn waardoor een OO tot werking kan komen. In onderstaand schema is aangegeven of er sprake kan zijn van schade/letsel ten gevolge van de uitwerkingsfactoren.

Ontgraven nieuwbouwlocatie						
Kans op schade/letsel ten gevolge van:						
Te verwachten hoofdsoort	Kans op uitwerking?	Scherfwerking	Schokgolf	Luchtdruk	Hitte/brand	Kratervorming
Geschutmunitie	ja	ja	ja	ja	ja	ja
Hand- en geweergranaten	ja	ja	ja	ja	ja	nee
Munitie voor granaatwerpers	ja	ja	ja	ja	ja	nee
Raketten	ja	ja	ja	ja	ja	ja
Klein Kaliber Munitie	nee	nee	nee	nee	nee	nee

Tabel 2: Uitwerkingsfactoren bij ontgraven nieuwbouwlocatie

8.2.2 Uitwerkingsfactoren bij het deels slopen van bestaande funderingen

Tijdens het slopen van de bestaande funderingen zijn geen invloedsfactoren toepassing. Hierdoor is geen uitwerking van OO te verwachten.

8.2.3 Uitwerkingsfactoren bij graven van sleuven t.b.v. leggen nieuwe nutsvoorzieningen

Tijdens het graven van sleuven ten behoeve van de aanleg van nieuwe nutsvoorzieningen kunnen er invloedsfactoren van toepassing zijn waardoor een OO tot werking kan komen. In onderstaand schema is aangegeven of er sprake kan zijn van schade of letsel als gevolg van de uitwerkingsfactoren.

Graven van sleuven t.b.v. aanleggen nieuwe nutsvoorzieningen						
Kans op schade/letsel ten gevolge van:						
Te verwachten hoofdsoort	Kans op uitwerking?	Scherfwerking	Schokgolf	Luchtdruk	Hitte/brand	Kratervorming
Geschutmunitie	ja	ja	ja	ja	ja	ja
Hand- en geweergranaten	ja	ja	ja	ja	ja	nee
Munitie voor granaatwerpers	ja	ja	ja	ja	ja	nee
Raketten	ja	ja	ja	ja	ja	ja
Klein Kaliber Munitie	nee	nee	nee	nee	nee	nee

Tabel 3: Uitwerkingsfactoren bij graven van sleuven t.b.v. aanleggen nieuwe nutsvoorzieningen

8.2.4 Uitwerkingsfactoren bij het uitvoeren van bodemkundig of geofysisch onderzoek

Tijdens het graven van bodemkundig of geofysisch onderzoek kunnen er invloedsfactoren van toepassing zijn waardoor een OO tot werking kan komen. In onderstaand schema is aangegeven of er sprake kan zijn van schade of letsel als gevolg van de uitwerkingsfactoren.

Uitvoeren sonderingen t.b.v. Bodem en geofysisch onderzoek						
Kans op schade/letsel ten gevolge van:						
Te verwachten hoofdsoort	Kans op uitwerking?	Scherfwerking	Schokgolf	Luchtdruk	Hitte/brand	Kratervorming
Geschutmunitie	ja	ja	ja	ja	ja	ja
Hand- en geweergranaten	ja	ja	ja	ja	ja	nee
Munitie voor granaatwerpers	ja	ja	ja	ja	ja	nee
Raketten	ja	ja	ja	ja	ja	ja
Klein Kaliber Munitie	nee	nee	nee	nee	nee	nee

Tabel 4: Uitwerkingsfactoren bij bodemkundig en geofysisch onderzoek

8.2.5 Uitwerkingsfactoren bij het aanbrengen van fundatiepalen

Tijdens het aanbrengen van fundatiepalen kunnen er invloedsfactoren van toepassing zijn waardoor een OO tot werking kan komen. In onderstaand schema is aangegeven of er sprake kan zijn van schade of letsel als gevolg van de uitwerkingsfactoren.

Aanbrengen fundatiepalen						
Kans op schade/letsel ten gevolge van:						
Te verwachten hoofdsoort	Kans op uitwerking?	Scherfwerking	Schokgolf	Luchtdruk	Hitte/brand	Kratervorming
Geschutmunitie	ja	ja	ja	ja	ja	ja
Hand- en geweergranaten	ja	ja	ja	ja	ja	nee
Munitie voor granaatwerpers	ja	ja	ja	ja	ja	nee
Raketten	ja	ja	ja	ja	ja	ja
Klein Kaliber Munitie	nee	nee	nee	nee	nee	nee

Tabel 5: Uitwerkingsfactoren bij aanbrengen fundatiepalen

8.2.6 Uitwerkingsfactoren bij toekomstig gebruik

Tijdens het uitvoeren van toekomstige werkzaamheden kunnen verschillende invloeds- en uitwerkingsfactoren van toepassing zijn. Omdat deze momenteel nog niet bekend zijn, kunnen we ze in dit stadium nog niet volledig bepalen. Het is echter essentieel om bij het plannen en uitvoeren van de werkzaamheden rekening te houden met mogelijke risico's. Vooral nog wordt rekening gehouden met alle te verwachten uitwerkingsfactoren, zodat passende veiligheidsmaatregelen kunnen worden genomen om de veiligheid van het personeel en de omgeving te waarborgen.

Aanbrengen fundatiepalen						
Kans op schade/letsel ten gevolge van:						
Te verwachten hoofdsoort	Kans op uitwerking?	Scherfwerking	Schokgolf	Luchtdruk	Hitte/brand	Kratervorming
Geschutmunitie	ja	ja	ja	ja	ja	ja
Hand- en geweergranaten	ja	ja	ja	ja	ja	nee
Munitie voor granaatwerpers	ja	ja	ja	ja	ja	nee
Raketten	ja	ja	ja	ja	ja	ja
Klein Kaliber Munitie	nee	nee	nee	nee	nee	nee

Tabel 6: Uitwerkingsfactoren bij nader te bepalen werkzaamheden

9.0 Beoordeling van de risico's

9.1 Rekenmethode

Om de mogelijke risico's onderbouwd in kaart te brengen, heeft Armaex een rekenblad ontwikkeld dat gebaseerd is op de 'Fine & Kinney' methode. Deze risicobeoordeling heeft aangetoond dat bij het uitvoeren van de werkzaamheden sprake kan zijn van een "belangrijk risico" ten aanzien van de mogelijke aanwezigheid van geschutmunitie en infanteriegevechtmunitie. In de risicobeoordeling is rekening gehouden met de ingeschatte kans dat fysische invloeden, zoals aanraking en beweging, tijdens de voorgenomen activiteiten van toepassing kunnen zijn. Daarnaast is er een kansinschatting gemaakt van de mate waarin OO door invloedsfactoren tot uitwerking kunnen komen. Ook de verwachte gevolgen van een detonatie zijn zorgvuldig meegenomen in de analyse.

De uitkomsten hiervan kunnen als volgt worden uitgelegd:

Klasse	Risico-index	Te nemen preventie maatregelen
1	$R < 20$	Zeër beperkt risico (aanvaardbaar)
2	$20 < R < 70$	Mogelijk Risico
3	$70 < R < 200$	Belangrijk risico
4	$200 < R < 320$	Hoog risico
5	$R > 320$	Zeër hoog risico

Risico berekening volgens de Fine & Kinney Methodiek

Activiteit	Inzet	Soort OO	Kans op aantreffen/toucheren	Kans op uitwerking		Ernst of effect		Risico weging	Risico	
Ontgraven Nieuwbouwlocatie	Graafmachine	Geschutsmunitie	Mogelijk	3	Mogelijk	6	1 dode	15	270	Hoog risico
	Graafmachine	Infanteriemunitie	Mogelijk	3	Mogelijk	6	1 dode	15	270	Hoog risico
Graven van sleuf	Graafmachine	Geschutsmunitie	Mogelijk	3	Mogelijk	6	1 dode	15	270	Hoog risico
	Graafmachine	Infanteriemunitie	Mogelijk	3	Mogelijk	6	1 dode	15	270	Hoog risico
	Handmatig schep	Geschutsmunitie	Mogelijk	3	Onwaarschijnlijk maar mogelijk	3	1 dode	15	135	Belangrijk risico
	Handmatig schep	Infanteriemunitie	Mogelijk	3	Onwaarschijnlijk maar mogelijk	3	1 dode	15	135	Belangrijk risico
Slopen van bestaande fundering	Graafmachine, sloophamer	Geschutsmunitie	Praktisch onmogelijk	0,2	Mogelijk	6	1 dode	15	18	Zeer beperkt risico (aanvaardbaar)
	Graafmachine, sloophamer	Infanteriemunitie	Praktisch onmogelijk	0,2	Mogelijk	6	1 dode	15	18	Zeer beperkt risico (aanvaardbaar)
Uitvoeren bodemkundig en geofysisch onderzoek	Schep, edelmanboor	Geschutsmunitie	Mogelijk	3	Onwaarschijnlijk maar mogelijk	3	1 dode	15	135	Belangrijk risico
	Schep, edelmanboor	Infanteriemunitie	Mogelijk	3	Onwaarschijnlijk maar mogelijk	3	1 dode	15	135	Belangrijk risico
	Sondeermachine	Geschutsmunitie	Ongewoon maar mogelijk	1	Mogelijk	6	1 dode	15	90	Belangrijk risico
	Sondeermachine	Infanteriemunitie	Ongewoon maar mogelijk	1	Mogelijk	6	Ernstige verwonding met blijvende invaliditeit	7	42	Mogelijk risico
Aanbrengen fundatiepalen	Machinaal	Geschutsmunitie	Mogelijk	3	Mogelijk	6	1 dode	15	270	Hoog risico
		Infanteriemunitie	Mogelijk	3	Mogelijk	6	1 dode	15	270	Hoog risico
Toekomstig gebruik	diverse werkzaamheden	Geschutsmunitie	Mogelijk	3	Mogelijk	6	1 dode	15	270	Hoog risico

9.2 Risicobeoordeling

Op basis van de voorgaande stappen is bepaald of tijdens de werkzaamheden in de bodem het risico bestaat dat een OO tot detonatie kan komen. Hierbij wordt onderscheid gemaakt in:

- De kans (waarschijnlijkheid) dat OO ongewenst tot uitwerking komen ten gevolge van activiteiten/handelingen in het kader van aanleg/realisatie van het toekomstige gebruik;
- De uitwerkingsfactoren (effecten) ten gevolge daarvan (ondergrondse en bovengrondse explosies)

Op basis van deze risicoanalyse en de risicobeoordeling is vervolgens vastgesteld welke van de volgende scenario's van toepassing kunnen zijn. Hierbij valt op te merken dat een klein risico niet gelijk staat aan een verwaarloosbaar risico. In het geval van een klein risico kunnen wel degelijk maatregelen noodzakelijk zijn. De mogelijke scenario's zijn:

1. Er wordt vanwege de grondroerende activiteit in het kader van het voorgenomen toekomstig gebruik geen uitwerking van de ontplofbare oorlogsresten verwacht. Er hoeven geen passende maatregelen te worden genomen;
2. Er wordt vanwege de grondroerende activiteiten in het kader van het toekomstig gebruik wel uitwerking van de ontplofbare oorlogsresten verwacht, de uitwerkingsfactoren vormen geen gevaar voor mens en dier. Er hoeven geen passende maatregelen te worden genomen;
3. Er wordt vanwege de grondroerende activiteiten in het kader van het toekomstig gebruik wel uitwerking van de ontplofbare oorlogsresten verwacht, maar de uitwerkingsfactoren zijn door het treffen van passende maatregelen beheersbaar.

Conclusie risicobeoordeling

Op basis van de risicobeoordeling is geconcludeerd dat er een risico van toepassing is in relatie tot de mogelijke aanwezigheid van geschutmunitie.

Samengevat is het volgende van toepassing:

Ontgraven nieuwbouwalocatie:

Er wordt vanwege de grondroerende activiteiten in het kader van het toekomstig gebruik wel uitwerking van de ontplofbare oorlogsresten verwacht, maar de uitwerkingsfactoren zijn door het treffen van passende maatregelen beheersbaar.

Graven van sleuven t.b.v. leggen nutsvoorzieningen:

Er wordt vanwege de grondroerende activiteiten in het kader van het toekomstig gebruik wel uitwerking van de ontplofbare oorlogsresten verwacht, maar de uitwerkingsfactoren zijn door het treffen van passende maatregelen beheersbaar.

Uitvoeren van sonderingen t.b.v. aanbrengen fundatiepalen

Er wordt vanwege de grondroerende activiteiten in het kader van het toekomstig gebruik wel uitwerking van de ontplofbare oorlogsresten verwacht, maar de uitwerkingsfactoren zijn door het treffen van passende maatregelen beheersbaar.

Aanbrengen van fundatiepalen:

Er wordt vanwege de grondroerende activiteiten in het kader van het toekomstig gebruik wel uitwerking van de ontplofbare oorlogsresten verwacht, maar de uitwerkingsfactoren zijn door het treffen van passende maatregelen beheersbaar.

Gedeeltelijk slopen van oude funderingen:

Er wordt vanwege de grondroerende activiteit in het kader van het voorgenomen toekomstig gebruik geen uitwerking van de ontplofbare oorlogsresten verwacht. Er hoeven geen passende maatregelen te worden genomen;

Toekomstig gebruik:

Doordat nog niet bekend is óf en zo ja, welke werkzaamheden er zullen plaatsvinden wordt in beginsel rekening gehouden met het volgende:

Er wordt vanwege de grondroerende activiteiten in het kader van het toekomstig gebruik wel uitwerking van de ontplofbare oorlogsresten verwacht, maar de uitwerkingsfactoren zijn door het treffen van passende maatregelen beheersbaar.

9.3 Mogelijke gevolgen van een ongecontroleerde detonatie

Indien tijdens de werkzaamheden geschutmunitie en/of infanteriegevechtmunitie tot uitwerking zou komen, moet rekening worden gehouden met een acute calamiteit met persoonlijk letsel en materiële schade tot gevolg. De detonatie kan leiden tot ernstige verwondingen of zelfs dodelijke slachtoffers onder de aanwezige personen. Daarnaast kan de explosie aanzienlijke schade veroorzaken aan gebouwen, infrastructuur en materieel in de directe omgeving.

10.0 Leemten in Kennis

10.1 Leemten in kennis

- Het exacte maaiveldniveau ten tijde van de Tweede Wereldoorlog is niet bekend. In deze rapportage zijn de naoorlogse NAP-hoogten uit 1976 uit de directe omgeving van het onderzoeksgebied aangehouden. Aangezien er geen NAP-hoogten uit de Tweede Wereldoorlog bekend zijn, betreft dit dus een aanname;
- Het is niet bekend of en zo ja, in welke mate er tijdens en direct na de Tweede Wereldoorlog oorlogsresten zijn aangetroffen en/of geruimd.

11.0 Conclusie en advies

11.1 Conclusie

Uit het vooronderzoek blijkt dat binnen het onderzoeksgebied sprake kan zijn van de aanwezigheid van geschutmunitie (37 mm tot 15 cm en infanteriegevechtsmunitie). Ondanks eerdere werkzaamheden in het gebied, zijn er geen indicaties dat op de projectlocatie reeds OO zijn aangetroffen of dat de gehele bodem eerder geroerd is. Dit betekent echter niet dat er geen OO aanwezig zijn. De verticale afbakening van OO is vastgesteld tot 1,50 meter onder het maaiveld voor geschutmunitie en tot 0,5 meter voor infanteriegevechtsmunitie. Een uitzondering hierop vormt de locatie van de huidige bebouwing: binnen de contouren van het bestaande gebouw is geen verhoogd risico van toepassing.

Uiteindelijk is in de risicoanalyse vastgesteld dat tijdens het uitvoeren van de geplande werkzaamheden buiten de bestaande gebouwcontouren een verhoogd risico van toepassing is inzake de aanwezigheid van achtergebleven OO. In de risicoanalyse is gebruik gemaakt van het vooronderzoek van de gemeente Montferland. Tijdens het onderzoek is de mogelijke invloed van naoorlogse gebiedsontwikkelingen onderzocht, evenals de soort, subsoort en toestand van de te verwachten OO, en dit in relatie tot de wijze waarop de geplande werkzaamheden uitgevoerd gaan worden.

11.2 Advies

Om de werkzaamheden veilig te kunnen uitvoeren wordt hieronder per activiteit een advies gegeven. Deze is tevens samengevat in de tabel in bijlage 3.

11.2.1 Ontgraven nieuwbouwlocatie

Bij het ontgraven van de nieuwbouwlocatie is binnen de contouren van het bestaande gebouw geen sprake van een verhoogd risico en kunnen de werkzaamheden regulier worden uitgevoerd.

Indien buiten de contouren van het bestaande gebouw ontgravingen zullen plaatsvinden dan adviseren wij om deze middels opsporingswerkzaamheden nader te gaan onderzoeken. Hierbij dient het gebied te worden onderzocht op geschutmunitie en infanteriemunitie tot op een diepte van 1,50 m¹ -/- maaiveld.

11.2.3 Slopen van bestaande fundering

Bij het slopen van de bestaande funderingen ligt het niet in de lijn der verwachting dat hierbij sprake kan zijn van contact met verdachte bodemlagen. De werkzaamheden kunnen regulier worden uitgevoerd.

11.2.2 Graven sleuven t.b.v. leggen nieuwe nutsvoorzieningen

Bij het ontgraven van de nutstracés adviseren wij om deze middels opsporingswerkzaamheden nader te gaan onderzoeken. Hierbij dient het gebied te worden onderzocht op infanteriemunitie en geschutmunitie tot op een diepte van 1,50 m¹ -/- maaiveld. Indien binnen de bestaande tracés wordt gegraven is geen nadere opsporing nodig.

11.2.4 Uitvoeren van bodemkundig en geofysisch onderzoek

Bij het uitvoeren van bodemkundig en/of geofysisch onderzoek adviseren wij om de werkzaamheden te laten begeleiden door middel van detectie. Hierbij worden de afzonderlijke locaties middels detectie onderzocht en vrijgegeven, waarna de onderzoekswerkzaamheden kunnen plaatsvinden.

11.2.5 Aanbrengen fundatiepalen

Indien de funderingspalen binnen de contouren van het bestaande gebouw geplaatst worden kunnen deze zonder verdere maatregelen worden geplaatst. Echter wanneer deze daarbuiten (dus in het verdachte gebied) worden geplaatst dan adviseren wij om de locatie(s) nader te onderzoeken middels detectie. Hierbij dient het gebied te worden onderzocht op infanteriemunitie en geschutmunitie tot op een diepte van 1,50 m¹ -/- maaiveld.

11.2.6 Toekomstig gebruik

Indien buiten de contouren van het bestaande gebouw grondroeringen zullen plaatsvinden dan adviseren wij om deze middels opsporingswerkzaamheden nader te gaan onderzoeken. Hierbij dient het gebied te worden onderzocht op geschutmunitie en infanteriegevechtmunitie tot op een diepte van 1,50 m¹ -/- maaiveld.

Bijlagen

Bijlage 1. Afkortingen en begrippen

Afkorting	Betekenis
BHV	Bedrijfshulpverlening
CE	Conventionele Explosieven
OO	Ontpofbare Oorlogsresten
EOD(D)	Explosieven Opruimingsdienst Defensie.
IF	<i>Injury Frequency</i>
KAM	Kwaliteit Arbo Milieu
LMRA	Laatste Minuut Risico Analyse
PBM	Persoonlijk Beschermingsmiddel
RI&E	Risico-Inventarisatie & -Evaluatie
TRA	Taak Risico Analyse
VCA	VGM Checklist Aannemers
VGM	Veiligheid Gezondheid Milieu
VTVS	Voorziening voor het tijdelijk veiligstellen van de situatie
WSCS-OCE	Werkveldspecifiek certificatieschema voor het Systeemcertificaat Opsporen Conventionele Explosieven
CS-OOO	Certificatieschema voor het Opsporen van Ontpofbare Oorlogsresten
Begrip/definitie	Betekenis
Benaderen	Het cyclisch verrichten van de handelingen detecteren, lokaliseren en laagsgewijs ontgraven, ten einde de aanwezigheid van een vermoedelijke OO veilig en doelmatig te kunnen vaststellen.
Civieltechnisch opsporingsproces	Omvat het geheel van organisatie en uitvoering van civieltechnische activiteiten die de opsporing van OO mogelijk maken en onder verantwoordelijkheid van een CS-OOO gecertificeerd opsporingsbedrijf worden uitgevoerd.
Ontpofbare Oorlogsresten	Achtergelaten ontpofbare munitie en niet-gesprongen munitie.
Deskundige	Persoon die aantoonbare kennis en ervaring heeft om overeenkomstig de toepasselijke eisen in het CS-OOO
Detecteren	Het vaststellen van de aanwezigheid van (mogelijke) OO door het met behulp van detectieapparatuur uitvoeren van een meting en de interpretatie van de meetgegevens. Er wordt onderscheid gemaakt in <i>realtime</i> detectie en <i>non-realtime</i> detectie. <i>Realtime</i> detectie: detecteren waarbij de meetgegevens direct worden geïnterpreteerd en de significante objecten direct worden gelokaliseerd. <i>Non-realtime</i> detectie: detecteren waarbij de meetgegevens worden opgeslagen en op een later tijdstip worden geïnterpreteerd.
Identificeren	Het vaststellen of men al dan niet met een OO te maken heeft en daarna het bepalen van de soort, sub soort, wapeningstoestand, kaliber en nationaliteit van het OO en eventueel geplaatste ontstekers.
Interpretatie	Het beoordelen van de meetgegevens van detectie met als einddoel het vaststellen van significante objecten. Een significant object levert een zodanige verstoring (uitgedrukt in een eenheid behorende bij de detectiemethode) dat dit, gegeven de zoekopdracht, een aanwijzing is voor de mogelijke aanwezigheid van een OO.
Laagsgewijs ontgraven	Door het laagsgewijs ontgraven wordt het object blootgelegd, waardoor deze kan worden waargenomen.
Lokaliseren	Het 3-dimensionaal vaststellen van de ligplaats van gedetecteerd objecten.
Munitiescheiding	Het scheiden van OO van (water)bodem materiaal door middel van een scheidingsinstallatie, waarna identificatie kan plaatsvinden.
Opdrachtgever	Natuurlijke of rechtspersoon met wie een formele overeenkomst wordt aangegaan ten behoeve van activiteiten in het kader van deze regeling.

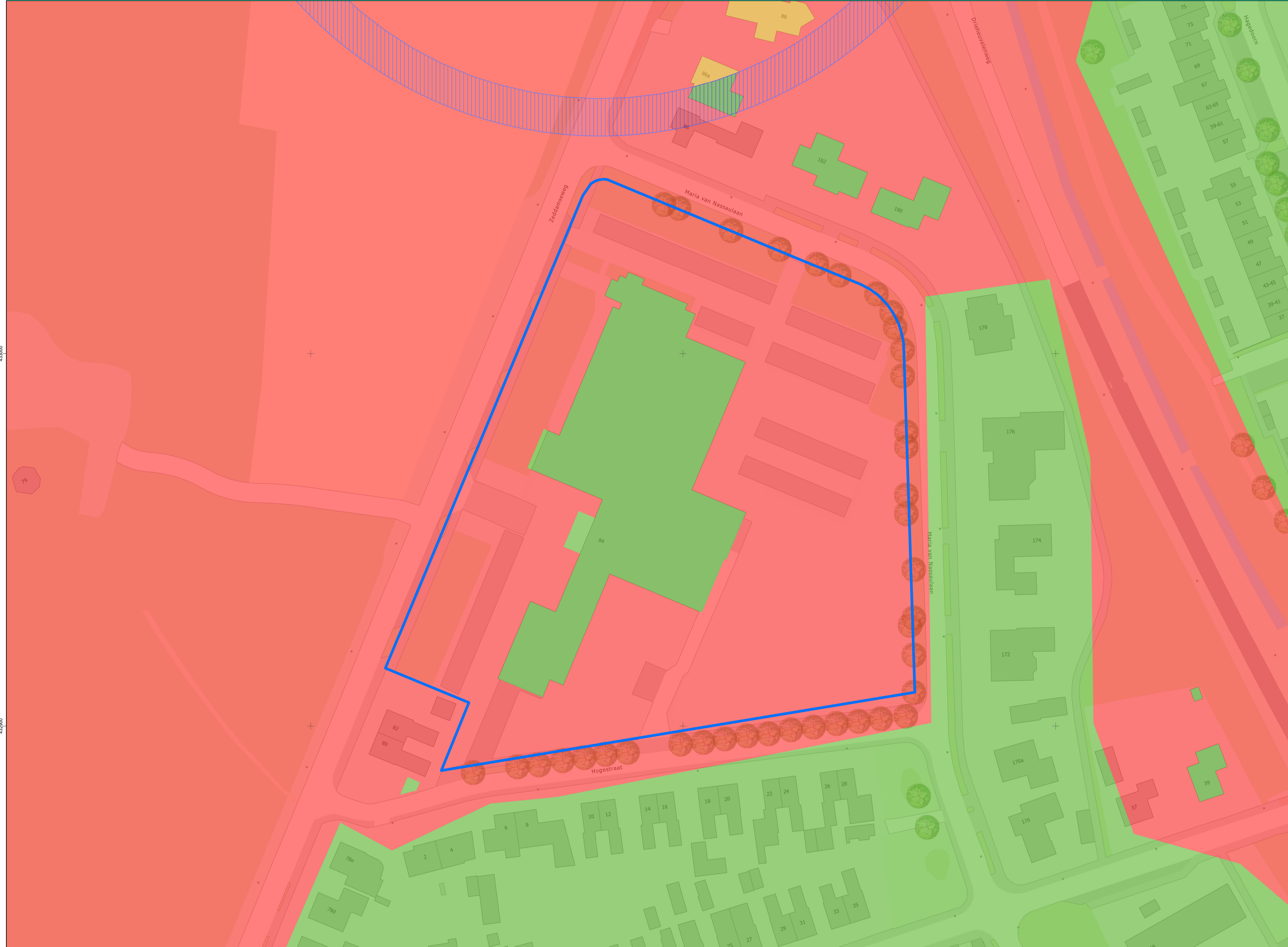
Oplevering	Overdracht van het voltooide werk van de opdrachtnemer (de organisatie) aan de opdrachtgever.
Opsporing	Het geheel van organisatie en uitvoering van werkvoorbereiding, detecteren, lokaliseren en laagsgewijs ontgraven, identificeren van de vermoede OO, tijdelijk veiligstellen van de situatie, de overdracht aan de EOD(D) en Proces-verbaal van oplevering.
Opsporingsbedrijf	Organisatie binnen het kader van de CS-OOO werkzaamheden uitvoert ten behoeve van de opsporing.
Overdracht aan de EOD(D)	Het in persoon van de Senior Deskundige OOO door middel van het overdrachtsprotocol overdragen van de aangetroffen OO door de organisatie aan EOD(D). De overdracht vindt plaats op de locatie waar het OO is aangetroffen c.q. in de voorziening voor het tijdelijk veiligstellen van de situatie is gebracht en bij fysieke aanwezigheid van beide partijen.
Project	(Combinatie van) werkzaamheden binnen een omschreven tijdsbestek ten behoeve van het opsporen en het zo nodig laten verwijderen van OO zoals bedoeld in het CS-OOO
Projectgebonden RI&E	De inventarisatie en evaluatie van de risico's samenhangende met de opsporing van OO.
Projectplan	Gedocumenteerd plan waarin de onderlinge relaties tussen betrokken partijen, alsmede de (planmatige) voortgang, afspraken, toezicht, documentatie en procedures zijn vastgelegd ten einde het project op adequate en veilige wijze uit te kunnen voeren.
RIE	De inventarisatie en evaluatie van de risico's samenhangende met de werkomgeving. Er kan een onderscheid worden gemaakt tussen Arbo risico's, afgedekt door de RI&E verplichting uit de Arbowet, activiteit gebonden risico's (TRA) en projectgebonden RI&E.
Taakrisicoanalyse	Overzicht van activiteit gebonden risico's en daaruit voortvloeiende preventieve risico reducerende maatregelen.
Tijdelijk veiligstellen van de situatie	Alle activiteiten na benadering en identificatie die benodigd zijn om de uitwerkingsrisico's van het OO in relatie tot de omgeving te beheersen tot aan het tijdstip van overdracht van het OO aan de EOD(D). Er worden bij het tijdelijk veiligstellen van de situatie geen demontagehandelingen aan het OO zelf verricht.
Vooronderzoek	Onderzoek dat tot doel heeft om te beoordelen of er indicaties zijn dat binnen het onderzoeksgebied OO aanwezig zijn, en zo ja, om het verdachte gebied in horizontale en verticale dimensie af te bakenen. Het vooronderzoek bestaat uit zowel het inventariseren als beoordelen (analyseren) van bronnenmateriaal. Eindresultaat is een rapportage en een bijbehorende OO-bodembelastingkaart.

Bijlage 2. Bodembelastingkaart

Bijlage is losbladig bijgevoegd.

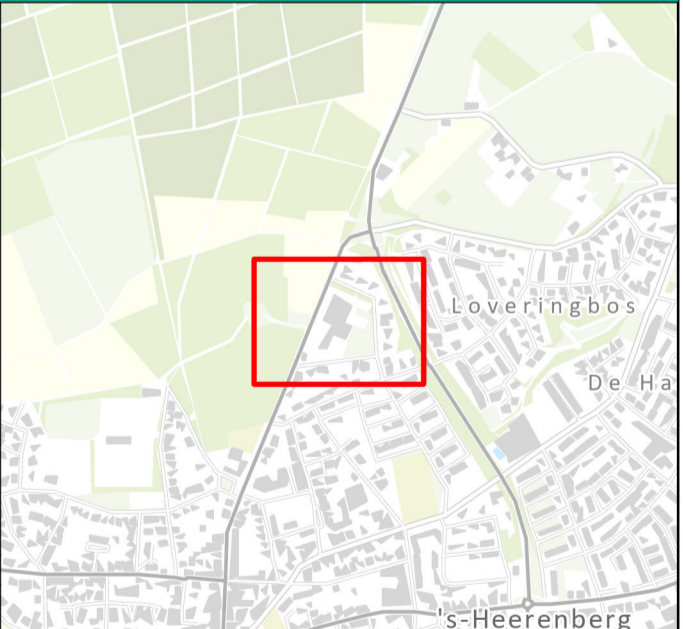
Onderstaand is niet op schaal

Risico Analyse Zeddamsweg 's-Heerenberg Bodembelastingkaart



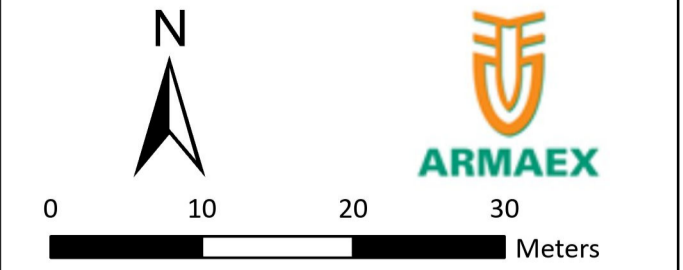
- ### Legenda
- Onderzoekgebied
 - Ontvangen info vanuit OG
 - Besliskaart_Monterland (bron: REASeuro RO-220363)
 - Categorie
 - Trillingszone rondom de OO-Verwachtingsgebied n.a.v. Afwerpmunitie
 - Geen sprake van een OO-Verwachtingsgebied
 - OO-Verwachtingsgebied vanaf een afwijkende diepte
 - OO-Verwachtingsgebied vanaf het maaiveld: meerdere hoofdsorten

Overzicht



Projectinformatie

Projectnummer: 240032
Opdrachtgever: BOO - Buro Ontwerp & Omgeving
Schaal: 1:500/ A1
Versie: 1.0
Opgesteld door: V. van de Aast



Bijlage 3. Maatregeltabel

Maatregelen				
Ontgraven Nieuwbouwlocatie				
Type werkzaamheden	Wijze	Risiconiveau	Aanbeveling	Onderzoekswijze
Ontgraving binnen contouren van gebouw	Machinaal	Geen verhoogd risico	Werkzaamheden kunnen regulier worden uitgevoerd	nvt
Ontgraving Buiten contouren van gebouw	Machinaal	Verhoogd risico	Opsporen van OO	Realtime detectie naar Geschutmunitie met een kaliber tot 15cm tot op een diepte van 1,50m - maaiveld en infanteriemunitie tot een diepte van 0,50m -maaiveld
Slopen bestaande fundering				
Type werkzaamheden	Wijze	Risiconiveau	Aanbeveling	Onderzoekswijze
Slopen bestaande fundering	Machinaal	Geen verhoogd risico	Werkzaamheden kunnen regulier worden uitgevoerd	nvt
Graven van sleuven t.b.v. nutsvoorziening				
Type werkzaamheden	Wijze	Risiconiveau	Aanbeveling	Onderzoekswijze
Ontgraven K&L sleuven	Machinaal	Verhoogd risico	Opsporen van OO	Realtime detectie naar Geschutmunitie met een kaliber tot 15cm tot op een diepte van 1,50m - maaiveld en infanteriemunitie tot een diepte van 0,50m -maaiveld
Ontgraven K&L sleuven	Handmatig	Verhoogd risico	Opsporen van OO	Realtime detectie naar Geschutmunitie met een kaliber tot 15cm tot op een diepte van 1,50m - maaiveld en infanteriemunitie tot een diepte van 0,50m -maaiveld
Uitvoeren bodemkundig en geofysisch onderzoek				
Type werkzaamheden	Wijze	Risiconiveau	Aanbeveling	Onderzoekswijze
Onderzoek zoals sonderingen	Machinaal	Verhoogd risico	Opsporen van OO	Begeleiding van de werkzaamheden middels puntsgewijze vrijgave ter plekke
Overig onderzoek	Handmatig	Verhoogd risico	Opsporen van OO	Begeleiding van de werkzaamheden middels puntsgewijze vrijgave ter plekke
Aanbrengen van fundatiepalen				
Type werkzaamheden	Wijze	Risiconiveau	Aanbeveling	Onderzoekswijze
inbrengen van fundatiepalen (geen heipalen)	Machinaal	Verhoogd risico	Opsporen van OO	Realtime detectie naar Geschutmunitie met een kaliber tot 15cm tot op een diepte van 1,50m - maaiveld en infanteriemunitie tot een diepte van 0,50m -maaiveld
Toekomstig gebruik				
Type werkzaamheden	Wijze	Risiconiveau	Aanbeveling	Onderzoekswijze
Overige niet gedefinieerde werkzaamheden binnen verdacht gebied	ntb	Verhoogd risico	Opsporen van OO	Realtime detectie naar Geschutmunitie met een kaliber tot 15cm tot op een diepte van 1,50m - maaiveld en infanteriemunitie tot een diepte van 0,50m -maaiveld