PROJECTPLAN EVZ LEIJGRAAF

idverde Advies

COLOFON

PROJECTPLAN EVZ LEIJGRAAF

OPDRACHTNEMER	*i*dverde Advies Willemsplein 2-4 5211 AK 's-Hertogenbosch T 073 205 11 00 E advies@idverde.nl
OPGESTELD DOOR	Anouk Gloudemans
VRIJGEGEVEN DOOR	Dennis van Heumen
OPDRACHTGEVER	Waterschap Aa en Maas Pettelaarpark 70 5216 PP 's-Hertogenbosch Postbus 5049 5201 GA 's-Hertogenbosch T: 073-6156666 F: 073-6156600 E: info@aaenmaas.nl
PROJECTNUMMER	722200186
KENMERK	Projectplan Waterwet
Status	Definitief
VERSIE	2
DATUM	22-10-2021

Copyright 2021 *i*dverde. Alle rechten voorbehouden. Niets uit deze uitgave 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 *i*dverde. *i*dverde is niet aansprakelijk voor eventuele schade ontstaan bij gebruik van gegevens uit dit rapport.

INHOUDSOPGAVE

COLOFON 2

DEEL 1 - AANLEG VAN EVZ LEIJGRAAF 5

1.1 INLEIDING 5

1.1.1 Aanleiding 5

1.1.2 Doelstelling 5

1.1.2.1 Streefbeeld 5

1.2 LIGGING EN BEGRENZING PLANGEBIED 6

1.2.1 Ligging 6

1.2.2 Huidige inrichting 7

1.2.3 Eigendomssituatie 8

1.2.4 Bodem en grondwater 9

1.2.5 Hoogteligging 10

1.2.6 Flora en fauna 12

1.3 VISIE OP HET PROJECTGEBIED 14

1.3.1 Visie op de inrichting 14

1.4 DE INGREEP 15

1.4.1 Algemeen 15

1.4.2 Aanleg natuurvriendelijke oever- en plasdraszone 15

1.4.3 Aanleg poel 16

1.4.4 Aanleg laagte 16

1.4.5 Aanleg vispassages 16

1.4.6 Verplaatsen kade 17

1.4.7 Ontwikkelen kruidenrijk grasland 17

1.4.8 Aanleg struweel en bomen 17

1.4.9 Aanleg voordes 18

1.4.10 Verplaatsen stuw 18

1.4.11 Aanpassen gemalen 18

1.5 EFFECTEN VAN HET PLAN 19

1.6 WIJZE VAN UITVOERING 20

1.6.1 Technische uitvoering en planning 20

1.6.2 Uitvoeringsvoorwaarden 20

1.7 TE TREFFEN VOORZIENINGEN 21

1.7.1 Beperken nadelige gevolgen van de uitvoering 21

1.7.2 Financieel nadeel 21

1.8 LEGGER, BEHEER EN ONDERHOUD 22

1.8.1 Legger 22

1.8.2 Beheer en onderhoud 22

1.8.2.1 Onderhoud 22

1.8.2.2 Onderhoudstaken 22

1.9 SAMENWERKING 26

1.9.1 Samenwerking 26

DEEL 2 – VERANTWOORDING 27

2.1 WETTEN, REGELS EN BELEID 28
2.1.1 Kaderrichtlijn Water 28
2.1.2 Provinciaal Milieu- en Waterplan 2016-2021 (provincie) 28
2.1.3 Waterbeheerplan 2016-2021 (Waterschap Aa en Maas) 28
2.1.4 Bestemmingsplannen (gemeente) 29
2.1.5 Waterwet 32
2.1.7 Wet natuurbescherming 32
2.1.8 Wet op de Archeologische Monumentenzorg 33
2.1.9 Wet informatie-uitwisseling bovengrondse en ondergrondse netten en netwerken 33
2.1.10 Wet Bodembescherming 34
2.1.11 Interim omgevingsverordening 34
2.1.12 Explosieven 34
2.2 CONCLUSIES 36
DEEL 3 – RECHTSBESCHERMING 37
3.1 PROCEDURE 37
3.1.1 Zienswijze 37
3.1.2 Beroep en hoger beroep 37
3.1.3 Crisis- en herstelwet 37
3.1.4 Verzoek om voorlopige voorziening 37
DEEL 4 – BIJLAGEN 38

DEEL 1 - AANLEG VAN EVZ LEIJGRAAF

In deel 1 van het projectplan Waterwet wordt antwoord gegeven op het waarom, wat, waar, wie en hoe? Waarom wordt het project gedaan en wat is het doel? Waar ligt het plangebied en wat zijn de diverse onderdelen ervan? Wie zijn de belanghebbenden of de eigenaren? Wat zijn de effecten van het plan? En hoe wordt het project uitgevoerd?

1.1 INLEIDING

1.1.1 Aanleiding

Waterschap Aa en Maas staat voor de opgave om 400 km ecologische verbindingszone (EVZ) langs 53 waterlopen te realiseren. In de afgelopen jaren zijn er langs een aantal waterlopen al een groot aantal trajecten ecologische verbindingszone ingericht, maar met dit project worden nog een aantal ontbrekende schakels langs de Leijgraaf ingericht.

1.1.2 Doelstelling

Het doel van dit plan is het realiseren van een robuuste Ecologische verbindingszone tussen de reeds ingerichte delen. De doelen voor deze EVZ's zijn opgenomen in de streefbeelden die het waterschap heeft opgesteld (bijlage 4) en omvatten ook doelstellingen vanuit de KaderRichtlijn Water (KRW)(hoofdstuk 2.2.1). Verder worden binnen dit project een viertal stuwen vispasseerbaar gemaakt. Ten slotte wordt het knelpunt bij de flessenhals in het traject Leijgraaf A50 verminderd.

1.1.2.1 Streefbeeld

KRW-Doelstelling

De inrichting van de Leijgraaf dient een bijdrage aan de doelstellingen KaderRichtlijn Water te leveren. Dit gebeurt vooral in de herinrichting van de oevers tot natuurvriendelijke oevers. Vanuit de KRW moet de Leijgraaf voldoen aan de goede ecologische toestand die behoort tot een moerasbeek (R20).

Streefbeeld EVZ

De Leijgraaf is een belangrijke schakel om de das en struweelvogels over een lange afstand met elkaar in verbinding te brengen. Ze moet een verbinding vormen tussen het Aa-dal en de natuurkerngebieden Lage Gooren, Kooldert, Bedaf, Heische wal en Heeswijkse bossen. Bestaande landschapselementen als houtwallen en bomen kunnen direct bijdragen aan het bereiken van dit doel. In groter verband is de doelstelling het ontwikkelen van een natte as met houtwal en nat kralensnoer als ecologische verbinding tussen de Aa en de natuurgebieden Lage Gooren, Kooldert, Bedaf, Heische wal en Heeswijkse bossen. De doelsoorten voor de EVZ Leijgraaf staan hieronder vermeld (Bijlage 6).

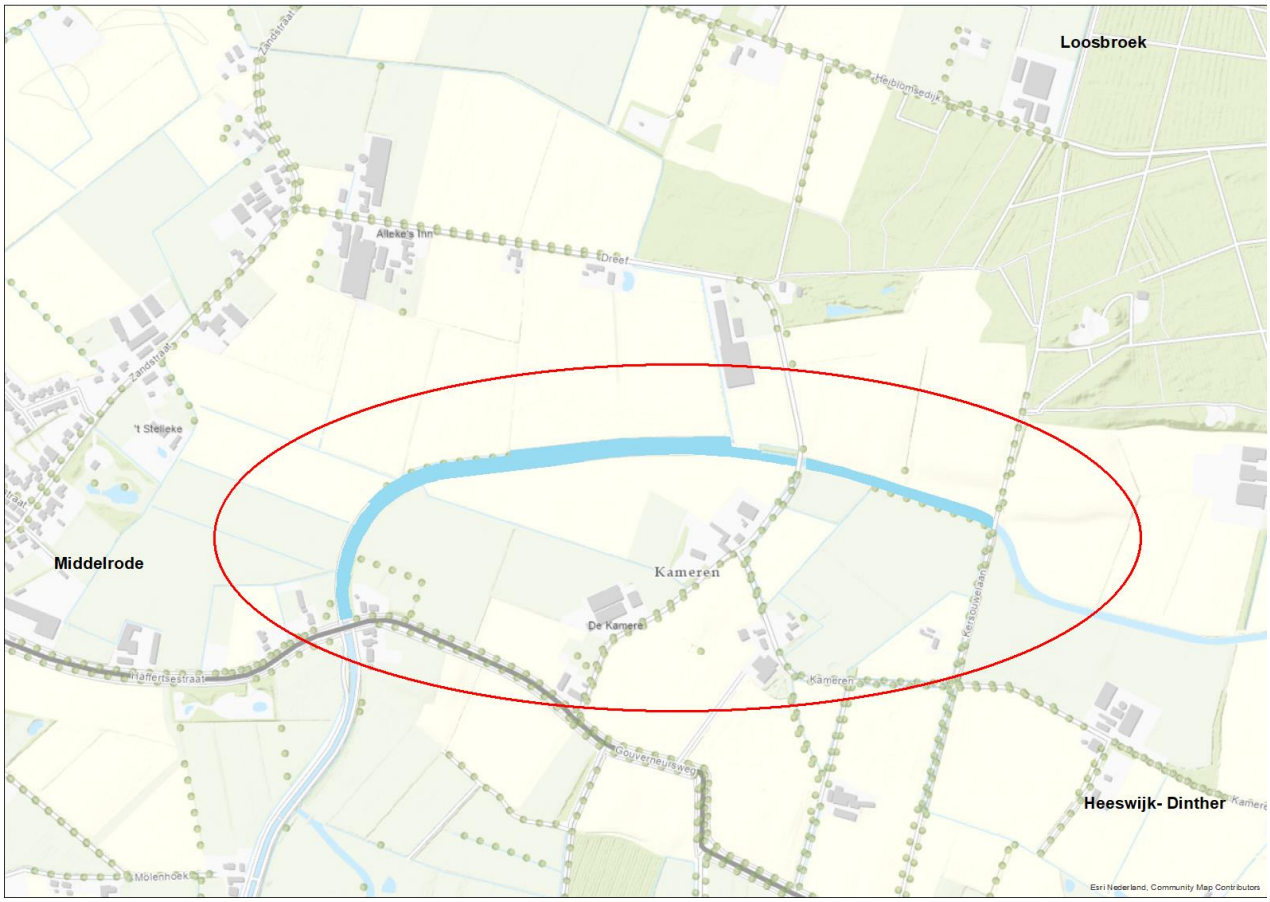
Doelsoorten	Meeliftende soorten
Das	Libellen algemeen
Struweelvogels	Amfibieën overig/algemeen
Kleine modderkruiper	
Dagvlinders van droge habitats	
Drijvende waterweegbree	

Tabel 1 Voorkomende en meeliftende doelsoorten bij de Leijgraaf

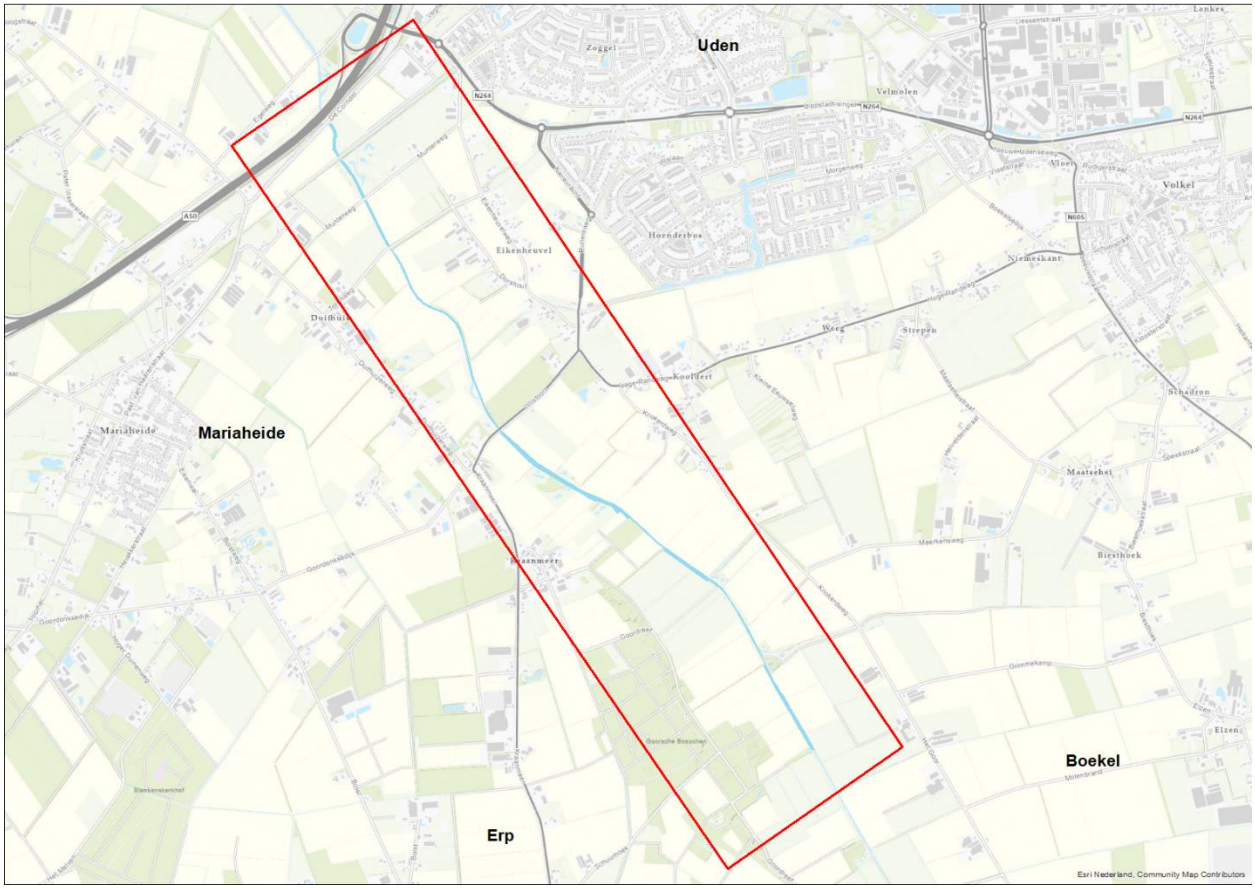
1.2 LIGGING EN BEGRENZING PLANGEBIED

1.2.1 Ligging

Het plangebied van de Leijgraaf bestaat uit een tweetal trajecten. Het traject Middelrode behoort tot de gemeente Sint-Michielsgestel en het traject ten zuiden van de A50 behoort tot de gemeenten Meijerijstad en Uden. Deze trajecten samen hebben een lengte van ruim 4 km. De trajecten liggen verspreid van elkaar en worden onderbroken door gronden die in particulier gebruik zijn of al ingericht zijn als ecologische verbindingszone. Het traject Middelrode ligt ten noordwesten van Heeswijk-Dinther en wordt begrensd door de Gouverneursweg en de Kersouwelaan. Het traject A50 ligt ten zuiden van Uden en wordt begrensd door de A50 en de Looieindseweg. De precieze ligging is te zien op kaartjes in figuur 1 en 2.



Figuur 1 Ligging traject Leijgraaf Middelrode (Bron: Esri Nederland)



Figuur 2 Ligging traject Leijgraaf A50 (Bron: Esri Nederland)

1.2.2 Huidige inrichting

De Leijgraaf is van oudsher een moerasbeek. Tegenwoordig wordt in deze waterloop bovenstrooms water uit de Aa ingelaten om de landbouwgebieden van water te voorzien. De stroomrichting van de Leijgraaf is noordwestwaarts gericht. Aan de beek is het KRW type Moerasbeek toegekend. Het is een A-waterloop, wat betekent dat het een oppervlaktewaterlichaam is met een maatgevende aan- en afvoer van meer dan 30 liter per seconde.

De huidige inrichting van de Leijgraaf bestaat uit een rechte en landbouwkundige watergang. Aan beide zijden van de watergang is een strook van ongeveer 1,50 m in eigendom van het waterschap. In de huidige situatie wordt bij beide trajecten het regulier beheer uitgevoerd vanaf de oever en met de boot.

Traject A50

Het traject A50 bevindt zich ten zuiden van de A50 en ten noordwesten van Boekel. Het traject bestaat uit een open agrarisch gebied met laanbeplanting langs wegen en op perceelsgrenzen. Met uitzondering van de bermen langs wegen zijn er geen kabels en leidingen in het gebied aanwezig. Op dit traject zijn er een viertal stuwen aanwezig, waarvan 2 kantelstuwen (211L en 211M) en 2 klepstuwen (211J en 211K). De locatie van deze stuwen staat op de inrichtingstekening in bijlage 1.

De percelen rondom het traject A50 zijn in gebruik als akker. Het gebied wordt in het noordwesten begrenst door de A50 en aan de zuidzijde door de verharde weg de Looieindseweg. In dit traject zijn al een aantal percelen ingericht als EVZ.

Ter hoogte van de fietsbrug in het traject zitten versmallingen in de watergang die voor opstuwing zorgen. Deze versmallingen worden de ‘flessenhals’ in de Leijgraaf genoemd (zie bijlage 5).

Figuur 3 en 4 Huidige situatie Leijgraaf A50

Traject Middelrode

Het traject Middelrode bevindt zich ten noordwesten van Heeswijk-Dinther. Het traject bestaat uit een beschermingszone van ca. 2 meter en open agrarisch gebied met laanbeplanting langs wegen en op perceelsgrenzen. In het plangebied bevinden zich een tweetal laagspanningskabels. Op dit traject is een klepstuw (211B) aanwezig.

De percelen rondom het traject Middelrode kennen een landbouwkundig gebruik. Aan de westzijde wordt de Leijgraaf ingesloten door bebouwing. In het westen is de verharde weg de Gouverneursweg de scheiding en aan de oostzijde de Kersouwelaan.

Figuur 5 en 6 Huidige situatie Leijgraaf traject Middelrode

1.2.3 Eigendomssituatie

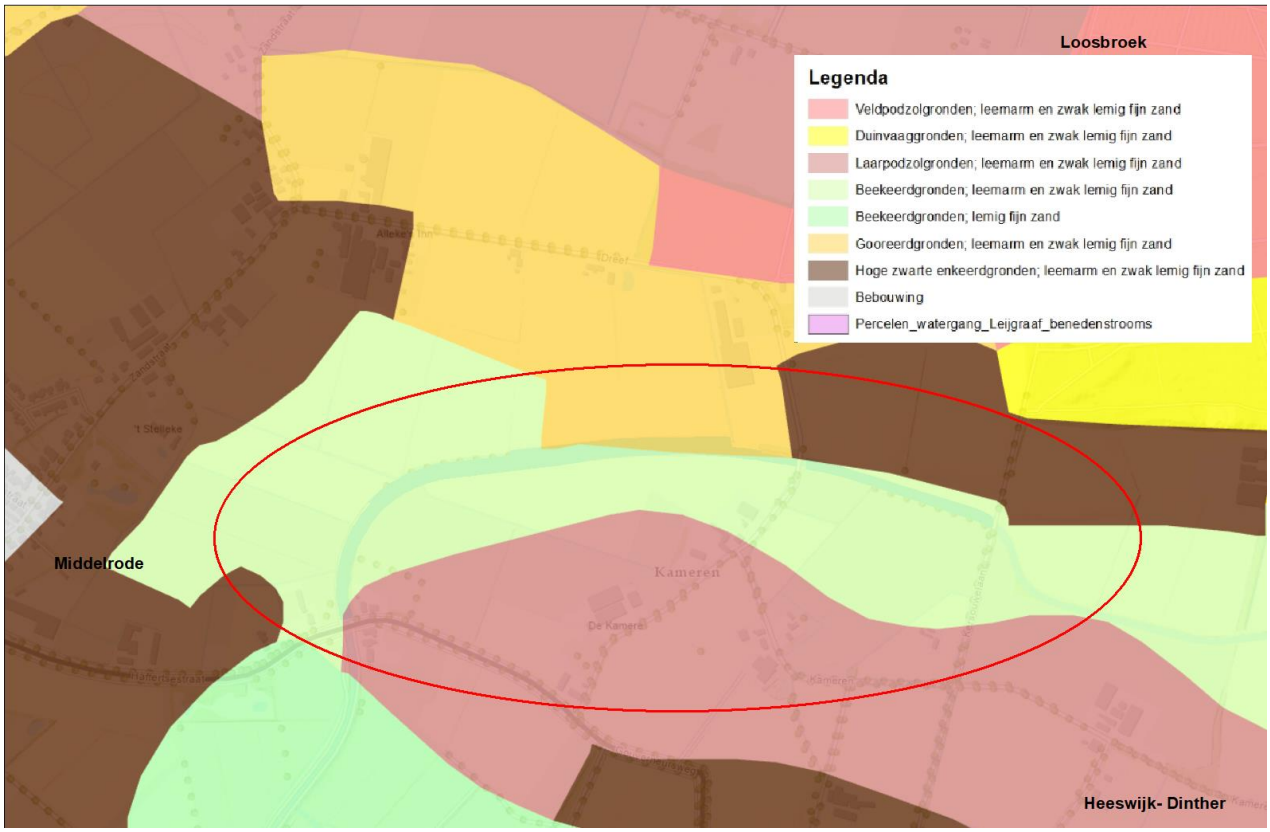
Alle in te richten percelen zijn in eigendom van Waterschap Aa en Maas, gemeenten en Staatsbosbeheer.

Op de inrichtingstekeningen in bijlage 1 is te zien op welke kadastrale percelen de ingrepen betrekking hebben.

1.2.4 Bodem en grondwater

Traject Middelrode

In het westen van dit beekdal bestaat de bodem uit beekeerdgrond, leemarm en zwak lemig fijn zand. Dan ligt er een deel van het traject op gooreerdgronden; leemarm en zwak lemig fijn zand. In het oosten bestaat de bodem uit hoge zwarte enkeerdgronden; leemarm en zwak lemig fijn zand.



Figuur 7 Bodemkaart Leijgraaf Middelrode (Bron: Esri Nederland)

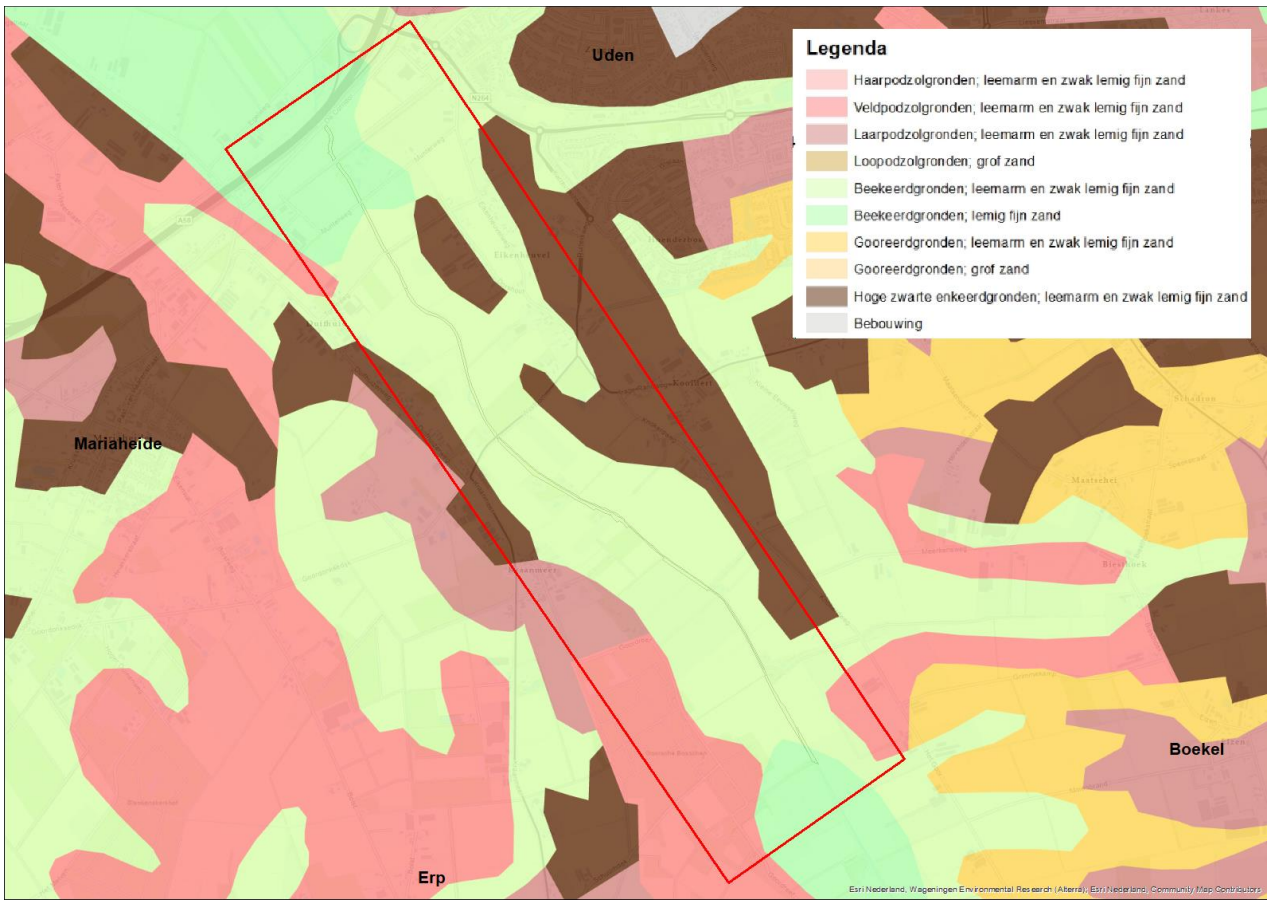
De gemiddelde grondwaterstand in het gebied is te vinden in onderstaande tabel.

GHG (cm-mv)	GLG (cm-mv)	GVG (cm-mv)	Grondwatertrap
40-60	120-140	60-80	VI

Tabel 2 Grondwaterstanden traject Leijgraaf Middelrode

Leijgraaf traject A50

Het traject A50 ligt in een beekdal met voornamelijk beekeerdgrond; leemarm en zwak lemig zand. Aan de uiteindes van dit traject bestaat de bodem uit beekeerdgrond; lemig fijn zand.



Figuur 8 Bodemkaart Leijgraaf A50 (Bron: Esri Nederland)

De gemiddelde grondwaterstand in het gebied is te vinden in onderstaande tabel.

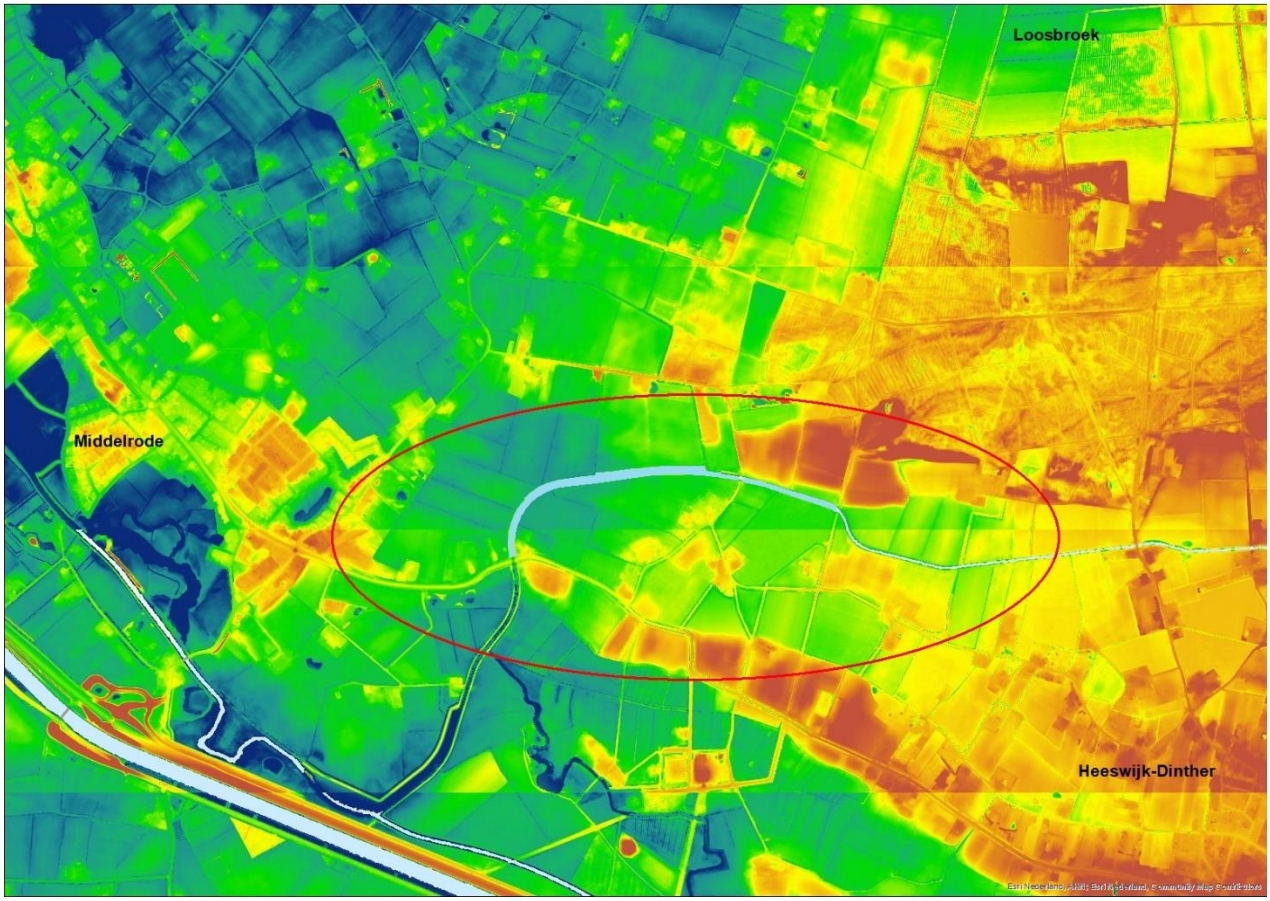
GHG (cm-mv)	GLG (cm-mv)	GVG (cm-mv)	GT Grondwatertrap
140-160	60-80	80-100	VI

Tabel 3 Grondwaterstanden traject Leijgraaf A50

1.2.5 Hoogteligging

Traject Middelrode

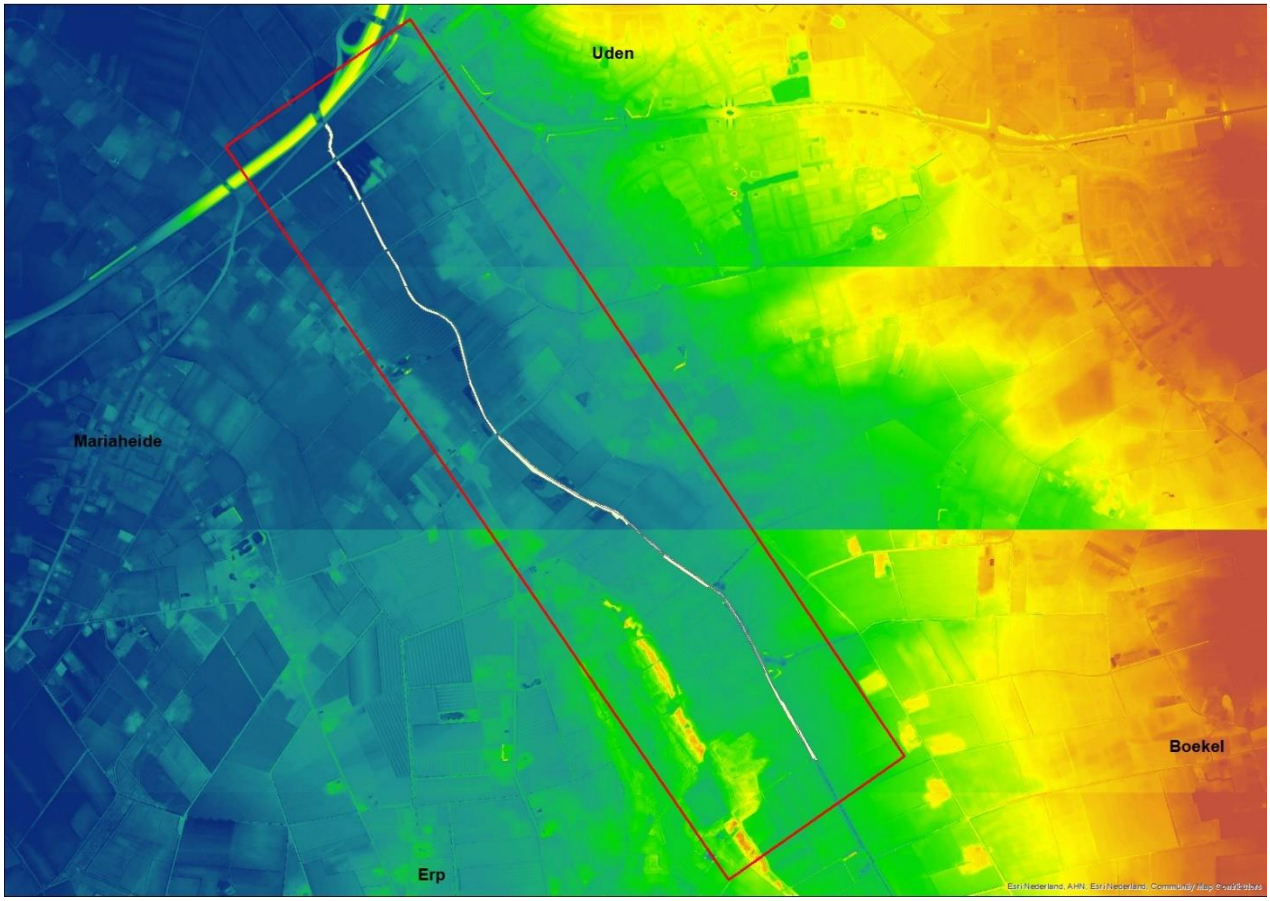
De Leijgraaf stroomt door een gebied met een variërende hoogte van +5.90 NAP tot +7.47 NAP. In het westen zijn een aantal percelen lager gelegen. Opvallend zijn de hoger gelegen percelen in het oosten van het gebied, tussen de Leijgraaf en Heeswijk-Dinther.



Figuur 9 Actueel Hoogtebestand Nederland Leijgraaf traject Middelrode (Bron: Esri Nederland)

Traject A50

De Leijgraaf stroomt door een gebied met een variërende hoogte van +9.80 NAP tot +11.42 NAP. In het noordwesten zijn de percelen lager gelegen, dan in het zuidoosten. Het gebied ten oosten van de Leijgraaf vormt de hoger gelegen horst.



Figuur 3 Actueel Hoogtebestand Nederland Leijgraaf traject A50 (Bron: Esri Nederland)

1.2.6 Flora en fauna

Traject Middelrode

De omgeving van het traject Leijgraaf Middelrode bestaat voornamelijk uit land- en akkerbouwgebieden. Op een aantal delen langs de oever bestaat de vegetatie uit dikke rietkragen. Verder bestaat de oevervegetatie uit riet, grassen en kruiden als brandnetel, distels, witte klaver, zandblauwtje en knoopkruid. Daarnaast zijn er aan beide zijdes van het traject bomenrijen van de zomereik aanwezig.

In de Leijgraaf komen de kleine modderkruiper en andere algemeen voorkomende vissoorten voor, zoals de snoek, het bermpje en de riviergrondel. De oevers zijn geschikt als broedgelegenheid voor watervogels als meerkoet en waterhoen. Burchten van de das zijn niet aanwezig en ook verblijfplaatsen van marterachtigen zijn niet aangetroffen. Wel kunnen de beschermingszone en de aangrenzende houtwal als foerageergebied worden gebruikt. Op het traject Middelrode vormt de watergang samen met de bomenrij langs het gehele benedenstroomse traject een lijnstructuur, die door verschillende soorten vleermuizen kan worden gebruikt als vliegroute en foerageergebied. Ook kunnen verblijfplaatsen in de bomen aanwezig. De bomenrij blijft echter behouden waardoor deze lijnvormige structuur in stand blijft.

Traject A50

De omgeving van het traject Leijgraaf A50 bestaat uit landbouwpercelen die van elkaar worden gescheiden door reeds ingerichte delen EVZ. Het gebied direct ten zuiden van de A50 bestaat hoofdzakelijk uit grasland- en akkerbouwpercelen. Ook wordt een gebiedje doorsneden dat natuurlijk is ingericht met poelen, struweel en een kunstmatige dassenburcht. De oevervegetatie langs dit traject varieert, maar er is altijd één zijde met vegetatie en één zijde zonder of met minimale oevervegetatie. De oevervegetatie bestaat hierbij voornamelijk uit rietkragen. Overige vegetatie bestaat voornamelijk uit gras, witte en rode klaver en distels. Aan beide weerszijde van de Wilsfoort is de EVZ al ingericht. Ten noorden van de Wilsfoort is een kruidenrijkgrasland met een nevengeul aangelegd. Ten zuiden van de Wilsfoort bevindt zich een aantal percelen met poelen. De poelen liggen in verruigde percelen. De omgeving rondom de poelen is nat en de vegetatie wordt voornamelijk gekenmerkt door riet en wilgenstruweel.

De rietvegetatie en overige ruigte rondom de poelen in de reeds ingerichte EVZ percelen langs de watergang fungeren mogelijk als leefgebied voor kleine marterachtigen en algemeen voorkomende amfibieën. Poelkikker, knoflookpad, rugstreeppad en kamsalamander zijn in deze poelen niet waargenomen. Burchten van de das zijn niet aanwezig en ook verblijfplaatsen van marterachtigen zijn niet aangetroffen. Wel kunnen de beschermingszone en de aangrenzende houtwallen als foerageergebied worden gebruikt.
De Leijgraaf vormt samen met de bomenrij ten zuiden van de watergang een lijnstructuur. Hierdoor kunnen de bomenrij en watergang dienen als vliegroute en foerageergebied voor vleermuizen. Verder bevinden zich langs de Munterweg en Torenweg bomenrijen die eveneens kunnen fungeren als foerageergebied en vliegroute voor vleermuizen. De poelen nabij de Wilsfoort fungeren, evenals de hoge rietvegetatie en bomen, mogelijk als foerageergebied voor vleermuizen.
In de Leijgraaf komen de kleine modderkruiper en andere algemeen voorkomende vissoorten voor, zoals de snoek, het bermpje en de riviergrondel. De oevers zijn geschikt als broedgelegenheid voor watervogels als meerkoet en waterhoen.

1.3 VISIE OP HET PROJECTGEBIED

1.3.1 Visie op de inrichting

De EVZ Leijgraaf in beide trajecten is vooral van belang om populaties dassen en struweelvogels met elkaar te verbinden. Bestaande landschapselementen als houtwallen, bomenrijen en bosschages blijven behouden. Deze worden, afhankelijk van de beschikbare ruimte, aangevuld met struwelen en bosschages. Samen met de beplanting in de omgeving wordt hierdoor de verbinding voor deze doelgroepen versterkt. Voor de doelsoort dagvlinders wordt grasland ingericht als kruidenrijk grasland. Voor de watergebonden doelsoorten wordt de oever van de Leijgraaf verflauwd aangelegd. Hier ontstaat een water- en moeraszone, die geschikt is als paaigebied voor vissen en als leefgebied voor libellen. Verder worden voor de watergebonden doelsoorten poelen aangelegd. Bij het ontwerpen van deze poelen is rekening gehouden met de beschikbare ruimte en de afstand tot reeds bestaande poelen in de omgeving. Hierdoor wordt de EVZ van de Leijgraaf verbonden met de natuurgebieden in de omgeving.

1.4 DE INGREEP

Dit hoofdstuk geeft een beschrijving van de uitvoeringsmaatregelen die nodig zijn voor natuurontwikkeling rondom de Leijgraaf.

1.4.1 Algemeen

De inrichting van de EVZ bestaat uit een aantal onderdelen. In tabel 4 en 5 zijn de afzonderlijke maatregelen beschreven en is aangegeven of dit een waterstaatswerk betreft. In de volgende paragrafen zijn deze maatregelen verder beschreven. De locatie van de maatregelen zijn te vinden op de inrichtingstekening in bijlage 1.

Maatregel	Waterstaatwerk
Aanleg natuurvriendelijke oever- en plasdraszone	Ja
Aanleg nevengeul	Ja
Aanleg laagte	Ja
Aanleg poel	Ja
Aanleg vispassages	Ja
Ontwikkelen kruidenrijk grasland	Nee
Aanleg struweel en bomen	Nee
Verplaatsen stuw	Ja
Aanleg voorde	Ja
Aanleg stuw	Ja
Aanleg klimaatbuffer	Ja
Aanleg waterloop	Ja
Aanleg beschermingszone	Ja

Tabel 4 Overzicht maatregelen Leijgraaf A50

Maatregel	Waterstaatwerk
Aanleg natuurvriendelijke oever- en plasdraszone	Ja
Aanleg laagte	Ja
Aanleg poel	Ja
Verplaatsen kade	Ja
Ontwikkelen kruidenrijk grasland	Nee
Aanleg struweel en bomen	Nee
Aanpassen gemaal	Ja

Tabel 5 Overzicht maatregelen Leijgraaf Middelrode

1.4.2 Aanleg natuurvriendelijke oever- en plasdraszone

Traject Middelrode

Bij traject Middelrode wordt de oever langs een groot deel van de waterloop verflauwd naar een profiel met een talud, waar mogelijk met een verhouding 1:4. Zo kan het onderhoud vanaf de oever uitgevoerd worden. Verder geeft de verflauwde oever ruimte voor het ontstaan van plas-dras vegetatie. Dit biedt kansen voor amfibieën en insecten die hier hun leefgebied vinden. Ook de kleine modderkruiper heeft baat bij de onderwatervegetatie die hier ontstaat. Het profiel wordt tevens vergroot, waardoor het waterbergend vermogen verbetert.

Maatregelen

- Ontgraven nieuw profiel met talud 1:4;
- Aansluiting op huidige bodem watergang;
- Spontane ontwikkeling oeverzone.

Traject A50

Bij traject A50 wordt de oever verflauwd naar een verhouding 1:3. Hierdoor ontstaat een natuurlijke gradiënt/overgang van droog naar nat en kunnen dieren vanuit het water beter de oever betreden. De verflauwde oevers geven ruimte voor het ontstaan van plas-dras vegetatie. Dit biedt kansen voor amfibieën en insecten die hier hun leefgebied vinden. Ook de kleine modderkruiper heeft baat bij de onderwatervegetatie die hier ontstaat. Het profiel van de watergang wordt tevens vergroot, waardoor het waterbergend vermogen verbetert. Hierdoor wordt ook het knelpunt bij de flessenhals opgelost.

Maatregelen

- Ontgraven nieuw profiel met talud 1:3-1:5;
- Aansluiting op huidige bodem watergang;
- Spontane ontwikkeling oeverzone.

1.4.3 Aanleg poel

Bij beide trajecten van de Leijgraaf worden poelen aangelegd om aan te sluiten op al eerder gerealiseerde EVZ's en om biodiversiteit te verhogen. De poelen worden aangelegd voor algemene amfibiesoorten en insecten. De poelen bevinden zich ten minste 2 meter van de erfafscheiding van de aangrenzende agrarische percelen ten behoeve van het onderhoud. De ligging van de toekomstige poelen is weergegeven op de inrichtingstekening in bijlage 1.

De poelen voldoen aan de volgende eisen:

- Ondergedoken waterplanten
- Lange ondiepe zonnige noordoever, taluds 1:5-1:20 (afhankelijk van de grootte van de poel, overige taluds 1:3-1:5.
- Diepte afgestemd op GLG (bodem 0,50m onder GLG)
- Bodem niet meer dan 1 m onder de GLG, zodat permanente vestiging van vissen wordt voorkomen
- Poelen moeten voldoende groot zijn (>500 m²), zodat deze niet snel dichtgroeien en daarmee langere tijd zonder ingrepen kunnen functioneren als voortplantingswater

1.4.4 Aanleg laagte

Traject Middelrode

De percelen worden 0,40m afgraven om het plangebied van de bouwvoor te ontdoen om voedselarme vegetatie te laten ontwikkelen. Verder zijn een tweetal locaties waar wat diepere laagtes worden ontgraven, zodat er meer variatie in de vegetatie komt. Op de inrichtingstekening in bijlage 1 worden de locaties van deze laagtes weergegeven.

Traject A50

Aan de westzijde van de beek worden een aantal percelen vanaf de beschermingszone tot aan de eigendomsgrens 0,40m afgegraven om deze van bouwvoor te ontdoen om voedselarme vegetaties te laten ontwikkelen. Een aantal percelen blijven op bestaande hoogte liggen, zodat toekomstige poelen niet zullen overstromen. Verder worden op een aantal locaties wat diepere laagtes ontgraven om meer variatie in vegetatie te krijgen. Op de inrichtingstekening in bijlage 1 worden de locaties van de af te graven percelen en laagtes weergegeven.

1.4.5 Aanleg vispassages

Traject A50

Bij de Leijgraaf A50 zijn een viertal niet-vispasseerbare stuwen aanwezig, namelijk stuw 211J t/m 211M. Deze belemmeren de vismigratie in de beek. Om het hoogteverschil van stuw 211L en 211M te overbruggen wordt ter hoogte van deze stuwen een Vislift aangebracht. Een vislift is een technische installatie die vissen, door middel van een spiraal, van de ene zijde van de stuw naar de andere zijde laat zwemmen.

Bij de stuwen 211J en 211K wordt een bekkenvispassage aangelegd. De nevengeul wordt aan beide zijden van de stuw aangesloten op de Leijgraaf. De nevengeul is afsluitbaar door middel van een handmatige stuw. De bodem van de nevengeul ligt minimaal 20 cm onder het waterpeil in de Leijgraaf (9.30 + NAP). Om de nevengeul afsluitbaar te maken wordt een handmatige stuw aangebracht. Deze wordt bij de instroom van de nevengeul geplaatst. De locatie van de vispassages is weergegeven op de inrichtingstekening in bijlage 1.

Figuur 11 Vislift

1.4.6 Verplaatsen kade

Traject Middelrode

De bestaande kade langs de Leijgraaf wordt verlegd, zodat er meer ruimte is voor het aanleggen van een natuurvriendelijke oever en daarmee voor het water. Zo wordt het gebied toekomstbestendig ingericht, zodat het voldoende beschermd is tegen wateroverlast en droge perioden kan opvangen.
De bestaande kade kan niet in zijn geheel worden verwijderd, doordat deze niet overal afgegraven kan worden in verband met het wortelpakket van de bomen die langs en op de kade staan. De nieuwe kade krijgt dezelfde hoogte als de bestaande kade (6.45+ NAP). De locatie inclusief de nieuwe maatvoering is op de inrichtingstekening in bijlage 1 aangegeven.

1.4.7 Ontwikkelen kruidenrijk grasland

Traject Middelrode

Op de percelen van de ecologische verbindingszone wordt kruidenrijk grasland ontwikkeld. Hierin komt ook de beschermingszone te liggen. Verder wordt het kruidenrijk grasland verlaagd, zodat de bodem schraler wordt en voedselarme vegetatie een kans krijgt.

Traject A50

Op de percelen van de ecologische verbindingszone wordt kruidenrijk grasland ontwikkeld. Hierin komt ook de beschermingszone te liggen. Verder wordt het kruidenrijk grasland op een aantal locaties verlaagd, zodat de bodem schraler wordt en voedselarme vegetatie een kans krijgt.

1.4.8 Aanleg struweel en bomen

Verspreid over de gehele lengte van de EVZ in beide trajecten wordt pleksgewijs struweel aangeplant. Hierdoor wordt de verbinding voor de das en de struweelvogels uitgebreid. Daarnaast biedt struweel leefgebied voor dagvlinders van droge habitat. Ook amfibieën zullen het struweel als landbiotoop gebruiken.

Maatregelen bosschages en struweel

- Toepassen van inheems plantmateriaal en soorten die van nature voorkomen in het gebied.
- Toepassen van bloem- en besdragende soorten.

Maatregelen bomen

- Aanplanten van bomen op locatie volgens inrichtingstekening. De soorten zijn te vinden in de plantlijst, bijlage 2.
- Bomen voorzien van boompalen met boombanden.
- Schaduwwerking door bomen op de Leijgraaf is gewenst, hierdoor ontstaan rustplekken voor vissen bij warm weer, wordt de watertemperatuur gedempt en verbeteren zuurstofcondities Ook draagt beschaduwing via o.a. tak- en bladinval bij aan structuurvariatie en substraatvariatie op de beekbodem.
- Aanwezige natuur- en landschapselementen moeten gehandhaafd blijven;

1.4.9 Verplaatsen stuw

Traject A50

Stuw 211J ligt in de huidige situatie tegen de Torenweg aan. De stuw moet voor de vismigratie opgave vispasseerbaar worden gemaakt. Om meer ruimte te maken voor een vispassage wordt deze stuw 45m verder van de weg af geplaatst. Zowel de huidige als nieuwe locatie van de nieuwe stuw staan weergegeven op de inrichtingstekening in bijlage 1.

1.4.10 Aanpassen gemalen

Traject Middelrode

Bij traject Middelrode wordt de uitstroomleiding van een tweetal gemalen (211GOW en 211GVW) aangepast, zodat het water in de sloten achter de kade niet onder vrij verval wegstroomt. Dit zorgt ervoor dat het water in droge perioden wordt vastgehouden. De hoogte van gemaal 211GOW wordt +5,25 NAP en van gemaal 211GVW wordt +5,30 NAP. In- en uitslagpeilen van de gemalen worden niet gewijzigd. De locatie van deze gemalen is weergegeven op de inrichtingstekening in bijlage 1.

1.4.11 Aanleg klimaatbuffers

Traject A50

Langs de westzijde van de Leijgraaf worden vijf kleine waterbergende klimaatbuffers aangelegd. Deze worden stroomafwaarts van stuw 211L, 211K en 211J gerealiseerd, zodat ze bij het stijgen van het waterpeil automatisch vol stromen. De klimaatbuffers dragen op deze manier bij aan het vast houden van water. Dat zal vooral gebeuren bij hevige neerslag in de zomer en in de winter. Het water dat vastgehouden wordt komt ten goede voor de aanvulling van het grondwater en voorkomt voor een klein deel dat het afstroomt richting lager gelegen gebied waar het tot overlast kan zorgen (bijlage 4). De ligging van deze klimaatbuffers staat weergegeven op de inrichtingstekening in bijlage 1.

1.4.12 Aanleg voordes

Traject A50

Ter hoogte van de instroom van de waterbergende klimaatbuffers worden voordes aangebracht. Een voorde is een doorwaardbare plaats waar in tijden van hoogwater het water gedeeltelijk overheen kan stromen. De instroomhoogte van de voordes is bepaald aan de hand van metingen van de stuwen (bijlage 4, Memo waterbergingen). Om deze voordes te bevestigen worden grasbetontegels aangelegd met een fundering van straatzand en menggranulaat.

1.4.13 Aanleg beschermingszone

Traject A50

Het talud en de beschermingszone worden aangetast door optredende erosie in verband met het aanvoerwater in de Leijgraaf. Daarom wordt de beschermingszone aan de oostzijde van de EVZ verstevigd door middel van het aanleggen van een funderingslaag van 0,50m georol. Op deze manier wordt voorkomen dat het talud en de beschermingszone gaan verzakken. Verder wordt de beschermingszone verhoogd ter hoogte van profiel D-D’ en E-E‘ in de inrichtingstekening. Dit wordt gedaan om de drooglegging van de beschermingszone te garanderen.

1.4.14 Aanleg waterloop

Traject A50

Er wordt een waterloop gegraven als aansluiting op een recreatieve particuliere ontwikkeling op naastliggend terrein. De bodem van de waterloop wordt op dezelfde hoogte gebracht als de bodemhoogte van de Leijgraaf. In de waterloop wordt een voorde aangebracht zodat de beschermingszone langs de Leijgraaf door kan lopen.

1.5 EFFECTEN VAN HET PLAN

Op hoofdlijnen hebben de te treffen maatregelen de volgende effecten:

Hydrologisch

- In de drooglegging en afwatering van de aanliggende percelen treedt geen verandering op.
- Het waterbergend vermogen verbetert doordat het profiel ruimer wordt met het aanleggen van natuurvriendelijke oever.
- Het waterbergend vermogen verbetert doordat het profiel ruimer wordt door de verlaging van het maaiveld.
- Het waterbergend vermogen verbeterd doordat het water bij pieken in de klimaatbuffers kan lopen door middel van voordes. In de buffers wordt het water langzaam in de bodem geïnfiltreerd, waarmee het grondwater wordt aangevuld (bijlage 4).
- Door het verbeteren van het waterbergend vermogen in de Leijgraaf door het water bij pieken in de klimaatbuffers te laten lopen. Dit voorkomt dat het water naar lager gelegen gebieden stroomt waar het voor overlast kan zorgen. Hierdoor wordt het knelpunt bij de flessenhals in traject Leijgraaf A50 opgelost (bijlage 5).
- Het verschuiven van de kade zorgt voor meer ruimte voor water, waardoor minder wateroverlast optreed. De nieuwe kade zal voldoen aan T=25.
- Door het verbreden van het profiel van de watergang, zal het waterpeil in de Leijgraaf verlagen (bijlage 5). Het peilregime in de Leijgraaf blijft ongewijzigd.

Ecologisch

- Door de verbinding met aanliggende, reeds ingerichte zones, wordt de totale verbindingszone versterkt.
- Een betere verbinding en leefgebied voor de doelsoorten das, struweelvogels, kleine modderkruiper, amfibieën en dagvlinders van droge habitat.
- Voldoen aan de invulling van de KRW door het aanleggen van natuurvriendelijke oevers.
- Aanwezige natuur- en landschapselementen blijven gehandhaafd.

Recreatie

- Bij traject Leijgraaf Middelrode blijft de mogelijkheid tot wandelen gewaarborgd.

1.6 WIJZE VAN UITVOERING

De uitvoering zal geschieden op eigendommen van Waterschap Aa en Maas, gemeenten en Staatbosbeer, grenzend aan gronden van particuliere grondeigenaren. De uitvoering bestaat voornamelijk uit natuur- en cultuurtechnisch grondwerk.

De maatvoering van de toekomstige situatie is in de inrichtingstekening zo nauwkeuring mogelijk weergegeven. Bij start van de uitvoering wordt de maatvoering in het veld gecontroleerd. Bij afwijkingen wordt nader bekeken welke aanpassingen benodigd zijn. In de inrichtingstekeningen zijn enkele profielen opgenomen, deze geven een indicatie van het gewenste profiel van de oever/watergang/poel. Vanwege de grofmazigheid van de uitvoeringswerkzaamheden zijn kleine afwijken van deze profielen mogelijk. Deze worden in de verdere planuitwerking verfijnd en ook tijdens de uitvoering naar aanleiding van de situatie in het veld aangepast.

De planning voor het verdere verloop van het project is zoals in onderstaande tabel weergegeven.

Planning	
1e helft 2021	vaststelling ontwerp projectplan door DB
3e kwartaal 2021	Uitvoeringsvoorbereiding en vergunningen
4e kwartaal 2021	Bestuurlijke besluitvorming – vaststelling AB van definitief projectplan, aanbesteding en start uitvoering
2022	Uitvoering en afronding

1.6.1 Technische uitvoering en planning

Vanuit de voorgaande inrichtingsmaatregelen en de (beleids)kaders beschreven in deel 1.2 van dit projectplan is het noodzakelijk voorafgaand aan de realisatie van de inrichtingsmaatregelen meldingen te doen, vergunningen en/of ontheffingen aan te vragen. De voorwaarden die voortvloeien uit de bovengenoemde vergunningen, ontheffingen en meldingen worden in de voorbereiding en uitvoering opgenomen.

1.6.2 Uitvoeringsvoorwaarden

Bij het opstellen van dit projectplan zijn diverse onderzoeken verricht waarvan de uitkomsten meegenomen zijn in dit projectplan. Vanuit deze onderzoeken worden de volgende uitvoeringsvoorwaarden gesteld:

- Flora en faunaonderzoek: Ten behoeve van de inrichting van de delen van de EVZ is een quickscan flora en fauna uitgevoerd. Belangrijkste voorwaarden die hier uit volgen zijn dat de werkzaamheden buiten het broedseizoen van vogels en buiten de voortplantingsperiode van vissen en amfibieën uitgevoerd moeten worden. Verder moeten de werkzaamheden overdag plaatsvinden om verstoring van de vleermuizen te voorkomen.
- Archeologie: Aan de hand van het bureauonderzoek door BODAC is geconstateerd dat binnen de projectgrenzen van Leijgraaf Middelrode een hoge verwachting voor archeologische resten geldt. Hier wordt geadviseerd om een vervolgonderzoek onder archeologische begeleiding uit te voeren. Afhankelijk van het vervolg van het onderzoek zijn hier aanvullende uitvoeringsvoorwaarden van toepassing.
- Explosieven: Aan de hand van het bureauonderzoek, dat is uitgevoerd door BODAC, is geconstateerd dat zowel binnen de projectgrenzen van Leijgraaf A50, als Leijgraaf Middelrode een deel van het gebied als verdacht wordt gekwalificeerd op ontplofbare oorlogsresten. Daar waar het verdachte gebied en het opsporingsgebied elkaar overlappen wordt geadviseerd om vervolgonderzoek uit te voeren. Afhankelijk van het vervolgonderzoek zijn hier aanvullende uitvoeringsvoorwaarden van toepassing.

1.7 TE TREFFEN VOORZIENINGEN

1.7.1 Beperken nadelige gevolgen van de uitvoering

De volgende maatregelen worden getroffen om negatieve gevolgen van de uitvoering van het plan zoveel mogelijk te voorkomen of te beperken:

Bodem

- Indien noodzakelijk worden rijplaten toegepast om structuurbederf van de bodem te voorkomen;
- Rij- en werkstroken worden na afloop van de werkzaamheden hersteld middels het woelen, het frezen en/of het inzaaien van de desbetreffende grond;
- Tijdens de uitvoering wordt er natuur technisch gewerkt. Er worden kansen voor natuurontwikkeling gecreëerd door het aanbrengen van microreliëf in de afwerking van afgegraven delen, door het voorkomen van losse grond, door het doordacht behandelen van de aanwezige grondlagen, door het vermijden van bodemverstoring en verdichting en het ontzien van bestaande natuur- en gebiedswaarden.

Flora en fauna

- Tijdens de uitvoering van de werkzaamheden wordt gewerkt conform de Gedragscode Wet natuurbescherming voor waterschappen..
- Er wordt een ecologisch werkprotocol opgesteld, waarin de mitigerende maatregelen zijn vastgesteld;
- Werkzaamheden worden buiten de kwetsbare periode van soorten uitgevoerd;
- Door bij de uitvoering van de werkzaamheden één richting op te werken worden de vluchtmogelijkheden voor dieren opengehouden.

Omgeving

- Tijdens de uitvoeringswerkzaamheden vinden extra vervoersbewegingen van vrachtauto's (in het projectgebied) plaats. In het nog op te stellen bestek wordt bekeken hoe de overlast van deze vervoersbewegingen en de bijbehorende overlast (zoals stofvorming) zoveel mogelijk kan worden beperkt;
- Er worden duidelijke omleidingsroutes ingesteld met vooraankondiging;
- Aanliggende percelen en eigendommen blijven tijdens uitvoering beschikbaar.

1.7.2 Financieel nadeel

Als gevolg van dit projectplan is geen financiële schade voorzien die aan de uitvoering van het project te wijten is. Indien een belanghebbende ten gevolge van dit besluit toch schade lijdt of zal lijden, die redelijkerwijs niet of niet geheel te zijnen laste behoort te blijven en ten aanzien waarvan de vergoeding niet of niet voldoende anderszins is verzekerd, kan op grond van artikel 7.14 van de Waterwet een verzoek om schadevergoeding worden ingediend. Voor de wijze van indiening van een dergelijk verzoek en voor de procedure wordt verwezen naar Verordening schadevergoeding.

1.8 LEGGER, BEHEER EN ONDERHOUD

1.8.1 Legger

Op dit moment staat de waterloop nog geregistreerd met een meanderzone of zogenoemd profiel van vrije ruimte. Dit profiel van vrije ruimte bedraagt nu 25 meter aan beide zijden van de waterloop, gemeten vanaf de insteek. Na uitvoering van dit projectplan wordt de EVZ opgenomen in de legger met de begrenzing die in dit projectplan staat weergegeven.

Als gevolg van de in dit projectplan opgenomen maatregelen is aanpassing van de legger aan de orde. Na afloop van de werkzaamheden worden beschermingszones, waterlopen, stuwen en overige kunstwerken in de legger van het waterschap opgenomen dan wel aangepast.
De legger beschrijft de eisen naar ligging, vorm, afmeting en constructie waaraan waterstaatswerken op grond van waterstaatkundige eisen moeten voldoen. De legger volgt de waterstaatkundige besluitvorming, zoals de vaststelling van het onderhavige projectplan. Tegen deze vaststelling staat rechtsbescherming open (zie Deel III van dit plan).
Dit wil overigens niet zeggen dat er geen sprake kan zijn van geringe, niet fundamentele, afwijkingen tussen het oorspronkelijke plan en de daadwerkelijke uitvoering van de maatregelen. De uiteindelijke maatvoering (dus na de revisiemeting) is bepalend voor de nieuwe legger.

1.8.2 Beheer en onderhoud

Om de watergang goed en veilig te kunnen onderhouden wordt gebruik gemaakt van de beschermingszone die langs de waterloop ligt. Dit is een 5 m brede zone die vrij moet zijn van obstakels zodat onderhoud vanaf de oever mogelijk is. In het ontwerp is rekening gehouden met bereikbaarheid en toepasbaarheid voor machines in verband met doelmatige inzet middelen en meervoudig ruimtegebruik.

De inrichtingseisen ten aanzien van beheerbaarheid zijn meegenomen in dit projectplan en afgestemd op de bestaande onderhouds- en begrazingsplannen. De doelstelling is om zoveel mogelijk aan te sluiten bij het bestaande beheer- en onderhoudsplan ‘Beheerplan watersysteem 2016-2021’.

1.8.2.1 Onderhoud

Leijgraaf A50

De beschermingszone van 5 meter ligt bij de Leijgraaf aan beide zijden van de watergang. Dit is in de legger vastgelegd, omdat de watergang meer dan 6 meter breed is. De bodem van de watergang wordt met de boot gemaaid. De flauwe oever aan de west zijde van de Leijgraaf wordt vanuit de nieuwe beschermingszone onderhouden. Dat noemen we het frequent onderhoud. De beschermingszone aan de oostzijde van de Leijgraaf wordt gebruikt voor het maaien van het werkpad en het talud van de Leijgraaf aan de oostzijde. Dat zal in het najaar zijn en dus 1 maal per jaar. Dat noemen we minder frequent onderhoud.

De EVZ gelegen tussen Boterhurken en Wilsfoort wordt onderhouden door aanliggende grondeigenaren. Dit gebeurt vanuit een ANV (agrarische natuur vereniging). De EVZ tussen Wilsfoort en de A50 wordt onderhouden door het waterschap en gemeente Uden. Vanuit de omgeving is er interesse om de beschermingszone aangrenzend aan het eigen perceel te onderhouden.

Leijgraaf Middelrode

De beschermingszone van 5m ligt aan beide zijden van de beek. Aan de noordzijde ligt een deel van de beschermingszone op het talud van 1:10 door de aanleg van een beoogde natuurvriendelijke oever. Voor de rest ligt de beschermingszone op de bestaande kade.

1.8.2.2 Onderhoudstaken

Oever- en plasdraszone

Ontwikkelingsbeheer (3-5 jaar na aanleg)

Periode van onderhoud:

Jan	Feb	Mrt	Apr	Mei	Juni	Juli	Aug	Sept	Okt	Nov	Dec

De oever- en plasdraszone wordt twee keer per jaar in fases gemaaid en afgevoerd, bij voorkeur in de perioden zoals aangegeven in de groene blokken hierboven. Per maaibeurt wordt ongeveer 30% van de vegetatie laten staan (bij voorkeur in

mozaïek patroon/blokken). Jaarlijks wordt het houtopschot binnen de oever- en plasdraszone verwijderd. In de periode juni/juli moet extra goed worden gelet op broedende vogels, door gefaseerd te maaien blijft er leef- en foerageergebied behouden maar het uitmaaien van nesten moet worden voorkomen.

Instandhoudingsbeheer
Periode van onderhoud:

Jan	Feb	Mrt	Apr	Mei	Juni	Juli	Aug	Sept	Okt	Nov	Dec

Eenmaal per twee á drie jaar gefaseerd maaien en afvoeren. Per maaibeurt blijft ongeveer 30% van de vegetatie staan (bij voorkeur in mozaïek patroon/blokken). Jaarlijks wordt het houtopschot binnen de oever- en plasdraszone verwijderd.

Begrazingsbeheer met schapen
Periode van onderhoud:

Jan	Feb	Mrt	Apr	Mei	Juni	Juli	Aug	Sept	Okt	Nov	Dec

Bij begrazing met schapen geniet de voorkeur drukbegrazing, dit houdt in dat er in bovengenoemde periode 3x een korte periode van maximaal 7 dagen schapen ingeschaard worden. Dit is mede afhankelijk van de biomassa en dient per traject bepaald te worden in overleg met de adviseur ecologie.

Nevengeul
Instandhoudingsbeheer
Periode van onderhoud:

Jan	Feb	Mrt	Apr	Mei	Juni	Juli	Aug	Sept	Okt	Nov	Dec

In het voorjaar wordt het midden van de nevengeul gemaaid. Het midden van de nevengeul wordt in het najaar nog een keer gemaaid inclusief 1 talud.

Houtopschot verwijderen 1x per 3 jaar
Periode van onderhoud:

Jan	Feb	Mrt	Apr	Mei	Juni	Juli	Aug	Sept	Okt	Nov	Dec

Baggeren 1x per 7 jaar
Periode van onderhoud:

Jan	Feb	Mrt	Apr	Mei	Juni	Juli	Aug	Sept	Okt	Nov	Dec

Poel
Instandhoudingsbeheer
Periode van onderhoud:

Jan	Feb	Mrt	Apr	Mei	Juni	Juli	Aug	Sept	Okt	Nov	Dec

Gefaseerd: 50%
Houtopschot aan de zuidzijde verwijderen.
Maximaal 30% van de noordelijke oeverlengte is begroeid met inheemse bomen en/of struiken.

Bagger eenmaal per zeven/veertien jaar gefaseerd verwijderen, indien mogelijk met baggercyclus watergang. Nooit meer dan 60% baggeren i.v.m. behoud van fauna. Specie direct nalopen op amfibieën en vervolgens afvoeren. Vis niet terugzetten in de poel, maar in aangrenzend water of als dit niet geschikt is op groter water. De reeks van poelen niet tegelijk in één jaar onderhouden maar verspreid over meerdere jaren, waarbij poelen worden 'overgeslagen'.

Periode van onderhoud:

Jan	Feb	Mrt	Apr	Mei	Juni	Juli	Aug	Sept	Okt	Nov	Dec

Kruidenrijk grasland
Ontwikkelingsbeheer (3-5 jaar na aanleg)
Periode van onderhoud:

Jan	Feb	Mrt	Apr	Mei	Juni	Juli	Aug	Sept	Okt	Nov	Dec

Het kruidenrijk grasland wordt twee keer per jaar in fases gemaaid en afgevoerd, bij voorkeur in de perioden zoals aangegeven in de groene blokken hierboven. Per maaibeurt ongeveer 30% van de vegetatie laten staan (bij voorkeur in mozaïek patroon/blokken). Jaarlijks wordt het houtopschot verwijderd.
In de periode juni/juli moet extra goed worden gelet op broedende vogels, door gefaseerd te maaien blijft er voldoende leef- en foerageergebied behouden maar het uitmaaien van nesten moet worden voorkomen.

Instandhoudingsbeheer
Periode van onderhoud

Jan	Feb	Mrt	Apr	Mei	Juni	Juli	Aug	Sept	Okt	Nov	Dec

Er wordt in fases gemaaid. Per maaibeurt blijft ongeveer 30% van de vegetatie staan (bij voorkeur in mozaïek patroon/blokken). Jaarlijks wordt het houtopschot verwijderd.

Begrazingsbeheer met schapen
Periode van onderhoud:

Jan	Feb	Mrt	Apr	Mei	Juni	Juli	Aug	Sept	Okt	Nov	Dec

Bij begrazing met schapen geniet de voorkeur drukbegrazing, dit houdt in dat er in bovengenoemde periode 3x een korte periode van maximaal 7 dagen schapen ingeschaard worden. Dit is mede afhankelijk van de biomassa en dient per traject bepaald te worden in overleg met de adviseur ecologie.

Struweel – bosschages, houtwallen en solitaire bomen
Ontwikkelingsbeheer (circa 3-5 jaar)
Het ontwikkelingsbeheer is gericht op het aanslaan van de aanplant, zodat de beplanting in een later stadium kan uitgroeien tot het gewenst beeld. Maatregelen die daarvoor genomen kunnen worden zijn:

(On)kruidbestrijding: De eerste 2 á 3 jaar overmatige kruidengroei verwijderen. Als richtlijn kan men aanhouden dat de toppen van de aanplant boven de kruiden moeten blijven uitsteken. Het beste kan er worden gemaaid.

Niets doen: Na aanplant niets meer doen. Er kan hierbij een uitval optreden van 30%. Vaak ontstaan na een aantal jaren structuurrijke bosjes. Dit bespaart bovendien latere dunningskosten.

Periode van onderhoud:

Jan	Feb	Mrt	Apr	Mei	Juni	Juli	Aug	Sept	Okt	Nov	Dec

Gefaseerd: maximaal 30% uitdunnen per 5 jaar.
Takkenhout niet versnipperen maar op rillen leggen bij voldoende ruimte, indien geen ruimte afvoeren.

Klimaatbuffer
Instandhoudingsbeheer
Periode van onderhoud:

Jan	Feb	Mrt	Apr	Mei	Juni	Juli	Aug	Sept	Okt	Nov	Dec

In het voorjaar wordt het midden van de laagte gemaaid. Het midden van de laagte wordt in het najaar nog een keer gemaaid inclusief 1 talud.

Technische voorzieningen
Hieronder verstaan we poorten, klaphekjes en rasters. Het jaarlijks onderhoud bestaat uit een inspectie en wanneer er onvolkomenheden zijn dienen deze direct gerepareerd te worden.

Inspectie
- Palen (beschadiging, stand);
- Punt- en spandraden (bevestiging, spanning);
- Gaas (Beschadiging, stand, sluiting);
- Aansluiting op ondergrond (voorkomen dat dieren er ondergaan);

- Aanwezigheid obstakels (voorkomen dat dieren via obstakel over raster klimmen);
- Aansluiting op kunstwerken;
- Controle poorten (toegankelijkheid, ruimte onder poort, afsluitbaarheid).

Periode van onderhoud:

Jan	Feb	Mrt	Apr	Mei	Juni	Juli	Aug	Sept	Okt	Nov	Dec

1.9 SAMENWERKING

In onderstaande alinea wordt kort beschreven op welke manier de verschillende partijen hebben samengewerkt om te komen tot dit projectplan en de voorgenomen inrichting. Daarnaast is opgenomen hoe de communicatie naar de burger en omgeving is georganiseerd.

1.9.1 Samenwerking

Waterschap Aa en Maas is initiatiefnemer van het project. Voor het opstellen van de inrichting en dit projectplan heeft overleg plaatsgevonden met de gemeenten Meijerijstad, Uden en Sint Michielsgestel. Ook is er afstemming geweest met Staatsbosbeheer. Direct aangrenzende particulieren en instanties, waarvoor de toekomstige inrichting een verandering aan hun percelen tot gevolg heeft, zijn persoonlijk geïnformeerd. De voorlopige ontwerpen zijn getoond aan de particulieren en instanties door middel van een storymap.

Een tweetal agrariërs hebben aangrenzend aan de EVZ grond in eigendom waar onder begeleiding van ANV natuurlijk onderhoud gaat plaatsvinden. De EVZ aangrenzend aan deze percelen wordt meegenomen in het natuurlijk onderhoud van deze ANV.

DEEL 2 – VERANTWOORDING

Beleid, wetten, regels en afspraken op allerlei niveaus zijn van invloed op de planvorming en realisatie van het inrichtingsplan. Het vormt een kader waarbinnen keuzes gemaakt worden. In dit hoofdstuk wordt de relatie tussen relevante wetten, regels en beleid vanuit de overheden en dit project gelegd. Deze wet- en regelgeving bieden het kader en de rechtvaardiging van het project. Dit projectplan levert primair een bijdrage aan de doelstellingen uit de Waterwet. Verder houdt het projectplan rekening met omgevingsbeleid en -regelgeving. Een project als dit heeft immers effect op hoe de omgeving eruit ziet en hoe deze door mensen ervaren wordt. Zo wordt bijvoorbeeld rekening gehouden met archeologische, cultuurhistorische en natuur- en landschappelijke waarden. Het betreft zowel beleid van het Waterschap, als beleid en regelgeving van andere overheden zoals de Europese Unie, de rijksoverheid en de provincie.

Hieronder wordt allereerst uiteengezet welke randvoorwaarden en uitgangspunten zijn gehanteerd bij het opstellen van het projectplan. Vervolgens worden de wetten, regels en het beleid beschreven, die gevolgen hebben voor het project. In het kader van het project is waterstaatkundig onderzoek verricht. In dit hoofdstuk wordt beschreven in hoeverre de resultaten van dit onderzoek de waterhuishoudkundige eisen ondersteunen. Tenslotte wordt in de conclusie onderbouwd waarom de waterstaatswerken zoals beschreven in deel 1, een juiste invulling zijn van de beleidsvrijheid binnen het beschreven kader.

2.1 WETTEN, REGELS EN BELEID

Alle initiatieven tot het nemen van (waterstaatkundige) maatregelen vinden hun basis in wetten, regels en beleid. Deze kunnen zowel een rechtvaardiging als een beperking vormen voor de in een projectplan te maken keuzes. In dit hoofdstuk wordt inzichtelijk gemaakt op welke wijze wetten en regels een rol hebben gespeeld bij de totstandkoming van het plan. De diverse wetten worden vanaf hogere overheden (Europees niveau)) naar lagere (gemeentelijke) overheden beschreven, te weten:

- Kaderrichtlijn Water – Europese Unie
- Provinciaal Milieu- en Waterplan – Provincie Noord-Brabant
- Waterbeheerplan – Waterschap Aa en Maas
- Bestemmingsplannen - Gemeentes
- Waterwet – Nederlandse overheid
- De Keur – Waterschap Aa en Maas
- Wet natuurbescherming – Nederlandse overheid
- Wet op de Archeologische Monumentenzorg – Nederlandse overheid
- Wet informatie-uitwisseling bovengrondse en ondergrondse netten en netwerken – Nederlandse overheid
- Wet Bodembescherming – Nederlandse overheid
- Interim omgevingsverordening – Provincie Noord-Brabant
- Conventionele explosieven – diverse wet- en regelgeving

2.1.1 Kaderrichtlijn Water

De Kaderrichtlijn Water is opgesteld door de Europese Unie om de waterkwaliteit is Europa te verbeteren en is sinds 2000 van kracht. In de richtlijn staan afspraken die ervoor moeten zorgen dat uiterlijk in 2027 het water in alle Europese landen voldoende schoon en gezond is. De Kaderrichtlijn water bepaalt dat betrokken landen voor elk stroomgebied een stroomgebiedbeheerplan opstellen. Hierin staan milieudoelstellingen voor het grond- en oppervlaktewater. Naast de stroomgebiedbeheerplannen zijn ook maatregelenprogramma's opgesteld. Hierin staan de maatregelen om deze doelstellingen te bereiken. Voorbeelden van maatregelen zijn het verwijderen van waterbodems, het verbeteren van het zuiveringsvermogen van rioolwaterzuiveringsinstallaties en het verminderen van het gebruik van bestrijdingsmiddelen. De beheerplannen en maatregelprogramma's worden elke zes jaar herzien. De actuele plannen gelden sinds 22 december 2015. De Kaderrichtlijn Water is niet vrijblijvend. Het behalen van milieudoelen vormt een verplichting, de toestand van oppervlaktewater, grondwater en beschermde gebieden moet gerapporteerd worden. Aan de hand van die rapportage wordt bepaald welke maatregelen er genomen moeten worden. De Nederlandse implementatie van de Kaderrichtlijn Water is de Waterwet.
De op de Leijgraaf van toepassing zijnde KRW doelstellingstype is R20, moerasbeek.

Met de maatregelen in dit plan worden de doelen uit het waterbeheerplan ingevuld. Indirect worden daarmee dus ook de doelen uit de Kaderrichtlijn Water gerealiseerd.

2.1.2 Provinciaal Milieu- en Waterplan 2016-2021 (provincie)

De Waterwet is per provincie uitgewerkt in een regionaal waterplan. In Noord-Brabant is dit het Provinciaal Milieu- en Waterplan. De doelen die vanuit het Milieu- en Waterplan opgesteld zijn, zijn:

- Voldoende water voor mens, plant en dier.
- Schone en gezonde leefomgeving (bodem, water en lucht).
- Bescherming van Brabant tegen overstromingen en externe risico's.
- Verduurzaming van onze grondstoffen-, energie- en voedselvoorziening.

2.1.3 Waterbeheerplan 2016-2021 (Waterschap Aa en Maas)

Het waterbeheerplan 2016-2021 maakt inzichtelijk wat het waterschap in deze periode gaat doen. De doelen zijn op het gebied van veilig en bewoonbaar beheersgebied, voldoende water, alsook gezond en natuurlijk water. Het beheer van water door het waterschap bepaalt mede dat mensen en dieren in Noordoost-Brabant leven in een veilige, schone en prettige omgeving.
Op het vlak van natuurlijk water heeft het waterschap de volgende doelen gesteld:

- Veilig en bewoonbaar beheergebied.
- Voldoende water voor mens, plant en dier.
- Schoon, gezond en natuurlijk water.

2.1.4 Bestemmingsplannen (gemeente)

Traject Middelrode

St-Michielsgestel

Het vigerende bestemmingsplan waar het plangebied deel van uit maakt, is het Bestemmingsplan 'Buitengebied Sint-Michielsgestel', vastgesteld op 25-01-2013. In dit bestemmingsplan valt het plangebied binnen de volgende, voor dit project relevante, bestemmingen en aanduidingen:

- Enkelbestemming – Agrarisch met waarden – Landschapswaarden
- Enkelbestemming – Water
- Dubbelbestemming – Archeologie 4
- Dubbelbestemming - Waterkering
- Gebiedsaanduiding – beschermingsgebied natte natuurparel
- Gebiedsaanduiding – Archeologische verwachtingswaarde 2
- Gebiedsaanduiding – Beekdal
- Gebiedsaanduiding – Natte natuurparel

De voor 'Agrarisch met waarden - Landschapswaarden' aangewezen gronden zijn bestemd voor:

- ter plaatse van de aanduiding 'beekdal', het behoud, herstel en ontwikkeling van de waarden, in het bijzonder voor het op de verbeelding aangeduide beekdalsysteem.
- ter plaatse van de aanduiding 'beschermingsgebied natte natuurparel', het behoud, herstel en ontwikkeling van de waarden, in het bijzonder voor het op de verbeelding aangeduide beschermingsgebied natte natuurparel.
- ter plaatse van de aanduiding 'archeologische verwachtingswaarde 2', het behoud, herstel en ontwikkeling van de waarden, in het bijzonder voor het op de verbeelding aangeduide archeologische verwachtingswaarde.

De voor 'Water' aangewezen gronden zijn bestemd voor:

- ter plaatse van de aanduiding 'beekdal', het behoud, herstel en ontwikkeling van de waarden, in het bijzonder voor het op de verbeelding aangeduide beekdalsysteem.
- ter plaatse van de aanduiding 'archeologische verwachtingswaarde 2', het behoud, herstel en ontwikkeling van de waarden, in het bijzonder voor het op de verbeelding aangeduide archeologische verwachtingswaarde.

De voor Waterstaat – Waterkering aangewezen gronden zijn, behalve voor de daar voorkomende bestemming, primair bestemd voor de kernzone en beschermingszone van de waterkering. Het is verboden op of in de gronden zonder of in afwijking van een omgevingsvergunning voor het uitvoeren van werken, geen bouwwerken zijnde, en werkzaamheden van het bevoegd gezag de volgende werken en/of werkzaamheden te verrichten:

- afgraven, ophogen, vergraven, egaliseren, diepploegen, indrijven;
- draineren, dammen, stuwen, graven van sloten, dempen van poelen, aanbrengen oeverbeschoeiing;
- planten, omzetten grasland naar bouwland, omzetten van grasland/bouwland naar boomteelt en/of sierteelt;
- verharden van oppervlakte van meer dan 100 m², leidingen leggen.

De voor Waarde – Archeologie 4 aangewezen gronden zijn, behalve voor de daar voorkomende bestemming, mede bestemd voor:

- de bescherming en het behoud van de op en/of in deze gronden voorkomende archeologische waarden, in concreto terreinen met een hoge verwachting voor de periode Neolithicum tot Middeleeuwen en/of terreinen met een middelhoge verwachting.

Het is verboden op of in de gronden met aanduiding 'Waarde – Archeologie 4' zonder of in afwijking van een omgevingsvergunning voor het uitvoeren van werken, geen bouwwerken zijnde, en werkzaamheden van het bevoegd gezag de volgende werken en/of werkzaamheden te verrichten ingeval het gaat om ingrepen buiten het bouwvlak en/of ingrepen binnen het bouwvlak daar waar sprake is van onherroepelijke archeologische resten of als het gaat om een cultuurhistorisch waardevol object of monument en/of ingrepen die gelijk of groter zijn dan 100 m² en dieper dan 0,5 meter:

- afgraven, ophogen, vergraven, diepploegen, egaliseren, indrijven;
- draineren, onderbemalen, stuwen, graven sloten;
- planten, omzetten grasland/bouwland naar boomteelt en/of sierteelt;
- verharden oppervlakte van meer dan 100 m², leidingen leggen;
- aanleg tijdelijke teeltondersteunende voorzieningen.

Het is verboden binnen de aangewezen gebiedsaanduidingen zonder of in afwijking van een schriftelijke vergunning van het bevoegd gezag (omgevingsvergunning voor het uitvoeren van werken, geen bouwwerken zijnde, en werkzaamheden), de volgende werken en werkzaamheden, hoger dan 1/100 van de afstand tussen het bouwwerk en de onderstaande punt van de verticaal staande wiek van de molen(s), te verrichten:

- ophogen;
- planten, omzetten grasland/bouwland naar boomteelt en sierteelt.

Traject A50

Meijerijstad

Het vigerende bestemmingsplan waar het plangebied deel van uit maakt, is het Bestemmingsplan 'Buitengebied', vastgesteld op 22-10-2015. In dit bestemmingsplan valt het plangebied binnen de volgende, voor dit project relevante, bestemmingen en aanduidingen:

- Enkelbestemming – Agrarisch met waarden
- Dubbelbestemming – Archeologie 4
- Gebiedsaanduiding – Geluidszone – Luchtvaart
- Gebiedsaanduiding – Beekdal
- Gebiedsaanduiding – Beekdalontwikkeling
- Gebiedsaanduiding – Groenblauwe mantel
- Gebiedsaanduiding – Leefgebied dassen
- Gebiedsaanduiding – wro zone – reserveringsgebied voor waterberging

De voor 'Agrarisch met waarden' aangewezen gronden zijn bestemd voor:

- behoud, herstel en/of duurzame ontwikkeling van de landschappelijke en/of cultuurhistorische waarden in het algemeen en in het bijzonder voor de beekdalen, ter plaatse van de aanduiding 'beekdal';
- behoud, herstel en/of duurzame ontwikkeling van de ecologische waarden in het algemeen en in het bijzonder voor het leefgebied van dassen, ter plaatse van de aanduiding 'Leefgebied dassen'.

De voor 'Waarde - Archeologie 4' aangewezen gronden zijn, behalve voor de andere daar voorkomende bestemming(en), mede bestemd voor de bescherming en veiligstelling van de op en/of in deze gronden te verwachten archeologische waarden. Het is verboden om zonder of in afwijking van een omgevingsvergunning de volgende werken, geen bouwwerken zijnde, of werkzaamheden uit te voeren of te laten uitvoeren:

- het aanleggen en/of verharden van wegen en paden of het aanbrengen van andere oppervlakteverhardingen;
- het aanbrengen van diepwortelende beplantingen en/of bomen;
- het ophogen, verlagen, afgraven, vergraven, egaliseren of anderszins wijzigen van het maaiveldniveau;
- het rooien en/of vellen van diepwortelende beplantingen en/of bomen;
- het graven, verbreden, verdiepen, dempen of anderszins wijzigen van oppervlaktewateren;
- het aanbrengen of verwijderen van transport-, energie-, telecommunicatie-, of drainageleidingen en de daarmee verband houdende constructies, installaties of apparatuur;
- het uitvoeren van heiwerken of het anderszins indrijven van voorwerpen in de bodem;
- het mengen, ontginnen, woelen, diepploegen of uitvoeren van andere grondbewerkingen;
- het aanbrengen van onderbemaling of het anderszins verlagen van de grondwaterstand.

Het is ter plaatse van de aanduiding 'beekdal' verboden zonder of in afwijking van een omgevingsvergunning de volgende werken, geen bouwwerken zijnde, en werkzaamheden uit te voeren of te laten uitvoeren:

- het aanleggen en/of verharden van wegen en paden of het aanbrengen van andere oppervlakteverhardingen groter dan 100 m²;
- het aanbrengen van diepwortelende beplantingen en/of bomen;
- het ophogen, verlagen, afgraven, vergraven, egaliseren of anderszins wijzigen van het maaiveldniveau;
- het rooien en/of vellen van diepwortelende beplantingen en/of bomen;
- het graven, verbreden, verdiepen, dempen of anderszins wijzigen van oppervlaktewateren;
- het aanbrengen of verwijderen van transport-, energie-, telecommunicatie-, of drainageleidingen en de daarmee verband houdende constructies, installaties of apparatuur;
- het mengen, ontginnen, woelen, diepploegen of uitvoeren van andere grondbewerkingen;
- het uitvoeren van heiwerken of het anderszins indrijven van voorwerpen in de bodem;

- het aanbrengen van onderbemaling of het anderszins verlagen van de grondwaterstand.

Het is ter plaatse van de aanduiding 'leefgebied dassen' verboden zonder of in afwijking van een omgevingsvergunning de volgende werken, geen bouwwerken zijnde, en werkzaamheden uit te voeren of te laten uitvoeren:

- het aanleggen en/of verharden van wegen en paden of het aanbrengen van andere oppervlakteverhardingen groter dan 100 m²;
- het rooien en/of vellen van diepwortelende beplantingen en/of bomen;
- het ophogen, verlagen, afgraven, vergraven, egaliseren of anderszins wijzigen van het maaiveldniveau;
- het graven, verbreden, verdiepen, dempen of anderszins wijzigen van oppervlaktewateren;
- het aanbrengen van onderbemaling of het anderszins verlagen van de grondwaterstand.
- het aanbrengen of verwijderen van transport-, energie-, telecommunicatie-, of drainageleidingen en de daarmee verband houdende constructies, installaties of apparatuur;
- het mengen, ontginnen, woelen, diepploegen of uitvoeren van andere grondbewerkingen;
- het omzetten van gras- en bouwland in boomteelt;

Uden

Het vigerende bestemmingsplan waar het plangebied deel van uit maakt, is het Bestemmingsplan 'Partiele herziening buitengebied 2017', vastgesteld op 22-06-2017. In dit bestemmingsplan valt het plangebied binnen de enkelbestemmingen 'Agrarisch met waarden landschapswaarden'. Daarnaast liggen de volgende gebiedsaanduidingen in het plangebied:

- Gebiedsaanduiding – beekdal
- Gebiedsaanduiding – deelgebied gemengd
- Gebiedsaanduiding – groenblauwe mantel
- Gebiedsaanduiding – kwelgebied
- Gebiedsaanduiding – zoekgebied ecologische verbindingszone
- Gebiedsaanduiding – zoekgebied voor behoud en herstel watersystemen

De voor 'Agrarisch met waarden - Landschapswaarden' aangewezen gronden zijn bestemd voor behoud, herstel en/of ontwikkeling van de landschapswaarden en natuurwaarden in het algemeen en in het bijzonder voor:

- Beekdal ter plaatse van de aanduiding 'overige zone – beekdal'
- Kwelgebied, ter plaatse van de aanduiding 'overige zone – kwelgebied'
- Behoud en herstel watersystemen ter plaatse van de aanduiding 'overige zone – zoekgebied voor behoud en herstel watersystemen'.

Het is ter plaatse van de aanduiding 'overige zone – beekdal' verboden zonder of in afwijking van een omgevingsvergunning de volgende werken, geen bouwwerken zijnde, en werkzaamheden uit te voeren of te laten uitvoeren:

- Het verzetten of vergraven van grond waarbij het maaiveld over meer dan 100 m² of met meer dan 0,40 m wordt gewijzigd of waarbij de maaiveldniveaus van een steilrand worden gewijzigd.
- Het verwijderen of rooien van bos-, natuur- en landschapselementen en ander opgaand houtgewas zonder agrarische productiefunctie, daaronder begrepen solitaire bomen.
- Het aanleggen of aanplanten van bos-, natuur- en landschapselementen of ander opgaand houtgewas zonder agrarische productiefunctie.
- Het verwijderen van perceelsindelingen, zoals tot uiting komend in greppels, sloten, steilrand en het verwijderen van paden of onverharde wegen.
- Het aanleggen en/of verharden van wegen, paden, parkeerterreinen of het aanbrengen van andere oppervlakteverhardingen, voor zover groter dan 100 m².
- Het aanleggen van drainage ongeacht de diepte tenzij het gaat om vervanging van bestaande drainage.

Het is ter plaatse van de aanduiding 'overige zone – kwelgebied' verboden zonder of in afwijking van een omgevingsvergunning de volgende werken, geen bouwwerk zijnde, en werkzaamheden uit te voeren of te laten uitvoeren:

- Het verzetten of vergraven van grond waarbij het maaiveld over meer dan 100 m² wordt gewijzigd of het maaiveld zelf met meer dan 0,20 m wordt gewijzigd.
- Het omzetten van grond of uitvoeren van bodemingrepen dieper dan 0,50 m onder maaiveld.
- Het aanleggen, dempen of wijzigen (van oevers, profiel, doorstroom- of bergingscapaciteit) van waterlopen, sloten en greppels.
- Het verlagen van de grondwaterstand door aanleg van drainage of door bemaling en/of bronnering.

- Het verwijderen, aanleggen en/of verharden van wegen, paden, parkeerterreinen of het aanbrengen van andere oppervlakteverhardingen, voor zover groter dan 100 m^2.

Het is ter plaatse van de aanduiding 'overige zone - zoekgebied voor behoud en herstel watersystemen' verboden zonder of in afwijking van een omgevingsvergunning de volgende werken, geen bouwwerken zijnde, en werkzaamheden uit te voeren of te laten uitvoeren:

- Het aanleggen en/of verharden van wegen of paden, dan wel het aanbrengen van andere niet omkeerbare oppervlakteverhardingen groter dan 100 m².
- Het ophogen van gronden ter plaatse van de aanduiding 'overige zone - zoekgebied voor behoud en herstel van watersystemen'.

2.1.5 Waterwet

De Waterwet eist dat de aanleg of wijziging van een waterstaatswerk (een waterstaatswerk is ook een oppervlaktewater) gebeurt volgens een door het waterschap vast te stellen projectplan. Een projectplan is een waterstaatkundig besluit waartegen rechtsbescherming open staat.
Het waterschap voert dit plan uit om te voldoen aan de doelen van de Waterwet. De doelen van de Waterwet worden voor het beheersgebied van Waterschap Aa en Maas nader uitgewerkt door middel van de thema's in het Waterbeheerplan:

- Voorkomen en waar nodig beperken van overstromingen, wateroverlast en waterschaarste (waterkwantiteit: veilig en bewoonbaar beheergebied en voldoende water) in samenhang met:
- Bescherming en verbetering van de chemische en ecologische kwaliteit van watersystemen (waterkwaliteit: schoon water, natuurlijk water) en;
- Vervulling van maatschappelijke functies (zoals schoon water, natuurlijk en recreatief water) van watersystemen.

2.1.6 De Keur

De Keur is een aanvulling op regels uit de Waterwet. De Keur is van toepassing op de rivieren, beken, sloten, grondwater en waterkeringen die in beheer zijn bij het waterschap. In de Keur van waterschap Aa en Maas zijn verbodsbepalingen opgenomen, waarmee inbreuk van derden op het watersysteem kunnen worden voorkomen. Voor wijzigingen in de natte infrastructuur en voor obstakels en activiteiten op onderhoudsstroken langs leggerwateren kan in uitzonderingsgevallen een vergunning van de Keur worden verleend. Onder wijzigingen in de natte infrastructuur vallen o.a.:

- De aanleg van nieuwe of het dempen van bestaande oppervlaktewaterlichamen,
- Het wijzigen van het profiel van bestaande oppervlaktewaterlichamen,
- Het verbinden van oppervlaktewaterlichamen,
- Het aanbrengen van werken, zoals duikers, buizen, stuwen, steigers, bruggen en taludafwerking.
- Het aanbrengen dan wel verwijderen van (opgaande) beplanting en boomgroepen.

2.1.7 Wet natuurbescherming

De Wet natuurbescherming is de Nederlandse wet die de bescherming van natuurgebieden, soorten en bos regelt. De wet is vanaf 1 januari 2017 van kracht en vervangt drie eerdere wetten: de Natuurbeschermingswet 1998, de Boswet en de Flora- en Faunawet. In de Wet natuurbescherming staat beschreven dat de verstoring van bedreigde inheemse plant- en diersoorten verboden is. Voor het uitvoeren van ruimtelijke ingrepen verplicht de Wet natuurbescherming de bestaande natuurwaarden in kaart te brengen en indien nodig passende maatregelen te treffen voor het beschermen en in stand houden van de beschermde soorten.

Aan de hand van het Flora en Fauna onderzoek blijkt dat voor de soortgroepen beschermde vaatplanten, vleermuizen, reptielen en ongewervelden zijn negatieve effecten uitgesloten. Verder blijkt uit het onderzoek dat voor grondgebonden zoogdieren, overige broedvogels, vissen en amfibieën niet uitgesloten kan worden dat negatieve effecten optreden. Hierdoor zijn voorzorgsmaatregelen noodzakelijk. Met inachtneming van de maatregelen genoemd in paragraaf 1.7.1 kunnen de werkzaamheden in overeenstemming met de Wet Natuurbescherming plaatsvinden.

2.1.8 Wet op de Archeologische Monumentenzorg

De Wet op de Archeologische Monumentenzorg beoogt het culturele erfgoed (en vooral het archeologische erfgoed) te beschermen. Archeologisch erfgoed is alle fysieke overblijfselen, zowel in als boven de grond, die bijdragen aan het verkrijgen van inzicht in menselijke samenlevingen uit het verleden.

De uitgangspunten van de nieuwe wet:

- Archeologische waarden moeten zoveel mogelijk in de bodem worden bewaard en alleen opgegraven als behoud in de bodem (in situ) niet mogelijk is.
- Vroeg in de ruimtelijke ordening al rekening houden met archeologie.
- Initiatiefnemers van ruimtelijke ontwikkelingen moeten in een vroegtijdig stadium aangeven hoe ze met eventuele archeologische waarden bij bodemverstorende ingrepen omgegaan. Dit houdt in: een verplichting tot vooronderzoek bij werkzaamheden die de grond gaan verstoren. De invoering hiervan wordt geregeld via bestemmingsplannen en vrijstellingen, de mer-plichtige activiteiten en ontgrondingen.
- Bodemverstoorders betalen archeologisch onderzoek en mogelijke opgravingen. De kosten voor noodzakelijke archeologische werkzaamheden komen ten laste van de initiatiefnemer tot de bodemverstorende activiteit.

Aan de hand van het bureauonderzoek, dat is uitgevoerd door BODAC, is geconstateerd dat binnen de projectgrenzen van Leijgraaf Middelrode een hoge verwachting voor archeologische resten geldt. In dit gebied wordt onder archeologische begeleiding vervolgonderzoek uitgevoerd.

Voor het plangebied Leijgraaf A50 geldt een lage archeologische verwachtingswaarde, waardoor geen vervolgonderzoek nodig is.

In dit plangebied bevinden zich een aantal elementen met cultuurhistorische waarde. Deze dienen vrij te blijven van struweelbeplanting en grondroerende werkzaamheden om het karakter te behouden.

2.1.9 Wet informatie-uitwisseling bovengrondse en ondergrondse netten en netwerken

De Wet informatie-uitwisseling bovengrondse en ondergrondse netten en netwerken (WIBON) vervangt de in 2008 ingevoerde WION. De wet is sinds 31 maart 2018 van kracht. Doel van de WIBON is gevaar of economische schade door beschadiging van ondergrondse kabels of leidingen (zoals bijvoorbeeld: water-, elektriciteit-, gas- en telecomleidingen) te voorkomen.

Het Agentschap Telecom, onderdeel van het ministerie van Economische Zaken en Klimaat, ziet toe op de handhaving van de wet.

Als voorbereiding op de werkzaamheden heeft *id*verde Advies een oriënterende KLIC-melding uitgevoerd. In onderstaande tabel is een overzicht van kabels en leidingen in het plangebied opgenomen.

LOCATIE	TYPE LEIDING
Ten noorden van de Gouverneursweg	Buisleiding gevaarlijke inhoud
Ten noorden van de Gouverneursweg	Gasleiding
Ten noorden van Leijgraaf Middelrode	Datakabel
Tussen Wilsfoort en de stuw 211K	Middenspanning (2x)
Nabij torenweg	Datakabel
Nabij A50	Datakabel (5x)

In het vervolgtraject worden de aanvullende eisen op de Velin opgevraagd voor de buisleiding gevaarlijke inhoud en de gasleidingen.

2.1.10 Wet Bodembescherming

De Wet Bodembescherming stelt regels om de bodem te beschermen, het bevat de voorwaarden die verbonden zijn aan het verrichten van handelingen in of op de bodem. De wet heeft uitsluitend betrekking op landbodems, waarbij het grondwater als onderdeel van de bodem wordt gezien. Primair komt bescherming en sanering in de wet aan bod. Wat betreft bodembescherming bestaat de wet uit een regeling waarin de (zorg)plicht voor veroorzakers is opgenomen.

Er is nog geen bodemonderzoek uitgevoerd, waardoor nog niets gezegd kan worden over de bodemkwaliteit. In het vervolgproces wordt dit meegenomen en afhankelijk van de resultaten van het onderzoek worden maatregelen getroffen.

2.1.11 Interim omgevingsverordening

Voor het realiseren van het project is de Interim Omgevingsverordening van de provincie Noord-Brabant van toepassing. De regeling vervangt diverse verordeningen, zoals: verordening Water, verordening Ruimte en verordening ontgronding.

In de Interim Omgevingsverordening is in *paragraaf 3.25 – Natuur Netwerk Brabant – ecologische verbindingszone* is de EVZ Leijgraaf opgenomen als onderdeel van het natuurnetwerk. Daarbij is *paragraaf 2.3.2 - Ontgronden* van toepassing op de ontgrondingsactiviteiten:

- verwijderen van de bouwvoor
- aanleg natuurvriendelijke (flauwe) oever

Volgens artikel 2.33 lid b komt een project in aanmerking voor vrijstelling van vergunningsplicht met melding voor functionele ontgrondingen, met een oppervlakte groter dan 2.000 m2, in het geval dat:

- niet dieper wordt ontgrond dan 3,00 meter beneden maaiveld;
- niet meer dan 15.000 m^3 grond wordt vergraven;
- de ontgronding niet in strijd is met een ter plaatse geldend ruimtelijk besluit;
- als het de uitvoering betreft van werkzaamheden ten behoeve van de waterhuishouding, de ontgronding zich niet binnen 30 meter van de teen van een waterkering of binnen 200 meter van het aansluitpunt van een primaire waterkering op de hogere gronden plaatsvindt.

Volgens *artikel 2.33 lid b* komt een project in aanmerking voor vrijstelling van vergunningsplicht met melding als is voldaan aan ontgrondings- en herinrichtingsactiviteiten in het kader van ecologische verbindingszones, beek- en kreekherstelprojecten of een overige natuurontwikkelingsproject, die:

- in overeenstemming zijn met de vigerende gebiedsanalyse PAS of een ter plaatse geldende gebiedsanalyse PAS, het vigerend natuurbeheerplan op het moment van de melding;
- zijn opgenomen in een plan waarin de betrokken belangen bij de ontgronding zijn afgewogen en dat is voorbereid met toepassing van afdeling 3.4 van de Algemene wet bestuursrecht.

De ontgrondingsactiviteiten bij de Leijgraaf worden gedaan in het kader van het aanleggen van een ecologische verbindingszone. Hierdoor is de procedure van een ontgrondingsmelding van toepassing.

2.1.12 Explosieven

Conventionele explosieven vallen onder verschillende wet- en regelgeving. In het kader van omgaan met conventionele explosieven in de bodem bij grondroerende werkzaamheden is dit de wet- en regelgeving in volgorde van belangrijkheid:

- Arbeidsomstandighedenwet, artikel 5 - de verplichting voor het doen van een risico-inventarisatie en -evaluatie.
- Arbeidsomstandighedenbesluit, artikel 4.1.b - de zorgplicht die een werkgever heeft voor de gezondheid en de veiligheid van zijn werknemers.
- Arbeidsomstandighedenregeling, paragraaf 4.2.b (wijziging opsporen conventionele explosieven, Staatscourant 10 april 2007) - hierin is bepaald dat bedrijven die werkzaamheden samenhangende met het opsporen van conventionele explosieven verrichten, in het bezit dienen te zijn van een procescertificaat opsporen conventionele explosieven.
- Beoordelingsrichtlijn voor het procescertificaat ‘Opsporen Conventionele Explosieven’ (BRL-OCE), versie 2007-02, d.d. 8 februari 2007 - bevat de eisen, waaraan een bedrijf moet voldoen om gecertificeerd te kunnen worden.
- Gemeentewet, openbare orde

- Wet Wapens en Munitie (Wet van 5 juli 1997, houdende regels inzake het vervaardigen, verhandelen, vervoeren, voorhanden hebben, dragen enz. van wapens en munitie).

Aan de hand van het bureauonderzoek, dat is uitgevoerd door BODAC, is geconstateerd dat zowel binnen de projectgrenzen van Leijgraaf A50, als Leijgraaf Middelrode een deel van het gebied als verdacht wordt gekwalificeerd op ontplofbare oorlogsresten. Daar waar het verdachte gebied en het opsporingsgebied elkaar overlappen wordt geadviseerd om vervolgonderzoek uit te voeren. Verder wordt geadviseerd om voor aanvang van de werkzaamheden een protocol op te stellen met betrekking tot de handelswijze bij het incidenteel aantreffen van ontplofte oorlogsresten uit de Tweede Wereldoorlog.

2.2 CONCLUSIES

In hoofdstuk 2 is aangetoond in hoeverre de waterstaatswerken in het projectplan passen binnen de doelstellingen van het nationale en regionale waterbeleid, de waterregelgeving en het geldende omgevingsbeleid. Waar de geplande waterstaatswerken conflicteren met beleid-, wet of regelgeving zijn maatregelen voorgesteld.

Voor de verschillende doelstellingen van de EVZ is in voorgaande hoofdstukken onderbouwd in welke mate en op welke manier de doelstelling wordt ingevuld.

DEEL 3 – RECHTSBESCHERMING

Dit plan is tot stand gekomen na zorgvuldig onderzoek naar alle relevante belangen en waarden en in afstemming met de kaders vanuit wetgeving en beleid. Toch kan het zijn dat belanghebbenden opmerkingen hebben op het plan en/of vinden dat hun specifieke belang onvoldoende is meegenomen. Daarvoor voorziet de wet in een inspraak- en rechtsbeschermingsprocedure. Er wordt een openbare voorbereidingsprocedure gevolgd waarbij zienswijzen door belanghebbenden kunnen worden ingebracht. Deze zullen beantwoord worden. Vervolgens wordt een nota van zienswijzen toegevoegd aan dit projectplan waarin de wijzigingen ten aanzien van zienswijze en ambtshalve wijzigingen worden toegevoegd.

3.1 PROCEDURE

3.1.1 Zienswijze

Als een ontwerp-projectplan is vastgesteld, wordt dit bekend gemaakt. Het plan ligt gedurende zes weken ter inzage. Voordat het waterschap een definitieve beslissing neemt, kunnen belanghebbenden en ingezetenen gedurende deze periode hun zienswijze op dit ontwerp-projectplan kenbaar maken. Dat kan schriftelijk of mondeling.

3.1.2 Beroep en hoger beroep

Als het definitieve projectplan is vastgesteld, wordt dit bekend gemaakt. Het plan ligt gedurende zes weken ter inzage. Gedurende zes weken vanaf de dag na die waarop het besluit ter inzage is gelegd kan beroep worden ingesteld bij de rechtbank. Degenen die tijdig een zienswijze hebben ingediend en belanghebbenden aan wie redelijkerwijs niet kan worden verweten geen zienswijzen te hebben ingediend, kunnen beroep indienen. Voor het indienen van een beroepschrift is griffierecht verschuldigd. Tegen de uitspraak van de rechtbank kan vervolgens hoger beroep worden ingediend bij de Raad van State.

3.1.3 Crisis- en herstelwet

Op de vaststelling van een projectplan is afdeling 2 van hoofdstuk 1 van de Crisis- en herstelwet van toepassing. Dit betekent dat de belanghebbenden in het beroepschrift moeten aangeven welke beroepsgronden zij aanvoeren tegen het besluit. Na afloop van de termijn van zes weken kunnen geen nieuwe beroepsgronden meer worden aangevoerd. Belanghebbenden wordt verzocht in het beroepschrift te vermelden dat de Crisis- en herstelwet van toepassing is.

3.1.4 Verzoek om voorlopige voorziening

Het projectplan treedt na vaststelling in werking, ook al wordt er een bezwaar- of beroepschrift ingediend. Dit betekent dat de maatregelen opgenomen in het projectplan kunnen worden uitgevoerd. Om dit te voorkomen kunnen belanghebbenden gelijktijdig of na het indienen van een beroepschrift een zogenaamd ‘verzoek voor het treffen van een voorlopige voorziening’ aanvragen bij de Voorzieningenrechter van de rechtbank. Ook in dat geval is griffierecht verschuldigd.

DEEL 4 – BIJLAGEN

In separate bijlagen zijn de rapportages van alle onderzoeken te vinden. Hieronder volgt een lijst met de uitgevoerde onderzoeken en bijbehorende rapportages:

I. Inrichtingstekeningen
II. Plantlijst
III. Resultaten onderzoeken
    a. Explosieven
    b. Flora en Fauna
    c. Archeologie
IV. Memo waterbergingen
V. Memo flessenhals
VI. Streefbeeld
VII. Begrippenlijst

Bijlage VII: Begrippenlijst

Bouwvoor: De bovenste laag teelaarde. De laag waar de wortels van de plantjes in groeien

GHG: Gemiddelde Hoogste Grondwaterstand

GLG: Gemiddelde Laagste Grondwaterstand

GVG: Gemiddelde Voorjaars Grondwaterstand

Insteek: De overgang van de schuine oevertalud met het maaiveld

Instandhoudingsbeheer: Wanneer de gewenste vegetatiesamenstelling of – structuur is bereikt, wordt instanhoudingsbeheer uitgevoerd om het gewenste streefbeeld te behouden.

Ontwikkelingsbeheer: Het beheer en onderhoud in de eerste tijd na aanleg om het gewenste eindbeeld te bereiken

T=25: Een regenbui die eens in de 25 jaar voorkomt

Voordes: Doorwaadbare plaats

Waterstaatswerk: oppervlaktewaterlichaam, bergingsgebied, waterkering of ondersteunend kunstwerk.

PLANTLIJST
PROJECT EVZ's Beneden Aa Leijgraaf
OPDRACHTGEVER Waterschap Aa en Maas

projectnr. : 722200188
datum : 13-10-2021
status : Definitief
besteknr: -

idverde Advies

code	aantal	soort	nederlandse naam	aandeel	maat/houtw	kwaliteit	opschrijving	opmerking	stuk
1	**90**	**Heesters**							
	12	Acer campestre	veldesdoorn		125-150	1+2			
	12	Sambucus nigra	vlier		125-150	1+1	af 3-tak		
	15	Corylus avellana	hazelaar		125-150	1+2	af 2-tak		
	9	Sorbus aucuparia	wilde lijsterbes		120-150	1+1			
	15	Prunus spinosa	sleedoorn		125-150	1+2	af 3-tak		
	15	Alnus glutinosa	zwarte els		125-150	1+1			
	12	Cornus sanguinea	rode kornoelje		125-150	1+2			
2	**34**	**Bomen**							
Alglutin	12	Alnus glutinosa	zwarte els		12-14 cm		zk		
Saalba	14	Salix alba	schietwilg		12-14 cm		zk	stamh >2,50m	
Ponigra	6	Populus nigra	populier		12-14 cm		zk		
Qurobur	1	Quercus robur	zomereik		8-10 cm		zk	geveerde spil	
Accampe	1	Acer campestre	veldesdoorn		12-14 cm		zk		
3	**8**	**Fruitbomen**							
	3	Prunus avium	Zoete kers		12-14		zk	geveerde spil	
	2	Pyrus pyraster	Wilde peer		12-14		zk	geveerde spil	
	3	Prunus domestica	Pruim		10-12		zk		
4		**Struweel Leijgraaf bovenstrooms**							
4.1	**57**	**Struweel met boomvormers 2,3 are (droog)**							
	6	Ribes rubrum	aalbes	10%	80-120	0/1			0,25
	17	Betula pendula	ruwe berk	30%	80-120	0/1			0,25
	11	Salix cinerea	grauwe wilg	20%	80-120	0/1			0,25
	6	Cornus sanguinea	rode kornoelje	10%	80-120	1+1			0,25
	17	Viburnum opulus	gelderse roos	30%	80-120	1/2			0,25
		- wildverband,							
		- plantafstand minimaal 2m, randafstand 3m							
		- menging groepsgewijs (groepen van 10-15 stuks)							
4.2	**134**	**Struweel met boomvormers 5,4 are (droog)**							
	13	Prunus spinosa	sleedoorn	10%	80-120	0+1			0,25
	40	Tilia cordata	winterlinde	30%	80-120	1/1			0,25
	27	Salix cinerea	grauwe wilg	20%	80-120	0/1			0,25
	13	Cornus sanguinea	rode kornoelje	10%	80-120	1+1			0,25
	40	Viburnum opulus	gelderse roos	30%	80-120	1/2			0,25
		- wildverband,							
		- plantafstand minimaal 2m, randafstand 3m							
		- menging groepsgewijs (groepen van 10-15 stuks)							
4.3	**54**	**Struweel zonder boomvormers 2,2 are (droog)**							
	5	Salix aurita	geoorde wilg	10%	80-120	0/1			0,25
	16	Ligustrum vulgare	liguster	30%	80-120	1+1			0,25
	5	Salix caprea	boswilg	10%	80-120	0+1			0,25
	16	Punus spinosa	sleedoorn	30%	80-120	0+1			0,25
	11	Cornus sanguinea	rode kornoelje	20%	80-120	1+1			0,25
		- wildverband,							
		- plantafstand minimaal 2m, randafstand 3m							
		- menging groepsgewijs (groepen van 10-15 stuks)							
4.4	**57**	**Struweel met boomvormers 2,3 are (droog)**							
	17	Cornus mas	gele kornoelje	30%	80-120	1+2	af 3-tak		0,25
	6	Rosa rubiginosa	bottelroos	10%	60-100	1+2	af 3-tak		0,25
	8	Punus spinosa	sleedoorn	15%	80-120	0+1			0,25
	14	Alnus glutinosa	zwarte els	25%	80-120	1+1			0,25
	11	Viburnum opulus	gelderse roos	20%	80-120	1/2			0,25
		- wildverband,							
		- plantafstand minimaal 2m, randafstand 3m							
		- menging groepsgewijs (groepen van 10-15 stuks)							
4.5	**44**	**Struweel met boomvormers 1,8 are (droog)**							
	4	Frangula alnus	vuilboom	10%	80-120	1/1			0,25
	9	Ribes rubrum	aalbes	20%	80-120	1/1			0,25
	7	Betula pendula	ruwe berk	15%	80-120	0/1			0,25
	13	Acer campestre	veldesdoorn	30%	80-120	1/1			0,25
	11	Carpinus betulus	haagbeuk	25%	80-120	1+1			0,25
		- wildverband,							
		- plantafstand minimaal 2m, randafstand 3m							
		- menging groepsgewijs (groepen van 10-15 stuks)							
4.6	**63**	**Struweel met boomvormers 2,6 are (nat)**							
	16	Sambucus nigra	vlier	25%	80-120	0+1			0,25
	13	Salix caprea	boswilg	20%	80-120	0+1			0,25
	6	Alnus glutinosa	zwarte els	10%	80-120	1+1			0,25
	9	Salix cinerea	grauwe wilg	15%	80-120	0/1			0,25
	19	Cornus sanguinea	rode kornoelje	30%	80-120	1+1			0,25
		- wildverband,							
		- plantafstand minimaal 2m, randafstand 3m							
		- menging groepsgewijs (groepen van 10-15 stuks)							
4.7	478	**Struweel zonder boomvormers 19,2 are (droog)**							
	48	Rosa rugosa	bottelroos	10%	60-100	1+2	af 3-tak		0,25
	143	Corylus avellana	hazelaar	30%	80-120	1+2	af 2-tak		0,25
	48	Ribes rubrum	aalbes	10%	60-100	0+2	af 3-tak		0,25
	96	Salix caprea	boswilg	20%	80-120	0+1			0,25
	143	Cornus sanguinea	rode kornoelje	30%	80-120	1+1			0,25
		- wildverband,							
		- plantafstand minimaal 2m, randafstand 3m							
		- menging groepsgewijs (groepen van 10-15 stuks)							
4.8	110	**Struweel zonder boomvormers 4,9 are (droog)**							
	11	Rosa rugosa	bottelroos	10%	60-100	1+2	af 3-tak		0,25
	33	Corylus avellana	hazelaar	30%	80-120	1+2	af 2-tak		0,25
	11	Ribes rubrum	aalbes	10%	60-100	0+2	af 3-tak		0,25
	22	Salix caprea	boswilg	20%	80-120	0+1			0,25
	33	Cornus sanguinea	rode kornoelje	30%	80-120	1+1			0,25
		- wildverband,							
		- plantafstand minimaal 2m, randafstand 3m							
		- menging groepsgewijs (groepen van 10-15 stuks)							
4.9	72	**Struweel met boomvormers 2,9 are (nat)**							
	7	Sambucus nigra	vlier	10%	80-120	0+1			0,25
	14	Salix caprea	boswilg	20%	80-120	0+1			0,25
	14	Alnus glutinosa	zwarte els	20%	80-120	1+1			0,25
	14	Salix cinerea	grauwe wilg	20%	80-120	0/1			0,25
	22	Cornus sanguinea	rode kornoelje	30%	80-120	1+1			0,25
		- wildverband,							
		- plantafstand minimaal 2m, randafstand 3m							
		- menging groepsgewijs (groepen van 10-15 stuks)							
4.10	74	**Struweel met boomvormers 3,0 are (droog)**							

PLANTLIJST
PROJECT EVZ's Beneden Aa Leijgraaf
OPDRACHTGEVER Waterschap Aa en Maas

projectnr. : 722200188
datum : 13-10-2021
status : Definitief
besteknr: -

idverde Advies

code	aantal	soort	nederlandse naam	aandeel	maat/hoogte	leeftijd	opstaltakken	opmerking	prijs
	7	Tilia cordata	winterlinde	10%	80-120	1/1			0,25
	15	Ribes rubrum	aalbes	20%	80-120	0/1			0,25
	15	Salix cinerea	grauwe wilg	20%	80-120	0/1			0,25
	15	Cornus sanguinea	rode kornoelje	20%	80-120	1+1			0,25
	22	Ligustrum vulgare	liguster	30%	80-120	1+1			0,25
		- wildverband,							
		- plantafstand minimaal 2m, randafstand 3m							
		- menging groepsgewijs (groepen van 10-15 stuks)							
4.11	**65**	**Struweel met boomvormers 2,6 are (droog)**							
	19	Cornus mas	gele kornoelje	30%	80-120	1+2	af 3-tak		0,25
	6	Rosa rubiginosa	bottelroos	10%	60-100	1+2	af 3-tak		0,25
	10	Punus spinosa	sleedoorn	15%	80-120	0+1			0,25
	16	Alnus glutinosa	zwarte els	25%	80-120	1+1			0,25
	13	Viburnum opulus	gelderse roos	20%	80-120	1/2			0,25
		- wildverband,							
		- plantafstand minimaal 2m, randafstand 3m							
		- menging groepsgewijs (groepen van 10-15 stuks)							
4.12	45	**Struweel met boomvormers 1,8 are (nat)**							
	11	Sambucus nigra	vlier	25%	80-120	0+1			0,25
	9	Salix caprea	boswilg	20%	80-120	0+1			0,25
	4	Alnus glutinosa	zwarte els	10%	80-120	1+1			0,25
	7	Salix cinerea	grauwe wilg	15%	80-120	0/1			0,25
	13	Cornus sanguinea	rode kornoelje	30%	80-120	1+1			0,25
		- wildverband,							
		- plantafstand minimaal 2m, randafstand 3m							
		- menging groepsgewijs (groepen van 10-15 stuks)							
4.13	53	**Struweel met boomvormers 2,2 are (nat)**							
	13	Sambucus nigra	vlier	25%	80-120	0+1			0,25
	11	Salix caprea	boswilg	20%	80-120	0+1			0,25
	5	Alnus glutinosa	zwarte els	10%	80-120	1+1			0,25
	8	Salix cinerea	grauwe wilg	15%	80-120	0/1			0,25
	16	Myrica gale	wilde gagel	30%	80-100	1+1			0,25
		- wildverband,							
		- plantafstand minimaal 2m, randafstand 3m							
		- menging groepsgewijs (groepen van 10-15 stuks)							
4.14	**33**	**Struweel met boomvormers 1,3 are (nat)**							
	8	Myrica gale	wilde gagel	25%	80-100	1+1			0,25
	7	Salix caprea	boswilg	20%	80-120	0+1			0,25
	3	Alnus glutinosa	zwarte els	10%	80-120	1+1			0,25
	5	Salix cinerea	grauwe wilg	15%	80-120	0/1			0,25
	10	Cornus sanguinea	rode kornoelje	30%	80-120	1+1			0,25
		- wildverband,							
		- plantafstand minimaal 2m, randafstand 3m							
		- menging groepsgewijs (groepen van 10-15 stuks)							
4.15	**52**	**Struweel met boomvormers 2,8 are (droog)**							
	5	Frangula alnus	vuilboom	10%	80-120	1/1			0,25
	5	Betula pendula	ruwe berk	10%	80-120	1/1			0,25
	16	Acer campestre	veldesdoorn	30%	80-120	1/1			0,25
	10	Cornus sanguinea	rode kornoelje	20%	80-120	1+1			0,25
	16	Ligustrum vulgare	liguster	30%	80-120	1+1			0,25
		- wildverband,							
		- plantafstand minimaal 2m, randafstand 3m							
		- menging groepsgewijs (groepen van 10-15 stuks)							
5		**Struweel Leijgraaf benedenstrooms**							
5.1	**57**	**Struweel zonder boomvormers 2,3 are (droog)**							
	6	Frangula alnus	vuilboom	10%	80-120	1/1			0,25
	11	Ribes rubrum	aalbes	20%	80-120	0/1			0,25
	6	Salix cinerea	grauwe wilg	10%	80-120	0/1			0,25
	17	Cornus sanguinea	rode kornoelje	30%	80-120	1+1			0,25
	17	Ligustrum vulgare	liguster	30%	80-120	1+1			0,25
		- wildverband,							
		- plantafstand minimaal 2m, randafstand 3m							
		- menging groepsgewijs (groepen van 10-15 stuks)							
5.2	**92**	**Struweel met boomvormers 5,7 are (droog)**							
	9	Ribes rubrum	aalbes	10%	80-120	0/1			0,25
	28	Alnus glutinosa	zwarte els	30%	80-120	1+1			0,25
	9	Salix cinerea	grauwe wilg	10%	80-120	0/1			0,25
	28	Cornus sanguinea	rode kornoelje	30%	80-120	1+1			0,25
	18	Viburnum opulus	gelderse roos	20%	80-120	1/2			0,25
		- wildverband,							
		- plantafstand minimaal 2m, randafstand 3m							
		- menging groepsgewijs (groepen van 10-15 stuks)							
5.3	**85**	**Struweel met boomvormers 3,4 are (nat)**							
	21	Sambucus nigra	vlier	25%	80-120	0+1			0,25
	17	Salix caprea	boswilg	20%	80-120	0+1			0,25
	8	Alnus glutinosa	zwarte els	10%	80-120	1+1			0,25
	13	Salix cinerea	grauwe wilg	15%	80-120	0/1			0,25
	25	Cornus sanguinea	rode kornoelje	30%	80-120	1+1			0,25
		- wildverband,							
		- plantafstand minimaal 2m, randafstand 3m							
		- menging groepsgewijs (groepen van 10-15 stuks)							
5.4	195	**Struweel met boomvormers 7,8 are (droog)**							
	10	Betula pendula	ruwe berk	5%	80-120	1/1			0,25
	39	Acer campestre	veldesdoorn	20%	80-120	1+1			0,25
	59	Ligustrum vulgare	liguster	30%	80-120	1+1			0,25
	20	Carpinus betulus	haagbeuk	10%	80-120	1+1			0,25
	29	Prunus padus	inheemse vogelkers	15%	80-120	1/1			0,25
	39	Crataegus monogyna	eenstijlige meidoorn	20%	80-120	1+1			0,25
		- wildverband,							
		- plantafstand minimaal 2m, randafstand 3m							
		- menging groepsgewijs (groepen van 10-15 stuks)							
5.5	126	**Struweel met boomvormers 5,1 are (nat)**							
	13	Sambucus nigra	vlier	10%	80-120	0+1			0,25
	19	Alnus glutinosa	zwarte els	15%	80-120	1+1			0,25
	25	Salix cinerea	grauwe wilg	20%	80-120	0/1			0,25
	38	Cornus sanguinea	rode kornoelje	30%	80-120	1+1			0,25
	32	Viburnum opulus	gelderse roos	25%	80-120	1/2			0,25
		- wildverband,							
		- plantafstand minimaal 2m, randafstand 3m							
		- menging groepsgewijs (groepen van 10-15 stuks)							

EISEN EN VOORWAARDEN

PLANTLIJST		*projectnr. :*	*722200188*
PROJECT	EVZ's Beneden Aa Leijgraaf	*datum :*	*13-10-2021*
OPDRACHTGEVER	Waterschap Aa en Maas	*status :*	*Definitief*
		besteknr:	*-*

code	aantal	soort	nederlandse naam	menging	maat/ hoogte	kwalitieit	omschrijving	opmerking	st/m

Algemene eisen plantmateriaal:

- Het materiaal moet genetisch zuiver, soortecht en vrij zijn van schadelijke ziekten en plagen.
- Alle leveringen franco op de plantlocatie te leveren, verpakkingskosten, laad- en loskosten en transportkosten zijn bij de leverantieprijs inbegrepen
- Het plantmateriaal moet per stuk of verpakkingseenheid gelabeld zijn middels een Standaard etiket met o.a. soortnaam, cultivarnaam, aantal, maatvoering en ordernummer
  Niet voldoende of onduidelijk geëtiketteerde soorten cq materialen worden retour gezonden om alsnog geëtiketteerd te worden, dit zonder dat daar voor de opdrachtgever kosten aan verbonden zijn.

Keuren plantmateriaal

- Alle plantmaterialen worden voorafgaand aan het planten door of namens de directie op het werkterrein gekeurd.
- Wanneer voorkeuring op de kwekerij vereist is, is dit separaat vermeld in de plantlijst
- De leverantie voldoet minimaal aan de kwaliteit van de partij en/ of voorbeeld beoordeeld tijdens voorkeuring
  Voor verdere eisen aan de keuring plantmateriaal wordt verwezen naar paragraaf 51.07 in deel 3 van het bestek.

Kwaliteitscertificaten van het plantmateriaal

- Al het plantmateriaal dient duurzaam gekweekt te zijn, indien een certificaat vereist is staat dit separaat in de plantlijst vermeld.
  Indien plantmateriaal met gewenst certificaat aantoonbaar niet verkrijgbaar is of niet voldoet aan gestelde kwalitatieve eisen wordt onderstaande mate van duurzaamheid geaccepteerd:
  - Plantmateriaal afkomstig van kwekerijen met EKO productcertificaat (SKAL gecertificeerd bedrijf)
  - Plantmateriaal afkomstig van kwekerijen met Milieukeur bedrijfscertificaat (SMK gecertificeerd)
  - Plantmateriaal afkomstig van kwekerijen met MPS-QualiTree bedrijfscertificaat
  - Plantmateriaal afkomstig van kwekerijen met MPS bedrijfscertificaat
  - Plantmateriaal afkomstig van kwekerijen met ISO 14001 milieumanagementsysteem
  - Plantmateriaal afkomstig van kwekerijen welke voldoen aan de Standaard kwaliteitskeuring van NAKTuinbouw.
- Gecertificeerd plantmateriaal dient geleverd te worden met bijbehorend certificaat
- Geselecteerde herkomsten (NAKtuinbouw) dienen opgenomen te zijn in de 8e Rassenlijst voor Bomen en geleverd te worden met bijbehorend certificaat

Aanvullende kwaliteitseisen bomen

- Alle voor dit bestek geleverde bomen moeten een goed ontwikkelde kroon, harttak en wortelgestel hebben en vrij zijn van beschadigingen.
- Laanbomen dienen een uniforme uitstraling te bezitten in snoei- en kweekwijze, maatvoering en moedermateriaal.

Transport en opslag

- Laden en lossen bomen d.m.v. kluithaken, ter voorkoming van stamschade
- Keren opslag en overslag beperken
- Plantmateriaal beschermen d.m.v. adequate verpakking of afdekking, zodat schade en uitdroging wordt voorkomen
- Transport conform bufferzone's bacterievuur N.V.W.A.
  Voor verdere eisen aan het vervoeren en behandelen plantmateriaal wordt verwezen naar paragraaf 51.02 in deel 3 van het bestek.

AFKORTINGEN

zk	Zonder kluit
12-14	Stamomtrek op 1m
80-120	Lengte van stengels in cm
0+1	0 jaar + 1 keer verplant
1+1	2 jarig gezaaide verplante plant
af 3-tak	Verplant met 3 takken

BODAC
Your safety is our concern

Historisch vooronderzoek OO

EVZ Beneden Aa: Onderzoeksgebied 1

- Kennis- en adviescentrum
- Historisch vooronderzoek
- Risicoanalyse
- Detectie
- Benaderen en veiligstellen
- Offshore
- Vliegtuigberging
- Archeologie
- Sanering

Voorwoord

Achtergebleven Ontplofbare Oorlogsresten (OO) op uw projectlocatie, wat zijn de risico's, waar liggen de verantwoordelijkheden?

In de bodem waarop wij werken, wonen en recreëren is nog een aanzienlijke hoeveelheid OO uit de Eerste en Tweede Wereldoorlog aanwezig. De aanwezigheid van deze oorlogsresten kan gevaar opleveren voor mens, dier en omgeving bij de ontwikkeling van infrastructurele werken en bouwprojecten.

Ons team van gepassioneerde medewerkers kan voor u bepalen of een plangebied verdacht is op de aanwezigheid van oorlogstuig en zo ja, welke OO nog in de bodem aanwezig kunnen zijn. Om het uiteindelijke onderzoeksgebied te definiëren bepalen wij zorgvuldig zowel de horizontale als de verticale afbakening van het verdachte gebied. Onze toegevoegde waarde dient maar één doel: het beheersbaar maken van de risico's die optreden, mocht een OO alsnog tot uitwerking komen. Wij nemen adequate maatregelen om deze risico's aanvaardbaar te maken, zodat het restrisico zo laag is als redelijkerwijs mogelijk. Redelijkerwijs impliceert dat, dat het al dan niet nemen van de mogelijke beheersmaatregelen wordt bepaald door kosten van de maatregelen tegenover de voordelen van de te behalen risicovermindering.

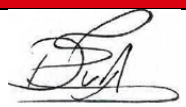
Het vermogen te innoveren, technieken en equipment te ontwikkelen brengt ons dagelijks op een hoger niveau, waardoor u als klant verzekerd bent van de economisch meest voordelige uitvoeringswijze. Onze aanpak is succesvol gebleken, we passen deze dagelijks toe met een team van ruim 30 specialisten die zowel de land- als de waterbodem onderzoeken.

Ons werkgebied is voornamelijk Nederland, België, Duitsland, de Noord- en de Oostzee. Met de nieuwste en meest geavanceerde technologieën en veel kennis van geofysica onderzoeken we nauwkeurig en doelmatig uw plangebied om uiteindelijk een certificaat af te geven zodat u veilig de geplande werkzaamheden kunt uitvoeren.

Uw veiligheid is onze zorg, natuurlijk…

BODAC B.V.
The UXO Clearance Company

Projectinformatie	
Datum:	02-04-2021
Versie:	1
Documentnummer:	210402_H1004_01_VOB_01
Opdrachtgever:	Idverde Advies B.V.

Goedgekeurd door	**Naam**	**Functie**	**Datum**	**Handtekening**
Bodac B.V.	Dhr. D. (Daan) van Alphen	Historicus	02-04-2021	
Bodac B.V.	Dhr. R. (Roy) Maas	Projectleider	02-04-2021	
Opdrachtgever	Idverde Advies B.V.			

Distributielijst
Bodac B.V.
Idverde Advies B.V.

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 voorafgaand 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 Samenvatting 6

2 Inleiding 7

2.1 Historisch vooronderzoek OO in het Certificatieschema 7
2.2 Doelstelling 8
2.3 Onderzoeksmethode 8
2.4 Kwalificatie onderzoeksteam 9

3 Projectscope 10

3.1 Onderzoeksgebied 10

4 Indicatieonderzoek 12

4.1 Eerder uitgevoerd onderzoek 12
4.2 Stafkaart Kadaster 13
4.3 Literatuur 15
4.4 Nationale archieven 15
4.4.1 Gemeentelijk en provinciaal archief 15
4.4.2 Nationaal Archief (NA) te Den Haag 15
4.4.3 Nederlands Instituut voor Militaire Historie (NIMH) 16
4.4.4 Nederlands Instituut voor Oorlogsdocumentatie en Genocidenstudies (NIOD) 16
4.4.5 Semi-Statisch Informatiebeheer (SIB) Ministerie van Defensie te Rijswijk 16
4.4.6 Archief Explosieven Opruimingsdienst Defensie (EODD) 16
4.5 Internationale archieven 19
4.5.1 Bundesarchiv-Militärarchiv (BAMA) te Freiburg 19
4.5.2 The National Archives (TNA) te Londen 19
4.5.3 The National Archives and Records Administration (NARA) te Washington 21
4.5.4 Library and Archives Canada (LAC) te Ottawa 21
4.6 Analyse luchtfoto's 21
4.6.1 Methodiek 21
4.6.2 Selectie beeldmateriaal 22
4.7 Conclusie indicatieonderzoek 22
4.7.1 Beeldmateriaal 22

5 Conclusie en advies 25

5.1 Aan te treffen Ontplofbare Oorlogsresten 25
5.2 Horizontale afbakening 25
5.3 Verticale afbakening 26
5.4 Advies en vervolgstappen 27

6 Leemten in kennis 28

Bijlage 1. Inventarisatiekaart en OO-Bodembelastingkaart 29

Bijlage 2. Indicatietabel 32

Bijlage 3. Certificering 39

Bijlage 4. Uitgangspunten afbakening 40

Bijlage 5. Toelichting verplichte en aanvullende bronnen 48

Bijlage 6. Overzicht geraadpleegd bronnenmateriaal **51**

Bijlage 7. Protocol Toevalstreffer OO **65**

Bijlage 8. Hoofdgroepen van Ontplofbare Oorlogsresten **66**

1 Samenvatting

In opdracht van Idverde Advies B.V. heeft Bodac B.V. een vooronderzoek naar de mogelijke aanwezigheid van Ontplofbare Oorlogsresten (OO) uitgevoerd ter plaatse van Onderzoeksgebied 1 van het EVZ Beneden Aa project met kenmerk 'H1004-01'. Naar aanleiding van de geplande (water)bodemroeringen is een aanvraag gedaan voor deze bureaustudie.

Is het onderzoeksgebied of zijn delen hiervan betrokken geweest bij oorlogshandelingen en is er daardoor een verhoogd risico op het aantreffen van OO? Op basis van het geraadpleegde bronnenmateriaal zijn er feitelijke indicaties gevonden voor de aanwezigheid van munitieartikelen binnen het onderzoeksgebied. Naar aanleiding van het literatuur- en archiefonderzoek en de luchtfotoanalyse is een deel van het onderzoeksgebied verdacht verklaard op mogelijk aan te treffen explosieve restanten van een (deels) gedetoneerde V1 of V2. Zie voor het verdacht verklaarde deel van het onderzoeksgebied de OO-Bodembelastingkaart in *Bijlage 1*.

2 Inleiding

In de Tweede Wereldoorlog alleen al is er naar schatting twaalf duizend ton aan explosieve stof door vliegtuigen afgeworpen. Ervaringscijfers geven aan dat ongeveer tien tot vijftien procent van deze afgeworpen Ontplofbare Oorlogsresten om diverse redenen niet zijn gesprongen. Tevens zijn grote hoeveelheden munitie door grondgeschut en handvuurwapens verschoten, waarvan eveneens een deel niet of slechts gedeeltelijk is afgegaan. Vooral op locaties waar destijds zwaar gevochten is, komen nog veel van deze 'blindgangers' en ongesprongen explosieven in de bodem voor. Bodac B.V. maakt gebruik van academisch geschoolde medewerkers en moderne opsporingsmethoden om de OO te vinden en te verwijderen. Zo zorgen wij ervoor dat een veilig te bewerken (bouw)terrein overgedragen kan worden aan onze opdrachtgever.

2.1 Historisch vooronderzoek OO in het Certificatieschema

Naar aanleiding van de oorlogshandelingen, ten tijde van de Tweede Wereldoorlog, bestaat er een mogelijkheid tot het spontaan aantreffen of toucheren van OO tijdens het uitvoeren van werkzaamheden in de (water)bodem. Hierdoor ontstaat een verhoogd veiligheidsrisico door het mogelijk ongewenst tot (uit)werking treden van dit militair wapentuig. Dergelijke ongecontroleerde uitwerkingsgevolgen kunnen dodelijk letsel en zware schade aan materiaal en omgeving tot gevolg hebben. Daarnaast kunnen spontane vondsten van OO resulteren in stagnatie en meerwerkkosten van de uitvoeringswerkzaamheden.

Om bovenstaande situaties te voorkomen dient een werkgever de risico's van de werkzaamheden vooraf te inventariseren en te evalueren. Deze zogenoemde risico-inventarisatie en evaluatie (RI&E) is zeker voor bouw gerelateerde activiteiten (werkzaamheden in of op de (water)bodem).[1] Tijdens het ontwerpen van het werk moeten de risico's in beeld worden gebracht (V&G voorbereidingsfase), waaronder mogelijke OO in de bodem. Door de privatisering van het opsporen van OO, ontstond de behoefte aan normalisatie en regelgeving gericht op kwaliteit en veiligheid. Dit resulteerde uiteindelijk in de certificatieplicht in het Arbobesluit.

Deze plicht resulteerde allereerst in het Beoordelingsrichtlijn van het Procescertificaat Opsporen Conventionele Explosieven (BRL-OCE) en vervolgens in het Werkveld Specifiek Certificatie Schema voor het systeemcertificaat Opsporen Conventionele Explosieven (WSCS-OCE).[2] De aspecten vooronderzoek en risicoanalyse maakten onderdeel uit van deze laatstgenoemde wet- en regelgeving. Hierin werden al een aantal eisen gesteld aan het onderdeel Historisch vooronderzoek. Vanwege de aangekondigde wetswijziging trachtte de Stichting Certificering Vuurwerk en Explosieven, in samenwerking met de VEO en andere belanghebbende partijen, vanaf 2015 de kwaliteitsborging van certificering te benadrukken. In deze wetswijzigingen werden het vooronderzoek en de risicoanalyse niet langer als noodzakelijk geacht om onder een wettelijke certificering te vallen. Naast het wettelijk WSCS-OCE, werd het besluit gemaakt om een privaat schema te ontwikkelen waarin de werkzaamheden van Vooronderzoek CE en Risicoanalyse CE zijn opgenomen. Het behandelvoorstel en eindconcept werden in 2017 voorgelegd aan het CCvD-OCE.[3]

Vanwege de wijzigingen in het Arbeidsomstandighedenbesluit op 28 november 2019 (waarin de term Conventionele Explosieven is vervangen door de term Ontplofbare Oorlogsresten) besloten de belanghebbende partijen om een vernieuwd certificatieschema aan het CCvD voor te leggen. Dit resulteerde in het 'Certificatieschema Vooronderzoek en Risicoanalyse Ontplofbare Oorlogsresten'.[4] Deze vrijwillige certificering valt dus niet binnen een wettelijk kader en derhalve zal de inhoud en methode van een Historisch vooronderzoek OO enigszins kunnen variëren. Per 1 januari 2021 is het nieuwe, wettelijk verplichte Certificatieschema Opsporen Ontplofbare Oorlogsresten (opsporing) in werking getreden. Daarbij is

[1] Zie voor meer informatie: www.explosievenopsporing.nl
[2] Tot 31 december 2020 was het WSCS-OCE opgenomen in Bijlage XII van de Arbeidsomstandigheden met oude eisen van de certificering.
[3] SCVE, '7SCVE-SEC.11124.V' (29 mei 2017).
[4] VOMES, 'Certificatieschema Vooronderzoek en Risicoanalyse ontplofbare oorlogsresten' (versie 8 februari 2021).

(gelijktijdig) het vrijwillige Certificatieschema Vooronderzoek en Risicoanalyse Ontplofbare Oorlogsresten ingegaan.[5] Bodac B.V. zal dit Historische vooronderzoek OO dan ook uitvoeren conform de meest recente versie van het certificatieschema.

2.2 Doelstelling

Bodac B.V. zal voorliggende rapportage uitwerken conform het Certificatieschema Vooronderzoek en Risicoanalyse Ontplofbare Oorlogsresten (CS-VROO). Dit schema beschrijft de doelstelling van een Historisch vooronderzoek OO. Het onderzoek heeft als doel om te beoordelen of er in het onderzoeksgebied sprake is van een verhoogde kans op het (mogelijk) aantreffen van OO, en zo ja, om het verdachte gebied af te bakenen. De bureaustudie bestaat dan ook uit het inventariseren als beoordelen/analyseren van bronnenmateriaal. De gevonden geografische herleidbare indicaties en contra-indicaties zullen beoordeeld worden op relevantie. Op basis hiervan zal gemotiveerd worden vastgesteld worden of er mogelijk sprake is van een op Ontplofbare Oorlogsresten verdacht gebied, zo ja, dan zal de (sub)soort, hoeveelheid en verschijningsvorm van de vermoedelijke munitieartikelen beschreven worden.[6] Vervolgens formuleert deze bureaustudie de horizontale en verticale afbakening van het verdachte gebied. Het eindresultaat zal een rapportage en een bijbehorende OO-Bodembelastingkaart zijn (zie *Bijlage 1*).

2.3 Onderzoeksmethode

Leidraad voor het vaststellen van de onderzoeksmethode is het CS-VROO. Voor het realiseren van een conclusie is het bronnenmateriaal essentieel. De organisatie verzameld indicaties en contra-indicaties aan de hand van literatuur- en archiefonderzoek en een luchtfotoanalyse. De onderzoeksmethode met betrekking tot luchtfoto's wordt in *Paragraaf 4.6* uitgelegd. Inzake het bronnenmateriaal zullen verscheidene uitgangspunten geëvalueerd worden. Een toelichting op verplichte en aanvullende bronnen, beschreven in het CS-VROO staan in *Bijlage 5* van deze rapportage. Naar aanleiding van het CS-VROO zal beoordeeld worden of bepaalde oorlogshandelingen een relevante indicatie vormen voor de mogelijke aanwezigheid van munitieartikelen, echter hier mag gemotiveerd vanaf geweken worden. De gevonden indicaties en contra-indicaties uit bovengenoemd bronnenmateriaal dienen een locatieverwijzing te hebben, aangezien deze essentieel is om te bepalen of de informatie relevant is voor de aanwezigheid van oorlogstuig in het onderzoeksgebied. Bij gebruikmaking van indicaties of contra-indicaties uit geschreven bronnen, dienen de verwijzingen ongewijzigd in de rapportage over te worden genomen. Deze locaties moeten vervolgens vertaald worden naar een plaatsbepaling in de huidige topografie. Indien er onduidelijkheid is over de locatie van indicaties of contra-indicaties zal dit eveneens gedocumenteerd worden.

Vervolgens zullen alle relevante indicaties beoordeeld worden op betrouwbaarheid. Gecontroleerd wordt of de informatie van de desbetreffende indicatie uit een primaire of secundaire bron komt, of de informatiebron op zichzelf betrouwbaar is met betrekking tot de beschreven feiten en of de gevonden informatie overeenkomt met dezelfde OO-gerelateerde indicaties uit andere bronnen. Op basis van het onderzoek zal een conclusie worden getrokken of er binnen een onderzoeksgebied wel of geen verhoogde kans is op de aanwezigheid van Ontplofbare Oorlogsresten. Bij het vaststellen van de conclusie 'verdacht' of 'onverdacht' worden enkele uitgangspunten gehanteerd. Een verhoogde kans op OO wordt geconstateerd wanneer er specifieke meldingen zijn van de aanwezigheid van munitieartikelen of wanneer Bodac B.V. een beredeneerde inschatting maakt over de aanwezigheid van oorlogshandelingen. Aan voorgenoemde constateringen wordt de conclusie 'verdacht' gekoppeld. Benoeming van hoofdsoort, subsoort, kaliber/gewichtsklasse, nationaliteit, verschijningsvorm, ontstekingsinrichtingen en aantal (afwerpmunitie) van de mogelijke OO is noodzakelijk. Daarnaast hanteert de bureaustudie een horizontale en verticale afbakening bij een verdacht verklaarde locatie. De horizontale afbakening wordt in het systeem ArcGIS Pro

[5] 'Certificatie Opsporen Ontplofbare Oorlogsresten', < https://www.vomes.nl/certificatie/certificatie-vooronderzoek-en-risicoanalyse-oo/> [geraadpleegd op 10 juli 2020].

[6] De gevonden indicaties zullen beoordeeld worden op de aannemelijkheid van de aanwezigheid van OO. Enkel door detectie kan de daadwerkelijke aanwezigheid van munitieartikelen vastgesteld worden.

verwerkt, waarbij Bodac B.V. gebruik maakt van het Rijksdriehoeksstelsel (RD) als coördinatensysteem. De rapportage dient bij het bepalen van de verticale afbakening rekening te houden met hoofdsoort, gewicht en kaliber. Daarnaast zal, voor het berekenen van de indringingsdiepte bij afgeworpen munitie, gebruik gemaakt worden van het Ontwerp Voorschrift Bepaling Indringingsdiepte Conventionele Explosieven.[7] Indien er sprake is van grondroering of grondverzet in de periode 1945 tot heden, dan zal dit meegenomen worden in het contra-indicatieonderzoek. De uiteindelijke verdachte verticale afbakening zal uitgedrukt worden tot een diepte ten opzichte van NAP.

2.4 Kwalificatie onderzoeksteam

Het Historisch vooronderzoek OO en alle ArcGIS Pro werkzaamheden zijn uitgevoerd door historica mevr. A. (Anne) Backelandt (MA), historicus dhr. L. (Luc) van Rooi (MA) en historicus dhr. D. (Daan) van Alphen (MA).[8] Deze rapportage is in samenspraak en onder verantwoording van dhr. R. (Roy) Maas, projectleider van Bodac B.V., voltooid.

[7] Deltares, 'Ontwerp Voorschrift Bepaling Indringingsdiepte Conventionele Explosieven', 1210497-000, 2015.
[8] Mevr. Backelandt en Dhr. Van Rooi beschikken over de expertises Historisch onderzoek, Luchtfoto-interpretatie en Risicoanalyse. Dhr. Van Alphen beschikt over de expertise Historisch onderzoek.

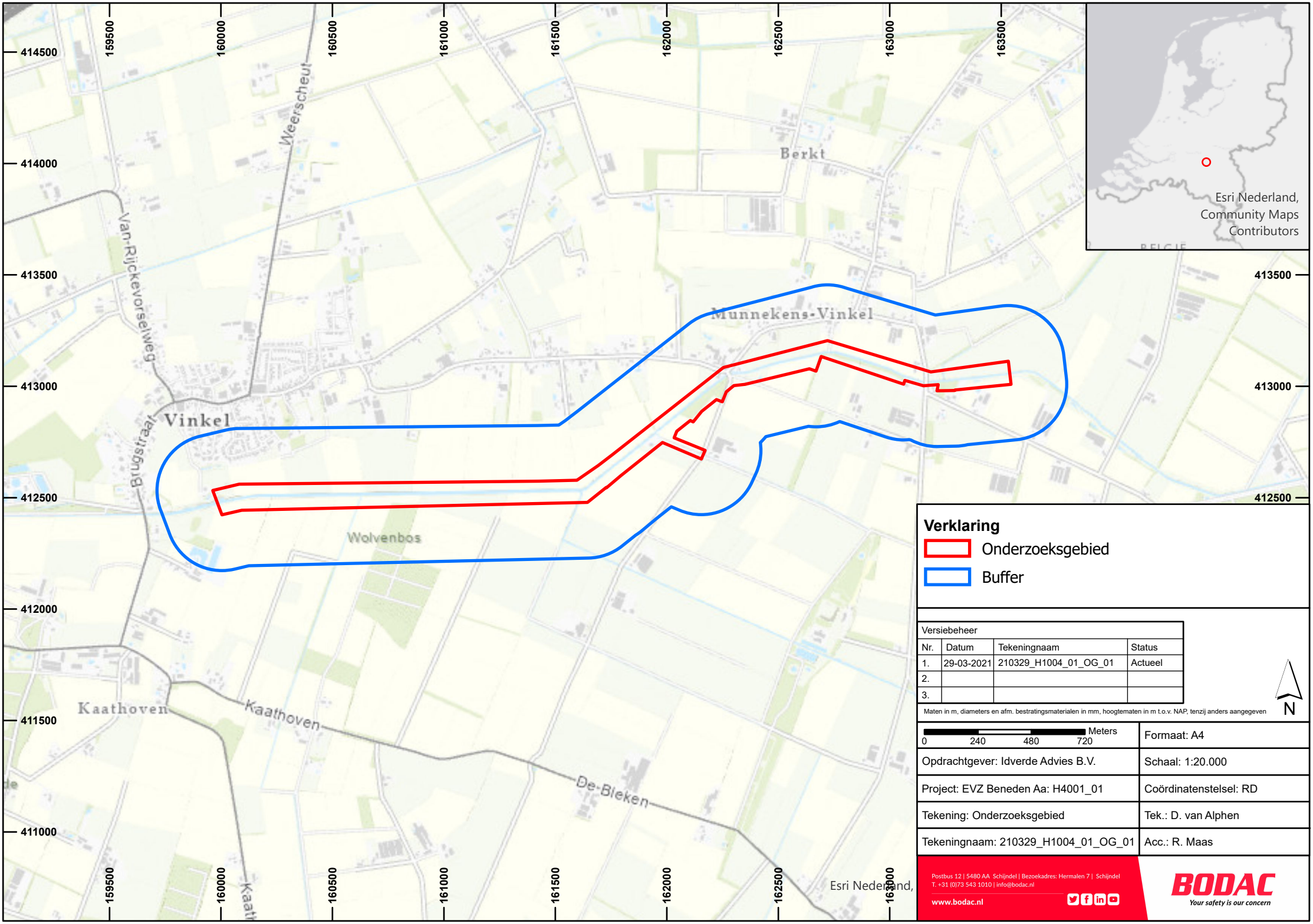
3 Projectscope

Ter plaatse van de waterloop de Grote Wetering zijn (water)bodemroerende werkzaamheden gepland. Om een inzicht te krijgen in de mogelijke risico's heeft Idverde Advies B.V. aan Bodac B.V. opdracht verleend tot het uitvoeren van een Historisch vooronderzoek OO naar de mogelijke aanwezigheid van Ontplofbare Oorlogsresten (OO). Zoals gecommuniceerd met de opdrachtgever, middels de door Bodac B.V. opgestelde offerte, zal deze bureaustudie het kenmerk 'H1004-01' betiteld als 'EVZ Beneden Aa Onderzoeksgebied 1' krijgen.[9] Tot slot zal een contra-indicatieonderzoek geen onderdeel uitmaken van voorliggend Historisch vooronderzoek.

3.1 Onderzoeksgebied

Teneinde een gefundeerde uitspraak te kunnen doen omtrent de mogelijke aanwezigheid van munitieartikelen in het onderzoeksgebied is door Bodac B.V. een buffer geformuleerd met een straal van 250.00 m[1]. Binnen deze straal worden alle voor het indicatieonderzoek relevante gebeurtenissen meegenomen in deze rapportage. Het onderzoeksgebied valt onder de gemeente 's-Hertogenbosch en de gemeente Bernheze in de provincie Noord-Brabant. Het te bestuderen gebied omvat een segment van de Grote Wetering van circa 3,5 km lengte, lopend vanaf molen De Zwaan te Vinkel in het westen tot circa 400 meter ten oosten van de Loosbroeksestraat-brug bij Munnekens-Vinkel. Middels kaartmateriaal is het onderzoeksgebied met buffer op de navolgende pagina in kaart gebracht (*210329_H1004_01_OG_01*).

[9] Offerte met kenmerk 210105_C20106_OB_03, opdrachtgunning op 20 januari 2021.



Verklaring

- Onderzoeksgebied
- Buffer

Versiebeheer			
Nr.	Datum	Tekeningnaam	Status
1.	29-03-2021	210329_H1004_01_OG_01	Actueel
2.			
3.			

Maten in m, diameters en afm. bestratingsmaterialen in mm, hoogtematen in m t.o.v. NAP, tenzij anders aangegeven

N

Meters
0 240 480 720

Formaat: A4	
Opdrachtgever: Idverde Advies B.V.	Schaal: 1:20.000
Project: EVZ Beneden Aa: H4001_01	Coördinatenstelsel: RD
Tekening: Onderzoeksgebied	Tek.: D. van Alphen
Tekeningnaam: 210329_H1004_01_OG_01	Acc.: R. Maas

Postbus 12 | 5480 AA Schijndel | Bezoekadres: Hermalen 7 | Schijndel
T. +31 (0)73 543 1010 | info@bodac.nl
www.bodac.nl

BODAC
Your safety is our concern

4 Indicatieonderzoek

Het indicatieonderzoek zal op basis van bronnen vaststellen of het onderzoeksgebied mogelijk betrokken is geweest bij oorlogshandelingen. Alvorens bronnen geraadpleegd kunnen worden, zal een inventarisatie plaats moeten vinden betreffende eerder uitgevoerde vooronderzoeken.

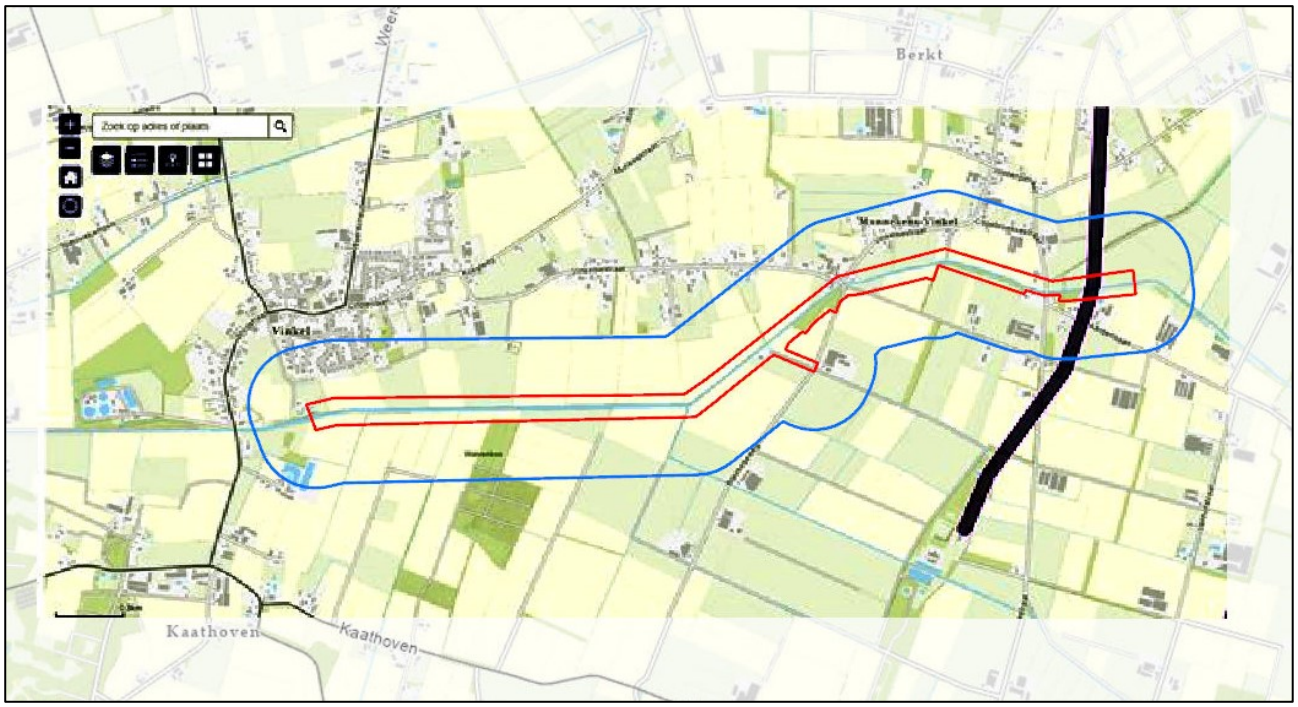
4.1 Eerder uitgevoerd onderzoek

Conform het CS-VROO dient bij aanvang van het onderzoek te worden nagegaan of er in het verleden onderzoek is uitgevoerd naar de aanwezigheid van OO, en zo ja, te worden gerapporteerd op welke wijze deze informatie is betrokken bij het onderzoek. Voor dit vooronderzoek is navraag gedaan bij de VEO Bommenkaart en Bombs Away B.V. De volgende rapportage heeft betrekking op een klein deel van het onderzoeksgebied:

Rapportage Derden

- ✓ Bombs Away B.V., 'VO Trace Loosbroek-Oss Tauw', kenmerk: 17p075 (6 september 2017).

In *Figuur 1* hieronder is het eerder uitgevoerde onderzoek van Bombs Away B.V. zichtbaar als het donker gearceerde vlak ten oosten van Munnekens-Vinkel en de Loosbroeksestraat. Deelgebieden van 17p075 zijn verdacht verklaard op OO vanwege de aanwezigheid van stellingen. Het door Bombs Away B.V. bestudeerde gebied loopt in noordelijke richting door tot Oss.



***Figuur 1**: Uitsnede VEO Bommenkaart.*
***Bron**: https://www.explosievenopsporing.nl/veo-bommenkaart/ [geraadpleegd 31-03-2021]*

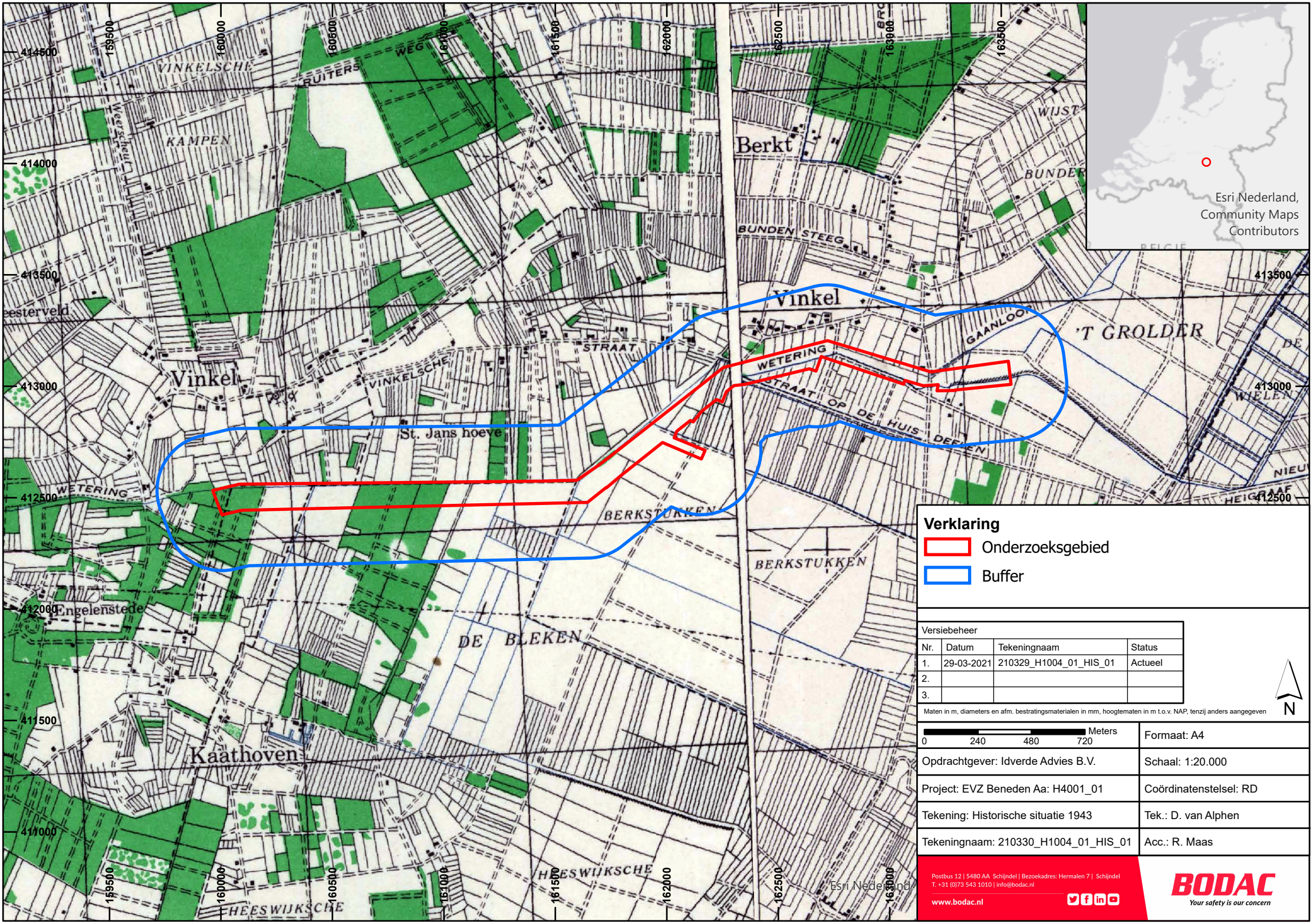
4.2 Stafkaart Kadaster

Ten behoeve van het bronnenonderzoek is kennis van de toenmalige topografie ten tijde van mogelijke oorlogshandelingen noodzakelijk. Met behulp van topografische kaarten van het Kadaster en ArcGIS Pro kan de oude situatie geprojecteerd worden op de huidige locatie.[10] Daarmee kunnen verdwenen toponiemen uit het huidige straatbeeld toch achterhaald worden en gebruikt worden in het bronnenonderzoek. Op het kaartmateriaal staan diverse toponiemen beschreven, zoals:

- ✓ Berkstukken;
- ✓ De Bleken;
- ✓ Gaanloop;
- ✓ 't Grolder;
- ✓ St. Jans hoeve.

Ten tijde van de Tweede Wereldoorlog viel het onderzoeksgebied onder de gemeenten Heeswijk, Nuland en Heesch. Derhalve dienen de archieven van deze gemeenten geraadpleegd te worden, alsmede het provinciale archief van Noord-Brabant. Onderstaande afbeelding geeft de topografische stafkaarten weer die werden gebruikt tijdens de Tweede Wereldoorlog (*210326_H1004_01_HIS_01*).

[10] Kadaster, Stafkaart Uden, Holland 1:25.000, G.S.G.S. 4427 (AMS M831), First Edition (AMS 1), sheet 11 S.E.; Kadaster, Stafkaart Hertogenbosch, Holland 1:25.000, G.S.G.S. 4427 (AMS M831), First Edition (AMS 1), sheet 11 S.W.



Versiebeheer			
Nr.	Datum	Tekeningnaam	Status
1.	29-03-2021	210329_H1004_01_HIS_01	Actueel
2.			
3.			

Maten in m, diameters en afm. bestratingsmaterialen in mm, hoogtematen in m t.o.v. NAP, tenzij anders aangegeven

N

Meters
0 240 480 720

Formaat: A4	
Opdrachtgever: Idverde Advies B.V.	Schaal: 1:20.000
Project: EVZ Beneden Aa: H4001_01	Coördinatenstelsel: RD
Tekening: Historische situatie 1943	Tek.: D. van Alphen
Tekeningnaam: 210330_H1004_01_HIS_01	Acc.: R. Maas

Postbus 12 | 5480 AA Schijndel | Bezoekadres: Hermalen 7 | Schijndel
T. +31 (0)73 543 1010 | info@bodac.nl
www.bodac.nl

BODAC
Your safety is our concern

4.3 Literatuur

Voor het indicatieonderzoek is relevante literatuur geraadpleegd, zowel standaardwerken als eventuele specifieke lokale en regionale literatuur. In deze literatuur kunnen indicaties gevonden worden welke herleidbaar zijn naar het onderzoeksgebied. In het chronologisch overzicht in *Bijlage 2* zal de relevantie en herleidbaarheid verder onderzocht worden. De lijst met geraadpleegde literatuur, websites en alle andere geraadpleegde bronnen is te vinden in *Bijlage 6*.

4.4 Nationale archieven

Ten behoeve van het indicatieonderzoek zijn nationale en internationale archieven onderzocht. In de archieven is voornamelijk aandacht besteed aan documenten van de luchtbeschermingsdienst, de stukken over aangetroffen/geruimde OO, oorlogsschaderapporten, oorlogsdagboeken, gevechtsverslagen van verschillende legeronderdelen en eventuele naoorlogse werkzaamheden. Waar aanwezig zijn relevante indicaties in het indicatieonderzoek meegenomen. Een overzicht van de geraadpleegde archiefstukken bevindt zich in *Bijlage 6*.

4.4.1 Gemeentelijk en provinciaal archief

Allereerst is in het Stadsarchief 's-Hertogenbosch de toegang *0927 Gemeentebestuur Nuland* gecontroleerd op mogelijke relevante stukken. Daarnaast zijn in het Brabants Historisch Informatie Centrum (BHIC) te Den Bosch verschillende archieftoegangen geraadpleegd. Het betreft gemeentelijke documenten uit *7611 Gemeentebestuur Heeswijk, 1924-1968* en *7825 Gemeentebestuur Heesch, 1930-1993*. Daarnaast zijn provinciale archiefstukken geraadpleegd, te weten *127 Militair Gezag te Brabant*. Het Militair Gezag (MG) was het dagelijks bestuur van de in 1944 en 1945 bevrijde delen van Nederland namens de Nederlandse regering in Londen tot aan de overdracht van deze gebieden aan voorgenoemde regering. Het MG moest het door zuiveringen, collaboratie en oorlogshandelingen ontstane vacuüm in het burgerlijke gezagsapparaat opvullen. Het orgaan hield zich bezig met herstel van het land en handhaving van de veiligheid. Onderwerpen als luchtbeschermingsdienst, herstellen van oorlogsschade en explosievenopruiming vielen hier ook onder. Deze onderwerpen kunnen relevant zijn voor het indicatieonderzoek.

4.4.2 Nationaal Archief (NA) te Den Haag

In het Nationaal Archief zijn documenten van het archief *2.04.53.15 Ministerie van Buitenlandse Zaken: Inspectie Bescherming Bevolking tegen Luchtaanvallen, 1937-1946* geraadpleegd. In 1936 trad de Wet tot Bescherming van de Bevolking tegen Luchtaanvallen in werking. Dat leidde tot de oprichting van de Inspectie Bescherming Bevolking tegen Luchtaanvallen, die tot taak had de gemeentelijke activiteiten op dit terrein te begeleiden en te controleren. In 1942 verving de Duitse bezetter de Wet tot Bescherming van de Bevolking tegen Luchtaanvallen door de Luchtbeschermingsverordening. Dit bracht de luchtbescherming sterker onder controle van de bezetter. Tot de onderwerpen die aan de orde komen behoren rapportages over luchtactiviteiten en informatie over de organisatie van de luchtbeschermingsdienst.

Naast bovengenoemd archief zijn documenten van de Korps Hulpverleningsdienst onderzocht, te weten *2.04.110 Korps Hulpverleningsdienst van het Ministerie van Binnenlandse Zaken en Koninkrijkrelaties, 1945-1974*. Op 21 juli 1947 werd de Mijn- en Munitieopruimingsdienst (MMOD) enkel belast met ruimingen van militaire objecten, voorheen functioneerde dit orgaan ook in de civiele sector. Het Korps Hulpverleningsdienst was vanaf bovenstaande datum als aanspreekpunt en verantwoordelijke organisatie aangewezen voor het ruimen van explosieven in de civiele sector. Vanaf 1 januari 1948 werd zij eveneens verantwoordelijk voor militaire objecten.[11] Rond 1971 werden taken, zoals het ruimen van geïmproviseerde explosieven, overgedragen aan de Explosieve Opruimingsdienst (EODD). Met het raadplegen van dit archief tracht Bodac B.V. inzicht te krijgen in mogelijke ruimingen tussen 1946 en 1971. Detailinformatie uit de periode waarin het Korps Hulpverleningsdienst actief was is vermoedelijk wel gedocumenteerd, maar vervolgens vernietigd of niet zodanig gearchiveerd dat deze informatie tegenwoordig nog vindbaar is. In het

[11] J. van Woensel, *Vrij van Explosieven. De geschiedenis van het EOCKL en zijn voorgangers, 1944-2004* (Meppel 2004), 90.

archief zijn derhalve alleen krantenberichten over de werkzaamheden van het Korps geraadpleegd. Tevens is het archief *2.13.25 Archief van het Militair Gezag, (1939) 1943-1946 (1956)* ingezien. Relevante indicaties over de luchtbeschermingsdienst van de vijftien secties van Nederland kunnen aanwezig zijn in deze documentatie.

Ook het *2.13.71 Archieven van het Ministerie van Defensie te Londen 1940-1941 – Ministerie van Oorlog te Londen [1941-1945]; Departement van Oorlog: Bureau Londen [1945-1947], (1933) 1940-1947 (1974)* is gecontroleerd op relevante indicaties. Op 14 mei 1940 werd de zetel van de Nederlandse regering formeel in Londen gevestigd, waaronder het opbouwen van het ministerie van Defensie (later Oorlog). Het hield zich bezig met luchtvaart, militaire operaties en inlichtingen uit Nederland.

Tot slot is het archief *2.13.210 Archief van de Commissie van Proefneming met hierin opgenomen afgedwaalde archiefbescheiden van onderdelen van de Artillerie- Inrichtingen en Artillerie onderdelen, (1814) 1867-1942* geraadpleegd. De voornaamste taken van de Commissie van Proefneming waren het plannen, uitvoeren en verslag uitbrengen van de resultaten van fabricage, ontwikkelingsproeven van munitie en wapens. Daarnaast ontwikkelden en verbeterde de Commissie de beproevingmethoden en -procedures van wapens en munitie. In 1939 werd de Commissie in verband met het opheffen van de Normaal Schietschool uitgebreid en zij werd opgeheven met ingang van 15 juli 1940.

4.4.3 Nederlands Instituut voor Militaire Historie (NIMH)

In het Nederlands Instituut voor Militaire Historie te Den Haag is allereerst het zogenoemde bunkerarchief geraadpleegd, te weten *575 Bureau Inlichtingen/Duitse verdedigingswerken.* Dit archief vermeld Duitse verdedigingswerken op nationaal niveau. Ten tijde van de bezetting, rond de meidagen in 1940, is het onderzoeksgebied niet betrokken geweest bij oorlogshandelingen. Derhalve is het archief *409 Gevechtsverslagen en rapporten mei 1940* niet bestudeerd.

4.4.4 Nederlands Instituut voor Oorlogsdocumentatie en Genocidenstudies (NIOD)

In het Nederlands Instituut voor Oorlog-, Holocaust- en Genocidenstudies te Amsterdam zijn meerdere archieven onderzocht, zoals *077 Generalkommissariat für das Sicherheitswesen (Höhere SS- und Polizeiführer Nord-West).* Toen Rijkscommissaris Arthur Seyss-Inquart zich in mei 1940 in Nederland vestigde liet hij zich bijstaan door vier Generalkommissare met bijbehoren apparaat voor belangrijke onderdelen van het bestuur. De Generalkommissar für das Sicherheitswesen was leider van de SS-organisatie in Nederland. Het archief betreft dus documentatie van deze organisatie. Vervolgens is het archief *216k Departement van Justitie* geraadpleegd. Behalve documenten, afkomstig van de afdeling Luchtbescherming, bevinden zich hieronder namelijk ook rapporten, correspondentie van de afdelingen Politie, Marechaussee e.d.

4.4.5 Semi-Statisch Informatiebeheer (SIB) Ministerie van Defensie te Rijswijk

In de eerste jaren na de Tweede Wereldoorlog was de Mijn- en Munitie Opruimings Dienst (MMOD) verantwoordelijk voor het opruimen van mijnen en achtergelaten munitie in Nederland. Het archief van het MMOD bevindt zich bij het Semi-Statisch Informatiebeheer van het Ministerie van Defensie in Rijswijk. Het archief bestaat uit meldingen, kaarten, plattegronden en ruimingsrapporten van Nederlandse gemeenten. In sommige gevallen is deze informatie omtrent munitieruimingen in de naoorlogse jaren 1945-1947 eveneens aanwezig in de betreffende gemeentearchieven. Voor het huidige indicatieonderzoek is gezocht op vermeldingen van de voormalige gemeente Maasdonk en van de plaatsen Heesch, Nuland en Vinkel.

4.4.6 Archief Explosieven Opruimingsdienst Defensie (EODD)

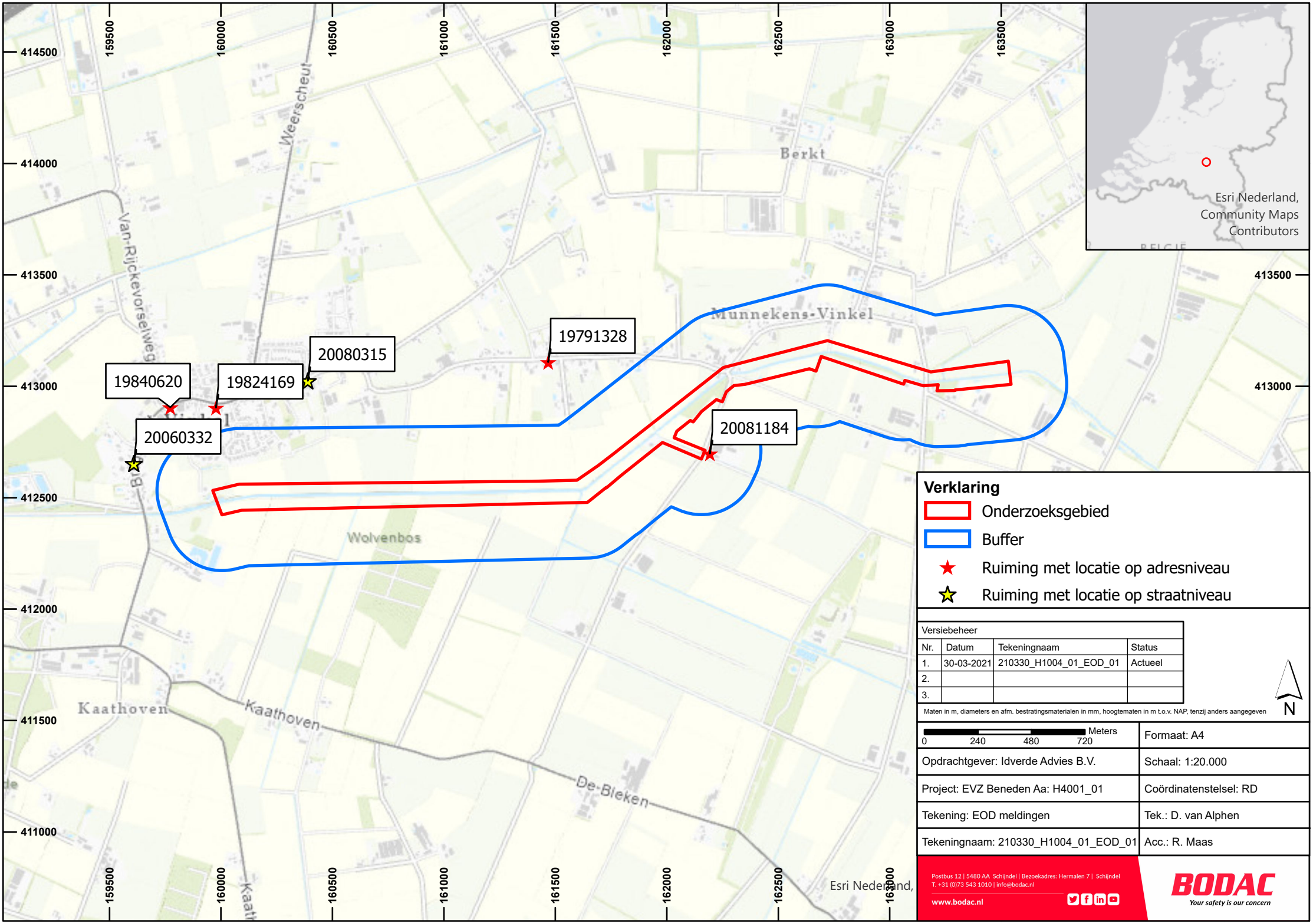
Ten behoeve van het indicatie- en contra-indicatieonderzoek is het archief van de Explosieven Opruimingsdienst Defensie (EODD) te Soesterberg bestudeerd. In 1971 heeft de EODD de taak voor het ruimen van aangetroffen OO van de Hulpverleningsdienst van het Ministerie van Binnenlandse Zaken overgenomen. Pas vanaf deze periode zijn alle meldingen van aangetroffen en geruimde explosieven bijgehouden. Tot 1990 werden deze ruimingen 'Melding Opdracht Ruimrapportage Afdoening (MORA's) genoemd. Tegenwoordig worden de ruimingen omschreven als 'Werkopdrachten' (WO's) of

'Uitvoeringsopdrachten' (UO's). Een nadeel van deze bron is de onvolledigheid van meldingen of ruimingen tussen 1940-1944 en 1947/1948-1971 bij de EODD of het SIB. Over de periode 2010-2020 zijn de meldingen digitaal raadpleegbaar bij de EODD. Voor deze bureaustudie is gezocht op vermeldingen van de plaatsen Vinkel en Munnekens-Vinkel.

Bodac B.V. heeft een overzicht van de EODD ontvangen van de UO's/MORA's binnen en rondom het onderzoeksgebied. Hierbij maakt Bodac B.V. gebruik van een buffer van 250.00 m[1], welke overigens voor elke gevonden indicatie gebruikt wordt om de relevantie te bepalen. Deze meldingen ondersteunen het indicatieonderzoek door een nauwkeuriger beeld te creëren welke oorlogshandelingen (beschietingen, grondgevechten, bombardementen) in of in de buurt van het te onderzoeken gebied hebben plaats gevonden. Zowel in de database als op de ruimrapporten zelf zijn de locatieomschrijvingen meestal vrij summier beschreven. Dit betekent dat de betreffende locaties meestal slechts indicatief kunnen worden ingetekend op de inventarisatiekaart in *Bijlage 1*. Om het verschil in nauwkeurigheid enigszins aan te geven maakt Bodac B.V. onderscheid tussen munitieruimingen op adresniveau en op straatnaamniveau. Hierbij dient nog opgemerkt te worden dat ook een munitieruiming op adresniveau als indicatief dient te worden beschouwd, omdat de exacte locatie meestal niet is te achterhalen uit de stukken. Om de gevonden plaatsaanduidingen te lokaliseren is gebruik gemaakt van Google Maps en ArcGIS Pro. In *Bijlage 6 Overzicht geraadpleegd materiaal* is een tabel opgenomen met daarin de geraadpleegde MORA's welke relevant zijn voor het werkgebied. Deze ruimingen zijn in het kaartmateriaal op de navolgende pagina inzichtelijk gemaakt (*210330_H1004_01_EOD_01*).

Binnen het onderzoeksgebied zijn allereerst geen EOD ruimingen verricht in de periode 1971-2021. Er is één ruiming gedaan binnen de buffer, te weten één verschoten (vermoedelijk Amerikaanse) brisantpantsergranaat van 75mm zonder ontsteker ter plaatse van de Bleekerseweg 3. Direct ten noorden van de buffer in de dorpskern van Vinkel en aan de Vinkelsestraat hebben daarnaast enkele uitvoeringsopdrachten plaatsgevonden. Het betreft (delen) van (waarschijnlijk) verschoten Britse en Duitse brisantgranaten met een kaliber van 3 inch (mortier), 5 cm (mortier) en 10,5 cm. Dit komt overeen met de gevonden indicaties, waaruit blijkt dat Britse en Duitse troepen enkele malen met elkaar in conflict kwamen in en nabij Vinkel (zie *Bijlage 2*).

Naast het overzicht van de UO's heeft Bodac B.V. eveneens het mijnenveldregister onderzocht. Ten tijde van de Tweede Wereldoorlog maakte beide strijdende partijen gebruik van mijnenvelden. Het soort (antitankmijn of antipersoneelsmijn) en aantal mijnen was afhankelijk van de functie van het mijnenveld. Mijnen werden onder andere gelegd voor verdediging en vertraging van de opmars van troepen. In de jaren direct na 1945 zijde Duitse en geallieerde mijnenvelden geruimd, waarbij niet altijd alle gelegde mijnen konden worden teruggevonden. Sindsdien zijn op of nabij de locaties van voormalige mijnenvelden nog sporadisch mijnen aangetroffen. In sommige gevallen werden zelfs grote aantallen mijnen aangetroffen, doordat de ''geruimde'' mijnen destijds niet waren afgevoerd of vernietigd, maar ter plaatse begraven of gedumpt. De EOD beschikt over een collectie mijnenlegrapporten en mijnenruimrapporten uit de periode 1944-1947. Bodac B.V. heeft navraag gedaan of er voor het onderzoeksgebied mijnenvelden zijn gedocumenteerd. Uit de door de EODD aangeleverde gegevens blijkt dat er geen mijnenvelden in het onderzoeksgebied waren geregistreerd.



Verklaring

- Onderzoeksgebied
- Buffer
- ★ Ruiming met locatie op adresniveau
- ☆ Ruiming met locatie op straatniveau

Versiebeheer

Nr.	Datum	Tekeningnaam	Status
1.	30-03-2021	210330_H1004_01_EOD_01	Actueel
2.			
3.			

Maten in m, diameters en afm. bestratingsmaterialen in mm, hoogtematen in m t.o.v. NAP, tenzij anders aangegeven

N

Meters 0 240 480 720

	Formaat: A4
Opdrachtgever: Idverde Advies B.V.	Schaal: 1:20.000
Project: EVZ Beneden Aa: H4001_01	Coördinatenstelsel: RD
Tekening: EOD meldingen	Tek.: D. van Alphen
Tekeningnaam: 210330_H1004_01_EOD_01	Acc.: R. Maas

Postbus 12 | 5480 AA Schijndel | Bezoekadres: Hermalen 7 | Schijndel
T. +31 (0)73 543 1010 | info@bodac.nl
www.bodac.nl

BODAC
Your safety is our concern

4.5 Internationale archieven

Bodac B.V. beschikt over gegevens uit internationale archieven welke, conform CS-VROO, voor dit indicatieonderzoek zijn geraadpleegd. Het betreft documenten uit het Bundesarchiv-Militärarchiv (BAMA) te Freiburg im Breisgau, The National Archives (TNA) te Londen, en The National Archives and Records Administration (NARA) te College Park (Washington).

4.5.1 Bundesarchiv-Militärarchiv (BAMA) te Freiburg

Ten behoeve van het indicatieonderzoek heeft Bodac B.V. onderzoek gedaan in het Militärarchiv, welke ondergebracht is in het Bundesarchiv te Freiburg am Breisgau. Dit archief beschikt over documenten van het Duitse rijk ten tijde van de Tweede Wereldoorlog. Archiefstukken van organisaties als de Waffen-SS, Krijgsmarine en Wehrmacht zijn beperkt overgebleven. Door verschillende oorlogshandelingen zijn de documenten ernstig beschadigd.[12] Derhalve blijven maar enkele archieven over welke een aanvulling bieden voor het indicatieonderzoek. Een voorbeeld is de collectie van Lageberichte, te weten *RL 2-II Generalstab der Luftwaffe/Luftwaffenführungsstab* en *RM-7 Seekriegsleitung der Kriegsmarine*. Deze dagelijkse rapporten gaven een korte beschrijving van oorlogshandelingen (voornamelijk bomafworpen) door heel Nederland voor de periode 10 mei 1940 tot 10 november 1941.

4.5.2 The National Archives (TNA) te Londen

In The National Archives te Londen zijn verschillende collecties geraadpleegd voor deze bureaustudie. Allereerst beschikt Bodac B.V. over de zogenoemde 'Daily Logs' van de 2nd Tactical Airforce (ook wel 2nd TAF genoemd). Zij was vanaf september 1944 tot en met mei 1945 actief boven het luchtruim van Nederland. Naast luchttroepen beschikt TNA eveneens over zogenoemde 'War Diaries' van Britse, Canadese en Schotse eenheden ten tijde van de bevrijding van Nederland. Uit de archiefstukken van de AIR- en WO-collecties kunnen gegevens gevonden worden omtrent aanvalsdoelen, gevechtshandelingen en de gehanteerde of gebruikte OO.

Ten tijde van de Tweede Wereldoorlog maakten de Geallieerden gebruik van een specifiek coördinatensysteem genaamd Nord de Guerre. Met dit systeem werd Nederland onderverdeeld in kaartvierkanten van 1000 bij 1000 meter met elk een specifieke codering en nummering van vier cijfers. Wanneer er gebruik werd gemaakt van zes cijfers dan besloeg dit een gebied van 100 bij 100 meter. geallieerde stafkaarten, waarin dit coördinatensysteem staat aangegeven, zijn geraadpleegd om de desbetreffende relevante kaartvierkanten voor het indicatieonderzoek te achterhalen.

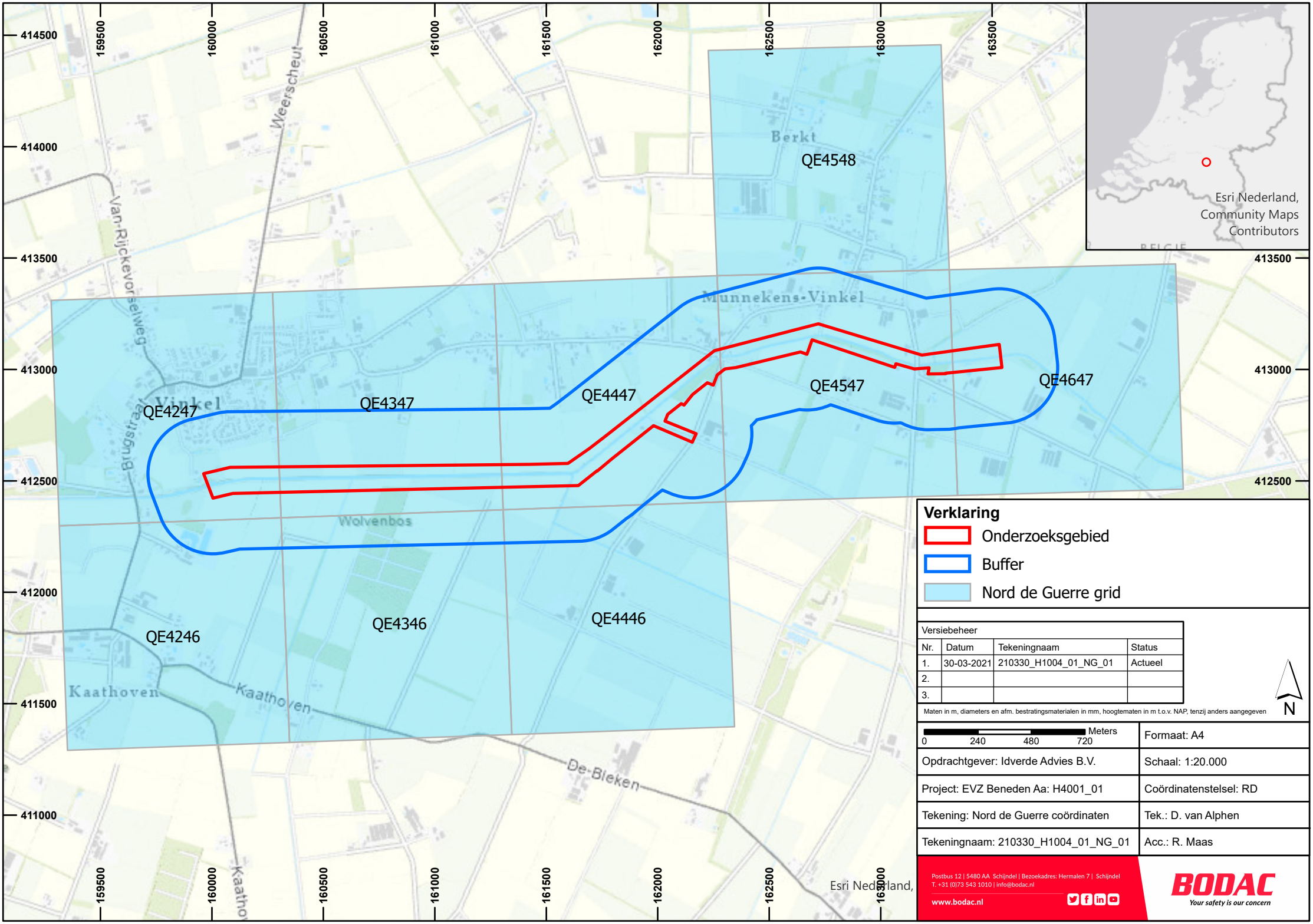
Voor het indicatieonderzoek zijn de navolgende geallieerde stafkaarten gebruikt:

- ✓ Stafkaart Uden, Holland 1:25.000, G.S.G.S. 4427 (AMS M831), First Edition, sheet 11 S.E.;
- ✓ Stafkaart Hertogenbosch, Holland 1:25.000, G.S.G.S. 4427 (AMS M831), First Edition, sheet 11 S.W.

De volgende kaartvierkanten dekken het onderzoeksgebied af en zijn dus gebruikt tijdens het doornemen van de bronnen uit The National Archives (zichtbaar op de navolgende pagina):

- ✓ QE4246 t/m QE4247;
- ✓ QE4346 t/m QE4347;
- ✓ QE4446 t/m QE4447;
- ✓ QE4547 t/m QE4548;
- ✓ QE4647.

[12] Bundesarchiv, 'Militärische Unterlagen', <https://www.bundesarchiv.de/DE/Content/Artikel/Benutzen/Hinweise-zur-Benutzung/benutzen-hinweise-militaerische-unterlagen.html> [geraadpleegd op 6 mei 2020]. Het archief geeft een uitleg over de beschadigingen: 'Die Überlieferungen aus der Zeit bis 1945 haben durch Kriegseinwirkungen erhebliche Verluste erlitten. Die Unterlagen der zentralen Dienststellen der Wehrmacht und der Heeresführung, der Dienststellen und der Truppen des Heeres unterhalb der Divisionsebene sowie der Luftwaffe und der Waffen-SS sind weitgehend verlorengegangen. Dagegen haben die Masse der Kriegstagebücher der Kommandobehörden des Heeres und der Divisionsstäbe bis 1943 sowie das Archivgut der Marine den Krieg überdauert. Ebenso blieb das Archivgut der wehrtechnischen Einrichtungen und Dienststellen der Wehrmacht nahezu vollständig erhalten. Der größte Teil der Akten der Preußischen Armee wurde 1945 mit dem Brand des Heeresarchivs Potsdam vernichtet.'


414500
414000
413500
413000
412500
412000
411500
411000
159500
160000
160500
161000
161500
162000
162500
163000
163500
Weerscheut
Van-Rijckevorselweg
Brugstraat
Vinkel
Berkt
QE4548
Munnekens-Vinkel
QE4247
QE4347
QE4447
QE4547
QE4647
Wolvenbos
QE4246
QE4346
QE4446
Kaathoven
Kaathoven
De-Bleken
Esri Nederland,
Community Maps
Contributors
BELGIE
Esri Nederland,
Verklaring
Onderzoeksgebied
Buffer
Nord de Guerre grid
Versiebeheer
Nr. | Datum | Tekeningnaam | Status
1. | 30-03-2021 | 210330_H1004_01_NG_01 | Actueel
2.
3.
Maten in m, diameters en afm. bestratingsmaterialen in mm, hoogtematen in m t.o.v. NAP, tenzij anders aangegeven
N
Meters
0 240 480 720
Formaat: A4
Opdrachtgever: Idverde Advies B.V.
Schaal: 1:20.000
Project: EVZ Beneden Aa: H4001_01
Coördinatenstelsel: RD
Tekening: Nord de Guerre coördinaten
Tek.: D. van Alphen
Tekeningnaam: 210330_H1004_01_NG_01
Acc.: R. Maas
Postbus 12 | 5480 AA Schijndel | Bezoekadres: Hermalen 7 | Schijndel
T. +31 (0)73 543 1010 | info@bodac.nl
www.bodac.nl
BODAC
Your safety is our concern

4.5.3 The National Archives and Records Administration (NARA) te Washington

In de National Archives and Records Administration te Washington zijn manuscripten/interviews met de Duitse legerleiding uit *Record Group 549* aanwezig. Deze documenten geven een algemene indruk over de verdediging binnen en rondom het onderzoeksgebied. Verder zijn er zogenoemde 'After Action Reports' aanwezig van relevante Amerikaanse grondtroepen. Deze documenten zijn, qua informatie, enigszins vergelijkbaar met de 'War Diaries' van de Britten en Canadezen. Er zijn geen aanvullende gegevens gevonden met betrekking tot het onderzoeksgebied.

4.5.4 Library and Archives Canada (LAC) te Ottawa

In de Library and Archives Canada (LAC) zijn diverse documenten aanwezig betreffende de grondtroepen van het Canadese leger. De 'War Diaries' van de Canadese troepen zijn niet geanalyseerd voor het huidige onderzoek. Er waren geen Canadese troepen betrokken bij de bevrijding van het onderzoeksgebied.

4.6 Analyse luchtfoto's

Ten tijde van de Tweede Wereldoorlog maakten de geallieerde troepen gebruik van uitgebreide luchtfotoanalyses om troepenbeweging te ontdekken, resultaten van bombardementen waar te nemen en nieuwe 'targets' e.d. te vinden. Het doel van een luchtfoto interpretatie in het vooronderzoek dienst als visuele bron. Met behulp van luchtopnamen is vaak vast te stellen of het onderzoeksgebied betrokken is geweest bij oorlogshandelingen. Sporen van kraters, beschadigde woningen, troepenverplaatsing of stellingen (militaire vergraving) kunnen aanwijzingen zijn voor een mogelijk verdacht gebied.

4.6.1 Methodiek

Conform het CS-VROO worden de meest geschikte luchtfoto's geselecteerd voor de interpretatie van het onderzoeksgebied. Tijdens de selectie neemt Bodac B.V. rekening met:

- ✓ Beschikbaarheid van luchtfoto's van het te onderzoeken gebied;
- ✓ Dekking;
- ✓ Opnamedatum in relatie tot oorlogshandelingen;
- ✓ Kwaliteit fotobeeld;
- ✓ Schaal.

Luchtfoto's zullen, naar aanleiding van de data van oorlogshandelingen, met data van vóór, ten tijde en ná de gevonden indicaties geraadpleegd worden. Ten behoeve van de luchtfoto interpretatie zal Bodac B.V. letten op de verschillende type luchtfoto's, de meest bruikbare foto's zijn de zogenoemde 'verticals'.[13] Met behulp van beeldparen kunnen verstoringen in de foto's geanalyseerd en gedefinieerd worden. Het programma Photoshop wordt gebruikt om de foto's bij te snijden en grijswaarden toe te passen. Door middel van het georeferentie systeem ArcGIS Pro kunnen mogelijke indicaties op de juiste locatie gepositioneerd worden.[14] Niet alleen de selectie van foto's kan invloed hebben op de luchtfotoanalyse. Een luchtfoto blijft een snapshot van de situatie van het onderzoeksgebied ten tijde van fotograferen. Niet alleen kunnen wolken, bebouwing, schaduwwerkingen, groei van planten of water hinderlijk zijn tijdens de luchtfoto interpretatie. Ook herstelwerkzaamheden of camouflage kunnen een vertekend beeld geven van mogelijke oorlogshandelingen.

Tijdens de luchtfotoanalyse maakt Bodac B.V. een classificatie van objecten welke relevant kunnen zijn voor het indicatieonderzoek. Drie termen zullen de validiteit van een object of verstoring bepalen. Het begrip 'bevestigd' wordt ingezet wanneer de betrouwbaarheid grenst aan zekerheid, waarbij de waarneming met een tweede bron bevestigd kan worden. Het begrip 'waarschijnlijk' zal ingezet worden wanneer er een

[13] De kwaliteit van de luchtfotoanalyse heeft onder andere te maken met de opnamehoek en opnamehoogte van de foto's.
[14] Vanwege verschillende aspecten (kwaliteit luchtfoto, opnamehoek, brandpunt, snelheid vliegtuig en de beschikbare georeferentie punten) treedt er tijdens de georeferentie van luchtfoto's een afwijking van vijf tot tien meter op. In dit indicatieonderzoek wordt een tolerantie gehanteerd van tien meter.

overwegende zekerheid bestaat over de validiteit van de classificatie van het object op de luchtfoto. Als er een overwegende onzekerheid bestaat over de validiteit van de classificatie van het object op de luchtfoto, dan zal de term 'mogelijk' gebruikt worden. Indien een object met de betrouwbaarheid 'mogelijk' invloed heeft op de afbakening van een verdacht gebied, streeft Bodac B.V. ernaar om aanvullende bronnen te raadplegen.[15] Tot slot maakt Bodac B.V. gebruik van een bedrijfsspecifieke GIS-codering betreffende het indicatieonderzoek van bronnenmateriaal. Met behulp van deze codering koppelt Bodac B.V. losstaande indicaties aan een codering. Indien relevante indicaties geografisch ingetekend kunnen worden, zal de GIS-code in *Bijlage 2* beschreven worden.

4.6.2 Selectie beeldmateriaal

Voor dit indicatieonderzoek heeft Bodac B.V. een inventarisatie uitgevoerd van beschikbare luchtfoto's in nationale en internationale archieven. In Nederland bestaan momenteel twee archieven die samen een vrij complete collectie beheren van relevantie luchtopnamen die gemaakt zijn door zowel Britse als de Amerikaanse luchtmacht. Een deel van deze collecties bevindt zich in de afdeling Speciale Collecties, Bibliotheek Wageningen University (WUR) te Wageningen. Het andere deel beheert het Kadaster GEO-Informatie (KAD) te Zwolle. De luchtfoto's uit beide archieven kunnen geleverd worden door de site www.dotkadata.nl. Naast de verplichte Nederlandse archieven beschikken ook internationale archieven over luchtfoto's van Nederland. Bodac B.V. heeft ook de luchtfotocollecties van The National Collection of Aerial Photography (NCAP) te Edinburgh geraadpleegd. In *Bijlage 6* wordt een overzicht gegeven van de geselecteerde en geanalyseerde luchtfoto's. In *Bijlage 2* worden de resultaten van de luchtfotoanalyse gepresenteerd in vergelijking met de indicatietabel.

4.7 Conclusie indicatieonderzoek

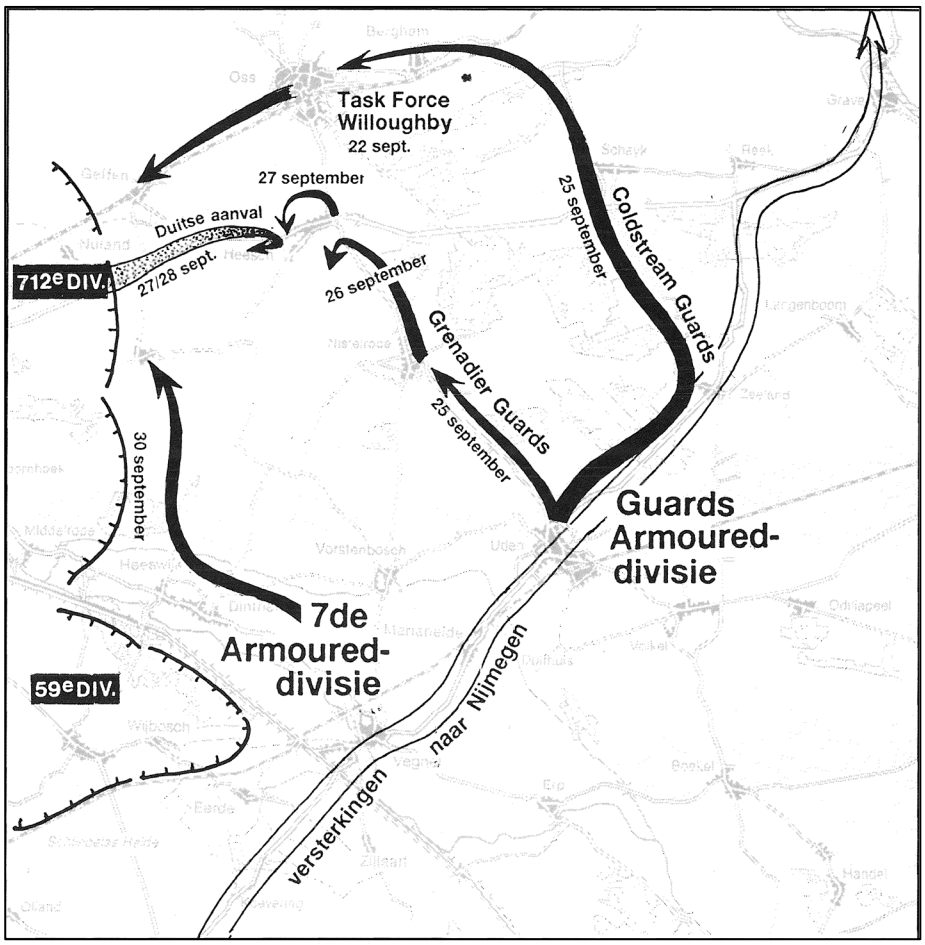
Uit het indicatieonderzoek blijkt dat er relevante en herleidbare indicaties zijn gevonden in het literatuur- en archiefonderzoek en de luchtfotoanalyse. In *Bijlage 2* is een overzicht in chronologische tabelvorm gegeven van de bevindingen van het indicatieonderzoek. Van sommige indicaties is het niet mogelijk gebleken de exacte locatie vast te stellen. Deze zijn omwille van het historisch overzicht en/of relevantie wel opgenomen in het overzicht. Wanneer een gebeurtenis buiten de buffer van het werkgebied heeft plaatsgevonden, of als de precieze locatie niet bekend is, dan wordt dit vermeld. In het overzicht wordt tevens vermeld of een gebeurtenis als relevant of niet relevant kan worden beschouwd voor het werkgebied. Middels een GIS-codering worden de indicaties uit de indicatietabel, welke zichtbaar zijn in luchtopnamen, gekoppeld aan de luchtfototabel.

Uit het literatuur- en archiefonderzoek en de luchtfotoanalyse blijkt dat het onderzoeksgebied vanaf eind september 1944 tot eind oktober 1944 nabij de frontlinie heeft gelegen. De kernen van Vinkel en Munnekens-Vinkel kregen te maken met beperkte grondgevechten. Daarnaast was er ter plaatse van de De Berkt ten noorden van Munnekens-Vinkel enkele weken een hoofdkwartier van Britse troepen ingericht. Er zijn echter geen indicaties van militaire objecten, grondgevechten, munitiedumps en luchtaanvallen met vliegtuigen binnen het onderzoeksgebied geconstateerd. Na de bevrijding van Vinkel (eind oktober 1944) kreeg het dorp en haar omgeving echter meerdere malen te maken met inslagen van V1's en V2's. Uit het indicatieonderzoek blijkt dat er binnen het onderzoeksgebied ten minste één (deels) gedetoneerde V1 of V2 terecht is gekomen (*GIS012*). Derhalve zal een deel van het onderzoeksgebied verdacht worden verklaard op explosieve restanten van een V1 of V2 inslag.

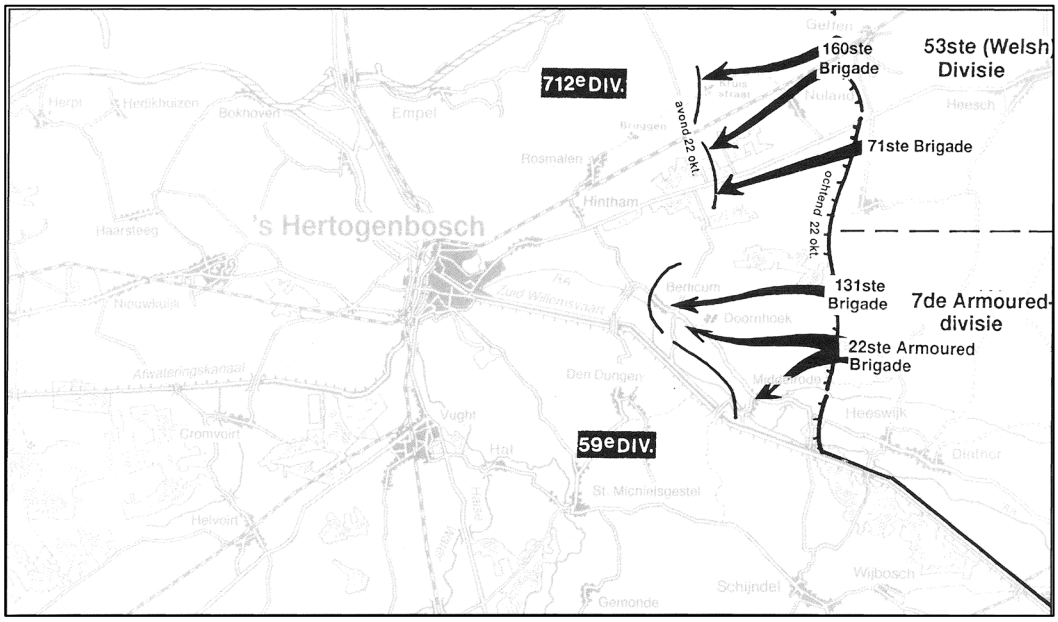
4.7.1 Beeldmateriaal

Op de volgende pagina's is relevant beeldmateriaal toegevoegd voor het indicatieonderzoek. In *Bijlage 2* zijn de indicaties uit het literatuur- en archiefonderzoek en de luchtfotoanalyse beschreven.

[15] Het object met betrouwbaarheid 'mogelijk' zal door Bodac B.V. geverifieerd worden met behulp van andere luchtfoto's met verschillende data. Daarnaast zal getracht worden om aanvullende indicaties uit het literatuur- en archiefonderzoek te vinden.



***Figuur 2**: Geallieerde en Duitse troepenbewegingen eind september 1944.*
***Bron**: J. Didden & M. Swarts,* Brabant Bevrijd *(Hulst, 1993), 111.*



***Figuur 3**: 22 oktober 1944. Geallieerde aanval met codenaam 'Alan' als onderdeel van Operatie Pheasant.*
***Bron**: J. Didden & M. Swarts,* Brabant Bevrijd *(Hulst, 1993), 176.*

***Figuur 4**: Inslagpunt V1 of V2 binnen het onderzoeksgebied (GIS012)*
***Bron**: NCAP, sortienummer: 106G-4486, fotonummer: 3344*

5 Conclusie en advies

Op basis van het indicatieonderzoek zal een gemotiveerde conclusie getrokken worden of het onderzoeksgebied 'verdacht' of 'onverdacht' verklaard dient te worden. Indien (een deel van) het onderzoeksgebied verdacht is, dan zal getracht worden om hoofdsoort, subsoort, kaliber/gewichtsklasse, nationaliteit, aantallen, type ontstekingsinrichtingen (van afwerpmunitie) en de verschijningsvorm van de mogelijk aanwezige OO te achterhalen. Naar aanleiding van de geraadpleegde bronnen is een deel van het onderzoeksgebied verdacht verklaard op een verhoogd risico tot aantreffen van Ontplofbare Oorlogsresten (zie *Bijlage 1* voor de indicatiekaart en de OO-Bodembelastingkaart van het onderzoeksgebied).

5.1 Aan te treffen Ontplofbare Oorlogsresten

Met behulp van het indicatieonderzoek kunnen de mogelijk aan te treffen OO bepaald worden. Op basis van het geanalyseerde feitenmateriaal worden de verschillende (sub)soorten en verschijningsvormen van de munitieartikelen onderzocht. Onderstaande *Tabel 1* geeft een overzicht van de mogelijk aan te treffen Ontplofbare Oorlogsresten binnen een deel van het onderzoeksgebied.

Hoofdsoort Explosief:	**(Sub)soort en kaliber:**	**Verschijningsvorm:**				
		Afgeworpen	Verschoten, Gegooid, Gelegd, Weggeslingerd	Opgeslagen, Gedumpt, Begraven	Restant springput/explosie	Onderdeel wrak
Lucht- of gronddoelraketten	Explosieve restanten van een V1 of V2				✓	

Tabel 1: *Overzicht van de mogelijk aan te treffen OO in het onderzoeksgebied.*

5.2 Horizontale afbakening

Bij de horizontale afbakening van het verdachte gebied, van het voorliggende onderzoek, is het CS-VROO-02 'Nadere bepalingen voor het beoordelen van bronnenmateriaal en afbakening van verdacht gebied' als uitgangspunt gehanteerd. Eveneens is bijlage 3 van het WSCS-OCE ter ondersteuning gebruikt. De indicaties uit *Bijlage 2* en de conclusie van het indicatieonderzoek (*Paragraaf 4.7*) zijn naast de voorschriften uit de bijlagen van het CS-VROO en het WSCS-OCE gelegd om tot een horizontale afbakening van het op OO verdacht verklaarde gebied te komen.

Inslagpunt van een V1 of V2 | Uit het literatuur- en archiefonderzoek en de luchtfotoanalyse blijkt dat het onderzoeksgebied is getroffen door een (deels) gedetoneerde V1 of V2 (bevestigd). De locatie van de inslag betreft een weiland parallel aan de Grote Wetering ten zuiden van de St. Janshoeve te Vinkel. De lanceerlocatie en de reeds afgelegde afstand die de raket op het moment van inslag had afgelegd is niet bekend. De krater heeft een diameter van 8 tot 12 meter, met een uitslag in noordwestelijke richting. Het is derhalve aannemelijk dat het explosief zich in deze richting horizontaal heeft verplaatst. Het is niet bekend of (delen van) het explosief geruimd zijn. Conform de uitgangspunten van de horizontale afbakening omtrent kraters van een (gedeeltelijk) gedetoneerde V1, wordt een buffer van 50 meter rondom het inslagpunt gehanteerd. Het is immers mogelijk dat er nog explosieve componenten van het wapen in de grond aanwezig zijn. Derhalve houdt Bodac B.V. rekening met een horizontale afbakening van 50 meter plus 10 meter georeferentie, gemeten vanuit het hart van de krater.

5.3 Verticale afbakening

De verticale afbakening van het verdachte gebied is afhankelijk van de verschijningsvorm welke in het onderzoeksgebied is geconstateerd. Bij het bepalen van de verticale afbakening dient rekening gehouden te worden met verschillende factoren, zoals bodemgesteldheid, bodemweerstand, vorm en diameter van de OO. Voor de mogelijk aan te treffen OO zijn de gegevens, zoals de verwachte snelheid en inslaghoek, niet gevonden in het archiefonderzoek. Daarnaast heeft de maaiveldhoogte ten tijde van de Tweede Wereldoorlog invloed op de uiteindelijke verticale afbakening. Het is echter niet altijd mogelijk met volledige zekerheid de exacte maaiveldhoogten te achterhalen, waardoor de afbakening in dit opzicht als indicatie beschouwd dient te worden.

Inslagpunt van een V1 of V2 | Uit het literatuur- en archiefonderzoek en de luchtfotoanalyse blijkt dat het onderzoeksgebied is getroffen door een (deels) gedetoneerde V1 of V2. Voor de verticale afbakening van een V1 en V2 inslagpunt zijn conform de certificering geen richtlijnen opgesteld. Derhalve dient ter plaatste van het verdachte gebied een situationeel bepaalde afweging te worden gemaakt. Over het algemeen worden deze restanten tot een diepte van 5.00 m[1] minus maaiveld ten tijde van de Tweede Wereldoorlog aangetroffen.

Hoofdsoort explosief:	**(Sub)soort explosief:**	**Maximale indicatieve diepteligging OO uitgaande van hoogte maaiveld t.t. van WOII(m[1])[16]:**	
		Zand:	**Klei:**
Lucht- en gronddoelraketten	Raketten	3.00	5.00

Tabel 2: *Overzicht met de indringingsdiepte van explosiefhoofdsoorten in de verschillende grondsoorten (zand of klei).*

[16] Er dient een minimale onderzoeksdiepte van 1.00 m[1] aangehouden te worden, omdat rekening moet worden gehouden met de vermenging in de leeflaag door grondbewerkingen. De aangegeven indicatieve diepteligging van OO is aangegeven ten opzichte van het maaiveld ten tijde van de Tweede Wereldoorlog. De diepteligging van OO is daarnaast sterk afhankelijk van diverse factoren zoals bijvoorbeeld ophoging/verlaging, niveauverschillen, verhardingen, grondwaterstanden, bodemvochtigheid, vorst, begroeiing etc. Afwijkingen t.o.v. bovengenoemde tabel zijn eveneens mogelijk indien er zich ten tijde van de Tweede Wereldoorlog op de locatie bijvoorbeeld waterpartijen, schuttersputten, loopgraven, kraters, watergangen ed. hebben plaatsgevonden.

5.4 Advies en vervolgstappen

Het onderzoeksgebied kwalificeert Bodac B.V. op basis van het geanalyseerde feitenmateriaal als verdacht op de (mogelijke) aanwezigheid van OO. Daar waar het verdachte gebied en het werkgebied elkaar overlappen (het opsporingsgebied) adviseren wij de opdrachtgever om het opsporingsproces voort te zetten.

Indien alleen grond wordt aangebracht, waarbij geen beroering of afgraving van de bodem plaatsvindt, kan worden overwogen om de bodem voorafgaand aan de (grond)werkzaamheden niet nader te onderzoeken op de aanwezigheid van OO. Bij aan- en afvoer van grond zal echter vaak gebruik worden gemaakt van zware machines. De druk en trilling die door deze machines op de bovengrond wordt uitgeoefend kan mogelijk leiden tot het in werking treden van OO die (net) onder het maaiveld liggen. Het is derhalve aan te bevelen de bodem voorafgaand aan deze werkzaamheden toch te laten onderzoeken op de aanwezigheid van munitieartikelen.

Daar waar enkel graafwerkzaamheden plaatsvinden binnen de contouren van reeds naoorlogs vergraven tracés van bijvoorbeeld rioleringssleuven kan redelijkerwijs worden aangenomen dat OO reeds destijds zijn opgemerkt en weggenomen. Deze aanname is echter geen wetmatigheid. Het is derhalve raadzaam voor aanvang van de voorgenomen werkzaamheden een protocol op te stellen met betrekking tot de handelswijze bij het incidenteel aantreffen van OO uit de Tweede Wereldoorlog. Ook voor gebieden welke als ‘onverdacht’ verklaard zijn kan gebruik worden gemaakt van dit protocol. Bodac B.V. heeft reeds een Protocol Toevalstreffer voor u opgezet (te vinden in *Bijlage 7*).

Bodac B.V. kan deze werkzaamheden voor u uitvoeren.

6 Leemten in kennis

Het is uiteraard altijd mogelijk dat bepaalde oorlogshandelingen niet zijn beschreven, gearchiveerd of in de tijd verloren zijn gegaan, waardoor deze in het heden niet als feitenmateriaal terug te vinden zijn.

- ✓ Niet alle gebeurtenissen konden tot een exacte locatie worden herleid;
- ✓ Er is geen informatie beschikbaar m.b.t. munitieruimingen gedurende de periode 1947-1971;
- ✓ De ligplaatsen van gemelde en geruimde OO konden niet allemaal achterhaald worden;
- ✓ Niet alle boven Nederland uitgevoerde bombardementen zijn nauwkeurig geregistreerd;
- ✓ Luchtfoto's geven een momentopname weer van een situatie die op een eerder of later tijdstip geheel anders zou kunnen zijn.

Bijlage 1. Inventarisatiekaart en OO-Bodembelastingkaart

Weerscheut
Koksteeg
Munkesstraat
Koksteeg
Vinkelsestraat
Watergat
De Bleken
Loosbroek
BELGIE
Esri Nederland, Community Maps Contributors
Esri Nederland, be

Verklaring

- Onderzoeksgebied
- Buffer
- Crash Vliegtuig
- Crash V Wapen
- Militair Bouwwerk
- Stelling
- Vernielde brug
- Loopgraaf
- Grondgevechten
- Rijsporen

Versiebeheer			
Nr.	Datum	Tekeningnaam	Status
1.	02-04-2021	210402_H1004_01_IVK_01	Actueel
2.			
3.			

Maten in m, diameters en afm. bestratingsmaterialen in mm, hoogtematen in m t.o.v. NAP, tenzij anders aangegeven

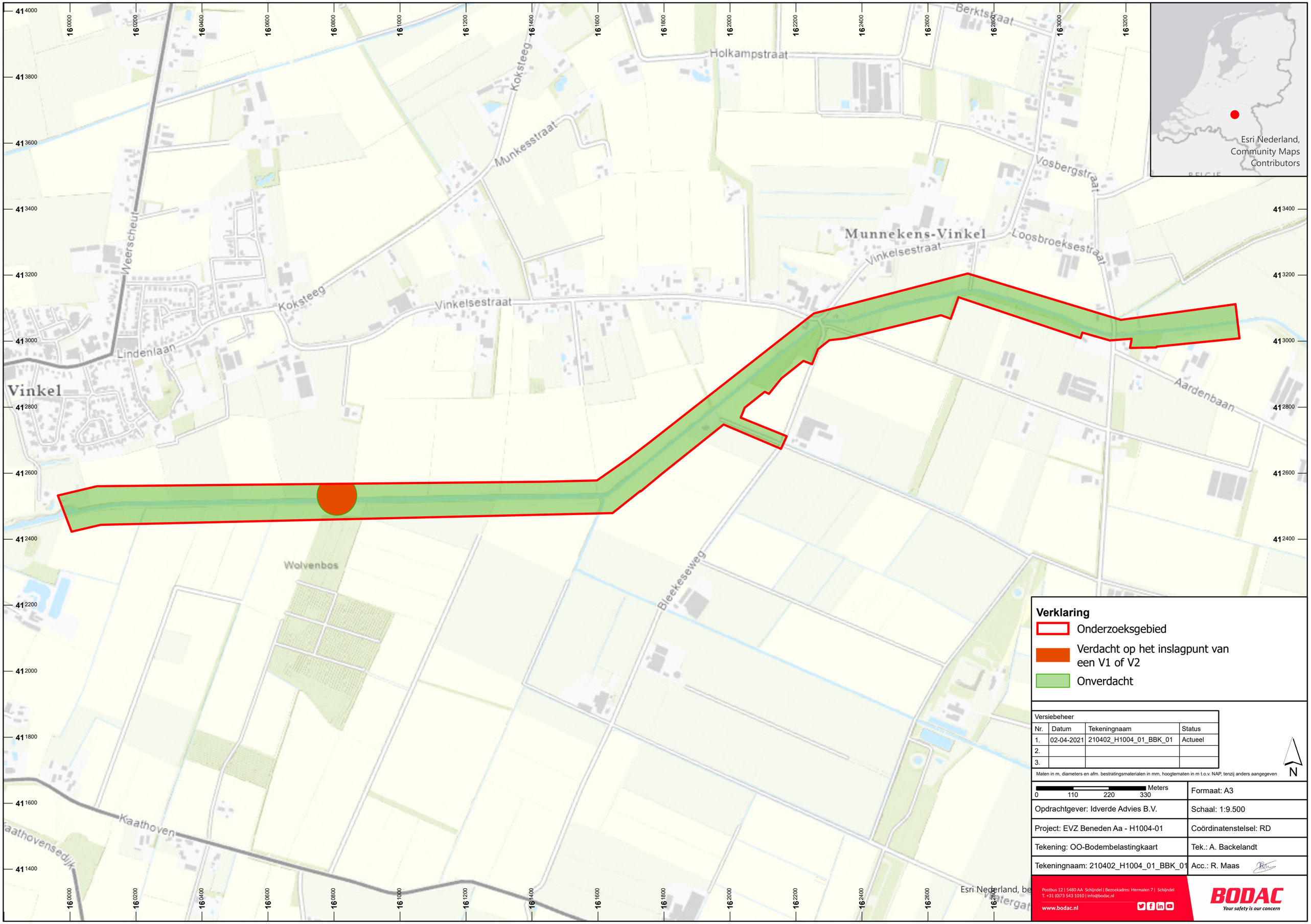
N

Meters 0 125 250 375

	Formaat: A3
Opdrachtgever: Idverde Advies B.V.	Schaal: 1:10.500
Project: EVZ Beneden Aa - H1004-01	Coördinatenstelsel: RD
Tekening: Inventarisatiekaart	Tek.: A. Backelandt
Tekeningnaam: 210402_H1004_01_IVK_01	Acc.: R. Maas

Postbus 12 | 5480 AA Schijndel | Bezoekadres: Hermalen 7 | Schijndel
T. +31 (0)73 543 1010 | info@bodac.nl
www.bodac.nl

BODAC
Your safety is our concern


Holkampstraat
Berkt straat
Koksteeg
Munkesstraat
Vosbergstraat
Weerscheut
Munnekens-Vinkel
Vinkelsestraat
Loosbroeksestraat
Koksteeg
Vinkelsestraat
Lindenlaan
Vinkel
Aardenbaan
Wolvenbos
Bleekseweg
Kaathoven
Kaathovensedijk
Esri Nederland, Community Maps Contributors
BELGIE
Verklaring
Onderzoeksgebied
Verdacht op het inslagpunt van een V1 of V2
Onverdacht
Versiebeheer
Nr. | Datum | Tekeningnaam | Status
1. | 02-04-2021 | 210402_H1004_01_BBK_01 | Actueel
2.
3.
Maten in m, diameters en afm. bestratingsmaterialen in mm, hoogtematen in m t.o.v. NAP, tenzij anders aangegeven
N
0 110 220 330 Meters
Formaat: A3
Opdrachtgever: Idverde Advies B.V.
Schaal: 1:9.500
Project: EVZ Beneden Aa - H1004-01
Coördinatenstelsel: RD
Tekening: OO-Bodembelastingkaart
Tek.: A. Backelandt
Tekeningnaam: 210402_H1004_01_BBK_01
Acc.: R. Maas
Postbus 12 | 5480 AA Schijndel | Bezoekadres: Hermalen 7 | Schijndel
T. +31 (0)73 543 1010 | info@bodac.nl
www.bodac.nl
BODAC
Your safety is our concern

Bijlage 2. Indicatietabel

Datum:	Literatuur:	Nationale archieven:	Internationale archieven:	Relevantie en herleidbaarheid:
16-09-1944	**Indicatie - vliegtuigcrash** **BAW** Vliegtuig verongelukt: T 4031, 44-09-16, 1345, Vinkel (NBr.), Spitfire IX, MJ912, 414 Sqdn. F/O. J.W.H. McEachern, B.'[17] **Eversteijn** Vliegtuig verongelukt: T 4031 Spitfire Mk IX MJ912 RU- van het No. 414 RCAF Sarnia Imperials squadron om 13.45 uur te Heesch bij Vinkel.[18] **SGLO Crashdatabase** Op deze datum crashte een Spitfire, na te zijn aangeschoten door Flak. Het toestel stortte neer in Vinkel. Serienummer was MJ912 en het vliegtuig maakte onderdeel uit van het 414 squadron. Het stortte om 13.45 uur neer. De piloot was F/O J.W.H. McEachern.[19] **Van Venrooij** 'Die dag voltrok zich rond kwart voor twee 's middags een drama op Munnekens-Vinkel. Daar stortte een Canadese Spitfire van het 414 squadron neer met alle tragische gevolgen van dien. De jager was eerder die dag van vliegveld B.56 Evere, in de buurt van Brussel, opgestegen en werd gevlogen door de 29-jarige John William Hugh 'Jack' McEachern. Hij moest die dag een verkenningsmissie vliegen, maar onderweg werd zijn toestel door Duits luchtafweergeschut geraakt. Hij keerde om en probeerde met zijn gehavende Spitfire boven bevrijd gebied te komen. De jager vloog erg langzaam en liet een spoor van zwarte rook achter. Boven Munnekens-Vinkel verloor McEachern plotseling alle controle over zijn vliegtuig waardoor het in een steile duikvlucht terechtkwam. Op dat moment waren Antonius Ploegmakers en zijn echtgenote Geerdina Wonders op het land achter hun boerderijtje aardappelen aan het rooien. Zij zagen het gevaarte op hen afstevenen.	-	-	Op 16 september 1944 stortte een Spitfire IX neer te Munnekens-Vinkel. Een exacte locatie van de crash wordt in de bronnen niet vermeld. De luchtfoto's van 19 september 1944 zijn derhalve gecontroleerd op mogelijke sporen van een vliegtuigcrash. Op de rand van de buffer is op *3020*, *3021* en *3022* mogelijk het neergestorte toestel zichtbaar. In de weilanden direct ten noorden van de kern van Munnekens-Vinkel, zijn diverse (rups)bandensporen zichtbaar die ongeveer samenkomen bij een niet concreet identificeerbaar voorwerp. Op de luchtfoto's van 31 december 1943 is dit voorwerp niet zichtbaar. De afmetingen van het voorwerp (circa 5 meter bij 5 meter) komen niet exact overeen met de afmetingen van een Spitfire-toestel (9,12 meter bij 11,23 meter). Het is echter mogelijk dat het toestel al in de lucht of op het moment van de crash uiteen is gevallen. Derhalve is het mogelijk dat de restanten van de Spitfire IX op bovenstaande locatie op de luchtfoto's zichtbaar zijn. Dit is op minstens 250 meter van het onderzoeksgebied. De indicatie is ingetekend met **GIS010**. Conclusie: niet relevant

GIS-codering:	Datum:	Sortienummer:	Fotonummer(s):	Schaal(1x):	Conclusie luchtfotoanalyse:
GIS001	31-12-1943	AA-491	5025, 5026	17.500	Luchtopnamen *5025* en *5026* dekken samen het gehele onderzoeksgebied af. De kwaliteit van de foto's is goed, doch van een grote schaal. Er zijn geen sporen gevonden die duiden op oorlogshandelingen en/of militaire aanwezigheid.

[17] Studiegroep Luchtoorlog 1939-1945 (SLGO), 'Bulletin Air War 261', 25.
[18] T. Eversteijn, *Bombardementen, raketbeschietingen, neergekomen V- wapens en militaire vliegtuigverliezen in de periode 10 mei. 1940 – 5 mei 1945* (z.p. 2011), 2265.
[19] Studiegroep Luchtoorlog (SLGO), *Crashdatabase 1939-1945*, https://verliesregister.studiegroepluchtoorlog.nl/rs.php?aircraft=&sglo=T4031&date=&location=&pn=&unit=&name=&cemetry=&airforce=&target=&area=&airfield= [geraadpleegd 17-3-2021].

	Toon zette het op een rennen, maar dat mocht niet baten. Toen het toestel zich in het mulle zand boorde, werd hij geraakt door de rondvliegende brokstukken. Hij overleed ter plekke. Jack McEachern had geen kans gezien zijn gedoemde Spitfire te verlaten en stierf in het harnas.'[20] **Zwanenburg** 'Ook een Spitfire van een verkenningssquadron ging verloren en wel een van No 414 Canadees Squadron met F/O. McEachern als piloot. Hij verloor het leven en ligt begraven in Heesch.'[21]									
25-09-1944 t/m 28-09-1944	**Context – strijd bij Heesch en omstreken** **25 september** **Didden & Swarts** 'De Grenadiers [Guards] waren de eerste huizen van Heesch gepasseerd zonder dat er iets gebeurde. In de motregen reden de voorste twee Shermans verder naar het centrum. Opeens klonk er een harde knal en de voorste Sherman vloog in brand. De tweede reed snel terug. […] [De aanval op Heesch werd uitgesteld tot de volgende dag].'[22] **26 september** 'In de ochtend van 26 september hervatten de Grenadier Guards de aanval op Heesch die de vorige dag was afgeslagen. […] Het kruispunt midden in het dorp werd veroverd en de oostelijke helft van Heesch was nu in Britse handen.'[23] **27 september** 'In de vroege middaguren brandde de strijd los in het dorp. […] maar rond zes uur was Heesch in Britse handen.'[24] **28 september** 'Op zondag 28 september was de strijd om Heesch voorbij. De daaropvolgende dagen werd nog gevochten bij Middelrode, Nuland en Geffen door de 7de	-	-	Eind September 1944 vond er in Heesch en enkele omliggende dorpen hevige strijd plaats tussen de Duitse 712e Infanteriedivisie en de geallieerde Coldstream Guards en Grenadier Guards. Er zijn geen indicaties gevonden die erop duiden dat er grondgevechten binnen het onderzoeksgebied hebben plaatsgevonden.	**GIS002**	19-09-1944	106G-3002	3018, 3019, 3020, 3021, 3022	10.000	De luchtopnamen van 19 september 1944 dekken het gehele onderzoeksgebied af. De kwaliteit van de foto's is goed en scherp. Er zijn geen sporen aangetroffen die duiden op de mogelijke aanwezigheid van OO.

[20] M. van Venrooij, *Dorp in Oorlogstijd, Nuland 1940-1944* (Nuland, 2019), 125-126.
[21] G.J. Zwanenburg, *En nooit was het stil... Kroniek van een luchtoorlog, deel 2* (Den Haag 1990), 319.
[22] J. Didden en M. Swarts, *Brabant Bevrijd* (Hulst, 1993), 113.
[23] Didden en Swarts, *Brabant Bevrijd*, 114-115.
[24] Ibidem, 115.

	Armoured-divisie die dit gedeelte van het front had overgenomen van de Guards. Begin oktober stabiliseerde ook hier het front en werd het (betrekkelijk) rustig.'[25]								
29-09-1944	-	-	**Indicatie - grondgevechten** **TNA - War Diary 5th Royal Tank Regiment** '29 September 1944: 14.30 Regt had orders to cut main rd HEEST-s 'Hertogenbosch in area Papendijk 4350. Difficulty was experienced in crossing the BARRIERE WETERING canal, but after careful recce 2 Tps of "B" Sqn crossed the br at 423472 and moved Northwards towards rd. "C"Sqn received orders to return to Nistelrode and deal with enemy making a nuisance of themselves at LAGEWIJST 4749 and GROES 4650 their plan being to drive them on to "B" Sqns 2 Tps. "B"Sqn was very near main rd with 3rd TP on the right flank at BERKT 4548. No 7 Tp on the W flank KO'd a 75 mm and disorganized some enemy inf and the tp on the right also took on and inflicted cas on further inf. Meanwhile "C"Sqn were a little slow and the enemy pushed Northwards. At last light the road from PAPENDIJK east was clear and the road N for about 1 mile. LAGEWIJST and GOES was also clear. Regt leaguer formed in LOOSBRECK. Losses – Enemy 1x 75mm at least 10 killed.'[26] **TNA - War Diary 5th Royal Tank Regiment** '29 September 1944: 16.00 8 Tp "B" Sqn contacted enemy at 455478 killing 4. Casualty Missing – Sjt Greenwood.'[27]	**Indicatie – grondgevechten** In de War Dairy van het 5th Royal Tank Regiment staat informatie over een confrontatie tussen acht troepen van 'B' squadron met Duitse troepen op Nord de Guerre coördinaat 455478, waarbij vier Duitsers om het leven kwamen. De plaatsbepaling van dit incident valt binnen de buffer en op circa honderd meter van het onderzoeksgebied. Additionele informatie over de toedracht, alsmede de gehanteerde munitie ontbreekt. Op de luchtfoto's van 24 februari 1945 zijn rondom deze locatie diverse sporen van militaire activiteit gevonden. Het betreft geen indicaties binnen het onderzoeksgebied. De locatie van het incident is derhalve met **GIS011** indicatief ingetekend. Conclusie: niet relevant					
01-10-1944 tot 22-10-1944	**1 oktober tot 22 oktober** **Van Driel** **3 oktober** 'Zo wist hij te vertellen dat de Duitsers de toren van de kerk in Vinkel hadden opgeblazen, omdat de Engelsen die als observatiepost gebruikten.'[28] **Van Venrooij** **Begin oktober** '[…] 5th Royal Tank Regiment. Net als de Rifle Brigade, Dragoon Guards en het 1st Royal Tank Regiment waren zij naar de	-	**Context (1) – militaire aanwezigheid** **1 oktober** **War Diary 5th Royal Tank Regiment** 1 Oktober 1944: De linker- en rechterbegrenzing van het regimentsfront waren respectievelijk: BARRIERE-WETERING kanaal 405475 tot 445475 en de weg HEESCH – S 'HERTOGENBOSCH. Het was bekend dat de vijand posities bezet hield globaal langs kaartgridlijn 40 Oost. I-Compagnie 1 Rifle Brigade werd onder commando van het regiment geplaatst. Deze compagnie vormde, samen met	**Context (1) – militaire aanwezigheid** Vanaf 1 oktober tot en met 21 oktober stabiliseerde het front tussen Heesch en 's-Hertogenbosch. Geallieerde troepen vestigden zich in de buurt van Munnekens-Vinkel en Vinkel. De frontlijn lag ongeveer parallel aan de kaartgridlijn 40. Eenheden van het 5th Royal Tank Regiment en de 1st Rifle Brigade patrouilleerden in het gebied rond Vinkel, en hadden HQ. opgeslagen te De Berkt op Nord de Guerre coördinaat 455482-457483. De luchtfoto's van 24 februari 1945 bevestigen de locatie van deze HQ. Deze valt buiten de buffer van het onderzoeksgebied.					

GIS003	24-02-1945	106G-4486	3343, 3344, 3345, 4345, 4346	9.000	De luchtopnamen van 24 februari 1945 dekken het gehele onderzoeksgebied af. De kwaliteit van de foto's is goed en scherp. Enkele delen van het onderzoeksgebied en de buffer zijn echter niet goed zichtbaar vanwege de aanwezigheid van bewolking. Op *3343, 3344* en *3345* is binnen het onderzoeksgebied, ten zuiden van de huidige St. Janshoeve een krater zichtbaar met een diameter van 8 tot 12 meter. Deze krater is waarschijnlijk afkomstig van een gedetoneerde V1. (**GIS012**) Op *4345* en *4346* zijn binnen de buffer, ten oosten van Munnekens-Vinkel aan de Vinkelsestraat en de Loosbroeksestraat, diverse verstoringen zichtbaar die gelijken op kraters en/of stellingen en oorlogsschade. Deze verstoringen liggen op geruime afstand van het onderzoeksgebied, te weten op minstens 50 tot 100 meter. Of er ter plaatse van de kern van Munnekens-Vinkel eveneens verstoringen aanwezig zijn wordt niet duidelijk. Bewolking bokkeert het zicht op dit deel van het – binnen de buffer gelegen - gebied.

[25] Didden en Swarts, *Brabant Bevrijd*, 115.
[26] The National Archives (TNA), WO 171 War Office: Allied Expeditionary Force, North West-Europe (British Element): War Diaries, Second World War, inv.nr. 867, 5th Royal Tank Regiment, Jan. - Dec. 1944.
[27] TNA, WO 171, inv.nr. 867, 5th Royal Tank Regiment, Jan. - Dec. 1944.
[28] H. van Driel, *Bericht van de Tweede Wereldoorlog in Heeswijk, Dinther en Loosbroek* (Veghel, 1994), 132.

	omgeving getrokken om de westflank van de corridor te beschermen en de Duitse stellingen te verkennen. Hierbij richtte het regiment zich op het gebied tussen de Rijksweg en de wetering in Vinkel.'[29] **22 oktober** **Van Venrooij** 'Het 4th Battalion The Royal Welch Fusiliers (4th RWF) kreeg een soortgelijke instructie mee. Zij moesten met ondersteuning van de tanks van A-squadron 5th Royal Tank Regiment (5 RTR) vanuit hun verzamelgebied in Munnekens-Vinkel naar de Duitse hoofdverdedigingslinie in de bosrand ten westen van de Nieuwe Kampen oprukken'[30] 'De troepen van B- en D-company 4th RWF vertrokken om 6.30 uur met steun van de tanks van het 5th Royal Tank Regiment uit Munnekens-Vinkel'[31]		C-squadron, een versterkte posities bij MUNNIKUNS VINKEL 455482.[32] **3 oktober** **War Diary HQ 22nd Armoured Brigade** '3 October 1944: 16.00 A Coy 1 RB with under command one sqn 5 R Tks to go to MANNEKENS VINKEL 4448 and patrol around that area.'[33] **War Diary 1st Rifle Brigade** '3 October 1944 17.00 'I' company with one squadron of 5 RTR took up a position in the area of 4548 to protect the right flank of 131 Brigade and to patrol westwards by day, H.Q.: 457483. Their positions in Heesch were taken by the 4th Fields Squadron R.E. under command of 1 RB.'[34] **Indicatie (1) - grondgevechten** **War Diary R.A. 7th Armoured Division** '3 October 1944: 04.10 3 RHA reported church tower containing F.S. [Flash Spotting] instruments and personnel working them blown up – VINKEL 427477'[35] **4 oktober** **War Diary 259 Battery 65th Anti-Tank Regiment** '4 October 1944: 06.00 "G" Troop moved off first light to HEES 4750 and guns put in at VINKEL supporting one coy. R.B. with 1 Squadron 5 RTR in support.'[36] **11 oktober** **War Diary 1st Rifle Brigade** '11 October 1944 During the morning I Company was relieved by the 4th Field Sqn R.E. who went under command 5 R.T.R. I company reverted to battalion command.'[37] **13 oktober**	**Indicatie (1) – grondgevechten** Op 3 oktober wordt de Vinkelse kerktoren door Duitse troepen opgeblazen, omdat de geallieerden hier een observatiepost hadden ingericht. De Vinkelse kerk ligt echter buiten de buffer. Conclusie: niet relevant **Indicatie (2) – artilleriebeschieting** Op 17 oktober voerden de Duitsers een geconcentreerde artilleriebeschieting uit op het HQ van Munnekens Vinkel. Het doelwit werd niet getroffen en de barrage belandde 200 tot 300 yards ten oostelijk. Op luchtfoto *4345* zijn van deze beschieting geen sporen die gelijken op kraters herkent. Bovendien vond de artilleriebeschieting plaats buiten het onderzoeksgebied en de buffer. Conclusie: niet relevant							

[29] Van Venrooij, *Dorp in Oorlogstijd*, 209.
[30] Ibidem, 212.
[31] Ibidem, 224.
[32] TNA, WO 171, inv.nr. 867, 5th Royal Tank Regiment, Jan. - Dec. 1944.
[33] Ibidem, inv.nr. 620 H.Q., Jan. – Dec. 1944.
[34] Ibidem, inv.nr 1358 1st Rifle Brigade (Prince Consort's Own), Jan. - Dec. 1944.
[35] Ibidem, inv.nr 447 R.A. (7th Armoured Division), Oct. - Dec.
[36] Ibidem, inv.nr 921 65th Anti-Tank Regiment, Jan. - Dec. 1944.
[37] Ibidem, inv.nr 1358 1st Rifle Brigade (Prince Consort's Own), Jan. - Dec. 1944.

			War Diary 1st Rifle Brigade '13 October 1944: 15.30 I company under command 5 R.T.R. relieved 4 Fd Squadron R.E. in the Vinkel area.'[38] **17 oktober** **Indicatie (2) - artilleriebeschieting** **War Diary 1st Rifle Brigade** '17 October 1944: 21.00 I Company area was shelled; no casualties.'[39] **War Diary 5th Royal Tank Regiment** 17 Oktober 1944: Een volgend incident op deze dag was een geconcentreerde artilleriebeschieting van het hoofdkwartier bij MANNEKENS VINKEL vanuit drie verschillende gebieden. De hele barrage belandde 200 a 300 yards ten oosten van het hoofdkwartier. De vijand had de positie waarschijnlijk vernomen van burgers.[40] **19 oktober** **War Diary 259 Battery 65th Anti-Tank Regiment** '19 October 1944: 09.00 "G" Troop no longer required at VINKEL so pulled back and leaguered up in NISTELRODE.'[41] **20 oktober** **War Diary HQ 22nd Armoured Brigade** '20 October 1944: 12.00 4 RWF and 1 OXF and BUCKS took over from 1 RB in areas GEFFEN-HEESCH-VINKEL'[42]	
Na de bevrijding	**Indicaties – Inslagen V1's en V2's** **(1)** *2 december 1944* **BAW** V1657 V.1 neergekomen in de gemeente Nuland in Vinkel bij de voormalige Duitse stellingen. Twee doden en een zwaargewonde.[43]	**Indicaties – Inslagen V1's en V2's** **(3)** *4 februari 1945* **BHIC** '4 Febr. 1945 22.- at a distance of some m. of house Nr. B49 in Vinkel. One house damaged.'[57]	-	**Indicatie – Inslagpunt V1 of V2** Na de bevrijding van Vinkel in oktober 1944 zijn er in en nabij het dorp diverse V1's en V2's neergekomen. De exacte plaatsaanduidingen waar desbetreffende explosieven terecht zijn gekomen is niet van alle exemplaren duidelijk. Op luchtfoto's *3343*, *3344* en *3345* is binnen het onderzoeksgebied ten zuiden van de St. Janshoeve te Vinkel een krater gevonden die waarschijnlijk afkomstig is van een V1 of V2. De

[38] TNA, WO 171. inv.nr 1358 1st Rifle Brigade (Prince Consort's Own), Jan. - Dec. 1944.
[39] Ibidem.
[40] TNA, WO 171, inv.nr. 867 5th Royal Tank Regiment, Jan. - Dec. 1944.
[41] Ibidem, inv.nr 921 65th Anti-Tank Regiment, Jan. - Dec. 1944.
[42] Ibidem, inv.nr. 620 H.Q., Jan. – Dec. 1944.
[43] SLGO, 'Bulletin Air War 341' (2013), 28.
[57] Brabants Historisch Informatie Centrum (BHIC), 127 Militair Gezag te Brabant, inv. nr. 211, Rapporten over in januari-maart 1945 in Noord-Brabant neergekomen vliegende bommen V1 en V2, 1945.

	Vergeltungswaffen.nl V1657, V.1, Nuland, Vinkel bij de voormalige Duitse stellingen, 2 doden, 1 zwaargewonde.[44] **(2)** *18 december 1944* **BAW** V0148 V.2 neergekomen in de gemeente Heeswijk in Vinkel.[45] **Van Driel** 'Na de middag viel er een V-2 in Vinkel.'[46] **Eversteijn** V 0148 V-2 neergekomen te Heeswijk. Getroffen werd Vinkel.[47] **Vergeltungswaffen.nl** V0148, V.2, Vinkel, Heeswijk.[48] **(3)** *4 februari 1945* **BAW** V0661 V.1 neergekomen in de gemeente Nuland op enkele meters van het huis nr. B49 in Vinkel. Het huis werd beschadigd en de bewoners wonen nu in een kippenhok.[49] **Vergeltungswaffen.nl** V0661, V.1, Nuland, op enkele meters van huis nr. B49 in Vinkel, Drummersteeg.[50] **(4)** *17 februari 1945* **BAW** V0855 V.1 neergekomen in de gemeente Heesch in een bouwland in de richting van de Vinkel.[51]			solitaire krater heeft een diameter van 8 tot 12 meter. Deze afmetingen komen overeen met soortgelijke gevonden kraters ontstaan door een V1.[58] Met informatie van de website vergeltungswaffen.nl is het mogelijk enkele V1 inslagen uit te sluiten. De krater is ingetekend met codering **GIS012**. Na een blik op de gemeentegrenzen ten tijde de Tweede Wereldoorlog, blijkt de krater op de grens van de gemeenten Nuland en Heeswijk te hebben gelegen. Zie *Figuur 4* voor een uitsnede van de krater uit luchtfoto *3344*. **(1)** Deze V1 kwam volgens de bronnen neer in Vinkel bij voormalige Duitse stellingen. Binnen het onderzoeksgebied zijn geen aanwijzingen van de aanwezigheid van (Duitse) stellingen gevonden. Ook ter plaatse en in de buurt van de gevonden krater (**GIS012**) zijn geen sporen van stellingen gevonden op de luchtfoto's van verschillende data. Conclusie: niet relevant **(2)** Deze V2 kwam neer in de gemeente Heeswijk te Vinkel. Verdere informatie over de locatie ontbreekt. De op de luchtfoto's gevonden krater lag op de grens met de gemeente Heeswijk. De demarcatielijn tussen de gemeenten Nuland en Heeswijk liep ter hoogte van de Grote Wetering. De krater is aan de Nulandse zijde van deze waterloop gevonden, wat zou betekenen dat de V2 in de gemeente Nuland terecht gekomen is. Het is echter mogelijk dat deze V2-inslag aan Vinkel in de gemeente Heeswijk is toegeschreven. Conclusie: mogelijk relevant **(3)** Deze V1 kwam volgens de bronnen neer te Vinkel aan de Drummersteeg op B.49. Dit adres en deze straat bestaan tegenwoordig niet meer. Het is niet precies duidelijk om welke locatie het gaat.

[44] http://vergeltungswaffen.nl/ [geraadpleegd: 1 april 2021]
[45] SLGO, 'Bulletin Air War 321' (2011), 26.
[46] Van Driel, Bericht van de Tweede Wereldoorlog, 169.
[47] Eversteijn, *Bombardementen*, 2527.
[48] http://vergeltungswaffen.nl/ [geraadpleegd: 1 april 2021]
[49] SLGO, 'Bulletin Air War 327' (2011), 25.
[50] http://vergeltungswaffen.nl/ [geraadpleegd: 1 april 2021]
[51] SLGO, 'Bulletin Air War 330' (2012), 25.
[58] H. Koopman, Vergeltungswaffen in Nederland. Inzet van de V1, V2 en V4 vanaf Nederlands grondgebied 1944-1945 (Utrecht, 2018), 66.; https://inventaris.onroerenderfgoed.be/erfgoedobjecten/307716 [geraadpleegd: 01 april 2021].

	Vergeltungswaffen.nl V0855, V.1, Heesch, bouwland in de richting van de Vinkel.[52] **(5)** *10 maart 1945* **BAW** V1375 V.1 neergekomen in de gemeente Rosmalen in Rosmaalsch Vinkel, zuid van Rijksweg Den Bosch – Nijmegen op 400 meter van Jachtlust.[53] **Vergeltungswaffen.nl** V1375, V1, Rosmalen, Rosmaalsch Vinkel, ten zuiden van Rijksweg Den Bosch – Nijmegen op 400 meter van Jachtlust.[54] **(6)** *27 maart 1945* **BAW** V1525 V.1 (of V.2?) neergekomen in de gemeente Nuland in een bouwland op honderden meters ten zuiden van de Rijksweg den Bosch – Nijmegen in het gehucht Vinkel.[55] **Vergeltungswaffen.nl** V1525, V.1, Nuland, In een bouwland op honderden meters ten zuiden van de Rijksweg Den Bosch – Nijmegen in het gehucht Vinkel. Bijzonderheden: 'mogelijk een V.2 inslag'.[56]			De krater die zichtbaar is op luchtfoto's *3343*, *3344* en *3345* ligt op geruime afstand van bebouwing. Het is derhalve niet waarschijnlijk dat deze krater veroorzaakt is door V1 V0661. Er zijn binnen het onderzoeksgebied geen andere sporen gevonden die gelijken op kraters afkomstig van een V1. Conclusie: niet relevant. **(4)** Deze V1 kwam volgens de bronnen neer in de gemeente Heesch op bouwland in de richting van Vinkel. Het in de voormalige Heesch gelegen deel van het onderzoeksgebied is gecontroleerd op kraters van een mogelijk V1 inslag. Er zijn geen mogelijke indicaties gevonden. Het inslagpunt van de gevonden krater (**GIS012**) is echter in de buurt van de gemeente Heesch gevonden. Gezien de noordwestelijke uitslag van de krater is het mogelijk dat de V1 vanuit de gemeente Heesch is opgemerkt alvorens hij ter plaatse van het onderzoeksgebied terecht kwam. Conclusie: mogelijk relevant **(5)** Deze V1 kwam neer op 400 meter ten zuiden van de Rijksweg [de huidige A59] tussen Nijmegen en Den Bosch. Dit is buiten het onderzoeksgebied en de buffer. Conclusie: niet relevant **(6)** Deze V1 of V2 kwam volgens de bronnen terecht op 'honderden meters' ten zuiden van de A59 in Vinkel. Het onderzoeksgebied ligt op ruim 2,5 kilometer ten zuiden van de A59. Het is derhalve niet waarschijnlijk dat V1525 binnen het onderzoeksgebied en de buffer terecht is gekomen. Conclusie: niet relevant

Tabel 3: *Relevante invloeds-, gevaars- en uitwerkingsfactoren voor het werkgebied.*

[52] http://vergeltungswaffen.nl/ [geraadpleegd: 1 april 2021]
[53] SLGO 'Bulletin Air War' 337' (2013), 24.
[54] http://vergeltungswaffen.nl/ [geraadpleegd: 1 april 2021]
[55] SLGO, 'Bulletin Air War 339' (2013), 27.
[56] http://vergeltungswaffen.nl/ [geraadpleegd: 1 april 2021]

Bijlage 3. Certificering

TÜV NEDERLAND

Bodac B.V.

te Schijndel

KvK-nummer: KvK: 17138633

Het managementsysteem van **Bodac B.V.** 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:	14086/9.1
Ingangsdatum certificaat:	13-03-2019
Certificaat geldig tot:	13-03-2022
Datum eerste certificaat:	13-03-2007

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

SCVE Stichting Certificering Vuurwerk & Explosieven

TÜV NEDERLAND WSCS-OCE

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

1 / 1

Bijlage 4. Uitgangspunten afbakening

Bijlage 2a Indicaties oorlogshandelingen periode 1940-1945 (B.2.1 t/m B.2.14)

B2.1 Militair object

Indicatie	Militair object
Algemene omschrijving	Gebouw, bouwwerk of cluster van gebouwen en/of bouwwerken, al dan niet voorzien van wapens en/of CE, dat dient ter verdediging, voor logistieke doeleinden of voor de huisvesting van militairen in oorlogstijd. Militaire gebouwen/bouwwerken kunnen worden onderverdeeld in drie categorieën: • veldversterkingen (lichte constructie van hout, grond e.d.); • zware versterkingen (ongewapend/licht gewapend beton, baksteen/beton combinaties); • duurzame versterking (zwaar gewapend beton, eventueel met stalen pantserdelen). Een niet-limitatieve opsomming van objecten waaraan kan worden gedacht: • wapenopstelling; • geschutopstelling; • barak; • munitieopslag, al dan niet in open veld; • zoeklichtopstelling; • radaropstelling; • gevechtsloopgraaf; • communicatieloopgraaf; • schuilloopgraaf; • schutterspu t; • mangat; • tankgracht- of geul; • bunker, in de vorm van zware of duurzame versterking; • kampement; • obstakel, zoals prikkeldraadversperring, wegafzetting, drakentand, palenveld tegen luchtlandingen, net tegen torpedo's en afgezonken schip; • een verdedigingswerk bestaande uit meerdere objecten.
Uitgangspunten voor het beargumenteerd aanmerken en afbakenen van verdacht gebied	Bij het vaststellen of de indicatie leidt tot de conclusie VERDACHT of ONVERDACHT en bij de horizontale afbakening van het verdachte gebied wordt ten minste rekening gehouden met de volgende factoren: • de aard/functie van het object; • of het object onderdeel vormde van een groter geheel; • het aantal vermoedelijk aanwezige CE ter plaatse van het militair object gedurende het gebruik daarvan; • de vermoedelijke locatie in of nabij het object waar CE werden opgeslagen • tijdstip en reden van het verlaten van het militair object (bijvoorbeeld: voordat de bevrijding plaatsvond, opmars vijandelijke troepen, algehele capitulatie, verplaatsen van wapens); • informatie over het opruimen van het militaire object en / of de daar

	aanwezige CE ; • welke voor de hand liggende dumplocaties er in de nabijheid van het object aanwezig zijn geweest. • of er aanwijzingen zijn dat CE zijn aangetroffen op de locatie van het object of in de nabijheid daarvan, en zo ja, welke relatie deze CE heeft/hebben met de bekende aard/functie van het object.

B2.2 Mijnenveld

Indicatie	Mijnenveld
Algemene omschrijving	Geregistreerd mijnenveld of gebied waar ooit de aanwezigheid van landmijnen is vermoed.
Uitgangspunten voor het beargumenteerd aanmerken en afbakenen van verdacht gebied	Bij het vaststellen of de indicatie leidt tot de conclusie VERDACHT of ONVERDACHT en bij de horizontale afbakening van het verdachte gebied wordt ten minste rekening gehouden met de volgende factoren: • het aantal en type gelegde mijnen; • het aantal en type geruimde mijnen; • of het mijnenveld meerdere keren op aanwezigheid van mijnen is onderzocht; • de nauwkeurigheid van de aangegeven begrenzing van het mijnenveld; • verschijningsvorm; • welke voor de hand liggende dumplocaties er in de nabijheid van het mijnenveld aanwezig zijn geweest; • of er aanwijzingen zijn dat CE zijn aangetroffen op de locatie van het mijnenveld of in de nabijheid daarvan, en zo ja, welke relatie deze CE heeft/hebben met het mijnenveld.

B2.3 Dumplocatie van CE

Indicatie	Dumplocatie van CE
Algemene omschrijving	Informatie dat op een specifieke locatie CE in de landbodem en/of waterbodem zijn gedumpt met als doel CE te verwijderen of te verbergen.
Uitgangspunten voor het beargumenteerd aanmerken en afbakenen van verdacht gebied	Bij het vaststellen of de indicatie leidt tot de conclusie VERDACHT of ONVERDACHT en bij de horizontale afbakening van het verdachte gebied wordt ten minste rekening gehouden met de volgende factoren: • het type of de typen CE die zijn gedumpt; • losse CE of verpakt; • wijze van dumping (met vrachtwagen, met de hand, vanaf een vaartuig); • locatie van dumping (land/water); • de verplaatsing van CE in het water en de ophoping bij obstakels in het water ingeval van dumping van CE in water.

B2.4 Vliegtuigcrash

Indicatie	Vliegtuigcrash
Algemene omschrijving	Het neerkomen van (delen van) een militair vliegtuig, niet zijnde een geslaagde (nood)landing.
Uitgangspunten voor het beargumenteerd aanmerken en afbakenen van verdacht gebied	Bij het vaststellen of de indicatie leidt tot de conclusie VERDACHT of ONVERDACHT en bij de horizontale afbakening van het verdachte gebied wordt ten minste rekening gehouden met de volgende factoren: • of er aanwijzingen zijn dat er onderdelen van het toestel (of delen daarvan) in de bodem of op/in de waterbodem zijn achtergebleven, en zo ja: • de bekende locatie(s) van neerkomen; • de CE die aan boord waren bij neerkomen; • de toestand van het toestel bij neerkomen; • schadebeeld; • de bergingswerkzaamheden die in de verschillende tijdvakken (in de directe nasleep van de crash, direct na de bevrijding en daarna) hebben plaatsgevonden; • de ondergrondse verplaatsing van het toestel of delen daarvan; • of er aanwijzingen zijn dat CE zijn aangetroffen op de crashlocatie, en zo ja, welke relatie deze CE heeft/hebben met de crash; • de mogelijke aanwezigheid van stoffelijke resten, milieukundige bodemverontreiniging (zoals brandstof) en archeologisch erfgoed.

B2.5 Vernielingslading

Indicatie	Vernielingslading
Algemene omschrijving	Vernielingslading (al dan niet in werking gesteld)
Uitgangspunten voor het beargumenteerd aanmerken en afbakenen van verdacht gebied	Bij het vaststellen of de indicatie leidt tot de conclusie VERDACHT of ONVERDACHT en bij de horizontale afbakening van het verdachte gebied wordt ten minste rekening gehouden met de volgende factoren: • gebruikte CE als vernielingslading; • de aard van het te vernietigen object, zoals gebouwen, bruggen en wegen; • de (locatie van) de plaatsing van de vernielingslading ten opzichte van het te vernietigen object; • of de lading (gedeeltelijk) in werking is gesteld en of daardoor een deel van de vernielingslading is verplaatst; • schadebeeld; • opruimwerkzaamheden ter plaatse van het vernietigde object; • of er aanwijzingen zijn dat CE zijn aangetroffen op de locatie van het te vernietigen object, of in de nabijheid daarvan.

B2.6 (Ongecontroleerde) massa explosie / vernielingslocatie

Indicatie	(Ongecontroleerde) massa explosie / vernietigingslocatie
Algemene omschrijving	(Sympathische) detonatie van een explosievenvoorraad zoals bijvoorbeeld een munitieopslag of munitietrein of een locatie waar CE vernietigd zijn.
Uitgangspunten voor het beargumenteerd aanmerken en afbakenen van verdacht gebied	Bij het vaststellen of de indicatie leidt tot de conclusie VERDACHT of ONVERDACHT en bij de horizontale afbakening van het verdachte gebied wordt ten minste rekening gehouden met de volgende factoren: • de locatie waar de explosie(s) heeft/hebben plaatsgevonden (primaire detonatiehaard); • de wijze waarop de explosie(s) tot stand is/zijn gekomen (bijv. beschieting, ongeval of gecontroleerde detonatie); • de voorziening waarin de CE waren ondergebracht/gelegen ten tijde van de explosie (bijvoorbeeld een gebouw, een open munitieopslagvoorziening, een springput waarin de CE zijn ingegraven, aan boord van trein/vrachtwagen/schip); • de terreineigenschappen/geografische omstandigheden van het gebied waar de explosie/vernietiging heeft plaatsgevonden; • de hoofdsoort, subsoort, type en aantal/hoeveelheid van de opgeslagen/aanwezige bij de explosie betrokken CE; • het tijdsbestek waarin de massa-explosie/munitievernietiging heeft plaatsgevonden; • of er aanwijzingen zijn dat CE zijn aangetroffen in de omgeving van de (ongecontroleerde) massa explosie / vernietigingslocatie, en zo ja, of deze CE een relatie heeft / hebben met de explosie; • de locaties waar als gevolg van de explosie weggeslingerde CE zijn beland en de spreiding ervan; • de vraag of weggeslingerde CE direct na de explosie aan de oppervlakte is/zijn gebleven of is/zijn ingedrongen in de bodem; • de zorgvuldigheid waarmee eventuele ruimingen kort na de explosie hebben plaatsgevonden en onder welke omstandigheden/condities dat is gebeurd.

B2.7 Artilleriebeschieting

Indicatie	Artilleriebeschieting
Algemene omschrijving	Beschieting door grondgebonden geschut, mortieren of grondgebonden (meervoudige) raketwerpsystemen of beschieting door scheepsgeschut.
Uitgangspunten voor het beargumenteerd aanmerken en afbakenen van verdacht gebied	Bij het vaststellen of de indicatie leidt tot de conclusie VERDACHT of ONVERDACHT en bij de horizontale afbakening van het verdachte gebied wordt ten minste rekening gehouden met de volgende factoren: • het soort en kaliber granaat; • de locatie van waar is geschoten; • de nauwkeurigheid waarmee het doel is geregistreerd; • de afstand waarover is geschoten; • de locaties en spreiding van granaatinslagen; • type beschieting (bijvoorbeeld: storingsvuur, uitwerkingsvuur, afsluitingsvuur); • intensiteit van de beschieting (bijvoorbeeld: aantal vuurstoten, duur van de vuurstoten, aantal granaten per vuurstoot, totaal aantal verschoten granaten); • periode waarbinnen beschietingen hebben plaatsgevonden (uren, dagen, maanden, enz.); • of de beschieting werd uitgevoerd met een waarnemer; • of er vooraf is ingeschoten; • of er CE zijn aangetroffen in het kennelijk beschoten gebied, of in de nabijheid daarvan, en zo ja, of deze CE een relatie heeft/hebben met de beschieting.

B2.8 Raketbeschieting door jachtbommenwerpers

Indicatie	Raketbeschieting door jachtbommenwerpers
Algemene omschrijving	Raketbeschieting door jachtbommenwerpers, in de Nederlandse praktijk doorgaans door Hawker Typhoons.
Uitgangspunten voor het beargumenteerd aanmerken en afbakenen van verdacht gebied	Bij het vaststellen of de indicatie leidt tot de conclusie VERDACHT of ONVERDACHT en bij de horizontale afbakening van het verdachte gebied wordt ten minste rekening gehouden met de volgende factoren: • de bekende locaties en spreiding van raketinslagen, zoals gebleken uit de inventarisatie van het bronnenmateriaal; • het aantal verschoten raketten per toestel; • het aantal aantoonbaar gedetoneerde raketten; • informatie over de na de raketbeschieting door de autoriteiten geregistreerde blindgangers (indien beschikbaar); • het maximale aantal nog aanwezige blindgangers; • het verwachte aantal blindgangers; • type jachtbommenwerper; • vliegrichting ten tijde van het afvuren van de raketten; • wijze van verschieten (het verschieten van alle raketten in één of meerdere salvo's);

	• eventuele andere bekende gegevens over de toegepaste tactiek; • verwachte of maximale horizontale ondergrondse verplaatsing van de raket direct na inslag; • of er aanwijzingen zijn dat CE zijn aangetroffen in de omgeving van de beschieting, en zo ja, of deze CE een relatie heeft / hebben met de beschieting.

B2.9 Bombardement met brisantbommen

Indicatie	Bombardementen met brisantbommen
Algemene omschrijving	Luchtaanval met inzet van brisante afwerpmunitie, inclusief clusterbommen.
Uitgangspunten voor het beargumenteerd aanmerken en afbakenen van verdacht gebied	Bij het vaststellen of de indicatie leidt tot de conclusie VERDACHT of ONVERDACHT en bij de horizontale afbakening van het verdachte gebied wordt ten minste rekening gehouden met de volgende factoren: • de bekende locaties en spreiding van bominslagen; • het aantal afgeworpen bommen per toestel; • het aantal aantoonbaar gedetoneerde bommen; • informatie over de na het bombardement door de autoriteiten geregistreerde blindgangers; • het maximale aantal nog aanwezige blindgangers; • het verwachte aantal blindgangers. • type bommenwerper; • wijze van afwerpen / toegepaste tactiek (zoals een afworp in duikvlucht, een afworp van geringe hoogte of een afworp van grote hoogte, vliegrichting, afworp in salvo ja/nee, als clustermunitie ja/nee); • verwachte of maximale horizontale ondergrondse verplaatsing van de bom direct na inslag; • of er aanwijzingen zijn dat CE zijn aangetroffen in de omgeving van het bombardement, en zo ja, of deze CE een relatie heeft / hebben met het bombardement.

B2.10 Bombardement met brandbommen

Indicatie	Bombardementen met brandbommen
Algemene omschrijving	Luchtaanval met inzet van afwerpmunitie met een brandlading.
Uitgangspunten voor het beargumenteerd aanmerken en afbakenen van verdacht gebied	Bij het vaststellen of de indicatie leidt tot de conclusie VERDACHT of ONVERDACHT en bij de horizontale afbakening van het verdachte gebied wordt ten minste rekening gehouden met de volgende factoren: • de locaties en spreiding van bominslagen; • het aantal vermoedelijk afgeworpen bommen per toestel; • het aantal aantoonbaar aangetroffen brandbommen na het bombardement, al dan niet uitgebrand; • informatie over schade veroorzaakt door brand in het kennelijk getroffen gebied; • het maximale aantal nog aanwezige blindgangers; • het verwachte aantal blindgangers; • type bommenwerper; • wijze van afwerpen / toegepaste tactiek (zoals een afworp van geringe hoogte of een afworp van grote hoogte, vliegrichting, afworp als clustermunitie); • informatie over de windrichting en -snelheid; • of er aanwijzingen zijn dat CE zijn geruimd/aangetroffen in het door het bombardement getroffen gebied of in de nabijheid daarvan, en zo ja, welke relatie deze CE heeft/hebben met het bombardement.

B2.11 Beschieting door vliegtuigen

Indicatie	Beschieting door vliegtuigen
Algemene omschrijving	Beschieting door vliegtuigen met boordwapens / boordgeschut.
Uitgangspunten voor het beargumenteerd aanmerken en afbakenen van verdacht gebied	Bij het vaststellen of de indicatie leidt tot de conclusie VERDACHT of ONVERDACHT en bij de horizontale afbakening van het verdachte gebied wordt ten minste rekening gehouden met de volgende factoren: • type vliegtuig; • bewapening waarmee is beschoten; • of het een stilstaand of bewegend doel betrof; • de nauwkeurigheid van de locatie van het getroffen doel; • wijze van beschieten / toegepaste tactiek (waaronder afstand en hoek van het vliegtuig ten opzichte van het doel); • informatie over schade veroorzaakt door de beschieting; • of er aanwijzingen zijn dat CE zijn aangetroffen in het kennelijk beschoten gebied of in de nabijheid daarvan, en zo ja, welke relatie deze CE heeft/hebben met de beschieting.

B2.12 Inslagpunt van een blindganger (vliegtuigbom)

Indicatie	Inslagpunt van een blindganger (vliegtuigbom)
Algemene omschrijving	Informatie (cf. paragraaf 3.4 onder 7a) dat op een specifieke locatie een vliegtuigbom is neergekomen die niet (geheel) in werking is getreden, zoals een situatieschets die in de nasleep van een bombardement door de bevoegde instanties is gemaakt.
Uitgangspunten voor het beargumenteerd aanmerken en afbakenen van verdacht gebied	Bij het vaststellen of de indicatie leidt tot de conclusie VERDACHT of ONVERDACHT en bij de horizontale afbakening van het verdachte gebied wordt ten minste rekening gehouden met de volgende factoren: • het type vliegtuigbom en het gewicht; • de wijze van afwerpen / toegepaste tactiek; • de nauwkeurigheid van de informatie over het inslagpunt; • de vliegrichting; • de vliegsnelheid; • de afwerphoogte; • de ondergrondse offset; • schadebeeld; • de naoorlogse zoekacties.

B2.13 Inslagpunt van een V1

Indicatie	Inslagpunt van een al dan niet gedetoneerde V1
Algemene omschrijving	Gebied dat is getroffen door de inslag van een V1.
Uitgangspunten voor het beargumenteerd aanmerken en afbakenen van verdacht gebied	Bij het vaststellen of de indicatie leidt tot de conclusie VERDACHT of ONVERDACHT en bij de horizontale afbakening van het verdachte gebied wordt ten minste rekening gehouden met de volgende factoren: • de bekende locatie van inslag; • de lanceerlocatie; • de afstand die de V1 heeft afgelegd voordat deze is ingeslagen; • het type V1; • of de V1 na inslag is gedetoneerd; • de verwachte en maximale offset van de V1 direct na inslag; • of de V1 al is geruimd; • de mogelijke bodemverontreiniging door bijvoorbeeld de aanwezigheid van benzeen en brandstof.

B2.14 Inslagpunt van een V2

Indicatie	
Algemene omschrijving	
Uitgangspunten voor het beargumenteerd aanmerken en afbakenen van verdacht gebied	

Bijlage 5. Toelichting verplichte en aanvullende bronnen

In het CS-VROO staat beschreven welke bronnen geraadpleegd moeten worden voor de voltooiing van een correct vooronderzoek. Bodac B.V. dient ten minste de in de onderstaande tabel weergegeven verplichte bronnen te raadplegen. Aanvullende bronnen worden in ieder geval geraadpleegd indien sprake is van de onder de toelichting op de aanvullende bronnen beschreven situatie. In de rapportage wordt gemotiveerd waarom een aanvullende bron wel of niet geraadpleegd is

Bronnen conform Certificatieschema	Raadplegen		Geraadpleegd
	Verplicht	Aanvullend	
Literatuur	✓		✓
Gemeentelijke en provinciaal archief	✓		✓
Nederlands Instituut voor Oorlogsdocumentatie (NIOD)	✓		✓
Nationaal Archief te Den Haag	✓		✓
Semistatische archiefdiensten Ministerie Defensie te Rijswijk	✓		✓
Explosieven Opruimings Dienst Defensie (EODD)	✓		✓
Luchtfotocollectie Wageningen UR, Kadaster en Royal Commission on the Ancient and Historical Monuments of Scotland te Edinburgh	✓		✓
Krantenberichten	✓		✓
Nederlands Instituut voor Militaire Historie (NIMH), collectie 575	✓		✓
The National Archives te Londen, gegevens aangaande luchtaanvallen door Royal Air Force	✓		✓
Bundesarchiv-Militärarchiv te Freiburg	✓		✓
Nederlands Instituut voor Militaire Historie (NIMH), collectie 409		✓	
The National Archives te Londen, gegevens aangaande artilleriebeschietingen		✓	✓
The National Archives and Record Administration (NARA II) te College Park (VS)		✓	✓
Getuigen		✓	
Kadaster (naoorlogs kaartmateriaal)	✓		✓

Tabel 4: *Raadpleegbare bronnen conform het CS-VROO.*

Toelichting verplichte bronnen Certificatieschema

Literatuur | Voor het onderzoeksgebied dienen relevante literatuurbronnen te worden geraadpleegd, zowel standaardwerken als eventuele specifieke regionale informatiebronnen. Daarbij gelden met betrekking tot het onderzoek naar gebeurtenissen in de periode mei 1940 als verplicht te raadplegen standaardwerken in ieder geval:

- ✓ Nierstrasz e.a. (Ministerie van Oorlog, Hoofdkwartier van de chef van de generale staf, krijgsgeschiedkundige afdeling), *De strijd op Nederlands grondgebied tijdens de Tweede Wereldoorlog* (diverse delen, 's-Gravenhage).
- ✓ Molenaar, F.J., *De luchtverdediging in de meidagen 1940* (twee delen, 's-Gravenhage, 1970).

Gemeentearchief en provinciaal archief | Bij het raadplegen van het gemeentelijke archief dienen ten minste de stukken van de luchtbeschermingsdienst, de stukken over aangetroffen/geruimde OO en de oorlogsschaderapporten te worden geraadpleegd. Indien deze stukken niet aanwezig zijn, dient dit te worden vermeld in de rapportage. Bij het onderzoek in het provinciaal archief wordt in elk geval onderzoek verricht in de relevante archieven van het Militair Gezag. Verder worden in het provinciaal archief, indien beschikbaar, ook stukken van de luchtbeschermingsdienst, stukken over aangetroffen/geruimde OO en oorlogsschaderapporten geraadpleegd. Indien er indicaties zijn voor de aanwezigheid van OO dient in het gemeentelijke en provinciale archief voorts te worden gezocht naar gegevens over relevante naoorlogse ontwikkelingen (contra-indicaties). Indien deze gegevens niet aanwezig zijn, dient dit eveneens te worden vermeld in de rapportage.

Nederlands Instituut voor Oorlogsdocumentatie (NIOD) | In het NIOD raadpleegt de organisatie ten minste de Collectie Departement van Justitie (toegangsnummer 216k), waarin zich processen-verbaal bevinden met betrekking tot bomafwerpen en andere luchtoorloggerelateerde gebeurtenissen in een aantal Nederlandse gemeenten. Daarnaast dient de Collectie Generalkommissariat für das Sicherwesen – Hörere SS- und Polizeiführer Nord-West (toegangsnummer 077) ingezien te worden. Dit archief biedt namelijk een relatief compleet overzicht van bomafwerpen en andere luchtoorloggerelateerde gebeurtenissen op Nederlands grondgebied in de periode september 1940- april 1941.

Nationaal Archief te Den Haag | De organisatie dient de collectie Inspectie Bescherming Bevolking Luchtaanvallen (toegangsnummer 2.04.53.15) te raadplegen waarin de berichten van gemeenten aan de Rijkinspectie Luchtbeschermingsdienst te Den Haag in de periode 1940-1943 zijn ontsloten.

Semi-Statisch Informatiebeheer (SIB) Ministerie Defensie te Rijswijk | De organisatie raadpleegt de collectie van de Mijn- en Munitieopruimingsdienst (MMOD) waarin de ruimingen in de periode 1945-1947 zijn ontsloten.

Nederlands Instituut voor Militaire Historie (NIMH) | De collectie Duitse verdedigingswerken in Nederland en rapporten van het Bureau Inlichtingen te Londen (1940-1945) met collectienummer 575 van het NIMH dient geraadpleegd te worden om te helpen vaststellen of er indicaties zijn dat er Duitse militaire werken in het onderzoeksgebied aanwezig waren tijdens de Tweede Wereldoorlog.

Explosieven Opruimings Dienst Defensie (EODD) | Bij het raadplegen van het archief van de EODD dient als eerste de database met meldingen van aangetroffen OO en de collectie mijnenveldkaarten te worden ingezien. Indien in de database met meldingen van aangetroffen OO indicaties voor de aanwezigheid van OO worden aangetroffen, dient de collectie MORA's of UO's te worden geraadpleegd. Indien in de collectie mijnenveldkaarten indicaties voor de aanwezigheid van OO worden aangetroffen, dient de collectie mijnenveld ruimrapporten te worden ingezien.

The National Archives te Londen | De organisatie dient aan te tonen dat in The National Archives te Londen een relevante onderzoeksinspanning is geleverd aangaande het verzamelen van informatie over door de Royal Air Force uitgevoerde luchtaanvallen in het onderzoeksgebied of de directe omgeving. Hierbij dient de periode 10 mei 1940 tot 8 mei 1945 in ogenschouw te worden genomen en dient het onderzoek te worden verricht in relevante stukken van ten minsten de volgende vier onderdelen van de RAF:

- ✓ Bomber Command RAF;
- ✓ Coastal Command RAF;
- ✓ Fighter Command RAF/Air Defence Great Britain;
- ✓ Second Tactical Air Force.

Bundesarchiv-Militärarchiv te Freiburg | In het Bundesarchiv-Militärarchiv te Freiburg wordt ten minste de collectie Lageberichte van de Luftwaffenführungsstab Ic geraadpleegd, die meldingen bevat over bomafworpen op Nederlands grondgebied in de periode 10 mei 1940 tot 10 november 1941.

Luchtfotocollecties Wageningen UR, Kadaster en RCAHMS (NCAP) | De organisatie dient beschikbare luchtfoto's betreffende de data waarop oorlogshandelingen hebben plaatsgevonden te inventariseren. Deze inventarisatie dient te geschieden in ten minste de volgende luchtfotocollecties:

- ✓ Collectie JARIC en ACIU berustend bij Royal Commission on the Ancient and Historical Monuments of Scotland/National Collection of Aerial Photography te Edinburgh
- ✓ Wageningen UR te Wageningen
- ✓ Kadaster te Zwolle

Uit de geïnventariseerde luchtopnamen worden de meest geschikte luchtfoto's geselecteerd. Een uitgebreide uitleg over de selectie van luchtfoto's zal in *Paragraaf 4.2.14* beschreven staan.

Krantenberichten | Ten behoeve van het onderzoek naar contra-indicaties in de vorm van explosievenopruiming over de periode 1940-1972 wordt in ieder geval gezocht naar krantenberichten via de online zoekmachine Delpher, en via de verzameling krantenknipsels uit het archief van de Hulpverleningsdienst (Nationaal Archief met toegang 2.04.110).

Kadaster | Ten behoeve van het contra-indicatieonderzoek dient de organisatie in ieder geval naoorlogs kaartmateriaal uit het archief van het kadaster te raadplegen met als doel het inventariseren van naoorlogse ruimtelijke ontwikkelingen.

Toelichting aanvullende bronnen Certificatieschema

Nederlands Instituut voor Militair Historie (NIMH) | De collectie Gevechtsverslagen en rapporten mei 1940 met collectienummer 409 van het NIMH dient ten minste te worden geraadpleegd indien uit het indicatieonderzoek van de verplichte bronnen blijkt dat er indicaties zijn dat grondgevechten en/of artilleriebeschietingen hebben plaatsgevonden ten tijde van mei 1940.

The National Archives te Londen | The National Archives geldt als een aanvullende bron met betrekking tot onderzoek naar geallieerde artilleriebeschietingen in de periode vanaf september 1944. Wanneer uit overige bronnen indicaties zijn gebleken dat het onderzoeksgebied in deze periode is getroffen door geallieerde artilleriebeschietingen, dienen de *War Diaries* van de relevante geallieerde eenheden te worden geraadpleegd om detailinformatie aangaan deze beschietingen te verzamelen.

The National Archives and Record Administration (NARA II) te College Park (VS) | Er dient aanvullend bronnenonderzoek plaats te vinden in het NARA wanneer er duidelijke indicaties zijn dat het onderzoeksgebied is getroffen door luchtaanvallen met afwerpmunitie uitgevoerd door de United States Army Air Force. Het onderzoek bevat daarbij in elk geval raadpleging van de collectie Mission Reports (World War II Combat Operations Reports 1941-1946, Record Group 18, MLR Number NM6 7A).

Getuigenverklaringen | In overleg met de opdrachtgever wordt bepaald of getuigen worden gehoord indien mogelijk. Dit wordt gerapporteerd. Indien getuigen worden gehoord, dient een schriftelijke getuigenverklaring te worden opgesteld en getekend door de getuide en/of door een vertegenwoordiger van de opdrachtgever die bij het horen van de getuige aanwezig is. De getuigenverklaring wordt opgenomen als bijlage bij het rapport.

Bijlage 6. Overzicht geraadpleegd bronnenmateriaal

Literatuur

Auteur:	Titel:	Plaats en datum:
Amersfoort, H., en P. Kamphuis	Mei 1940. De strijd op Nederlands grondgebied	Den Haag, 2005
Boiten, T., en R.J. Mackenzie	The Nachtjagd War Diaries: an operational history of the German night fighter force in the West, volume 1	Walton on Thames, 2008
Boiten, T., en R.J. Mackenzie	The Nachtjagd War Diaries: an operational history of the German night fighter force in the West, volume 2	Walton on Thames, 2008
Eversteijn, T.	Bombardementen, raketbeschietingen, neergekomen V-wapens en militaire vliegtuigverliezen in de periode 10 mei. 1940 – 5 mei 1945	z.p., 2011
Didden, J., en M. Swarts	Brabant bevrijd	Hulst, 1993
Driel, H. van	Bericht van de Tweede Wereldoorlog in Heeswijk, Dinther en Loosbroek	Veghel, 1994
Foreman, J.	Fighter Command War Diaries July 1944 to May 1945	Surrey, 2004
Gent, L. van	October 1944, Den Bosch Bevochten en bevrijd	's-Hertogenbosch, 1989
Heijden, W.	Dagboek rond de bevrijding van Berlicum, sept.-okt. 1944	Berlicum, 1985
Jong, L. de	Het Koninkrijk der Nederlanden in de Tweede Wereldoorlog	Den Haag, 1969-1988
Klauw, B. van der, en M. Rijnhout	De luchtoorlog boven Nederland 1940-1945	Amsterdam/Dieren, 1985
Klep, C., en B. Schoenmaker	De bevrijding van Nederland 1944-1945, Oorlog op de flank	Den Haag, 1995
Koopman, H.	Vergeltungswaffen in Nederland. Inzet van de V1, V2 en V4 vanaf Nederlands grondgebied 1944-1945	Utrecht, 2018
Korthals-Altes, A.	Luchtgevaar. Luchtaanvallen op Nederland 1940-1945	Amsterdam, 1984
Molenaar, F.J.	De luchtverdediging in de meidagen 1940	Den Haag, 1970
NFLA	NFLA Recoverylist	z.p., 2003
Nierstrasz, V.E.	De verdediging van Noord Limburg en Noord Brabant mei 1940. De strijd op Nederlands grondgebied tijdens de wereldoorlog II, Hoofddeel III / Deel 2, onderdeel B	Den Haag, 1952
Rümke, S., J. Kamp, S. Legene en M. van Rossum	Geschiedenis schrijven! Wegwijzer voor historici	Amsterdam, 2016
Studiegroep Luchtoorlog 1939-1945 (SGLO)	Bulletin Air War 2003-2014	z.p., 2003-2014
Studiegroep Luchtoorlog 1939-1945 (SGLO)	Verliesregister 1939-1945. Alle militaire vliegtuigverliezen in Nederland tijdens de Tweede Wereldoorlog	z.p., 2008
Veenstra, S.L.	In de schaduw van de glorie. Overzicht van vliegtuigbergingen in Nederland 1960-1977	Zutphen, 1992

Venrooij, M. van	Dorp in Oorlogstijd, Nuland 1940-1944	Nuland, 2019
Woensel, J. van	Vrij van explosieven. De geschiedenis van het EOCKL en zijn voorgangers, 1944-2004	Amsterdam, 2004
z.a.	RWS AirOps 1940-1941	z.p., z.j.
z.a.	RWS AirOps 1942-1943	z.p., z.j.
z.a.	RWS Operations 2nd TAF september 1944-mei 1945	z.p., z.j.
z.a.	RWS Schade (schade aan steden)	z.p., z.j.
Zwanenburg, G.J.	En nooit was het stil... Kroniek van een luchtoorlog	Den Haag, 1990

Tabel 5: Literatuurlijst met relevante en standaardboeken.

Website:
www.bulletpicker.net
www.delpher.nl
www.dotkadata.nl
www.echodelta.net
www.explosievenopsporing.nl/veo-bommenkaart/
www.inventaris.onroerenderfgoed.be
www.library.wur.nl
www.nationalarchives.gov.uk
www.ncap.org.uk
www.nigelef.tripod.com
www.oorlogsbronnen.nl
www.royalartilleryunitsnetherlands1944-1945.com
www.studiegroepluchtoorlog.nl/verliesregister
www.topotijdreis.nl
www.vergeltungswaffen.nl

Tabel 6: Overzicht met geraadpleegde websites.

Gemeentelijke en Provinciale archieven

Stadsarchief 's-Hertogenbosch

Het Stadsarchief 's-Hertogenbosch is door Bodac B.V. voor dit vooronderzoek niet fysiek bezocht. Bodac B.V. heeft gebruik gemaakt van haar persoonlijke database met eerder gemaakte foto's om de documenten te controleren op relevante indicaties.

0927 Gemeentebestuur Nuland 1940-1969	
Inventarisnr.:	**Beschrijving:**
323	Organisme en personeel van de Luchtbeschermingsdienst, 1940-1945
328	Gegevens betreffende aanwezigheid en ruiming van mijnenvelden en projectielen, 1940

Tabel 7: *Geraadpleegde archiefstukken uit 0927 Gemeentebestuur Nuland 1940-1969 (Stadsarchief 's-Hertogenbosch)*

Brabants Historisch Informatie Centrum (BHIC)

Het Brabants Historisch Informatie Centrum (BHIC) is door Bodac B.V. voor dit vooronderzoek bezocht. Bodac B.V. heeft daarnaast gebruik gemaakt van haar persoonlijke database met eerder gemaakte foto's om de documenten te controleren op relevante indicaties.

127 Militair Gezag te Brabant	
Inventarisnr.:	**Beschrijving:**
32	Kaarten mijnen in Berlicum, 1944
34	Kaarten oorlogsschade aan woningen, boerderijen, kerken en andere gebouwen, 1945
43	Kaarten verkeerswegen en vernielde bruggen, 1932-1944
46	Kaarten waterwegen en vernielde sluizen en bruggen in arrondissement 's-Hertogenbosch, 1932-1944
104	Tijdstip bevrijding gemeenten in Noord-Brabant, 1945
176	Militaire aangelegenheden, 1944-1945
211	Rapporten over in januari-maart 1945 in Noord-Brabant neergekomen vliegende bommen V1 en V2, 1945
215	Instructies, verordeningen, verslagen en rapporten brandweer en luchtbescherming, 1944-1945
216	Opruimen mijnen, 1944-1945
218	Vijandelijke luchtlandingen
219	Sectie brandweer en luchtbescherming, 1944-1945
271	Wederopbouw infrastructurele werken, voornamelijk bruggen, 1944-1945
272	Wederopbouw, 1944-1945
280	Schade enquête commissie, 1944-1945
307	Mijnen en andere explosieven, 1944-1945
775	Ingekomen en uitgaande geheime stukken met inhoudsopgave, 1944-1945
Districts Militaire Commissaris in 's-Hertogenbosch	
461	Opruimen mijnen en opgaven neergekomen V1's en V2's, 1945

Tabel 8: *Geraadpleegde provinciale archiefstukken uit het Brabants Historisch Informatie Centrum (BHIC).*

7611 Gemeentebestuur Heeswijk, 1924-1968	
Inventarisnr.:	**Beschrijving:**
225	Vergoeding door het Rijk van oorlogsschade aan gemeentelijke objecten: o.m. oorlogsschade gemeentehuis, 1945-1954
226	Vergoeding oorlogsschade aan particuliere objecten: o.m. declaraties van de gemeente aan het Rijk, 1944-1953
237	Opgave oorlogsschade aan wegen en eigendommen in het kader van het Besluit bijdragen wederopbouw publiekrechtelijke lichamen. Hier ook s.b. huur distributiekantoor door Distributiekring Sint Oedenrode en circulaires m.b.t. beschikbaar stellen lokaliteiten t.b.v. Nederlandse Landstand, 1942-1946
342	Herbouw en herstel van werken (wederopbouw): verzameldossier, 1941-1953
443	Inlichtingen, afkondiging stukken en melding van gebeurtenissen tijdens de oorlog 1940-1945, 1940-1946
535	Luchtbescherming: verzameldossier, 1938-1945
546	Opgaven van gevonden munitie, 1939-1965
570	Herstel oorlogsschade wegen, 1945-1949
642	Oorlogsschade onroerend goed: financiele afwikkeling

Tabel 9: *Geraadpleegde archiefstukken uit 7611 Gemeentebestuur Heeswijk, 1924-1968 (BHIC)*

7825 Gemeentebestuur Heesch, 1930-1993	
Inventarisnr.:	**Beschrijving:**
138	Overbrenging Duitse militairen, aanleg Britse graven, opgaven, plaatsing gedenksteen, gegevens omtrent personen, 1940 - 1986
505	Luchtbeschermingsplannen, 1936 - 1940
508	Opsporing van explosieven uit de oorlog, 1977 - 1980
682	Herbouw boerderijen na de oorlog, 1947 - 1962
683	Herbouw boerderijen na de oorlog, 1947 - 1962
816	Overzichten en ondersteuning oorlogsslachtoffers, 1945 - 1960
817-820	Vergoeding van door oorlogsgeweld beschadigde c.q. verwoeste partikuliere panden, 1945 - 1960
1057-1058	Vorderingen en claims voor door geallieerde militaren veroorzaakte schade, 1944 - 1949
1062	Landsverdediging Circulaires, opgaven en algemene stukken, 1939 - 1945
2760	Veldwachters, bezoldigings- en veldwachtersverordening, gemeentepolitie, politierapporten (1940-1942), rijksbijdragen, (1929) 1932-1950
2817	Ingekomen circulaires over de luchtbescherming, 1939-1944
2818	Stukken betreffende de plaatselijke afdeling luchtbescherming, 1939-1945

Tabel 10: *Geraadpleegde archiefstukken uit 7825 Gemeentebestuur Heesch, 1930-1993 (BHIC)*

Nationale archieven | Nationaal Archief (NA) te Den Haag

Het Nationaal Archief (NA) te Den Haag is door Bodac B.V. voor dit vooronderzoek niet fysiek bezocht. Bodac B.V. heeft gebruik gemaakt van haar persoonlijke database met eerder gemaakte foto's om de documenten te controleren op relevante indicaties.

2.04.53.15 Inspectie Bescherming Bevolking Luchtaanvallen		
Inventarisnr.:	**Beschrijving:**	
19-47	Ingekomen en minuten van uitgegane brieven en aan diverse overheidsinstellingen, 1940-1941	
	37	Commissaris der Koningin in de provincie Noord-Brabant, nrs. 17.32.1 - 17.32.11
69-79	Meldingen en processen-verbaal ontvangen van gemeenten over Geallieerde luchtactiviteiten, 1940-1941	
	78	Noord-Brabant

Tabel 11: Geraadpleegde archiefstukken uit Inspectie Bescherming Bevolking Luchtaanvallen.

2.04.110 Archief Korps Hulpverleningsdienst van het Ministerie Binnenlandse Zaken, 1945-1974		
Inventarisnr.:	**Beschrijving:**	
20-22	Registers met krantenknipsels inzake explosieven, 1945-1959	
	20	20
	21	21
	22	22
27	Registers met krantenknipsels inzake ongevallen met oorlogstuig, 1965-1970	
28	Verzameling krantenknipsels inzake de Hulpverleningsdienst, 1947-1970	
47	Bewaken van munitiedumps, 1947	
49	Stukken betreffende onderzoeken naar explosieven die in handen van burgers zijn gekomen, 1947-1960	

Tabel 12: Algemene archiefstukken betreffende de vondst van explosieven.

2.13.25 Archief van het Militair Gezag, (1939) 1943-1946 (1956)	
Inventarisnr.:	**Beschrijving:**
1542	Rapporten en verslagen [4.04.00, 4.19.00], 1944-1945
1563	Rapporten betreffende bom- en granaatinslagen en de organisatie van Luchtbeschermingsdiensten in gemeenten in Zeeland, Noord-Brabant en Limburg
1567	Stukken betreffende opsporing en ruiming van mijnen en andere explosieven [4.75.00], 1944-1945

1568	Rapporten van de Censuurdienst van de Sectie PTT inzake brieven waarin melding gemaakt wordt van bombardementen, afschriften [4.06.00], 1944-1945
2808	Rapporten over militaire werken, vernielingen en inundaties in het nog niet bevrijde deel van Nederland, 1944-1945
2809	Stukken betreffende de organisatie van de mijnopruimingsdienst en het opsporen en ruimen van mijnen die de uitvoering van bepaalde openbare werken verhinderen, 1945

Tabel 13: *Berichtgeving van het nationaal Militair Gezag.*

2.13.71 Archieven van het Ministerie van Defensie te Londen 1940-1941 – Ministerie van Oorlog te Londen [1941-1945]; Departement van Oorlog: Bureau Londen [1945-1947], (1933) 1940-1947 (1974)	
Inventarisnr.:	**Beschrijving:**
368	Stukken betreffende luchtbombardementen in Nederland, 1941, 1944-1945
477	Stukken betreffende dodelijke vliegtuigongevallen, de vermissing van en de bevrijding van krijgsgevangen piloten. 1941-1945
576	Stukken betreffende luchtaanvallen op en inundaties van Nederland. 1940-1943
1787	Stukken betreffende bombardementen en beschietingen, voornamelijk van en op Nederland. 1941-1945
2259	Stukken betreffende de oorlogsschade in Nederland
2276	Stukken betreffende plattegronden en werktekeningen van bunkers
2294	Stukken betreffende de opstelling, lancering en waarneming van V-1 en V-2 raketten. 1943-1945
2298	Stukken betreffende gegevens van kazernes, legerplaatsen en kampementen in Nederland, 1944
2309	Stukken betreffende de locatie van munitiedepots in Nederland, 1944-1945

Tabel 14: *Berichtgeving van het Ministerie van Oorlog.*

2.13.210 Ministerie van Defensie: Commissie van Proefneming		
Inventarisnr.:	**Beschrijving:**	
23	Staten houdende opgaven van plaatsen waar mogelijk onontplofte projectielen zijn gevonden, die wel of niet geruimd zijn, 1940	
25-26	Ingekomen en minuten van uitgaande stukken inzake aanvragen tot het ruimen van onontplofte (water)mijnen en personeelsaangelegenheden, 1940-1941, 2 omslagen	
	25	1940
	26	1941

Tabel 15: *Geraadpleegde archiefstukken uit de Commissie van Proefneming.*

Nederlands Instituut voor Militaire Historie (NIMH) te Den Haag

Het Nederlands Instituut voor Militaire Historie (NIMH) te Den Haag is door Bodac B.V. voor dit vooronderzoek niet fysiek bezocht. Voor het indicatieonderzoek heeft een controle plaatsgevonden op de site www.archieven.nl naar mogelijk significante documenten. Er zijn geen aanvullende relevante archiefstukken op de site gevonden voor het onderzoeksgebied.

Nederlands Instituut voor Oorlogs-, Holocaust- en Genocidenstudies (NIOD) te Amsterdam

Het Nederlands Instituut voor Oorlogs-, Holocaust- en Genocidenstudies (NIOD) te Amsterdam is door Bodac B.V. voor dit vooronderzoek niet fysiek bezocht. Bodac B.V. heeft gebruik gemaakt van haar persoonlijke database met eerder gemaakte foto's om de documenten te controleren op relevante indicaties.

077 Generalkommissariat für das Sicherheitswesen (Höhere SS-und Polizeiführer Nord-West)	
Inventarisnr.:	**Beschrijving:**
1328	Dagberichten van de Befehlshaber der Ordnungspolizei Den Haag betreffende vijandelijke luchtaanvallen, 1940-1941
1332	Stukken betreffende vijandelijke luchtaanvallen, landingen van vijandelijke vliegeniers, het vinden van versperringsballons, het werpen van springstoffen en het gebruik van sabotagematerialen, 1940-1943
1759	Berichtgevingen betreffende neergekomen vliegtuigen, 1943

Tabel 16: *Berichtgeving richting de Generalkommissariat.*

216k Departement van Justitie		
Inventarisnr.:	**Beschrijving:**	
150	Circulaires inzake de beschadiging van Duitse verkeersborden, het dansverbod en de melding van bominslagen en andere oorlogshandelingen, 25 september - 24 december 1940	
180	Hoofdinspectie LBD: Rapporten van de plaatselijke luchtbeschermingsdiensten, politiekorpsen en de Marechaussee inzake het geven van het sein luchtalarm, het neerstorten van vliegtuigen en vliegtuigonderdelen en de vondst van niet-ontplofte explosieven, 23 juni 1943 - 28 april 1944	
181-185	Hoofdinspectie LBD: Processen-verbaal van de plaatselijke luchtbeschermingsdiensten, politie en Marechaussee met betrekking tot vijandelijke vliegtuigen, bomaanvallen en ontploffingen in verschillende gemeenten, 5 omslagen	
	181	Aalsmeer-Apeldoorn
	182	Arcen-Arnhem
	183	Baarn-Burgh
	184	Capelle a/d IJssel-Dwingeloo
	185	Echt-Zwolle
186	Hoofdinspectie LBD: Meldingen van verschillende gemeenten betreffende ongevallen, beschietingen, bombardementen en het afwerpen van (lege) benzinetanks door vliegtuigen	

Tabel 17: *Archiefstukken van de hoofdinspectie luchtbeschermingsdienst.*

Semi-statische archiefdiensten Ministerie van Defensie te Den Haag

Het Semi-statische archiefdiensten Ministerie van Defensie te Den Haag is door Bodac B.V. voor dit vooronderzoek niet fysiek bezocht. Bodac B.V. heeft gebruik gemaakt van haar persoonlijke database met eerder gemaakte foto's om de documenten te controleren op relevante indicaties.

Collectie van de Mijn- en Munitieopruimingsdienst MMOD, 1945-1947	
Doos nr.:	**Beschrijving:**
Doos 43	Ruimingsrapporten correspondentie en plattegronden Gemeenten A t/m Z – doos 43 A t/m B
Doos 44	Ruimingsrapporten correspondentie en plattegronden Gemeenten A t/m Z – doos 44 B t/m E
Doos 45	Ruimingsrapporten correspondentie en plattegronden Gemeenten A t/m Z – doos 45 E t/m G
Doos 46	Ruimingsrapporten correspondentie en plattegronden Gemeenten A t/m Z – doos 46 G t/m H
Doos 47	Ruimingsrapporten correspondentie en plattegronden Gemeenten A t/m Z – doos 47 H t/m K
Doos 48	Ruimingsrapporten correspondentie en plattegronden Gemeenten A t/m Z – doos 48 K t/m L
Doos 49	Ruimingsrapporten correspondentie en plattegronden Gemeenten A t/m Z – doos 49 M t/m N
Doos 50	Ruimingsrapporten correspondentie en plattegronden Gemeenten A t/m Z – doos 50 N t/m O
Doos 51	Ruimingsrapporten correspondentie en plattegronden Gemeenten A t/m Z – doos 51 P t/m S
Doos 52	Ruimingsrapporten correspondentie en plattegronden Gemeenten A t/m Z – doos 52 S t/m U
Doos 53	Ruimingsrapporten correspondentie en plattegronden Gemeenten A t/m Z – doos 53 V t/m W
Doos 54	Ruimingsrapporten correspondentie en plattegronden Gemeenten A t/m Z – doos 54 W
Doos 55	Ruimingsrapporten correspondentie en plattegronden Gemeenten A t/m Z – doos 55 W t/m Z

Tabel 18: *Ruimingsgegevens per gemeente.*

Internationale archieven | Bundesarchiv-Militärarchiv (BAMA) te Freiburg

Het Bundesarchiv-Militärarchiv (BAMA) te Freiburg is door Bodac B.V. voor dit vooronderzoek niet fysiek bezocht. Bodac B.V. heeft gebruik gemaakt van haar persoonlijke database met eerder gemaakte foto's om de documenten te controleren op relevante indicaties.

RL 2-II Generalstab der Luftwaffe/Luftwaffenführungsstab	
Inventarisnr.:	**Beschrijving:**
205	Nr. 248 – nr. 258, 10 mei 1940 – 21 mei 1940
206	Nr. 259 – nr. 264, 22 mei 1940 – 26 mei 1940
207	Nr. 265 – nr. 270, 26 mei 1940 – 2 juni 1940
208	Nr. 271 – nr. 276, 3 juni 1940 – 8 juni 1940
209	Nr. 277 – nr. 282, 9 juni 1940 – 14 juni 1940
210	Nr. 283 – nr. 290, 15 juni 1940 – 22 juni 1940
211	Nr. 292 – nr. 298, 23 juni 1940 – 30 juni 1940

212	Nr. 305 – nr. 317, 6 juni 1940 – 19 juli 1940
213	Nr. 319 – nr. 330, 20 juli 1940 – 1 augustus 1940
214	Nr. 375 – nr. 382, 15 september 1940 – 22 september 1940
215	Nr. 383 – nr. 391, 23 september 1940 – 1 oktober 1940
216	Nr. 393 – nr. 403, 3 oktober 1940 – 13 oktober 1940
217	Nr. 404 – nr. 414, 14 oktober 1940 – 24 oktober 1940
218	Nr. 415 – nr. 425, 25 oktober 1940 – 4 november 1940
219	Nr. 426 – nr. 434, 5 november 1940 – 13 november 1940
220	Nr. 435 – nr. 440, 14 november 1940 – 19 november 1940
221	Nr. 441 – nr. 447, 20 november 1940 – 26 november 1940
222	Nr. 448 – nr. 454, 27 november 1940 – 3 december 1940
223	Nr. 455 – nr. 463, 4 december 1940 – 12 december 1940
224	Nr. 464 – nr. 471, 13 december 1940 – 21 december 1940
225	Nr. 472 – nr. 479, 22 december 1940 – 31 december 1940
226	Nr. 480 – nr. 488, 1 januari 1941 – 9 januari 1941
227	Nr. 489 – nr. 497, 10 januari 1941 – 18 januari 1941
228	Nr. 498 – nr. 510, 19 januari 1941 – 31 januari 1941
229	Nr. 511 – nr. 519, 1 februari 1941 – 9 februari 1941
230	Nr. 520 – nr. 528, 10 februari 1941 – 18 februari 1941
231	Nr. 529 – nr. 538, 19 februari 1941 – 28 februari 1941
232	Nr. 539 – nr. 546, 1 maart 1941 – 8 maart 1941
233	Nr. 547 – nr. 554, 9 maart 1941 – 16 maart 1941
234	Nr. 555 – nr. 559, 17 maart 1941 – 21 maart 1941
235	Nr. 560 – nr. 562, 22 maart 1941 – 24 maart 1941
236	Nr. 563 – nr. 569, 25 maart 1941 – 31 maart 1941
237	Nr. 570 – nr. 575, 1 april 1941 – 6 april 1941
238	Nr. 577 – nr. 583, 8 april 1941 – 14 april 1941
239	Nr. 584 – nr. 591, 15 april 1941 – 22 april 1941
240	Nr. 592 – nr. 599, 23 april 1941 – 30 april 1941
241	Nr. 600 – nr. 605, 1 mei 1941 – 6 mei 1941
242	Nr. 606 – nr. 613, 7 mei 1941 – 14 mei 1941
243	Nr. 614 – nr. 625, 15 mei 1941 – 26 mei 1941

244	Nr. 626 – nr. 637, 27 mei 1941 – 7 juni 1941
245	Nr. 638 – nr. 645, 8 juni 1941 – 15 juni 1941
246	Nr. 646 – nr. 655, 16 juni 1941 – 25 juni 1941
247	Nr. 656 – nr. 660, 26 juni 1941 – 30 juni 1941
248	Nr. 661 – nr. 666, 1 juli 1941 – 6 juli 1941
249	Nr. 667 – nr. 672, 7 juli 1941 – 12 juli 1941
250	Nr. 673 – nr. 678, 13 juli 1941 – 18 juli 1941
251	Nr. 679 – nr. 684, 19 juli 1941 – 24 juli 1941
252	Nr. 685 – nr. 691, 25 juli 1941 – 31 juli 1941
253	Nr. 692 – nr. 700, 1 augustus 1941 – 9 augustus 1941
254	Nr. 701 – nr. 707, 10 augustus 1941 – 16 augustus 1941
255	Nr. 708 – nr. 713, 17 augustus 1941 – 22 augustus 1941
256	Nr. 714 – nr. 719, 23 augustus 1941 – 28 augustus 1941
257	Nr. 720 – nr. 725, 29 augustus 1941 – 3 september 1941
258	Nr. 726 – nr. 730, 4 september 1941 – 8 september 1941
259	Nr. 731 – nr. 736, 9 september 1941 – 14 september 1941
260	Nr. 737 – nr. 742, 15 september 1941 – 20 september 1941
261	Nr. 743 – nr. 748, 21 september 1941 – 26 september 1941
262	Nr. 749 – nr. 754, 27 september 1941 – 2 oktober 1941
263	Nr. 755 – nr. 760, 3 oktober 1941 – 9 oktober 1941
264	Nr. 761 – nr. 765, 10 oktober 1941 – 14 oktober 1941
265	Nr. 766 – nr. 769, 15 oktober 1941 – 18 oktober 1941
266	Nr. 770 – nr. 774, 19 oktober 1941 – 23 oktober 1941
267	Nr. 775 – nr. 778, 24 oktober 1941 – 28 oktober 1941
268	Nr. 779 – nr. 785, 28 oktober 1941 – 3 november 1941
269	Nr. 786 – nr. 791, 4 november 1941 – 9 november 1941

Tabel 19: *Geraadpleegde Lageberichte.*

RM-7 Seekriegsleitung der Kriegsmarine	
Inventarisnr.:	**Beschrijving:**
344	1-14 augustus 1940
345	15-23 augustus 1940

346	24-31 augustus 1940
347	1-8 september 1940
348	9-21 september 1940
349	22-30 september 1940
350	1-10 oktober 1940
351	11-20 oktober 1940
352	21-31 oktober 1940
353	1-10 november 1940

Tabel 20: *Geraadpleegde Lageberichte uit de Kriegsmarine.*

The National Archives (TNA) te Londen

The National Archives (TNA) te Londen is door Bodac B.V. voor dit vooronderzoek niet fysiek bezocht. Bodac B.V. heeft gebruik gemaakt van haar persoonlijke database met eerder gemaakte foto's om de documenten te controleren op relevante indicaties.

AIR 37 Air Ministry: Allied Expeditionary Air Force, later Supreme Headquarters Allied Expeditionary Force (Air), and 2nd Tactical Air Force: Registered Files and Reports	
Inventarisnr.:	**Beschrijving:**
714	2ND TACTICAL AIR FORCE: Daily log: July-August 1944
715	2ND TACTICAL AIR FORCE: Daily log: Sept.-Oct.1944
716	2ND TACTICAL AIR FORCE: Daily log: Nov.-Dec. 1944
717	2ND TACTICAL AIR FORCE: Daily log: Jan.-Feb. 1945
718	2ND TACTICAL AIR FORCE: Daily log: March-May 1945

Tabel 21: *Dagelijkse berichtgeving van de Second Tactical Air Force..*

WO 171 War Office: Allied Expeditionary Force, North West-Europe (British Element): War Dia-ries, Second World War	
Inventarisnr.:	**Beschrijving:**
446	R.A. (7th Armoured Division), Apr., Aug. - Sept. 1944
447	R.A. (7th Armoured Division), Oct. - Dec.
620	H.Q., Jan. - Dec. 1944
843	8th King's Royal Irish Hussars, Mar. - Dec. 1944
844	11th Hussars (Prince Albert's Own) Cavalry Regiment, June - Dec. 1944
867	5th Royal Tank Regiment, Jan. - Dec. 1944
921	65th Anti-Tank Regiment, Jan. - Dec. 1944

923	71st Anti-Tank Regiment, Jan. - Dec. 1944
979	81st Field Regiment (Royal Artillery), Jan. - Dec. 1944
980	83rd Field Regiment (Royal Artillery), Jan. - Dec. 1944
992	131st (Lowland) Field Regiment (Royal Artillery), Jan. - Dec. 1944
1003	190th Field Regiment (Royal Artillery), Jan. - Dec. 1944
1014	5th Regiment Royal Horse Artillery, 'G' Battery. Also includes information on 'CC' Battery (1 May 1944 - 31 May..., Jan. - Nov. 1944
1039	53rd (Heavy) Regiment (Royal Artillery), Oct. 1944
1053	13th Medium Regiment (Royal Artillery), Jan. - Dec. 1944
1056	59th Medium Regiment (Royal Artillery), Jan. - Dec. 1944
1057	61st Medium Regiment (Royal Artillery), Jan. - Apr. June - Dec. 1944
1058	63rd Medium Regiment (Royal Artillery), Jan. - Dec. 1944
1063	72nd Medium Regiment (Royal Artillery), Jan. - Dec. 1944
1358	1st Rifle Brigade (Prince Consort's Own), Jan. - Dec. 1944
1389	4th Royal Welch Fusiliers, Jan. - Dec. 1944

Tabel 22: *Dagelijkse berichtgeving van de War Office van de Allied Expeditionary Force.*

The National Archives and Records Administration (NARA) te Washington

The National Archives and Records Administration (NARA) te Washington is door Bodac B.V. voor dit vooronderzoek niet fysiek bezocht. Voor het indicatieonderzoek heeft een controle plaatsgevonden op de site van het NARA naar mogelijk significante documenten. Er zijn geen aanvullende relevante archiefstukken op de site gevonden voor het onderzoeksgebied.

Library and Archives Canada (LAC) te Ottawa

De Library and Archives Canada (LAC) te Ottawa is door Bodac B.V. voor dit vooronderzoek niet fysiek bezocht. Voor het indicatieonderzoek heeft een controle plaatsgevonden op de site van het LAC naar mogelijk significante documenten. Er zijn geen aanvullende relevante archiefstukken op de site gevonden voor het onderzoeksgebied.

Uitvoeringsopdrachten EODD

UO nr.:	Datum:	Object:	Locatie:
19791328	21-05-1979	1 x oefenbuis	Vinkelsestraat 141a – Bernheze-Heesch
19824169	27-12-1982	1 x brisantgranaat van 5 cm mortier met w.grz (Wurfgranatzunder) 38	Brugstraat 13 - Vinkel
19840620	14-03-1984	1 x staartstuk 3 inch mortier; 1 x ontsteker; ca. 150 x patronen kleinkalibermunitie divers	Brugstraat 33 - Vinkel
20060332	16-03-2006	1 x staartstuk 3 inch mortier fosforgranaat	Brugstraat - Vinkel

20080315	12-03-2008	1 x brisantgranaat 10,5 cm met AZ-1 ontsteker (verschoten)	Lindenlaan - Vinkel
20081184	18-08-2008	1 x brisantpantsergranaat 75 mm zonder ontsteker (verschoten)	Bleekerseweg 3 - Vinkel

Tabel 23: *UO'S/MORA's in (de omgeving van) het onderzoeksgebied.*

Selectie luchtfoto's

Datum:	Sortie nr.:	Schaal (1:x):	Foto nr.:	Kwaliteit:	Motivatie:	Archief:	Aantal:
31-12-1943	AA-491	17.500	5025, 5026	Redelijk	Luchtfoto's van voor de oorlogshandelingen en bevrijding in september/oktober 1944	NCAP	2
19-09-1944	106G-3002	10.000	3018, 3019, 3020, 3021, 3022	Goed	Luchtfoto's van na de geallieerde luchtlandingen op 17 september 1944, alsmede van voor de grondgevechten in oktober 1944	KAD	5
24-02-1945	106G-4486	9.000	3343, 3344, 3345, 4345, 4346	Redelijk	Luchtfoto's van na de oorlogshandelingen en de bevrijding in oktober 1944	NCAP	5
Totaal:							**12**

Tabel 24: *Overzicht van de gehanteerde luchtopnamen bij de luchtfotoanalyse.*

Bijlage 7. Protocol Toevalstreffer OO

Een toevalsvondst houdt in dat er een OO wordt aangetroffen op een locatie en/of tijdstip dat niet in de risicobeoordeling is voorzien. Een toevalsvondst kan plaatsvinden in gebieden die als ''onverdacht'' zijn aangemerkt, maar ook binnen gebieden die als ''verdacht'' zijn aangemerkt maar waar op dat moment geen geplande grondroerende en/of opsporingswerkzaamheden plaatsvinden.

Stappenplan bij aantreffen ''vermoedelijk'' OO:

- ✓ Het mogelijke OO nooit beroeren, weggooien, schoonkloppen of schoonvegen;
- ✓ Voorkomen dat het mogelijke OO wordt beroerd of verplaatst;
- ✓ Zet de vindplaats/locatie af en markeer deze. Informeer de omgeving/derden;
- ✓ Ter plaatse evt. werkzaamheden staken en projectleiding informeren;
- ✓ Informeer de politie (evt. via projectleiding) via (0)900 8844;
- ✓ De politie stuurt waarschijnlijk een explosievenverkenner om de situatie en het mogelijke OO te beoordelen De politie geeft de melding door aan de EODD en zal de urgentie voor eventuele ruiming van het OO bepalen De ruimploeg van de EODD komt vervolgens om het OO onschadelijk te maken/te vernietigen;
- ✓ Indien dit noodzakelijk wordt geacht zal het gebied afgebakend worden als zijnde ''verdacht'' gebied. Indien het geen OO is kunnen de reguliere werkzaamheden hervat worden.

Als een OO onschadelijk moet worden gemaakt waarbij risico kan ontstaan voor de openbare orde en veiligheid, informeert de politie de burgemeester en de Ambtenaar openbare Orde en Veiligheid (AOV). Indien voor de ruiming van een OO een (woon)gebied moet worden ontruimd, dan zal de burgemeester in combinatie met de veiligheidsregio en de EODD de benodigde maatregelen treffen.

Enkele voorbeelden van OO die veelvuldig in de Nederlandse bodem worden aangetroffen zijn hieronder weergegeven.

Klein kaliber munitie (KKM) (7,92x57 mm Duits)

Artilleriegranaat (10,5 cm Duits)

Handgranaat Mills (no. 36 Brits)

Geweergranaat(Gewehrsprenggranate 30 Duits)

Anti-tankmijnen (Tellermine 42 Duits)

Vliegtuigbom (500 lbs)

Bijlage 8. Hoofdgroepen van Ontplofbare Oorlogsresten

In totaal worden er zestien hoofdgroepen OO onderscheiden. Hieronder zijn de meest voorkomende soorten benoemd welke regelmatig voorkomen tijdens een Historisch vooronderzoek OO.

Klein kaliber munitie (KKM) | Klein Kaliber munitie is een verzamelnaam voor alle munitie van handvuurwapens zoals revolvers, pistolen, geweren, hulzen en slaghoedjes. Het kaliber moet kleiner zijn dan twintig millimeter.

Klein Kaliber Munitie (KKM), kaliber .303

Een Luger P08 met een kaliber van 9 millimeter

Geschutmunitie | Munitie voor zogenoemde vuurmonden, ook wel schietbuis, met een kaliber van twintig millimeter of groter. Geschutmunitie is een verzamelnaam voor brisantgranaten, mortiergranaten, terugstootloze vuurmonden en kanonnen of houwitsers.

Duitse brisantgranaat van 10,5 cm

Geallieerde mortiergranaat van 3 inch

Handgranaten | Een lichaam al of niet voorzien van springstof en voorzien van een ontsteker bedoeld om met de hand te werpen. Een handgranaat bestaat bijvoorbeeld uit een lichaam, meestal vuistgrootte, vaak voorzien van een beugel en veiligheidspin, dat al of niet is gevuld met een spring-, chemische-, pyrotechnische- of kruitlading. Een handgranaat is voorzien van een ontsteker met het doel te detoneren, brand te stichten of een rookgordijn te leggen. De uitkomst is afhankelijk van de soort handgranaat en haar vulling.

Britse Mills No. 36 handgranaat

Amerikaanse MKII handgranaat

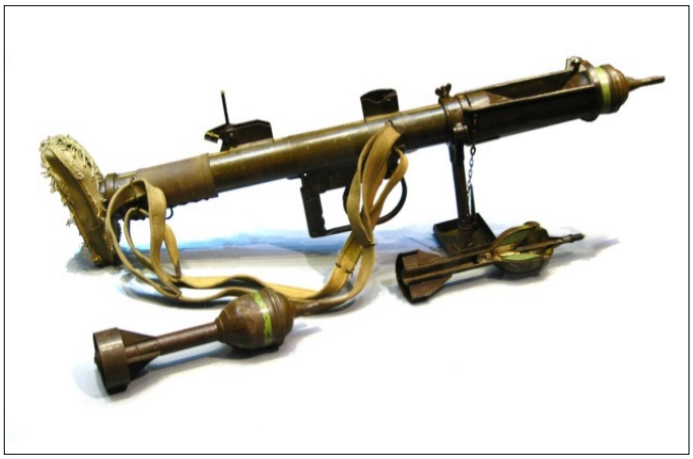
Duitse Stielhandgranate 24

Geweergranaten | Dit zijn granaten welke bedoeld zijn om met behulp van een geweer te verschieten. Vaak zijn deze geweergranaten betrekkelijk klein en voorzien van een staartstuk. De opbouw en gevechtslading van zo een geweergranaat is in het algemeen te vergelijken met de opbouw van die van handgranaten, echter is het bereik groter.

Het verschieten van een geweergranaat

Duitse geweergranaten

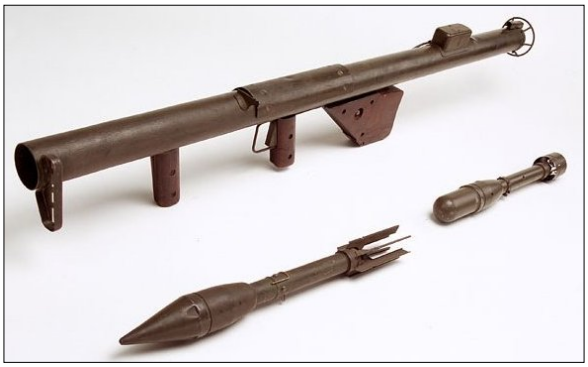
Munitie voor granaatwerpers | Dit soort munitie wordt middels een speciaal wapensysteem verschoten, gelanceerd of weggeslingerd. In tegenstelling tot geweergranaten, heeft dit soort munitie het bovengenoemde wapensysteem nodig om verschoten of gelanceerd te worden. Daarnaast is de desbetreffende munitie groter dan voorgaande hoofdsoorten.



Britse PIAT

Duitse Panzerfaust

Raketten (munitie voor raketwerpers) | Deze munitieartikelen worden na afvuring tijdens de vlucht voortgestuwd door een raketmotor. Raketten zijn te herkennen aan een gelijknamige motor met daarin een venturi (uitstroomopening). Na de lancering was dit soort munitie niet langer bestuurbaar.



Amerikaanse bazooka

Duitse Panzerschreck

Afwerpmunitie | Dit soort munitieartikelen zijn bedoelt om van een vliegtuig te worden losgelaten, uitgestoten of geworpen. Afwerpmunitie komen voor in allerlei vormen maten. De meeste bommen hebben een cilindrisch of sigaarvormig lichaam, waarbij brisantbommen een springstoflading bevatten en fosforbommen juist een chemische of pyrotechnische lading bevatten. Daarnaast kon de afgeworpen munitie op verschillende momenten tot uitwerking komen, namelijk in de lucht, bij inslag (direct of na vooringestelde tijd) of na het indringen van de (water)bodem. Met behulp van een verscheidenheid aan ontstekingsmechanismen kon een beoogde uitwerking verkregen worden. De meest voorkomende zijn de direct werkende of de (lange) vertraging ontstekers.

Opslag 500lbs bommen

In de grond aangetroffen 500lbs bom in Cadzand

Onderwatermunitie | Ontplofbare Oorlogsresten bedoeld om onder water te gebruiken. Hieronder vallen onder andere drijvende mijnen, grondmijnen, toerpedo's, dieptebommen en invloedsmijnen.

Een Duitse U-Boot Abwehrmine

Mijnen(velden) | Een mijn is een hoeveelheid springstof, al dan niet in een omhulsel, voorzien van een ontsteker, in of op een terrein of gebied aangebracht om te hinderen, schade toe te brengen of buiten gevecht te stellen en dat door het te treffen doel wordt geactiveerd. Er zijn vaak twee soort landmijnen te onderscheiden, een antipersoneel (AP) mijn en een antitank (AT) mijn. AP mijnen konden zo groot zijn als een schoenpoetsdoosje, terwijl AT mijnen zo groot konden zijn als een wiel. Mijnen uit de Tweede Wereldoorlog waren vaak voorzien van een drukontsteker.

Duitse anti-tank mijnen: Tellermine 42

Duitse anti-tank mijn: Riegelmine 43

BODAC
Your safety is our concern

BODAC
Your safety is our concern

Historisch vooronderzoek OO

EVZ Beneden Aa: Onderzoeksgebied 4

- Kennis- en adviescentrum
- Detectie
- Vliegtuigberging
- Historisch vooronderzoek
- Benaderen en veiligstellen
- Archeologie
- Risicoanalyse
- Offshore
- Sanering

Voorwoord

Achtergebleven Ontplofbare Oorlogsresten (OO) op uw projectlocatie, wat zijn de risico's, waar liggen de verantwoordelijkheden?

In de bodem waarop wij werken, wonen en recreëren is nog een aanzienlijke hoeveelheid OO uit de Eerste en Tweede Wereldoorlog aanwezig. De aanwezigheid van deze oorlogsresten kan gevaar opleveren voor mens, dier en omgeving bij de ontwikkeling van infrastructurele werken en bouwprojecten.

Ons team van gepassioneerde medewerkers kan voor u bepalen of een plangebied verdacht is op de aanwezigheid van oorlogstuig en zo ja, welke OO nog in de bodem aanwezig kunnen zijn. Om het uiteindelijke onderzoeksgebied te definiëren bepalen wij zorgvuldig zowel de horizontale als de verticale afbakening van het verdachte gebied. Onze toegevoegde waarde dient maar één doel: het beheersbaar maken van de risico's die optreden, mocht een OO alsnog tot uitwerking komen. Wij nemen adequate maatregelen om deze risico's aanvaardbaar te maken, zodat het restrisico zo laag is als redelijkerwijs mogelijk. Redelijkerwijs impliceert dat, dat het al dan niet nemen van de mogelijke beheersmaatregelen wordt bepaald door kosten van de maatregelen tegenover de voordelen van de te behalen risicovermindering.

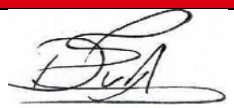
Het vermogen te innoveren, technieken en equipment te ontwikkelen brengt ons dagelijks op een hoger niveau, waardoor u als klant verzekerd bent van de economisch meest voordelige uitvoeringswijze. Onze aanpak is succesvol gebleken, we passen deze dagelijks toe met een team van ruim 30 specialisten die zowel de land- als de waterbodem onderzoeken.

Ons werkgebied is voornamelijk Nederland, België, Duitsland, de Noord- en de Oostzee. Met de nieuwste en meest geavanceerde technologieën en veel kennis van geofysica onderzoeken we nauwkeurig en doelmatig uw plangebied om uiteindelijk een certificaat af te geven zodat u veilig de geplande werkzaamheden kunt uitvoeren.

Uw veiligheid is onze zorg, natuurlijk…

BODAC B.V.
The UXO Clearance Company

Projectinformatie	
Datum:	02-04-2021
Versie:	1
Documentnummer:	210402_H1004_04_VOB_01
Opdrachtgever:	Idverde Advies B.V.

Goedgekeurd door	**Naam**	**Functie**	**Datum**	**Handtekening**
Bodac B.V.	Dhr. D. (Daan) van Alphen	Historicus	02-04-2021	
Bodac B.V.	Dhr. R. (Roy) Maas	Projectleider	02-04-2021	
Opdrachtgever	Idverde Advies B.V.			

Distributielijst
Bodac B.V.
Idverde Advies B.V.

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 voorafgaand 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 Samenvatting 6

2 Inleiding 7

2.1 Historisch vooronderzoek OO in het Certificatieschema 7
2.2 Doelstelling 8
2.3 Onderzoeksmethode 8
2.4 Kwalificatie onderzoeksteam 9

3 Projectscope 10

3.1 Onderzoeksgebied 10

4 Indicatieonderzoek 12

4.1 Eerder uitgevoerd onderzoek 12
4.2 Stafkaart Kadaster 14
4.3 Literatuur 16
4.4 Nationale archieven 16
4.4.1 Gemeentelijk en provinciaal archief 16
4.4.2 Nationaal Archief (NA) te Den Haag 16
4.4.3 Nederlands Instituut voor Militaire Historie (NIMH) 17
4.4.4 Nederlands Instituut voor Oorlogsdocumentatie en Genocidenstudies (NIOD) 17
4.4.5 Semi-Statisch Informatiebeheer (SIB) Ministerie van Defensie te Rijswijk 17
4.4.6 Archief Explosieven Opruimingsdienst Defensie (EODD) 17
4.5 Internationale archieven 20
4.5.1 Bundesarchiv-Militärarchiv (BAMA) te Freiburg 20
4.5.2 The National Archives (TNA) te Londen 20
4.5.3 The National Archives and Records Administration (NARA) te Washington 22
4.5.4 Library and Archives Canada (LAC) te Ottawa 22
4.6 Analyse luchtfoto's 22
4.6.1 Methodiek 22
4.6.2 Selectie beeldmateriaal 23
4.7 Conclusie indicatieonderzoek 23
4.7.1 Beeldmateriaal 23

5 Conclusie en advies 27

5.1 Aan te treffen Ontplofbare Oorlogsresten 27
5.2 Horizontale afbakening 27
5.3 Verticale afbakening 28
5.4 Advies en vervolgstappen 28

6 Leemten in kennis 29

Bijlage 1. Inventarisatiekaart en OO-Bodembelastingkaart 30

Bijlage 2. Indicatietabel 33

Bijlage 3. Certificering 46

Bijlage 4. Uitgangspunten afbakening 47

Bijlage 5. Toelichting verplichte en aanvullende bronnen 55

Bijlage 6. Overzicht geraadpleegd bronnenmateriaal **58**

Bijlage 7. Protocol Toevalstreffer OO **73**

Bijlage 8. Hoofdgroepen van Ontplofbare Oorlogsresten **74**

1 Samenvatting

In opdracht van Idverde Advies B.V. heeft Bodac B.V. een vooronderzoek naar de mogelijke aanwezigheid van Ontplofbare Oorlogsresten (OO) uitgevoerd ter plaatse van Onderzoeksgebied 4 van het EVZ Beneden Aa project met kenmerk 'H1004-04'. Naar aanleiding van de geplande (water)bodemroeringen is een aanvraag gedaan voor deze bureaustudie.

Is het onderzoeksgebied of zijn delen hiervan betrokken geweest bij oorlogshandelingen en is er daardoor een verhoogd risico op het aantreffen van OO? Op basis van het geraadpleegde bronnenmateriaal zijn er feitelijke indicaties gevonden voor de aanwezigheid van munitieartikelen binnen het onderzoeksgebied. Uit het indicatieonderzoek is gebleken dat het noordelijk deel van het onderzoeksgebied, en dan met name de oversteeklocaties van de Leijgraaf, te maken hebben gehad met oorlogshandelingen. Deze locaties zijn, plus tien meter georeferentie, verdacht verklaard op gedumpte Duitse en Britse infanteriemunitie. Derhalve is het een deel van het onderzoeksgebied aangeduid als verdacht. Zie hiervoor de OO-Bodembelastingkaart in *Bijlage 1*.

2 Inleiding

In de Tweede Wereldoorlog alleen al is er naar schatting twaalf duizend ton aan explosieve stof door vliegtuigen afgeworpen. Ervaringscijfers geven aan dat ongeveer tien tot vijftien procent van deze afgeworpen Ontplofbare Oorlogsresten om diverse redenen niet zijn gesprongen. Tevens zijn grote hoeveelheden munitie door grondgeschut en handvuurwapens verschoten, waarvan eveneens een deel niet of slechts gedeeltelijk is afgegaan. Vooral op locaties waar destijds zwaar gevochten is, komen nog veel van deze 'blindgangers' en ongesprongen explosieven in de bodem voor. Bodac B.V. maakt gebruik van academisch geschoolde medewerkers en moderne opsporingsmethoden om de OO te vinden en te verwijderen. Zo zorgen wij ervoor dat een veilig te bewerken (bouw)terrein overgedragen kan worden aan onze opdrachtgever.

2.1 Historisch vooronderzoek OO in het Certificatieschema

Naar aanleiding van de oorlogshandelingen, ten tijde van de Tweede Wereldoorlog, bestaat er een mogelijkheid tot het spontaan aantreffen of toucheren van OO tijdens het uitvoeren van werkzaamheden in de (water)bodem. Hierdoor ontstaat een verhoogd veiligheidsrisico door het mogelijk ongewenst tot (uit)werking treden van dit militair wapentuig. Dergelijke ongecontroleerde uitwerkingsgevolgen kunnen dodelijk letsel en zware schade aan materiaal en omgeving tot gevolg hebben. Daarnaast kunnen spontane vondsten van OO resulteren in stagnatie en meerwerkkosten van de uitvoeringswerkzaamheden.

Om bovenstaande situaties te voorkomen dient een werkgever de risico's van de werkzaamheden vooraf te inventariseren en te evalueren. Deze zogenoemde risico-inventarisatie en evaluatie (RI&E) is zeker voor bouw gerelateerde activiteiten (werkzaamheden in of op de (water)bodem).[1] Tijdens het ontwerpen van het werk moeten de risico's in beeld worden gebracht (V&G voorbereidingsfase), waaronder mogelijke OO in de bodem. Door de privatisering van het opsporen van OO, ontstond de behoefte aan normalisatie en regelgeving gericht op kwaliteit en veiligheid. Dit resulteerde uiteindelijk in de certificatieplicht in het Arbobesluit.

Deze plicht resulteerde allereerst in het Beoordelingsrichtlijn van het Procescertificaat Opsporen Conventionele Explosieven (BRL-OCE) en vervolgens in het Werkveld Specifiek Certificatie Schema voor het systeemcertificaat Opsporen Conventionele Explosieven (WSCS-OCE).[2] De aspecten vooronderzoek en risicoanalyse maakten onderdeel uit van deze laatstgenoemde wet- en regelgeving. Hierin werden al een aantal eisen gesteld aan het onderdeel Historisch vooronderzoek. Vanwege de aangekondigde wetswijziging trachtte de Stichting Certificering Vuurwerk en Explosieven, in samenwerking met de VEO en andere belanghebbende partijen, vanaf 2015 de kwaliteitsborging van certificering te benadrukken. In deze wetswijzigingen werden het vooronderzoek en de risicoanalyse niet langer als noodzakelijk geacht om onder een wettelijke certificering te vallen. Naast het wettelijk WSCS-OCE, werd het besluit gemaakt om een privaat schema te ontwikkelen waarin de werkzaamheden van Vooronderzoek CE en Risicoanalyse CE zijn opgenomen. Het behandelvoorstel en eindconcept werden in 2017 voorgelegd aan het CCvD-OCE.[3]

Vanwege de wijzigingen in het Arbeidsomstandighedenbesluit op 28 november 2019 (waarin de term Conventionele Explosieven is vervangen door de term Ontplofbare Oorlogsresten) besloten de belanghebbende partijen om een vernieuwd certificatieschema aan het CCvD voor te leggen. Dit resulteerde in het 'Certificatieschema Vooronderzoek en Risicoanalyse Ontplofbare Oorlogsresten'.[4] Deze vrijwillige certificering valt dus niet binnen een wettelijk kader en derhalve zal de inhoud en methode van een Historisch vooronderzoek OO enigszins kunnen variëren. Per 1 januari 2021 is het nieuwe, wettelijk verplichte Certificatieschema Opsporen Ontplofbare Oorlogsresten (opsporing) in werking getreden. Daarbij is

[1] Zie voor meer informatie: www.explosievenopsporing.nl
[2] Tot 31 december 2020 was het WSCS-OCE opgenomen in Bijlage XII van de Arbeidsomstandigheden met oude eisen van de certificering.
[3] SCVE, '7SCVE-SEC.11124.V' (29 mei 2017).
[4] VOMES, 'Certificatieschema Vooronderzoek en Risicoanalyse ontplofbare oorlogsresten' (versie 8 februari 2021).

(gelijktijdig) het vrijwillige Certificatieschema Vooronderzoek en Risicoanalyse Ontplofbare Oorlogsresten ingegaan.[5] Bodac B.V. zal dit Historische vooronderzoek OO dan ook uitvoeren conform de meest recente versie van het certificatieschema.

2.2 Doelstelling

Bodac B.V. zal voorliggende rapportage uitwerken conform het Certificatieschema Vooronderzoek en Risicoanalyse Ontplofbare Oorlogsresten (CS-VROO). Dit schema beschrijft de doelstelling van een Historisch vooronderzoek OO. Het onderzoek heeft als doel om te beoordelen of er in het onderzoeksgebied sprake is van een verhoogde kans op het (mogelijk) aantreffen van OO, en zo ja, om het verdachte gebied af te bakenen. De bureaustudie bestaat dan ook uit het inventariseren als beoordelen/analyseren van bronnenmateriaal. De gevonden geografische herleidbare indicaties en contra-indicaties zullen beoordeeld worden op relevantie. Op basis hiervan zal gemotiveerd worden vastgesteld worden of er mogelijk sprake is van een op Ontplofbare Oorlogsresten verdacht gebied, zo ja, dan zal de (sub)soort, hoeveelheid en verschijningsvorm van de vermoedelijke munitieartikelen beschreven worden.[6] Vervolgens formuleert deze bureaustudie de horizontale en verticale afbakening van het verdachte gebied. Het eindresultaat zal een rapportage en een bijbehorende OO-Bodembelastingkaart zijn (zie *Bijlage 1*).

2.3 Onderzoeksmethode

Leidraad voor het vaststellen van de onderzoeksmethode is het CS-VROO. Voor het realiseren van een conclusie is het bronnenmateriaal essentieel. De organisatie verzameld indicaties en contra-indicaties aan de hand van literatuur- en archiefonderzoek en een luchtfotoanalyse. De onderzoeksmethode met betrekking tot luchtfoto's wordt in *Paragraaf 4.6* uitgelegd. Inzake het bronnenmateriaal zullen verscheidene uitgangspunten geëvalueerd worden. Een toelichting op verplichte en aanvullende bronnen, beschreven in het CS-VROO staan in *Bijlage 5* van deze rapportage. Naar aanleiding van het CS-VROO zal beoordeeld worden of bepaalde oorlogshandelingen een relevante indicatie vormen voor de mogelijke aanwezigheid van munitieartikelen, echter hier mag gemotiveerd vanaf geweken worden. De gevonden indicaties en contra-indicaties uit bovengenoemd bronnenmateriaal dienen een locatieverwijzing te hebben, aangezien deze essentieel is om te bepalen of de informatie relevant is voor de aanwezigheid van oorlogstuig in het onderzoeksgebied. Bij gebruikmaking van indicaties of contra-indicaties uit geschreven bronnen, dienen de verwijzingen ongewijzigd in de rapportage over te worden genomen. Deze locaties moeten vervolgens vertaald worden naar een plaatsbepaling in de huidige topografie. Indien er onduidelijkheid is over de locatie van indicaties of contra-indicaties zal dit eveneens gedocumenteerd worden.

Vervolgens zullen alle relevante indicaties beoordeeld worden op betrouwbaarheid. Gecontroleerd wordt of de informatie van de desbetreffende indicatie uit een primaire of secundaire bron komt, of de informatiebron op zichzelf betrouwbaar is met betrekking tot de beschreven feiten en of de gevonden informatie overeenkomt met dezelfde OO-gerelateerde indicaties uit andere bronnen. Op basis van het onderzoek zal een conclusie worden getrokken of er binnen een onderzoeksgebied wel of geen verhoogde kans is op de aanwezigheid van Ontplofbare Oorlogsresten. Bij het vaststellen van de conclusie 'verdacht' of 'onverdacht' worden enkele uitgangspunten gehanteerd. Een verhoogde kans op OO wordt geconstateerd wanneer er specifieke meldingen zijn van de aanwezigheid van munitieartikelen of wanneer Bodac B.V. een beredeneerde inschatting maakt over de aanwezigheid van oorlogshandelingen. Aan voorgenoemde constateringen wordt de conclusie 'verdacht' gekoppeld. Benoeming van hoofdsoort, subsoort, kaliber/gewichtsklasse, nationaliteit, verschijningsvorm, ontstekingsinrichtingen en aantal (afwerpmunitie) van de mogelijke OO is noodzakelijk. Daarnaast hanteert de bureaustudie een horizontale en verticale afbakening bij een verdacht verklaarde locatie. De horizontale afbakening wordt in het systeem ArcGIS Pro

[5] 'Certificatie Opsporen Ontplofbare Oorlogsresten', < https://www.vomes.nl/certificatie/certificatie-vooronderzoek-en-risicoanalyse-oo/> [geraadpleegd op 10 juli 2020].

[6] De gevonden indicaties zullen beoordeeld worden op de aannemelijkheid van de aanwezigheid van OO. Enkel door detectie kan de daadwerkelijke aanwezigheid van munitieartikelen vastgesteld worden.

verwerkt, waarbij Bodac B.V. gebruik maakt van het Rijksdriehoeksstelsel (RD) als coördinatensysteem. De rapportage dient bij het bepalen van de verticale afbakening rekening te houden met hoofdsoort, gewicht en kaliber. Daarnaast zal, voor het berekenen van de indringingsdiepte bij afgeworpen munitie, gebruik gemaakt worden van het Ontwerp Voorschrift Bepaling Indringingsdiepte Conventionele Explosieven.[7] Indien er sprake is van grondroering of grondverzet in de periode 1945 tot heden, dan zal dit meegenomen worden in het contra-indicatieonderzoek. De uiteindelijke verdachte verticale afbakening zal uitgedrukt worden tot een diepte ten opzichte van NAP.

2.4 Kwalificatie onderzoeksteam

Het Historisch vooronderzoek OO en alle ArcGIS Pro werkzaamheden zijn uitgevoerd door historica mevr. A. (Anne) Backelandt (MA), historicus dhr. L. (Luc) van Rooi (MA) en historicus dhr. D. (Daan) van Alphen (MA).[8] Deze rapportage is in samenspraak en onder verantwoording van dhr. R. (Roy) Maas, projectleider van Bodac B.V., voltooid.

[7] Deltares, 'Ontwerp Voorschrift Bepaling Indringingsdiepte Conventionele Explosieven', 1210497-000, 2015.
[8] Mevr. Backelandt en Dhr. Van Rooi beschikken over de expertises Historisch onderzoek, Luchtfoto-interpretatie en Risicoanalyse. Dhr. Van Alphen beschikt over de expertise Historisch onderzoek.

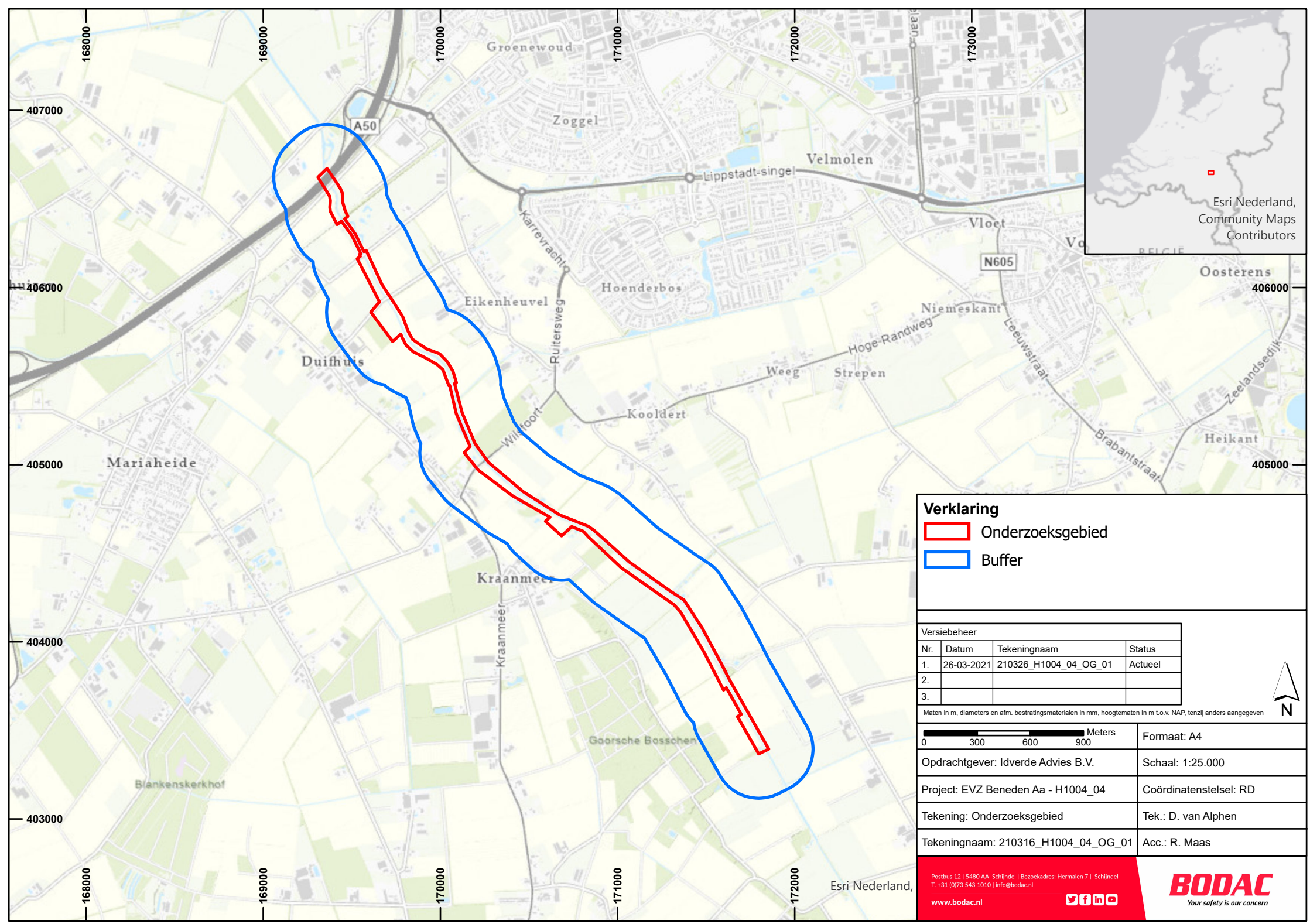
3 Projectscope

Ter plaatse van de waterloop de Leijgraaf (Leigraaf) zijn (water)bodemroerende werkzaamheden gepland. Om een inzicht te krijgen in de mogelijke risico's heeft Idverde Advies B.V. aan Bodac B.V. opdracht verleend tot het uitvoeren van een Historisch vooronderzoek OO naar de mogelijke aanwezigheid van Ontplofbare Oorlogsresten (OO). Zoals gecommuniceerd met de opdrachtgever, middels de door Bodac B.V. opgestelde offerte, zal deze bureaustudie het kenmerk 'H1004-04' betiteld als 'EVZ Beneden Aa Onderzoeksgebied 4' krijgen.[9] Tot slot zal een contra-indicatieonderzoek geen onderdeel uitmaken van voorliggend Historisch vooronderzoek.

3.1 Onderzoeksgebied

Teneinde een gefundeerde uitspraak te kunnen doen omtrent de mogelijke aanwezigheid van munitieartikelen in het onderzoeksgebied is door Bodac B.V. een buffer geformuleerd met een straal van 250.00 m[1]. Binnen deze straal worden alle voor het indicatieonderzoek relevante gebeurtenissen meegenomen in deze rapportage. Het onderzoeksgebied valt onder de gemeente Meierijstad en de gemeente Uden in de provincie Noord-Brabant. Het te bestuderen gebied omvat een segment van de Leijgraaf van circa 4,5 km lengte, gelegen tussen de A50 in het noorden en een zijpad van de zandweg Goordreef en het zuiden. Middels kaartmateriaal is het onderzoeksgebied met buffer op de navolgende pagina in kaart gebracht (*210326_H1004_04_OG_01*).

[9] Offerte met kenmerk 210105_C20106_OB_03, opdrachtgunning op 20 januari 2021.



Verklaring

- Onderzoeksgebied
- Buffer

Versiebeheer			
Nr.	Datum	Tekeningnaam	Status
1.	26-03-2021	210326_H1004_04_OG_01	Actueel
2.			
3.			

Maten in m, diameters en afm. bestratingsmaterialen in mm, hoogtematen in m t.o.v. NAP, tenzij anders aangegeven

N

Meters
0 300 600 900

Formaat: A4	
Opdrachtgever: Idverde Advies B.V.	Schaal: 1:25.000
Project: EVZ Beneden Aa - H1004_04	Coördinatenstelsel: RD
Tekening: Onderzoeksgebied	Tek.: D. van Alphen
Tekeningnaam: 210316_H1004_04_OG_01	Acc.: R. Maas

Postbus 12 | 5480 AA Schijndel | Bezoekadres: Hermalen 7 | Schijndel
T. +31 (0)73 543 1010 | info@bodac.nl
www.bodac.nl

BODAC
Your safety is our concern

4 Indicatieonderzoek

Het indicatieonderzoek zal op basis van bronnen vaststellen of het onderzoeksgebied mogelijk betrokken is geweest bij oorlogshandelingen. Alvorens bronnen geraadpleegd kunnen worden, zal een inventarisatie plaats moeten vinden betreffende eerder uitgevoerde vooronderzoeken.

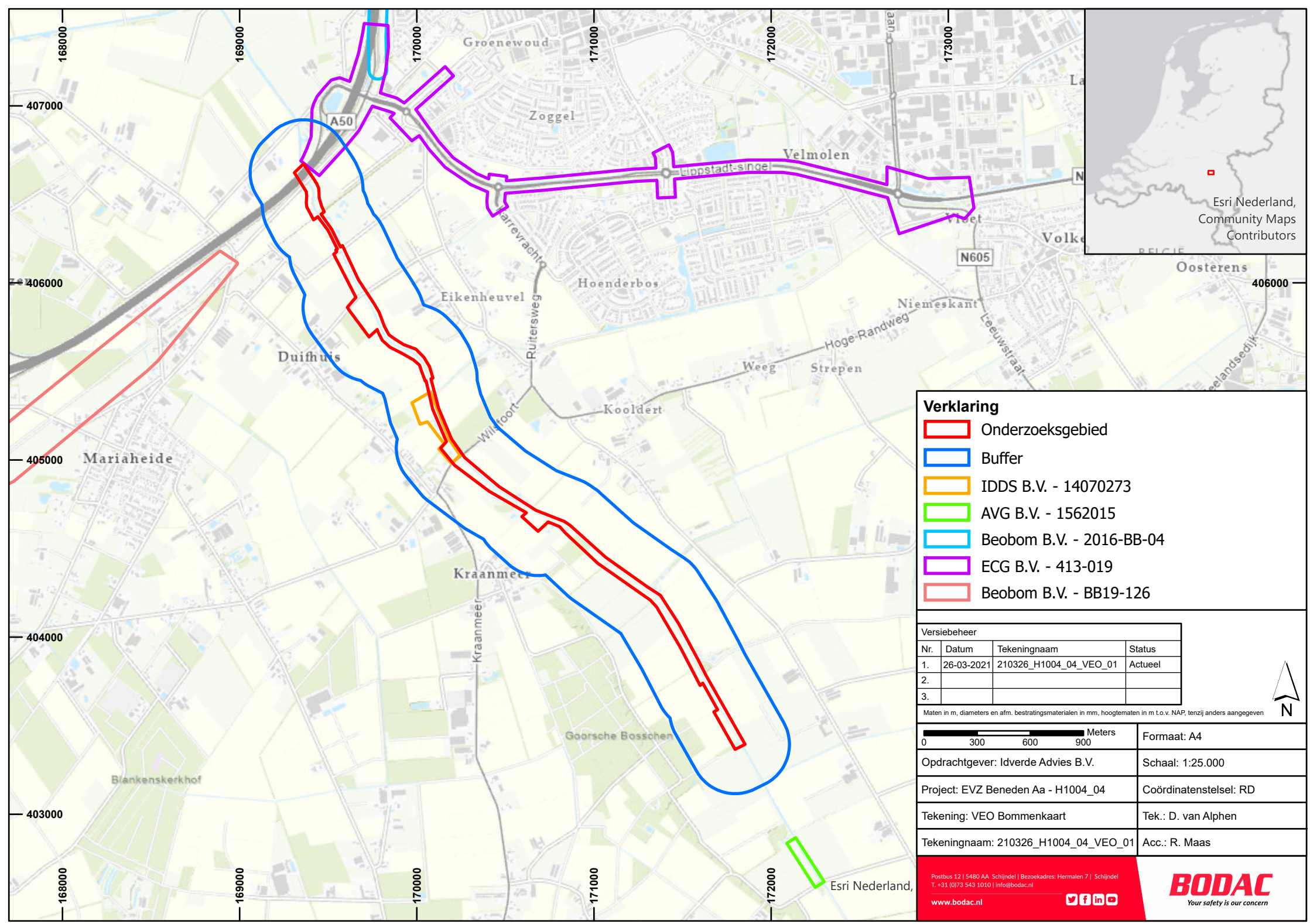
4.1 Eerder uitgevoerd onderzoek

Conform het CS-VROO dient bij aanvang van het onderzoek te worden nagegaan of er in het verleden onderzoek is uitgevoerd naar de aanwezigheid van OO, en zo ja, te worden gerapporteerd op welke wijze deze informatie is betrokken bij het onderzoek. Voor dit vooronderzoek is navraag gedaan bij de VEO Bommenkaart en IDDS B.V. De volgende rapportage heeft betrekking op het onderzoeksgebied:

Rapportage Derden

- ✓ IDDS B.V., 'Vooronderzoek conventionele explosieven Vier locaties EVZ Tranche 2015 Waterschap Aa en Maas', kenmerk: 15070273 (23 maart 2016).

Het kaartmateriaal op de navolgende pagina schetst een beeld van de eerder uitgevoerde onderzoeken in verhouding tot het huidige onderzoeksgebied (*210326_H1004_04_VEO_01*). Op dit kaartmateriaal zijn meer onderzoeken zichtbaar dan hierboven zijn benoemd. Bodac B.V. heeft de Historisch vooronderzoeken geanalyseerd welke overlappen met het onderzoeksgebied. De conclusie van het onderzoek van IDDS B.V. ter plaatse van het deelgebied 'Leijgraaf Wilsfoort' luidde: onverdacht op het aantreffen van CE (OO).



Verklaring

- Onderzoeksgebied
- Buffer
- IDDS B.V. - 14070273
- AVG B.V. - 1562015
- Beobom B.V. - 2016-BB-04
- ECG B.V. - 413-019
- Beobom B.V. - BB19-126

Versiebeheer

Nr.	Datum	Tekeningnaam	Status
1.	26-03-2021	210326_H1004_04_VEO_01	Actueel
2.			
3.			

Maten in m, diameters en afm. bestratingsmaterialen in mm, hoogtematen in m t.o.v. NAP, tenzij anders aangegeven

Meters
0 300 600 900

Formaat: A4

Opdrachtgever: Idverde Advies B.V.

Schaal: 1:25.000

Project: EVZ Beneden Aa - H1004_04

Coördinatenstelsel: RD

Tekening: VEO Bommenkaart

Tek.: D. van Alphen

Tekeningnaam: 210326_H1004_04_VEO_01

Acc.: R. Maas

Postbus 12 | 5480 AA Schijndel | Bezoekadres: Hermalen 7 | Schijndel
T. +31 (0)73 543 1010 | info@bodac.nl
www.bodac.nl

BODAC
Your safety is our concern

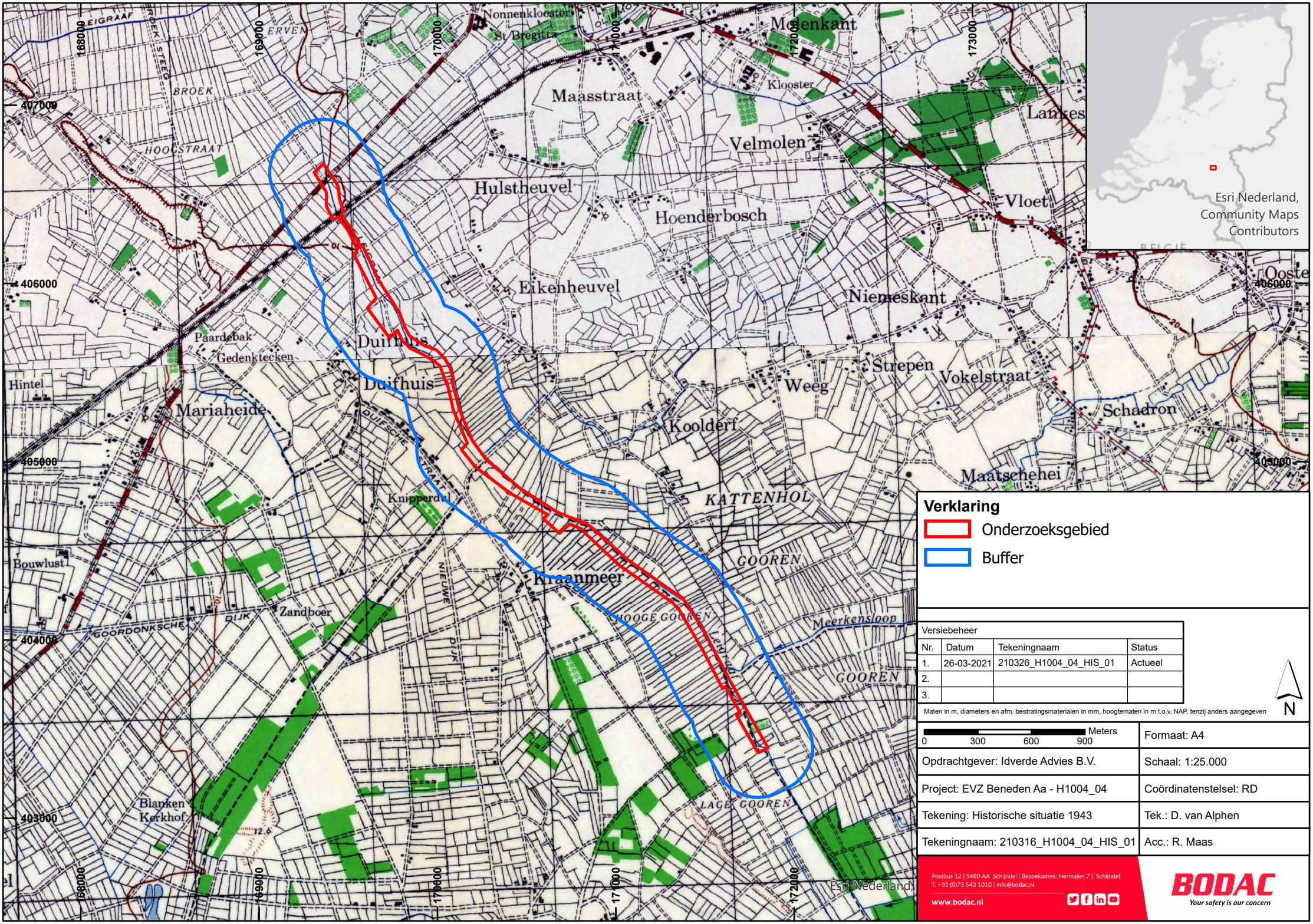
4.2 Stafkaart Kadaster

Ten behoeve van het bronnenonderzoek is kennis van de toenmalige topografie ten tijde van mogelijke oorlogshandelingen noodzakelijk. Met behulp van topografische kaarten van het Kadaster en ArcGIS Pro kan de oude situatie geprojecteerd worden op de huidige locatie.[10] Daarmee kunnen verdwenen toponiemen uit het huidige straatbeeld toch achterhaald worden en gebruikt worden in het bronnenonderzoek. Op het kaartmateriaal staan diverse toponiemen beschreven, zoals:

- ✓ Duifsche straat;
- ✓ Gooren;
- ✓ Hooge Gooren;
- ✓ Kattenhol;
- ✓ Knipperduif;
- ✓ Lage Gooren;
- ✓ Leigraaf;
- ✓ Meerkensloop.

Ten tijde van de Tweede Wereldoorlog viel het onderzoeksgebied onder de gemeenten Erp en Uden. Derhalve dienen de archieven van deze gemeenten geraadpleegd te worden, alsmede het provinciale archief van Noord-Brabant. Onderstaande afbeelding geeft de topografische stafkaarten weer die werden gebruikt tijdens de Tweede Wereldoorlog (*210326_H1004_04_HIS_01*).

[10] Kadaster, Stafkaart Uden, Holland 1:25.000, G.S.G.S. 4427 (AMS M831), First Edition (AMS 1), sheet 11 S.E.; Kadaster, Stafkaart Vechel, Holland 1:25.000, G.S.G.S. 4427 (AMS M831), First Edition (AMS 1), sheet 18 N.E.



Verklaring

- Onderzoeksgebied
- Buffer

Versiebeheer			
Nr.	Datum	Tekeningnaam	Status
1.	26-03-2021	210326_H1004_04_HIS_01	Actueel
2.			
3.			

Maten in m, diameters en afm. bestratingsmaterialen in mm, hoogtematen in m t.o.v. NAP, tenzij anders aangegeven

N

Meters 0 300 600 900

Formaat: A4	
Opdrachtgever: Idverde Advies B.V.	Schaal: 1:25.000
Project: EVZ Beneden Aa - H1004_04	Coördinatenstelsel: RD
Tekening: Historische situatie 1943	Tek.: D. van Alphen
Tekeningnaam: 210316_H1004_04_HIS_01	Acc.: R. Maas

Postbus 12 | 5480 AA Schijndel | Bezoekadres: Hermalen 7 | Schijndel
T. +31 (0)73 543 1010 | info@bodac.nl
www.bodac.nl

BODAC
Your safety is our concern

4.3 Literatuur

Voor het indicatieonderzoek is relevante literatuur geraadpleegd, zowel standaardwerken als eventuele specifieke lokale en regionale literatuur. In deze literatuur kunnen indicaties gevonden worden welke herleidbaar zijn naar het onderzoeksgebied. In het chronologisch overzicht in *Bijlage 2* zal de relevantie en herleidbaarheid verder onderzocht worden. De lijst met geraadpleegde literatuur, websites en alle andere geraadpleegde bronnen is te vinden in *Bijlage 6*.

4.4 Nationale archieven

Ten behoeve van het indicatieonderzoek zijn nationale en internationale archieven onderzocht. In de archieven is voornamelijk aandacht besteed aan documenten van de luchtbeschermingsdienst, de stukken over aangetroffen/geruimde OO, oorlogsschaderapporten, oorlogsdagboeken, gevechtsverslagen van verschillende legeronderdelen en eventuele naoorlogse werkzaamheden. Waar aanwezig zijn relevante indicaties in het indicatieonderzoek meegenomen. Een overzicht van de geraadpleegde archiefstukken bevindt zich in *Bijlage 6*.

4.4.1 Gemeentelijk en provinciaal archief

In het Brabants Historisch Informatie Centrum (BHIC) ten Den Bosch zijn verschillende archieftoegangen geraadpleegd. Het betreft gemeentelijke documenten uit *7689 Gemeentebestuur Erp, 1940-1970*, *7699 Gemeentebestuur Veghel, 1937-1969*, *7770 Collectie Veghel*, *7787 Gemeentebestuur Uden, 1938-1970* en *7797 Gemeentebestuur Erp, 1970-1993*. Daarnaast zijn provinciale archiefstukken geraadpleegd, te weten *127 Militair Gezag te Brabant*. Het Militair Gezag (MG) was het dagelijks bestuur van de in 1944 en 1945 bevrijde delen van Nederland namens de Nederlandse regering in Londen tot aan de overdracht van deze gebieden aan voorgenoemde regering. Het MG moest het door zuiveringen, collaboratie en oorlogshandelingen ontstane vacuüm in het burgerlijke gezagsapparaat opvullen. Het orgaan hield zich bezig met herstel van het land en handhaving van de veiligheid. Onderwerpen als luchtbeschermingsdienst, herstellen van oorlogsschade en explosievenopruiming vielen hier ook onder. Deze onderwerpen kunnen relevant zijn voor het indicatieonderzoek.

4.4.2 Nationaal Archief (NA) te Den Haag

In het Nationaal Archief zijn documenten van het archief *2.04.53.15 Ministerie van Buitenlandse Zaken: Inspectie Bescherming Bevolking tegen Luchtaanvallen, 1937-1946* geraadpleegd. In 1936 trad de Wet tot Bescherming van de Bevolking tegen Luchtaanvallen in werking. Dat leidde tot de oprichting van de Inspectie Bescherming Bevolking tegen Luchtaanvallen, die tot taak had de gemeentelijke activiteiten op dit terrein te begeleiden en te controleren. In 1942 verving de Duitse bezetter de Wet tot Bescherming van de Bevolking tegen Luchtaanvallen door de Luchtbeschermingsverordening. Dit bracht de luchtbescherming sterker onder controle van de bezetter. Tot de onderwerpen die aan de orde komen behoren rapportages over luchtactiviteiten en informatie over de organisatie van de luchtbeschermingsdienst.

Naast bovengenoemd archief zijn documenten van de Korps Hulpverleningsdienst onderzocht, te weten *2.04.110 Korps Hulpverleningsdienst van het Ministerie van Binnenlandse Zaken en Koninkrijkrelaties, 1945-1974*. Op 21 juli 1947 werd de Mijn- en Munitieopruimingsdienst (MMOD) enkel belast met ruimingen van militaire objecten, voorheen functioneerde dit orgaan ook in de civiele sector. Het Korps Hulpverleningsdienst was vanaf bovenstaande datum als aanspreekpunt en verantwoordelijke organisatie aangewezen voor het ruimen van explosieven in de civiele sector. Vanaf 1 januari 1948 werd zij eveneens verantwoordelijk voor militaire objecten.[11] Rond 1971 werden taken, zoals het ruimen van geïmproviseerde explosieven, overgedragen aan de Explosieve Opruimingsdienst (EODD). Met het raadplegen van dit archief tracht Bodac B.V. inzicht te krijgen in mogelijke ruimingen tussen 1946 en 1971. Detailinformatie uit de periode waarin het Korps Hulpverleningsdienst actief was is vermoedelijk wel gedocumenteerd, maar vervolgens vernietigd of niet zodanig gearchiveerd dat deze informatie tegenwoordig nog vindbaar is. In het

[11] J. van Woensel, *Vrij van Explosieven. De geschiedenis van het EOCKL en zijn voorgangers, 1944-2004* (Meppel 2004), 90.

archief zijn derhalve alleen krantenberichten over de werkzaamheden van het Korps geraadpleegd. Tevens is het archief *2.13.25 Archief van het Militair Gezag, (1939) 1943-1946 (1956)* ingezien. Relevante indicaties over de luchtbeschermingsdienst van de vijftien secties van Nederland kunnen aanwezig zijn in deze documentatie.

Ook het *2.13.71 Archieven van het Ministerie van Defensie te Londen 1940-1941 – Ministerie van Oorlog te Londen [1941-1945]; Departement van Oorlog: Bureau Londen [1945-1947], (1933) 1940-1947 (1974)* is gecontroleerd op relevante indicaties. Op 14 mei 1940 werd de zetel van de Nederlandse regering formeel in Londen gevestigd, waaronder het opbouwen van het ministerie van Defensie (later Oorlog). Het hield zich bezig met luchtvaart, militaire operaties en inlichtingen uit Nederland.

Tot slot is het archief *2.13.210 Archief van de Commissie van Proefneming met hierin opgenomen afgedwaalde archiefbescheiden van onderdelen van de Artillerie- Inrichtingen en Artillerie onderdelen, (1814) 1867-1942* geraadpleegd. De voornaamste taken van de Commissie van Proefneming waren het plannen, uitvoeren en verslag uitbrengen van de resultaten van fabricage, ontwikkelingsproeven van munitie en wapens. Daarnaast ontwikkelden en verbeterde de Commissie de beproevingmethoden en -procedures van wapens en munitie. In 1939 werd de Commissie in verband met het opheffen van de Normaal Schietschool uitgebreid en zij werd opgeheven met ingang van 15 juli 1940.

4.4.3 Nederlands Instituut voor Militaire Historie (NIMH)

In het Nederlands Instituut voor Militaire Historie te Den Haag is allereerst het zogenoemde bunkerarchief geraadpleegd, te weten *575 Bureau Inlichtingen/Duitse verdedigingswerken*. Dit archief vermeld Duitse verdedigingswerken op nationaal niveau. Daarnaast is het archief *409 Gevechtsverslagen en rapporten mei 1940* onderzocht. De collectie Gevechtsverslagen bestaat uit verslagen en rapporten zoals die werden ingeleverd door officieren, onderofficieren en manschappen bij de Krijgsgeschiedkundige Sectie van het Hoofdkwartier van de Generale Staf. Dit gebeurde reeds vanaf de zomer vanaf 1940 en liep door tot enkele jaren na de bezetting. Er zijn in archieftoegangen *409* en *575* geen relevante inventarisnummers gevonden.

4.4.4 Nederlands Instituut voor Oorlogsdocumentatie en Genocidenstudies (NIOD)

In het Nederlands Instituut voor Oorlog-, Holocaust- en Genocidenstudies te Amsterdam zijn meerdere archieven onderzocht, zoals *077 Generalkommissariat für das Sicherheitswesen (Höhere SS- und Polizeiführer Nord-West)*. Toen Rijkscommissaris Arthur Seyss-Inquart zich in mei 1940 in Nederland vestigde liet hij zich bijstaan door vier Generalkommissare met bijbehoren apparaat voor belangrijke onderdelen van het bestuur. De Generalkommissar für das Sicherheitswesen was leider van de SS-organisatie in Nederland. Het archief betreft dus documentatie van deze organisatie. Vervolgens is het archief *216k Departement van Justitie* geraadpleegd. Behalve documenten, afkomstig van de afdeling Luchtbescherming, bevinden zich hieronder namelijk ook rapporten, correspondentie van de afdelingen Politie, Marechaussee e.d.

4.4.5 Semi-Statisch Informatiebeheer (SIB) Ministerie van Defensie te Rijswijk

In de eerste jaren na de Tweede Wereldoorlog was de Mijn- en Munitie Opruimings Dienst (MMOD) verantwoordelijk voor het opruimen van mijnen en achtergelaten munitie in Nederland. Het archief van het MMOD bevindt zich bij het Semi-Statisch Informatiebeheer van het Ministerie van Defensie in Rijswijk. Het archief bestaat uit meldingen, kaarten, plattegronden en ruimingsrapporten van Nederlandse gemeenten. In sommige gevallen is deze informatie omtrent munitieruimingen in de naoorlogse jaren 1945-1947 eveneens aanwezig in de betreffende gemeentearchieven. Voor het huidige indicatieonderzoek is gezocht op vermeldingen van de plaatsen Erp, Uden en Veghel.

4.4.6 Archief Explosieven Opruimingsdienst Defensie (EODD)

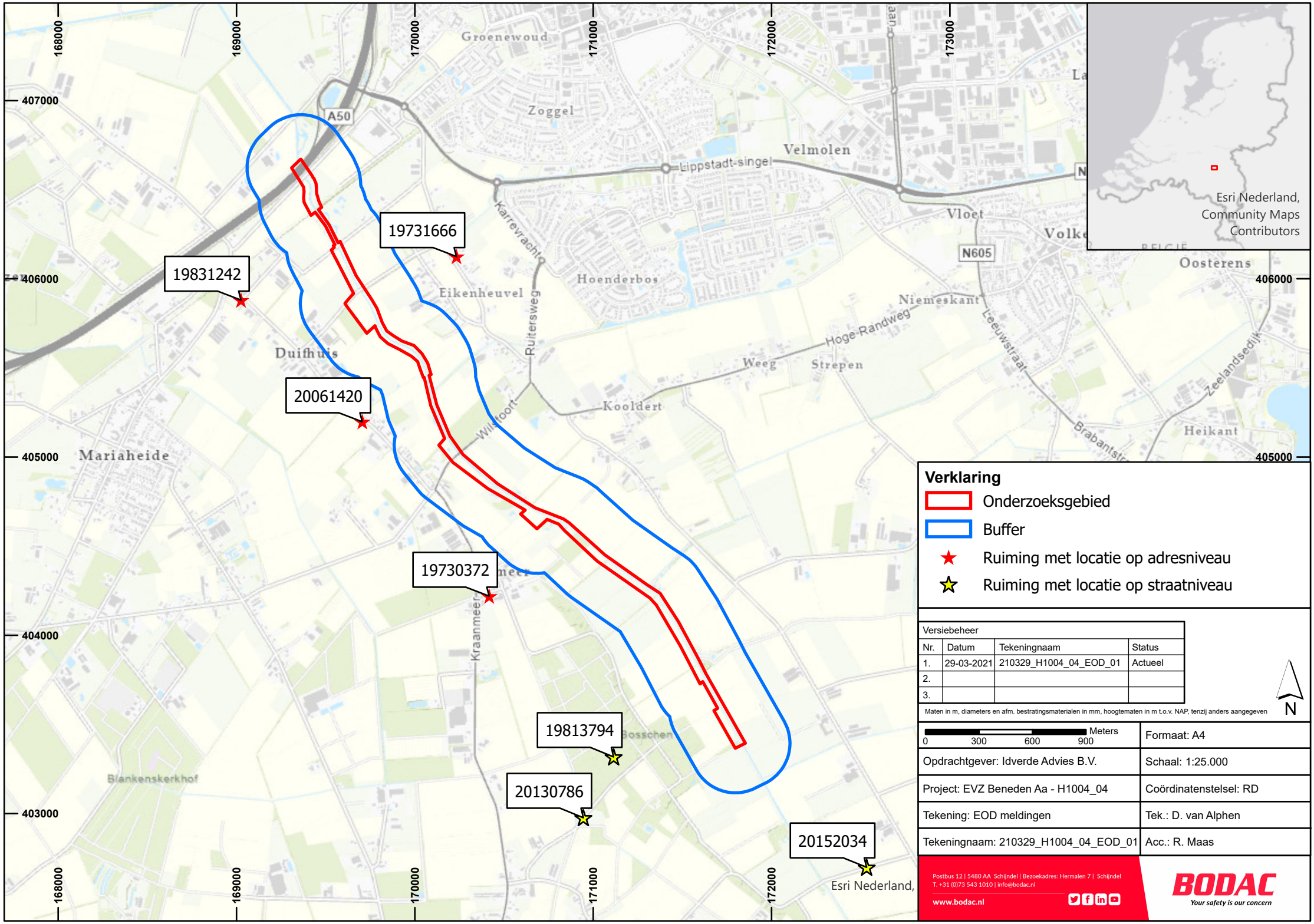
Ten behoeve van het indicatie- en contra-indicatieonderzoek is het archief van de Explosieven Opruimingsdienst Defensie (EODD) te Soesterberg bestudeerd. In 1971 heeft de EODD de taak voor het ruimen van aangetroffen OO van de Hulpverleningsdienst van het Ministerie van Binnenlandse Zaken overgenomen. Pas vanaf deze periode zijn alle meldingen van aangetroffen en geruimde explosieven

bijgehouden. Tot 1990 werden deze ruimingen 'Melding Opdracht Ruimrapportage Afdoening (MORA's) genoemd. Tegenwoordig worden de ruimingen omschreven als 'Werkopdrachten' (WO's) of 'Uitvoeringsopdrachten' (UO's). Een nadeel van deze bron is de onvolledigheid van meldingen of ruimingen tussen 1940-1944 en 1947/1948-1971 bij de EODD of het SIB. Over de periode 2010-2020 zijn de meldingen digitaal raadpleegbaar bij de EODD. Voor deze bureaustudie is gezocht op vermeldingen van de plaatsen Boekel, Erp en Uden.

Bodac B.V. heeft een overzicht van de EODD ontvangen van de UO's/MORA's binnen en rondom het onderzoeksgebied. Hierbij maakt Bodac B.V. gebruik van een buffer van 250.00 m[1], welke overigens voor elke gevonden indicatie gebruikt wordt om de relevantie te bepalen. Deze meldingen ondersteunen het indicatieonderzoek door een nauwkeuriger beeld te creëren welke oorlogshandelingen (beschietingen, grondgevechten, bombardementen) in of in de buurt van het te onderzoeken gebied hebben plaats gevonden. Zowel in de database als op de ruimrapporten zelf zijn de locatieomschrijvingen meestal vrij summier beschreven. Dit betekent dat de betreffende locaties meestal slechts indicatief kunnen worden ingetekend op de inventarisatiekaart in *Bijlage 1*. Om het verschil in nauwkeurigheid enigszins aan te geven maakt Bodac B.V. onderscheid tussen munitieruimingen op adresniveau en op straatnaamniveau. Hierbij dient nog opgemerkt te worden dat ook een munitieruiming op adresniveau als indicatief dient te worden beschouwd, omdat de exacte locatie meestal niet is te achterhalen uit de stukken. Om de gevonden plaatsaanduidingen te lokaliseren is gebruik gemaakt van Google Maps en ArcGIS Pro. In *Bijlage 6 Overzicht geraadpleegd materiaal* is een tabel opgenomen met daarin de geraadpleegde MORA's welke relevant zijn voor het werkgebied. Er zijn geen uitvoeringsopdrachten binnen het onderzoeksgebied en de buffer gerapporteerd. Beperkte naoorlogse bodemroeringen zouden hiervan een reden kunnen zijn. Wel zijn er nabij de buffer enkele ruimingen verricht. Deze ruimingen zijn in het kaartmateriaal op de navolgende pagina inzichtelijk gemaakt (*210329_H1004_04_EOD_01*).

Binnen het onderzoeksgebied en de buffer van 250.00 m[1] zijn allereerst geen EOD ruimingen verricht in de periode 1971-2021. Aangezien het onderzoekgebied en de buffer bestaan uit een smalle strook (water)bodem met aanpalende weidegronden, heeft Bodac B.V. gekeken of er in de directe omgeving uitvoeringsopdrachten hebben plaatsgevonden. Nabij de buffer zijn enkele verschoten en niet verschoten Duitse en Britse brisantgranaten gevonden, alsmede één Britse SAP raket van 60 lbs. De (waarschijnlijk) verschoten geschutmunitie betreft Britse kalibers van 2 inch, 4,2 inch en 25 pdr. De niet verschoten geschutmunitie betreft Duitse kalibers van 2 cm, en 7,5 cm. Bovenstaande meldingen komen overeen met de gevonden indicaties (zie *Indicatietabel* in *Bijlage 2*).

Naast het overzicht van de UO's heeft Bodac B.V. eveneens het mijnenveldregister onderzocht. Ten tijde van de Tweede Wereldoorlog maakte beide strijdende partijen gebruik van mijnenvelden. Het soort (antitankmijn of antipersoneelsmijn) en aantal mijnen was afhankelijk van de functie van het mijnenveld. Mijnen werden onder andere gelegd voor verdediging en vertraging van de opmars van troepen. In de jaren direct na 1945 zijde Duitse en geallieerde mijnenvelden geruimd, waarbij niet altijd alle gelegde mijnen konden worden teruggevonden. Sindsdien zijn op of nabij de locaties van voormalige mijnenvelden nog sporadisch mijnen aangetroffen. In sommige gevallen werden zelfs grote aantallen mijnen aangetroffen, doordat de ''geruimde'' mijnen destijds niet waren afgevoerd of vernietigd, maar ter plaatse begraven of gedumpt. De EOD beschikt over een collectie mijnenlegrapporten en mijnenruimrapporten uit de periode 1944-1947. Bodac B.V. heeft navraag gedaan of er voor het onderzoeksgebied mijnenvelden zijn gedocumenteerd. Uit de door de EODD aangeleverde gegevens blijkt dat er geen mijnenvelden in het onderzoeksgebied waren geregistreerd.



Verklaring

- Onderzoeksgebied
- Buffer
- Ruiming met locatie op adresniveau
- Ruiming met locatie op straatniveau

Versiebeheer

Nr.	Datum	Tekeningnaam	Status
1.	29-03-2021	210329_H1004_04_EOD_01	Actueel
2.			
3.			

Maten in m, diameters en afm. bestratingsmaterialen in mm, hoogtematen in m t.o.v. NAP, tenzij anders aangegeven

N

Meters 0 300 600 900

Formaat: A4	
Opdrachtgever: Idverde Advies B.V.	Schaal: 1:25.000
Project: EVZ Beneden Aa - H1004_04	Coördinatenstelsel: RD
Tekening: EOD meldingen	Tek.: D. van Alphen
Tekeningnaam: 210329_H1004_04_EOD_01	Acc.: R. Maas

Postbus 12 | 5480 AA Schijndel | Bezoekadres: Hermalen 7 | Schijndel
T. +31 (0)73 543 1010 | info@bodac.nl
www.bodac.nl

BODAC
Your safety is our concern

4.5 Internationale archieven

Bodac B.V. beschikt over gegevens uit internationale archieven welke, conform CS-VROO, voor dit indicatieonderzoek zijn geraadpleegd. Het betreft documenten uit het Bundesarchiv-Militärarchiv (BAMA) te Freiburg im Breisgau, The National Archives (TNA) te Londen, The National Archives and Records Administration (NARA) te College Park (Washington).

4.5.1 Bundesarchiv-Militärarchiv (BAMA) te Freiburg

Ten behoeve van het indicatieonderzoek heeft Bodac B.V. onderzoek gedaan in het Militärarchiv, welke ondergebracht is in het Bundesarchiv te Freiburg am Breisgau. Dit archief beschikt over documenten van het Duitse rijk ten tijde van de Tweede Wereldoorlog. Archiefstukken van organisaties als de Waffen-SS, Krijgsmarine en Wehrmacht zijn beperkt overgebleven. Door verschillende oorlogshandelingen zijn de documenten ernstig beschadigd.[12] Derhalve blijven maar enkele archieven over welke een aanvulling bieden voor het indicatieonderzoek. Een voorbeeld is de collectie van Lageberichte, te weten *RL 2-II Generalstab der Luftwaffe/Luftwaffenführungsstab* en *RM-7 Seekriegsleitung der Kriegsmarine*. Deze dagelijkse rapporten gaven een korte beschrijving van oorlogshandelingen (voornamelijk bomafworpen) door heel Nederland voor de periode 10 mei 1940 tot 10 november 1941.

4.5.2 The National Archives (TNA) te Londen

In The National Archives te Londen zijn verschillende collecties geraadpleegd voor deze bureaustudie. Allereerst beschikt Bodac B.V. over de zogenoemde 'Daily Logs' van de 2nd Tactical Airforce (ook wel 2nd TAF genoemd). Zij was vanaf september 1944 tot en met mei 1945 actief boven het luchtruim van Nederland. Naast de gegevens van de 2nd TAF zijn andere AIR-collectie geraadpleegd. Daarnaast zijn er Operation Record Books (ORB's) onderzocht van relevante Groups, Wings en Squadrons. Naast luchttroepen beschikt TNA eveneens over zogenoemde 'War Diaries' van Britse, Canadese en Schotse eenheden ten tijde van de bevrijding van Nederland. Uit de archiefstukken van de AIR- en WO-collecties kunnen gegevens gevonden worden omtrent aanvalsdoelen, gevechtshandelingen en de gehanteerde of gebruikte OO.

Ten tijde van de Tweede Wereldoorlog maakten de Geallieerden gebruik van een specifiek coördinatensysteem genaamd Nord de Guerre. Met dit systeem werd Nederland onderverdeeld in kaartvierkanten van 1000 bij 1000 meter met elk een specifieke codering en nummering van vier cijfers. Wanneer er gebruik werd gemaakt van zes cijfers dan besloeg dit een gebied van 100 bij 100 meter. geallieerde stafkaarten, waarin dit coördinatensysteem staat aangegeven, zijn geraadpleegd om de desbetreffende relevante kaartvierkanten voor het indicatieonderzoek te achterhalen.

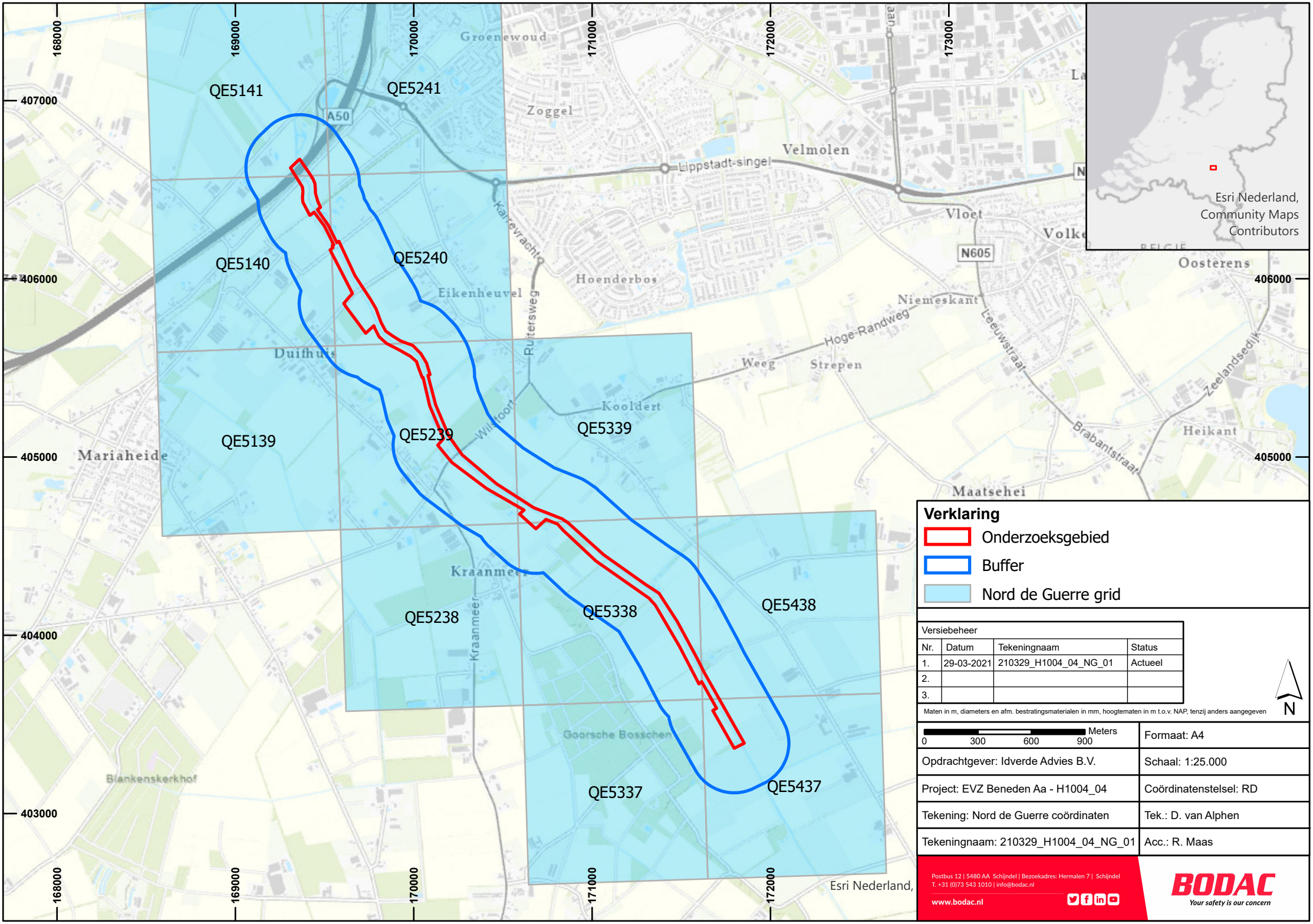
Voor het indicatieonderzoek zijn de navolgende geallieerde stafkaarten gebruikt:

- ✓ Stafkaart Uden, Holland 1:25.000, G.S.G.S. 4427 (AMS M831), First Edition (AMS 1), sheet 11 S.E;
- ✓ Stafkaart Vechel, Holland 1:25.000, G.S.G.S. 4427 (AMS M831), First Edition (AMS 1), sheet 18 N.E.

De volgende kaartvierkanten dekken het onderzoeksgebied af en zijn dus gebruikt tijdens het doornemen van de bronnen uit The National Archives (zichtbaar op de navolgende pagina):

- ✓ QE5139 t/m QE5141;
- ✓ QE5238 t/m QE5241;
- ✓ QE5337 t/m QE5339;
- ✓ QE5437 t/m QE5438.

[12] Bundesarchiv, 'Militärische Unterlagen', <https://www.bundesarchiv.de/DE/Content/Artikel/Benutzen/Hinweise-zur-Benutzung/benutzen-hinweise-militaerische-unterlagen.html> [geraadpleegd op 6 mei 2020]. Het archief geeft een uitleg over de beschadigingen: 'Die Überlieferungen aus der Zeit bis 1945 haben durch Kriegseinwirkungen erhebliche Verluste erlitten. Die Unterlagen der zentralen Dienststellen der Wehrmacht und der Heeresführung, der Dienststellen und der Truppen des Heeres unterhalb der Divisionsebene sowie der Luftwaffe und der Waffen-SS sind weitgehend verlorengegangen. Dagegen haben die Masse der Kriegstagebücher der Kommandobehörden des Heeres und der Divisionsstäbe bis 1943 sowie das Archivgut der Marine den Krieg überdauert. Ebenso blieb das Archivgut der wehrtechnischen Einrichtungen und Dienststellen der Wehrmacht nahezu vollständig erhalten. Der größte Teil der Akten der Preußischen Armee wurde 1945 mit dem Brand des Heeresarchivs Potsdam vernichtet.'



Verklaring

- Onderzoeksgebied
- Buffer
- Nord de Guerre grid

Versiebeheer

Nr.	Datum	Tekeningnaam	Status
1.	29-03-2021	210329_H1004_04_NG_01	Actueel
2.			
3.			

Maten in m, diameters en afm. bestratingsmaterialen in mm, hoogtematen in m t.o.v. NAP, tenzij anders aangegeven

N

Meters 0 300 600 900

Formaat: A4	
Opdrachtgever: Idverde Advies B.V.	Schaal: 1:25.000
Project: EVZ Beneden Aa - H1004_04	Coördinatenstelsel: RD
Tekening: Nord de Guerre coördinaten	Tek.: D. van Alphen
Tekeningnaam: 210329_H1004_04_NG_01	Acc.: R. Maas

Postbus 12 | 5480 AA Schijndel | Bezoekadres: Hermalen 7 | Schijndel
T. +31 (0)73 543 1010 | info@bodac.nl
www.bodac.nl

BODAC
Your safety is our concern

4.5.3 The National Archives and Records Administration (NARA) te Washington

In de National Archives and Records Administration te Washington zijn manuscripten/interviews met de Duitse legerleiding geraadpleegd uit *Record Group 549*. Deze documenten geven een algemene indruk over de verdediging binnen en rondom het onderzoeksgebied. Verder zijn er zogenoemde 'After Action Reports' geraadpleegd van relevante Amerikaanse grondtroepen. Deze documenten zijn, qua informatie, enigszins vergelijkbaar met de 'War Diaries' van de Britten en Canadezen.

4.5.4 Library and Archives Canada (LAC) te Ottawa

In de Library and Archives Canada (LAC) zijn diverse documenten aanwezig betreffende de grondtroepen van het Canadese leger. De 'War Diaries' van de Canadese troepen zijn niet geanalyseerd voor het huidige onderzoek. Er waren immers geen Canadese troepen actief in het onderzoeksgebied.

4.6 Analyse luchtfoto's

Ten tijde van de Tweede Wereldoorlog maakten de geallieerde troepen gebruik van uitgebreide luchtfotoanalyses om troepenbeweging te ontdekken, resultaten van bombardementen waar te nemen en nieuwe 'targets' e.d. te vinden. Het doel van een luchtfoto interpretatie in het vooronderzoek dienst als visuele bron. Met behulp van luchtopnamen is vaak vast te stellen of het onderzoeksgebied betrokken is geweest bij oorlogshandelingen. Sporen van kraters, beschadigde woningen, troepenverplaatsing of stellingen (militaire vergraving) kunnen aanwijzingen zijn voor een mogelijk verdacht gebied.

4.6.1 Methodiek

Conform het CS-VROO worden de meest geschikte luchtfoto's geselecteerd voor de interpretatie van het onderzoeksgebied. Tijdens de selectie neemt Bodac B.V. rekening met:

- ✓ Beschikbaarheid van luchtfoto's van het te onderzoeken gebied;
- ✓ Dekking;
- ✓ Opnamedatum in relatie tot oorlogshandelingen;
- ✓ Kwaliteit fotobeeld;
- ✓ Schaal.

Luchtfoto's zullen, naar aanleiding van de data van oorlogshandelingen, met data van vóór, ten tijde en ná de gevonden indicaties geraadpleegd worden. Ten behoeve van de luchtfoto interpretatie zal Bodac B.V. letten op de verschillende type luchtfoto's, de meest bruikbare foto's zijn de zogenoemde 'verticals'.[13] Met behulp van beeldparen kunnen verstoringen in de foto's geanalyseerd en gedefinieerd worden. Het programma Photoshop wordt gebruikt om de foto's bij te snijden en grijswaarden toe te passen. Door middel van het georeferentie systeem ArcGIS Pro kunnen mogelijke indicaties op de juiste locatie gepositioneerd worden.[14] Niet alleen de selectie van foto's kan invloed hebben op de luchtfotoanalyse. Een luchtfoto blijft een snapshot van de situatie van het onderzoeksgebied ten tijde van fotograferen. Niet alleen kunnen wolken, bebouwing, schaduwwerkingen, groei van planten of water hinderlijk zijn tijdens de luchtfoto interpretatie. Ook herstelwerkzaamheden of camouflage kunnen een vertekend beeld geven van mogelijke oorlogshandelingen.

Tijdens de luchtfotoanalyse maakt Bodac B.V. een classificatie van objecten welke relevant kunnen zijn voor het indicatieonderzoek. Drie termen zullen de validiteit van een object of verstoring bepalen. Het begrip 'bevestigd' wordt ingezet wanneer de betrouwbaarheid grenst aan zekerheid, waarbij de waarneming met een tweede bron bevestigd kan worden. Het begrip 'waarschijnlijk' zal ingezet worden wanneer er een overwegende zekerheid bestaat over de validiteit van de classificatie van het object op de luchtfoto. Als er een overwegende onzekerheid bestaat over de validiteit van de classificatie van het object op de luchtfoto,

[13] De kwaliteit van de luchtfotoanalyse heeft onder andere te maken met de opnamehoek en opnamehoogte van de foto's.
[14] Vanwege verschillende aspecten (kwaliteit luchtfoto, opnamehoek, brandpunt, snelheid vliegtuig en de beschikbare georeferentie punten) treedt er tijdens de georeferentie van luchtfoto's een afwijking van vijf tot tien meter op. In dit indicatieonderzoek wordt een tolerantie gehanteerd van tien meter.

dan zal de term 'mogelijk' gebruikt worden. Indien een object met de betrouwbaarheid 'mogelijk' invloed heeft op de afbakening van een verdacht gebied, streeft Bodac B.V. ernaar om aanvullende bronnen te raadplegen.[15] Tot slot maakt Bodac B.V. gebruik van een bedrijfsspecifieke GIS-codering betreffende het indicatieonderzoek van bronnenmateriaal. Met behulp van deze codering koppelt Bodac B.V. losstaande indicaties aan een codering. Indien relevante indicaties geografisch ingetekend kunnen worden, zal de GIS-code in *Bijlage 2* beschreven worden.

4.6.2 Selectie beeldmateriaal

Voor dit indicatieonderzoek heeft Bodac B.V. een inventarisatie uitgevoerd van beschikbare luchtfoto's in nationale en internationale archieven. In Nederland bestaan momenteel twee archieven die samen een vrij complete collectie beheren van relevantie luchtopnamen die gemaakt zijn door zowel Britse als de Amerikaanse luchtmacht. Een deel van deze collecties bevindt zich in de afdeling Speciale Collecties, Bibliotheek Wageningen University (WUR) te Wageningen. Het andere deel beheert het Kadaster GEO-Informatie (KAD) te Zwolle. De luchtfoto's uit beide archieven kunnen geleverd worden door de site www.dotkadata.nl. Naast de verplichte Nederlandse archieven beschikken ook internationale archieven over luchtfoto's van Nederland. Bodac B.V. heeft ook de luchtfotocollecties van The National Collection of Aerial Photography (NCAP) te Edinburgh geraadpleegd. In *Bijlage 6* wordt een overzicht gegeven van de geselecteerde en geanalyseerde luchtfoto's. In *Bijlage 2* worden de resultaten van de luchtfotoanalyse gepresenteerd in vergelijking met de indicatietabel.

4.7 Conclusie indicatieonderzoek

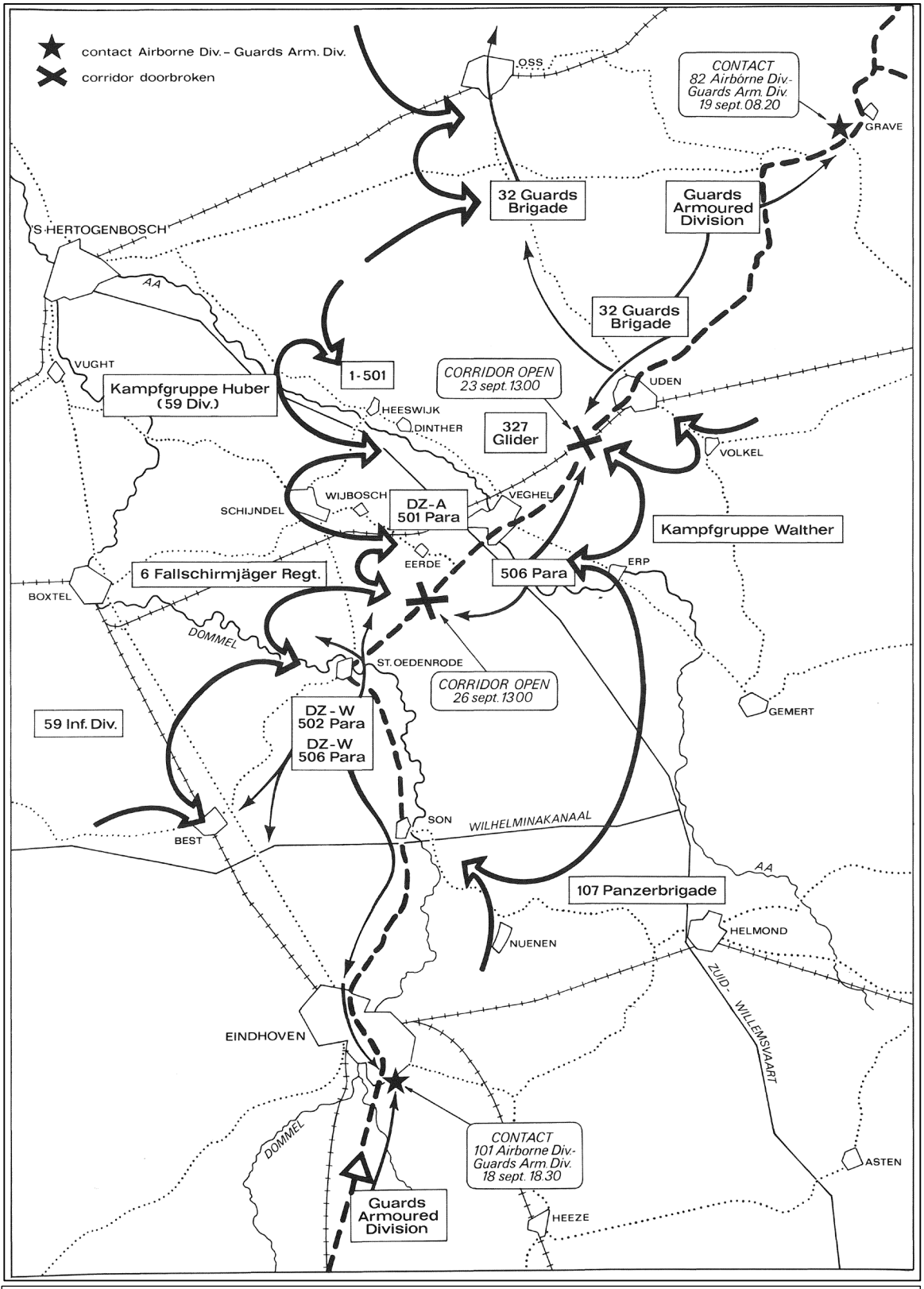
Uit het indicatieonderzoek blijkt dat er relevante en herleidbare indicaties zijn gevonden in het literatuur- en archiefonderzoek en de luchtfotoanalyse. In *Bijlage 2* is een overzicht in chronologische tabelvorm gegeven van de bevindingen van het indicatieonderzoek. Van sommige indicaties is het niet mogelijk gebleken de exacte locatie vast te stellen. Deze zijn omwille van het historisch overzicht en/of relevantie wel opgenomen in het overzicht. Wanneer een gebeurtenis buiten de buffer van het werkgebied heeft plaatsgevonden, of als de precieze locatie niet bekend is, dan wordt dit vermeld. In het overzicht wordt tevens vermeld of een gebeurtenis als relevant of niet relevant kan worden beschouwd voor het werkgebied. Middels een GIS-codering worden de indicaties uit de indicatietabel, welke zichtbaar zijn in luchtopnamen, gekoppeld aan de luchtfototabel.

Er zijn verschillende indicaties gevonden rondom de buffer van het onderzoeksgebied. De meeste indicaties konden niet herleid worden tot het daadwerkelijke onderzoeksgebied. Toch blijkt dat, met kennisneming van de luchtlandingen op 17 september 1944, oorlogshandelingen hebben plaatsgevonden rondom de noordelijke zijde van het onderzoeksgebied. Op 22 september stuitte geallieerde troepen op Duitse eenheden. De zogenoemde Corridor werd tijdelijk door de Duitse infanterie ingenomen. Aan de noordelijke zijde van de buffer zijn mogelijke stellingen en enkele kraters zichtbaar, daarnaast hebben enkele woningen in Duifhuis schade opgelopen. De indicaties melden, onder andere, dat er stellingen en mitrailleurposten rondom de oversteken van de Leijgraaf aanwezig waren. Derhalve zullen deze overgangen verdacht verklaard worden op het (mogelijk) aantreffen van OO. Aangezien er geen aanwijzingen zijn van artilleriebeschietingen binnen het onderzoeksgebied, zullen deze oversteken enkel verdacht verklaard worden op gedumpte infanteriemunitie.

4.7.1 Beeldmateriaal

Op de volgende pagina's is relevant beeldmateriaal toegevoegd voor het indicatieonderzoek. In *Bijlage 2* zijn de indicaties uit het literatuur- en archiefonderzoek en de luchtfotoanalyse beschreven.

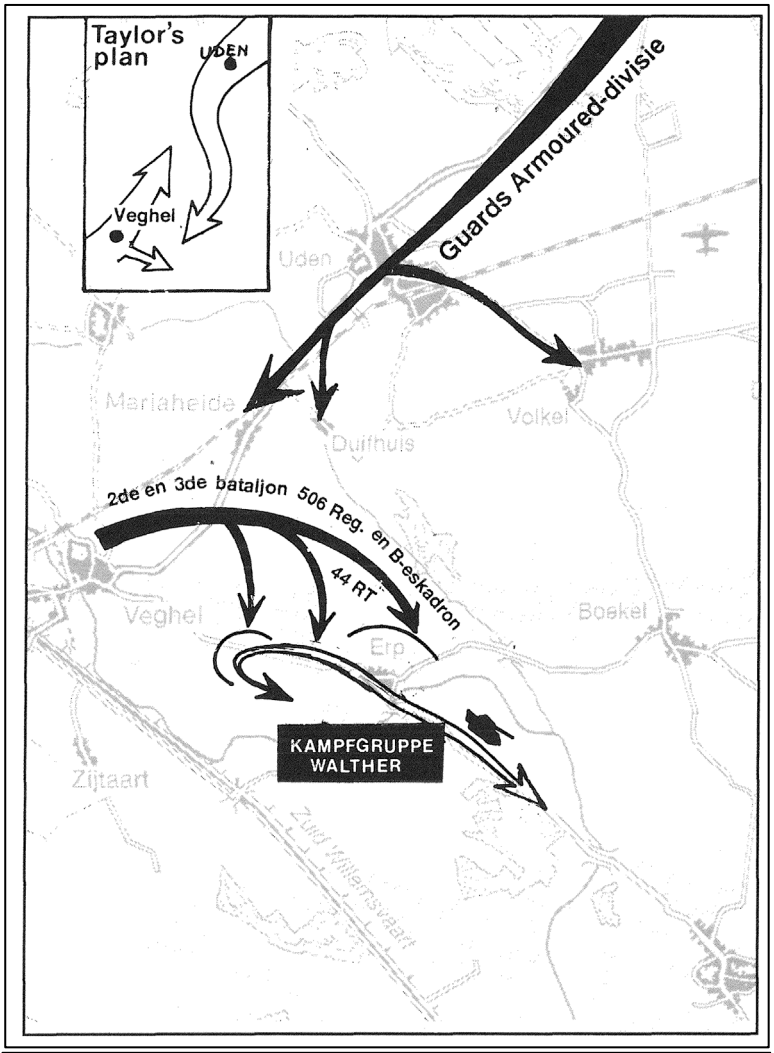
[15] Het object met betrouwbaarheid 'mogelijk' zal door Bodac B.V. geverifieerd worden met behulp van andere luchtfoto's met verschillende data. Daarnaast zal getracht worden om aanvullende indicaties uit het literatuur- en archiefonderzoek te vinden.



Figuur 1: *Duitse tegenaanvallen op de Corridor in september 1944.*

Bron: *H. Bollen,* Corridor naar de Rijn operatie Market Garden, september 1944 *(Zutphen, 1998), 176.*

***Figuur 2**: Kaart van de poging van de Duitsers bij Veghel de 'corridor' te doorbreken.*
***Bron**: A. Verbakel,* Terugblik ter herinnering. De Tweede Wereldoorlog in Erp, Boerdonk en Keldonk *(Erp, 2019), 159.*



***Figuur 3**: Geallieerde tegenaanval op 23 september 1944.*
***Bron**: J. Didden en M. Swarts,* Brabant bevrijd *(Hulst, 1993), 87.*

5 Conclusie en advies

Op basis van het indicatieonderzoek zal een gemotiveerde conclusie getrokken worden of het onderzoeksgebied 'verdacht' of 'onverdacht' verklaard dient te worden. Indien (een deel van) het onderzoeksgebied verdacht is, dan zal getracht worden om hoofdsoort, subsoort, kaliber/gewichtsklasse, nationaliteit, aantallen, type ontstekingsinrichtingen (van afwerpmunitie) en de verschijningsvorm van de mogelijk aanwezige OO te achterhalen. Naar aanleiding van de geraadpleegde bronnen is een deel van het onderzoeksgebied verdacht verklaard op een verhoogd risico tot aantreffen van Ontplofbare Oorlogsresten (zie *Bijlage 1* voor de indicatiekaart en de OO-Bodembelastingkaart van het onderzoeksgebied).

5.1 Aan te treffen Ontplofbare Oorlogsresten

Met behulp van het indicatieonderzoek kunnen de mogelijk aan te treffen OO bepaald worden. Op basis van het geanalyseerde feitenmateriaal worden de verschillende (sub)soorten en verschijningsvormen van de munitieartikelen onderzocht. Omtrent de hoeveelheid van het mogelijk aan te treffen munitiemateriaal is op basis van de beschikbare gegevens geen uitspraak te doen. Onderstaande *Tabel 1* geeft een overzicht van de mogelijk aan te treffen Ontplofbare Oorlogsresten binnen een deel van het onderzoeksgebied.

Hoofdsoort Explosief:	**(Sub)soort en kaliber:**	**Verschijningsvorm:**				
		Afgeworpen	Verschoten, Gegooid, Gelegd, Weggeslingerd	Opgeslagen, Gedumpt, Begraven	Restant springput/explosie	Onderdeel wrak
Britse en Duitse Infanteriemunitie[16]	Klein Kaliber Munitie[17] Hand- en geweergranaten Munitie voor granaatwerpers en raketten (Panzerfäust)			✓		

Tabel 1: *Overzicht van de mogelijk aan te treffen OO in het onderzoeksgebied.*

5.2 Horizontale afbakening

Bij de horizontale afbakening van het verdachte gebied, van het voorliggende onderzoek, is *Bijlage 2a* van het CS-VROO als uitgangspunt gehanteerd. De indicaties uit *Bijlage 2*, de conclusie van het indicatieonderzoek (*Paragraaf 4.7*) en de conclusie van het contra-indicatieonderzoek (*Paragraaf 5.4*) zijn als uitgangspunt gebruikt voor de horizontale afbakening van het op OO verdacht verklaarde gebied.

Militair object | Uit het literatuur- en archiefonderzoek en de luchtfotoanalyse blijkt dat er verschillende oorlogshandelingen aan de noordelijke kant van het onderzoeksgebied hebben plaatsgevonden. De resultaten zijn zichtbaar door verschillende militaire objecten, enkele kraters en een beschadigde woning in de buffer. Verschillende indicaties beschrijven grondgevechten rondom de oversteeklocaties over de Leijgraaf. Derhalve zullen, aan de hand van deze indicaties, deze oversteken verdacht verklaard worden op gedumpte infanteriemunitie. In het CS-VROO wordt het volgende vermeldt voor militaire objecten: *Gebouw,*

[16] Op de Inventarisatiekaart en de OO-Bodembelastingkaart wordt de categorie infanteriemunitie gehanteerd als verzamelnaam voor verschillende soort OO. De hieronder te scharen OO uit het CS-VROO worden in de legenda onder deze noemer weergegeven ten behoeve van de overzichtelijkheid van beide kaarten. Hieronder wordt verstaan: Klein Kaliber Munitie, handgranaten, geweergranaten en munitie voor granaat- en raketwerpers.

[17] De aanwezigheid van Klein Kaliber Munitie (KKM) leidt niet tot significante risico's op het gebied van Arbo-veiligheid. In de branche is daarom afgesproken dat hiernaar niet actief wordt gezocht.

bouwwerk of cluster van gebouwen en/of bouwwerken, al dan niet voorzien van wapens en/of OO, dat dient ter verdediging voor logistieke doeleinden of voor de huisvesting van militairen in oorlogstijd. In het geval van het huidige onderzoeksgebied fungeert de Leijgraaf als natuurlijke linie, waaromheen verschillende militaire objecten zichtbaar zijn. In het CS-VROO worden daarnaast nog andere uitgangspunten benoemd, welke van belang kunnen zijn bij het beargumenteerd afbakenen van een op gedumpte infanteriemunitie verdacht gebied (zie *Bijlage 4*). Uit het indicatieonderzoek zijn geen gegevens bekend of gevonden voor de resterende uitgangspunten. Het noordelijk deel van het onderzoeksgebied zal dus enkel op de oversteeklocaties van de Leijgraaf verdacht worden verklaard op gedumpte infanteriemunitie. Conform het CS-VROO is enkel de exacte locatie van het militaire object verdacht. Derhalve zullen enkel deze wegen verdacht worden verklaard plus 10.00 meter georeferentie.

5.3 Verticale afbakening

De verticale afbakening van het verdachte gebied is afhankelijk van de verschijningsvorm welke in het onderzoeksgebied is geconstateerd. Bij het bepalen van de verticale afbakening dient rekening gehouden te worden met verschillende factoren, zoals bodemgesteldheid, bodemweerstand, vorm en diameter van de OO. De maaiveldhoogte ten tijde van de Tweede Wereldoorlog kan invloed hebben op de uiteindelijke verticale afbakening. Het is echter niet altijd mogelijk met volledige zekerheid de exacte maaiveldhoogten te achterhalen, waardoor de afbakening in dit opzicht als indicatie beschouwd dient te worden.

Gedumpte OO | Uit het literatuur- en archiefonderzoek en de luchtfotoanalyse blijkt dat het onderzoeksgebied te maken heeft gehad met gedumpte infanteriemunitie. Over het algemeen wordt gedumpte munitieartikelen aangetroffen op een diepte van 1.50 m[1] minus maaiveld ten tijde van de Tweede Wereldoorlog.

5.4 Advies en vervolgstappen

Het onderzoeksgebied kwalificeert Bodac B.V. op basis van het geanalyseerde feitenmateriaal voor een deel als verdacht op de (mogelijke) aanwezigheid van OO. Daar waar het verdachte gebied en het werkgebied elkaar overlappen (het opsporingsgebied) adviseren wij de opdrachtgever om het opsporingsproces voort te zetten.

Indien alleen grond wordt aangebracht, waarbij geen beroering of afgraving van de bodem plaatsvindt, kan worden overwogen om de bodem voorafgaand aan de (grond)werkzaamheden niet nader te onderzoeken op de aanwezigheid van OO. Bij aan- en afvoer van grond zal echter vaak gebruik worden gemaakt van zware machines. De druk en trilling die door deze machines op de bovengrond wordt uitgeoefend kan mogelijk leiden tot het in werking treden van OO die (net) onder het maaiveld liggen. Het is derhalve aan te bevelen de bodem voorafgaand aan deze werkzaamheden toch te laten onderzoeken op de aanwezigheid van munitieartikelen.

Daar waar enkel graafwerkzaamheden plaatsvinden binnen de contouren van reeds naoorlogs vergraven tracés van bijvoorbeeld rioleringssleuven kan redelijkerwijs worden aangenomen dat OO reeds destijds zijn opgemerkt en weggenomen. Deze aanname is echter geen wetmatigheid. Het is derhalve raadzaam voor aanvang van de voorgenomen werkzaamheden een protocol op te stellen met betrekking tot de handelswijze bij het incidenteel aantreffen van OO uit de Tweede Wereldoorlog. Ook voor gebieden welke als 'onverdacht' verklaard zijn kan gebruik worden gemaakt van dit protocol. Bodac B.V. heeft reeds een Protocol Toevalstreffer voor u opgezet (te vinden in *Bijlage 7*).

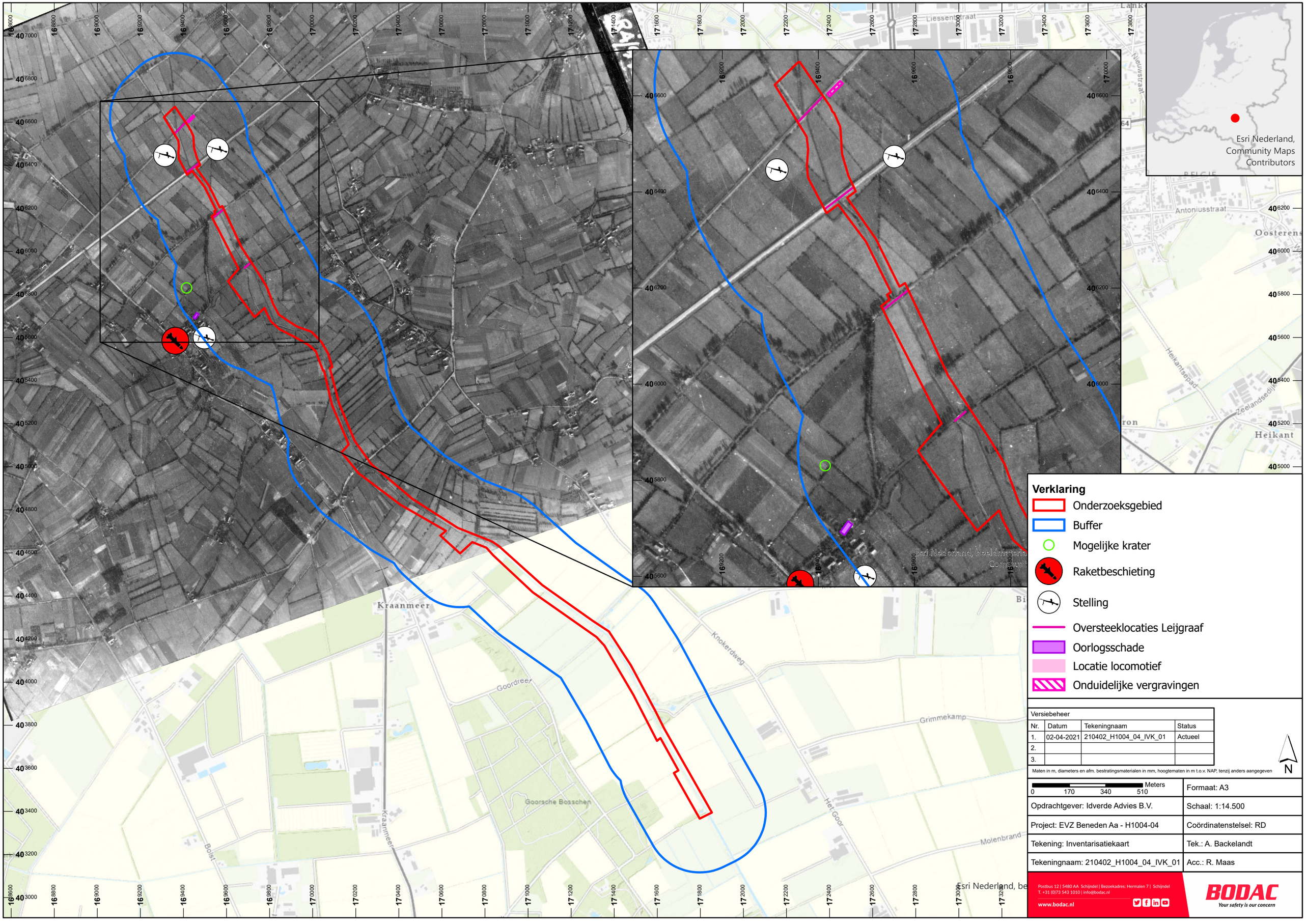
Bodac B.V. kan deze werkzaamheden voor u uitvoeren.

6 Leemten in kennis

Het is uiteraard altijd mogelijk dat bepaalde oorlogshandelingen niet zijn beschreven, gearchiveerd of in de tijd verloren zijn gegaan, waardoor deze in het heden niet als feitenmateriaal terug te vinden zijn.

- ✓ Niet alle gebeurtenissen konden tot een exacte locatie worden herleid;
- ✓ De beschikbare relevante luchtfoto's dekken het onderzoeksgebied niet geheel. De dekking van het aanbod van luchtfoto's was zeer schaars, getracht is om de correcte data en dekking te zoeken. Dit is echter niet geheel gelukt;
- ✓ Er is beperkt informatie beschikbaar m.b.t. munitieruimingen gedurende de periode 1947-1971;
- ✓ De ligplaatsen van gemelde en geruimde OO konden niet allemaal achterhaald worden;
- ✓ Niet alle boven Nederland uitgevoerde bombardementen zijn nauwkeurig geregistreerd;
- ✓ Luchtfoto's geven een momentopname weer van een situatie die op een eerder of later tijdstip geheel anders zou kunnen zijn.

Bijlage 1. Inventarisatiekaart en OO-Bodembelastingkaart



Verklaring

- Onderzoeksgebied
- Buffer
- Mogelijke krater
- Raketbeschieting
- Stelling
- Oversteeklocaties Leijgraaf
- Oorlogsschade
- Locatie locomotief
- Onduidelijke vergravingen

Versiebeheer			
Nr.	Datum	Tekeningnaam	Status
1.	02-04-2021	210402_H1004_04_IVK_01	Actueel
2.			
3.			

Maten in m, diameters en afm. bestratingsmaterialen in mm, hoogtematen in m t.o.v. NAP, tenzij anders aangegeven

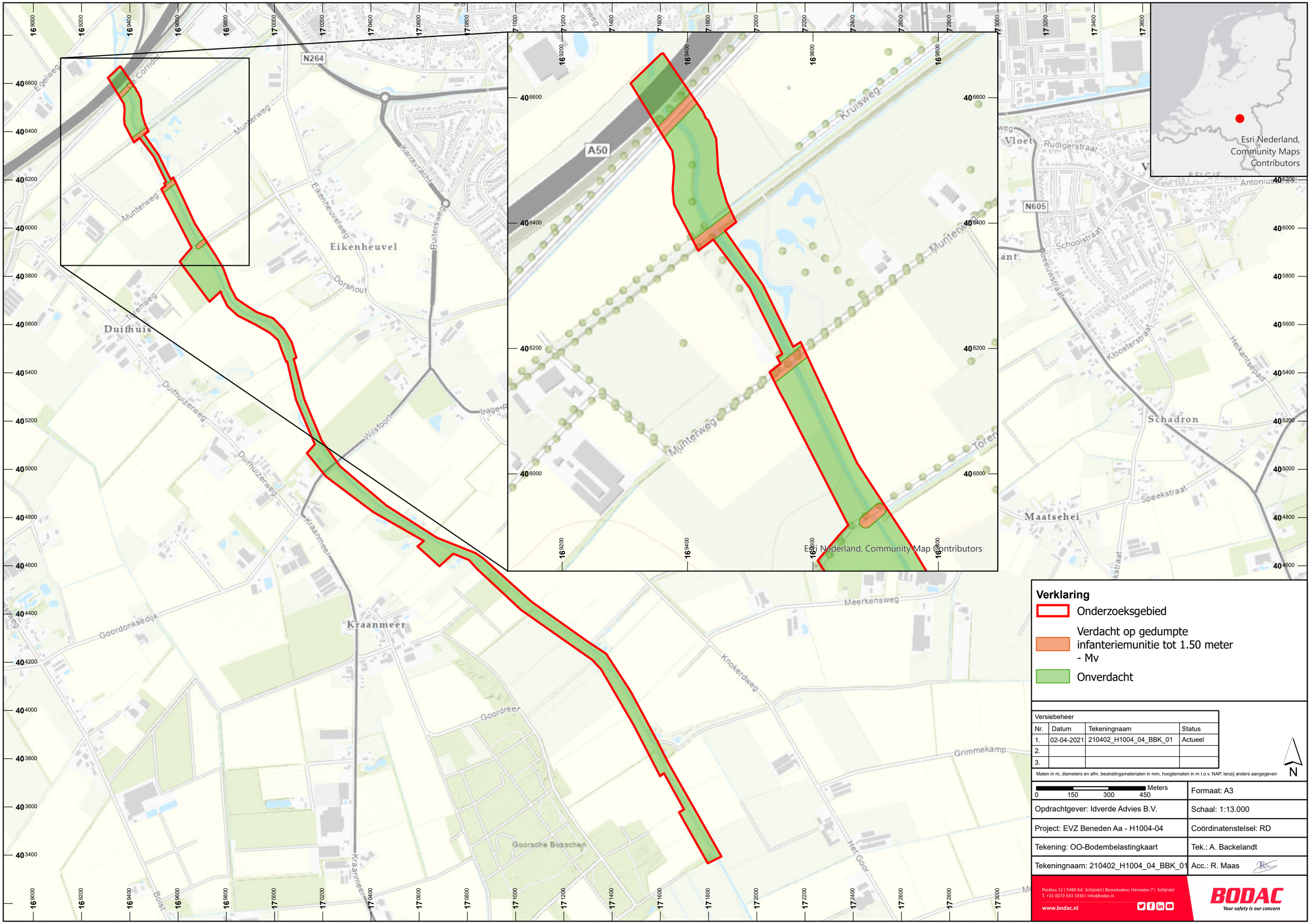
N

0 170 340 510 Meters

	Formaat: A3
Opdrachtgever: Idverde Advies B.V.	Schaal: 1:14.500
Project: EVZ Beneden Aa - H1004-04	Coördinatenstelsel: RD
Tekening: Inventarisatiekaart	Tek.: A. Backelandt
Tekeningnaam: 210402_H1004_04_IVK_01	Acc.: R. Maas

Postbus 12 | 5480 AA Schijndel | Bezoekadres: Hermalen 7 | Schijndel
T. +31 (0)73 543 1010 | info@bodac.nl
www.bodac.nl

BODAC
Your safety is our concern



Verklaring

- Onderzoeksgebied
- Verdacht op gedumpte infanteriemunitie tot 1.50 meter - Mv
- Onverdacht

Versiebeheer			
Nr.	Datum	Tekeningnaam	Status
1.	02-04-2021	210402_H1004_04_BBK_01	Actueel
2.			
3.			

Maten in m, diameters en afm. bestratingsmaterialen in mm, hoogtematen in m t.o.v. NAP, tenzij anders aangegeven

N

0 150 300 450 Meters

	Formaat: A3
Opdrachtgever: Idverde Advies B.V.	Schaal: 1:13.000
Project: EVZ Beneden Aa - H1004-04	Coördinatenstelsel: RD
Tekening: OO-Bodembelastingkaart	Tek.: A. Backelandt
Tekeningnaam: 210402_H1004_04_BBK_01	Acc.: R. Maas

Postbus 12 | 5480 AA Schijndel | Bezoekadres: Hermalen 7 | Schijndel
T. +31 (0)73 543 1010 | info@bodac.nl
www.bodac.nl

BODAC
Your safety is our concern

Bijlage 2. Indicatietabel

Datum:	Literatuur:	Nationale archieven:	Internationale archieven:	Relevantie en herleidbaarheid:
11-05-1940	**Context – Meidagen 1940** **Verbakel** 'Om ongeveer 8 uur in de morgen kwamen de voorhoedes van het Duitse leger in Volkel en Uden aan. Een deel van de Duitse aanvalsmacht ging over Uden naar Veghel [van de 256e Infanteriedivisie het 481e Regiment] en een ander deel trok over Boekel naar Erp met de bedoeling direct door te stoten naar Keldonk om aldaar het kanaal over te steken. Het waren sterke legeronderdelen die zaterdagmorgen vanaf Boekel naar Erp oprukten. Voorafgegaan door een detachement van de 9e Pantserdivisie met pantserwagens van een zwaar type volgde het 456e Regiment van de 256e Infanteriedivisie. [...] Onder de eenheden bevonden zich troepen met zwaar infanteriegeschut en pioniers om obstakels op te ruimen. Nagenoeg iedereen ging er vanuit, dat de Duitsers zaterdag 11 mei in Erp zouden verschijnen.'[18]	-	-	Op 11 mei 1940 trokken de Duitse infanterieregimenten 456 en 481, onderdeel van de 256e Infanteriedivisie, op via Uden in de richting van Veghel, om bij de Zuid-Willemsvaart Nederlandse stellingen te bevechten. Er zijn geen indicaties gevonden die erop duiden dat oorlogshandelingen hebben plaatsgevonden binnen het onderzoeksgebied in de meidagen van 1940.
01-08-1942	**-**	**Indicatie – vondst militaire goederen** **Gemeentebestuur Uden** 'In den loop van den morgen omstreeks 7 uur kwam een melding binnen dat door landbouwers in een weide op het gehucht Eikenheuvel, voorwerpen waren gevonden vermoedelijk afkomstig uit een vliegtuig. Iets naders wist men niet op te geven. Bij een ter plaatse ingesteld onderzoek bleek dat zich aldaar in een weiland een drietal leege brandbommenrekken bevonden. Deze rekken zijn in den loop van den voormiddag, overgebracht naar het Gemeentehuis Uden.'[19]	-	In een weiland bij het gehucht Eikenheuvel werden op 1 augustus 1942 drie lege brandbom-rekken, afkomstig van een vliegtuig gevonden en geruimd. Of explosieven mee zijn afgeworpen is niet bekend. Er zijn bovendien geen andere bronnen die deze indicatie bevestigen of van aanvullende informatie voorzien. Conclusie: niet relevant.
11-09-1942	**Indicatie - vliegtuigcrash** **BAW** 'Het eerste geallieerde toestel dat in de Gemeente Uden zelf neerkwam was een	**Indicatie - vliegtuigcrash** **Gemeentebestuur Uden**	-	Op 11 september 1944 stortte een Vickers Wellington bommenwerper van het 16th O.T.U. Squadron neer aan de Munterweg tussen Hulst[heuvel] en Eikenheuvel, in een weiland dat toebehoorde aan L. v.d. Akker. Het is niet bekend

GIS-codering:	Datum:	Sortienummer:	Fotonummer(s):	Schaal(1x):	Conclusie luchtfotoanalyse:
GIS001	19-09-1944	106G-3002	4134, 4135, 4136, 4261, 4262.	10.800	De luchtfoto's van 19 september 1944 dekken circa 90 procent van het onderzoeksgebied af, behoudens een deel tussen Kraanmeer en de Knokerdweg/Het Goor. De kwaliteit van de opnamen is goed. De luchtfoto's dateren van enkele dagen vóór de grondgevechten en luchtaanvallen ter plaatse van Duifhuis en nabij de 'Corridor'. Er zijn geen sporen gevonden die duiden op kraters van OO. Wel zijn nabij de spoorbrug en de verkeersbrug over de Leijgraaf in het noordelijk deel van het onderzoeksgebied enkele indicaties van militiare aanwezigheid herleidbaar. Zo is de in de literatuur en archiefstukken vermelde locomotief (waarschijnlijk) zichtbaar (**GIS010**), alsmede een mogelijke stelling (**GIS011**).
GIS005	06-10-1944	4-993	3143	16.800	Luchtfoto *3143* dekt de noordelijke helft van het onderzoeksgebied af. De kwaliteit van de foto is redelijk. De opname vertoond echter behoorlijke veel fotoruis, en mist scherpte. Binnen de buffer en daar net buiten - ter plaatse van het gehucht Duifhuis - zijn echter verschillende vergravingen en verstoringen zichtbaar die duiden op militaire aanwezigheid en oorlogshandelingen. Hetzelfde geldt voor het gebied ten noorden en westen van Duifhuis. De indicaties uit de luchtfotoanalyse komen daarmee overeen met de gevonden indicaties uit de geschreven bronnen. Ter plaatse van het onderzoeksgebied zijn echter geen concrete sporen van oorlogshandelingen zichtbaar.

[18] A. Verbakel, *Terugblik ter herinnering. De Tweede Wereldoorlog in Erp, Boerdonk en Keldonk* (Erp, 2019), 35.
[19] Brabants Historisch Informatie Centrum (BHIC), 7787 Gemeentebestuur Uden, 1938-1970, inv. nr. 1122, Stukken betreffende de luchtbeschermingsdienst Uden, 1938-1945.

	Wellington. […] de crash plaats was aan de Munterweg gelegen, tussen Hulst en Eikenheuvel, in een weiland toebehorende aan de heer L. v.d. Akker. En deze lokatie is Z.ZW. van Uden. De Wellington kwam volgens de Luchtbeschermingsdienst neer om 01.23 uur. Het toestel raakte bij het neerkomen enkele bomen.'[20] **Eversteijn** Vliegtuig verongelukt: T 1826 B Wellington Mk Ic R1297 UG- van het No. 16 O.T.U. squadron om 01.35 uur te Uden aan de Munterweg.[21] **Sanders** 'Op 11 september 1942 om ongeveer half twee in de nacht stortte een Wellington op een weiland aan de Munterweg neer. Vijf bemanningsleden werden door de Duitsers gevangen genomen. Een op Bedaf en van twee werd verraden, dat ze in een schuur op de Hoogstraat zaten.'[22] **SLGO Verliesregister** Vliegtuig verongelukt: T1826B, 42-09-11, 0135, Uden (Munterweg), Wellington IC, R1297, 16 OUT, Sgt. W.S. Harrison, B.[23]	[in de bron wordt 11 Augustus 1942 vernoemd, maar dit is waarschijnlijk 11 september 1942] 'Hedennacht, 11 Augustus 1942 om 1.23 uur werd door het personeel van de vaste kern […] gehoord, dat in Noordwestelijke richting waarschijnlijk een vliegtuig neerstortte. […] Eerst circa 9 uur werd van straatpubliek vernomen, dat in een weiland op het gehucht "Hulstheuvel", onder deze Gemeente, een Engelsch vliegtuig was neergestort, hetwelk daarna was verbrand.'[24]		of het toestel op het moment van de crash beladen was met afwerpmunitie. De Munterweg kruist het noordelijke deel van het onderzoeksgebied en de buffer. Op de luchtopnamen van 19-09-1944 en 06-10-1944 zijn geen sporen zichtbaar die kunnen duiden op een mogelijke crash binnen of nabij het onderzoeksgebied. Kijkend naar de locatie-aanduiding 'tussen Hulst en Eikenheuvel' is het toestel vermoedelijk ten noordoosten van het onderzoeksgebied terecht gekomen. Conclusie: niet relevant
22-06-1943	**Indicatie - vliegtuigcrash** **BAW** 'Nadien kwam nog een zware bommenwerper van de RAF in de Gemeente Uden neer. Dit was een Halifax van No. 35 Squadron. Deze viel op 22 juni 1943 – volgens de luchtbeschermingsdienst - om 01.51 uur. De kist kwam, nog voorzien van zijn bommenlading, neer bij het gehucht Eikenheuvel, zuidelijk van Uden. […] De Duitsers lieten later de bommen ontploffen.'[25] **Eversteijn** Vliegtuig verongelukt: T 2495 Halifax Mk II HR848 TL- van het No. 35 Madras	**Indicatie - vliegtuigcrash** **Gemeentebestuur Uden** 'In den nacht van 22 juni 1943, omstreeks één uur werd door de vaste kern van den dienst gewaarschuwd dat de Gemeente bij herhaling werd overvlogen door vliegtuigen. Om 1.51 werd gezien dat in de richting der Gemeente Erp een brandend vliegtuig naar beneden stortte. […] Toen kort nadien zichtbaar rookwolken opstegen, kon worden aangenomen dat het vliegtuig lag bij het gehucht Eikenheuvel onder deze Gemeente. […] Op het terrein werd door het Hoofd Lbd. vastgesteld dat een viermotorige Engelsche bommenwerper was neergestort; dat zich daarin nog minstens 2 dooden bevonden en dat er nog niet ontplofte bommen bij het vliegtuigwrak lagen. […] In den loop van den volgenden voormiddag werd mede door	-	Op 22 juni 1943 stortte een Britse Halifax bommenwerper van het 35th Squadron neer bij het gehucht Eikenheuvel. Het gecrashte toestel had nog bommenlading aan boord, welke enkele dagen nadien tot ontploffing werd gebracht door een Duits sprengcommando. Op de luchtfoto's van 19-09-1944 en 06-10-1944 zijn geen sporen van de vliegtuigcrash zichtbaar binnen het onderzoeksgebied en de buffer. Conclusie: niet relevant.

[20] Studiegroep Luchtoorlog 1939-1945 (SLGO), 'Bulletin Air War 35', 6.
[21] T. Eversteijn, *Bombardementen, raketbeschietingen, neergekomen V- wapens en militaire vliegtuigverliezen in de periode 10 mei. 1940 – 5 mei 1945* (z.p. 2011), 1299.
[22] A.L.M. Sanders, *Uden in de Tweede Wereldoorlog* (Uden, 2000), 40.
[23] SGLO, *Verliesregister 1939-1945. Alle militaire vliegtuigverliezen in Nederland tijdens de Tweede Wereldoorlog* (Z.p., 2008), 62.
[24] BHIC, 7787 Gemeentebestuur Uden, 1938-1970, inv. nr. 1122, Stukken betreffende de luchtbeschermingsdienst Uden, 1938-1945.
[25] SLGO, 'Bulletin Air War 5', 7.; SLGO, 'Bulletin Air War 37', 15.

	Presidency squadron om 01.23 uur ten zuiden van Uden bij Eikenheuvel.[26] **Sanders** 'In de nacht van 21 op 22 juni 1943, iets voor een uur werd een Engelse Halifax door een Duitse Me110 nachtjager tussen Uden en Volkel aangeschoten en stortte op de Eikenheuvel neer. Een viertal inzittenden kwam om, terwijl drie anderen door de Duitsers krijgsgevangen werden gemaakt. Albert Spierings, die toen op het Moleneind woonde, vertelde hierover indertijd: Het vliegtuig was schuin achter Verstraten met de neus naar de Leijgraaf terecht gekomen. Een vleugel stak omhoog en links brandde het toestel. We hoorden stemmen en daarom wilden we snel bij Verkuylen de brandbaak gaan halen, maar plotseling begonnen de mitrailleurs van het toestel vanwege de hitte spontaan te schieten. […] De volgende dag kwamen twee Duitse vrachtwagens […] die de lijken moesten kisten. […] Het vliegtuig had men eerst in de lucht laten springen voordat de lijken eruit gehaald werden omdat de buik van het toestel vol bommen zat.'[27] **SLGO Verliesregister** Vliegtuig verongelukt: T2495, 43-06-22, 0123, Uden (Eikenheuvel), Halifax II, HR848, 35 Sqdn, F/Sgt. R.J. Quigly, B.[28]	personeel van het vliegveld Volkel vastgesteld dat zich in en bij het vliegtuig drie lijken bevonden, alsmede 2 tijdbommen en een luchtmijn. De afzetting van het terrein werd toen door voornoemd personeel overgenomen.'[29] 'Aanvullende melding in verband met het voorgevallene op 22 Juni 1943. Op zaterdag 26 juni 1943 des voormiddags omstreeks 11 uur heft het Sprengkommando van het Vliegveld VOLKEL, zes, nabij het neergestorte vliegtuig, nog aanwezige blindgangers tot explosie gebracht. Hierdoor werd glas- en dakschade toegebracht aan een vijftiental boerenwoningen welke in den omtrek stonden. […] Na genoemde explosie werd nog een blindganger ontdekt van naar schatting 250 K.G. Deze kon door genoemd Kommando zeker gesteld worden.'[30]		
20-10-1943	**Indicatie - vliegtuigcrash** **Heemkundekring Erthepe** 'Op 20 oktober 1943 […] hoorde ik schieten en zag ik in de richting Veghel een groot vliegtuig vliegen dat door een jager werd aangevallen. […] Het duurde niet lang, of een van de jagers werd geraakt en vloog rokend, naar ik schatte, in de richting van Uden. […] Het vliegtuig boog iets naar rechts af en stortte, zoals later bleek, neer op de grens van Boekel en Erp bij de Leijgraaf. […] Op 29 mei 1987 heeft de archeologische werkgroep van de Boekelse Heemkunde-kring de resten van	-	-	Op 20 oktober 1943 stortte een jager neer bij de Leijgraaf tussen Boekel en Erp. Verdere informatie omtrent het type en de nationaliteit van het toestel is niet gevonden. De jager is volgens de bron van *Heemkundekring Erthepe* in 1987 opgegraven. Er zijn geen andere bronnen gevonden die deze indicatie bevestigen of aanvullen. Daarnaast zijn er op luchtfoto *4261* en *4262* geen sporen van een vliegtuigcrash binnen of nabij het onderzoeksgebied gevonden. Daarbij dient echter opgemerkt te worden, dat dit deel van het onderzoeksgebied niet volledig door luchtfoto's is afgedekt.

[26] Eversteijn, *Bombardementen,* 1634.; SLGO, 'Bulletin Air War 253', 32.
[27] Sanders, Uden in de Tweede Wereldoorlog, 40.
[28] SGLO, *Verliesregister 1939-1945.* 76.
[29] BHIC, 7787 Gemeentebestuur Uden, 1938-1970, inv. nr. 1122, Stukken betreffende de luchtbeschermingsdienst Uden, 1938-1945.
[30] Ibidem.

	de jager, die diep in de grond zaten, met een kraan op laten graven.'[31]			Conclusie: niet relevant.
21-07-1944	**BAW & SLGO Verliesregister** T3881, 44-07-21, 0135, Veghel (weg Veghel-Uden), Lancaster I, ME691, 75 Sqdn, P/O H. Whittington, B.[32]			Op 21 juli 1944 stortte een Lancaster bommenwerper neer op een locatie aan de weg tussen Veghel en Uden. Er zijn geen bronnen gevonden die deze crash bevestigen of van verdere informatie voorzien. Conclusie: niet relevant.
17-09-1944	**Indicatie (1) – Luchtaanval op locomotief** **BAW** 'Door de weilanden maakten ze [Duitsers van de 107e Panzerbrigade] verkenningen in de richting van Uden én de Corridor. Bij de op 17 september stukgeschoten locomotief, die daar vlakbij de Leygraaf-brug stand, richtten ze een mitrailleurpost in, die de weg onder vuur hield. Deze post schoot die dag ook twee Engelse Austers neer, die door de 101ste Airborne Division worden gebruikt om het artillerievuur te leiden.'[33] **Sanders** 'Op zondagmorgen, de zeventiende September […] werden om kwart over acht weer een tweetal aanvallen met boordwapens uitgevoerd. Allereerst op de locomotief van een munitietrein, bij wachtpost 28, iets voorbij de Kleuter en verder op een losse locomotief bij de brug over de Leijgraaf. Bij deze laatste aanval werden zeven personen gewond […]'[34] **Indicatie (2) - vliegtuigcrash** **BAW** Er kwamen drie C-47 toestellen neer. 'Één stortte rokend neer te Kooldert, tussen de Knokertweg en het riviertje de Leygraaf. […] Een tweede C-47 Dakota kwam neer aan de overkant van Knokerweg op het land van de heer V. Laanen.'[35]	**Indicatie (1) – Luchtaanval op locomotief** **Gemeentebestuur Uden** Zondagmorgen, 17 September 1944 om 8.15 werd een losse locomotief met boordwapens aangevallen, bij de Leijgraafbrug en de locomotief van een munitietrein stand bij Wachtpost 28 voorbij de Kleuter. De terstond uitgerukte lbd. trof bij de Leijgraafbrug zeven man personeel der locomotief aan waarvan een licht, een vrij ernstig en vijf man zeer zwaar gewond waren, voornamelijk brandwonden door ontsnapten stoom. […]'[38]	-	**Indicatie (1) – Luchtaanval op locomotief** **1.1** Op 17 september 1944 werd een locomotief ter hoogte van de brug over de Leijgraaf beschoten met boordgeschut door vliegtuigen. De spoorbrug over de Leijgraaf ligt in het onderzoeksgebied. Er geen zijn indicaties gevonden die duiden dat er met afwerpmunitie of raketten is geschoten. Op luchtopnamen *4134*, *4135* en *3143* is op circa 100 meter ten oosten van het onderzoeksgebied op de spoorlijn de vermoedelijke locomotief herkent. Deze indicatie is ingetekend met het kenmerk **GIS010** Conclusie 1.1: mogelijk relevant **1.2** Daarnaast wordt melding gemaakt van de aanleg van een mitrailleurpost vlakbij de locomotief, van waaruit in de daaropvolgende dagen vliegtuigen beschoten werden en 'de Corridor' werd bewaakt. Op luchtopnamen *4134* en *4135* is op circa 60 meter ten westen van het onderzoeksgebied, tussen de spoorlijn en de verbindingsweg Uden-Veghel, de mogelijke mitrailleurpost (stelling) herkent. Deze indicatie is ingetekend met het kenmerk **GIS011** Conclusie 1.2: mogelijk relevant **Indicatie (2) – vliegtuigcrash** Op 17 september 1944 stortten drie Dakota's C-47 neer nabij het onderzoeksgebied. Één van de toestellen kwam terecht tussen de Knokerdweg en de Leijgraaf. Dit gebied wordt gedeeltelijk afgedekt door de buffer. Op luchtfoto's *4134*, *4135* en *4136* zijn geen sporen gevonden die

[31] Heemkundekring Erthepe, *Oorlogsherinneringen. Erpenaren vertellen over hun ervaringen tijdens de Tweede Wereldoorlog* (Erp, 2010), 18-19.
[32] SGLO, *Verliesregister 1939-1945*., 106.
[33] SLGO, 'Bulletin Air War 39', 5.
[34] Sanders, Uden in de Tweede Wereldoorlog, 87.
[35] SLGO, 'Bulletin Air War 40', 17.
[38] BHIC, 7787 Gemeentebestuur Uden, 1938-1970, inv. nr. 2444, Rapport betreffende de oorlogshandelingen in de gemeente Uden in de periode van 5 september-24 september 1944, 1944.

	Eversteijn Vliegtuig verongelukt: T 4051 Douglas C-47A met nummer 42.92064 van het 49th Troop Carrier Squadron van de 313th Troop Carrier Group om 16.00 uur te Veghel bij Koddert tussen de Knokerweg en het riviertje de Leijgraaf.[36] **Heemkundekring Erthepe** '[…] een C47 neergestort op het Kraanmeer, net over de Leijgraaf.'[37]			duiden op een crash binnen de buffer en het onderzoeksgebied. Daarnaast betreft het een transportvliegtuig zonder bommenlading. Ietwat ten oosten van het gehucht, op geruime afstand van het onderzoeksgebied zijn op de luchtopnamen diverse gecrashte toestellen zichtbaar. Conclusie: niet relevant
18/19-09-1944	**Context – Luchtlandingen & grondgevechten** **18 september** **Sanders** 'Tussen vijf en zes uur in de middag kwamen de eerste Amerikanen van de Airborne Divisie in Uden aan en ontmoetten daar de Duitsers, die van Bedaf kwamen.'[39] **19 september** **Sanders** 'Rond half negen in de morgen verschenen de eerste van een lange stoet geallieerde voertuigen van de Britse Guard Armoured Divisie, waaronder vele zware tanks. De doortocht ging de gehele dag richting Zeeland door. Al spoedig besefte de bevolking, dat Uden bevrijd was en vertoonde zich dolgelukkig op straat.'[40]			Na de geallieerde luchtlandingen van operatie Market Garden die vanaf 17 september plaatsvonden, bereikten enkele bataljons van het Amerikaanse 506th Parachute Infantry Regiment Uden vrijwel zonder slag of stoot op 18 september 1944. Een dag later op 19 september 1944 trokken Britse pantsereenheden van de Guards Armoured Division het Brabantse dorp binnen vanuit Veghel. Ook zij ondervonden weinig tegenstand van de Duitsers.
21-09-1944	**Indicatie - vliegtuigcrash** **BAW** Vliegtuig verongelukt: T4232, 44-09-21, Uden (Moleneind-Hoverstraat), Dakota III, KG516m 271 Sqdn. F/Lt. C.W. Mott, B.[41] **BHIC website** 'Op 21 september kwam rond 17.15 uur bij het Moleneind-Hoverstraat een Douglas Dakota III, KG516 van 271 Squadron neer. De piloot van dit toestel was F/Lt. C.W. Mott. […] Om 17.15 uur	-	-	Op 21 september 1944 stortte een Dakota III neer tussen Moleneind en Hoogstraat, ter hoogte van de Leijgraafsebrug. Op luchtfoto *3143* zijn geen sporen van een mogelijke vliegtuigcrash binnen het onderzoeksgebied zichtbaar. Uit de informatie op de website van het BHIC blijkt daarnaast, dat de crash aan de Beemdenweg bij de brug over de Leijgraaf plaatshad. Dit is ruim buiten het onderzoeksgebied en de buffer. Conclusie: niet relevant

[36] Eversteijn, *Bombardementen*, 2273.
[37] Heemkundekring Erthepe, *Oorlogsherinneringen*, 21.
[39] Sanders, Uden in de Tweede Wereldoorlog, 93.
[40] Ibidem, 94-95.
[41] SLGO, 'Bulletin Air War 263', 27.

	stort het neer aan de Beemdenweg bij de brug over het riviertje Leijgraaf te Uden.'[42] **Eversteijn** Vliegtuig verongelukt: T 4232 Dakota Mk III KG516 YS- van het No. 271 squadron om 17.15 uur ten zuidwesten van Uden tussen Moleneind en Hoogstraat half op de Leijgraafsebrug.[43]			
22-09-1944	**Context** **Bollen** 'Bij Veghel gaan de Duitsers vandaag van twee kanten tot een grootscheepse aanval tegen de Corridor over. De 107de Panzerbrigade rukt op aan de oostkant van de geallieerde aanvoerlijn, bereikt en blokkeert deze tussen Uden en Veghel. Alle verkeer op de weg komt tot stilstand, welke situatie 26 uur zal duren.[44] **Didden** [Gemert] 'Daar had zich in de vroege uren van 22 september een deel van de nieuwe Kampgruppe Walther verzameld. Van de oorspronkelijke Kampfgruppe was alleen het SS-onderdeel van Heinke overgebleven. Verder had kolonel Walther de 107de Panzerbrigade gekregen, wat middelzware artillerie en één bataljon van de uitermate zwakke 180ste Infanteriedivisie. De aanval op Veghel zou geleid worden door de Panzerbrigade, aangevuld met wat infanteristen. […] Om half twaalf ratelden de eerste Panthers door het dorp Erp, vier kilometer ten zuidoosten van Veghel. […] Ongeveer een half uur later bereikten de voorste Duitse tanks de Corridor, een paar honderd meter ten noordoosten van Veghel. De Panthers staken de smalle weg over waar op dat moment weinig verkeer was. Voor het eerst sinds het begin van de luchtlandingen hadden ze hun doel bereikt: de Corridor was afgesneden [tot	**Indicatie (1) - luchtaanvallen** **Gemeentebestuur Uden** 'Door de zwakke bezetting van Uden gelukte het [de Duitsers] zelfs de weg Uden-Veghel te versperren. Door Typhoons werden aanvallen gedaan op de Duitsche formaties. Tengevolge daarvan kwam het gehucht Duifhuis te midden van het oorlogsgeweld te liggen met het gevolg dat drie huizen en een schuur en een hooiberg afbrandden. Wonder boven wonder hadden geen persoonlijke ongelukken plaats. **Indicaties (2) - grondgevechten** **Gemeentebestuur Uden** Tegen den avond versterking der Engelschen [bij Duifhuis] met eenige tanks. Licht Granaatvuur der Duitschers op Uden. 's Nachts meer granaatvuur, wat schade veroorzaakt op het Veld aan eenige woningen. [dit is centrum Uden].'[59]	**Indicatie (1) - luchtaanvallen** **TNA – Daily Logs 2nd TAF** 137 Squadron/124 Wing 7 Typhoons - 1510 Up, 1719 Down Enemy ground destruction: 2 TANKS, 20 MET 'Attack 100 tanks E.5736. 8/10 tanks and stationary MET seen E.5342. TANKS (2-0-0) MET (20-0-0). Rly flak wagon E.5436 straffed with cannon. 56 R/P fired.'[60] 137 Squadron/124 Wing 9 Typhoons - 1650 Up, 1900 Down Casualties Dam: 6 TANKS '100 Tanks E.5736. 10 Tanks attacked with 56 R/P at E.5540. (0-6-0).'[61] 175 Squadron / 121 Wing Tanks S. of Uden. Stationary MET on Veghel-Uden road attacked. Defenses E.5931 sprayed with cannon. 1 tank in wood, defensive position 6036. Tanks (1-0-0) MET (2-0-0) 56 R/P.[62] 438 Squadron/143 Wing 17 Typhoons – 1650 Up, 1900 Down D/B tanks and MET S. of Uden. Bombed Wood E.5735. NRO. Straffed Volkel. NRO. 34 x 500 dropped.[63] **TNA – Summary of Events 2nd TAF** 175 Squadron / 121 Wing	**Context** De hoofdweg tussen Veghel en Uden, behoorde tot de zogenoemde Hell's Highway Corridor. Dit was de verbindingsroute van de geallieerden tussen grofweg Valkenswaard/Eindhoven en Grave. Nadat Amerikaanse en Britse eenheden vanuit het zuiden Uden op 19 september 1944 hadden bereikt en bevrijd, lanceerde de Duitse 107e Panzerbrigade op 22 september 1944 een tegenoffensief en daarmee werd een bres geslagen in de Corridor tussen Uden en Veghel, ongeveer ter hoogte van Mariaheide. Vanuit Uden en Veghel voerden de geallieerden vervolgens tegenaanvallen uit (zie *figuur 3*). Eveneens hadden in de ochtend Typhoons van het 137 Squadron luchtaanvallen uitgevoerd op Duitse posities. *Troepenopstelling Duitsers:* *Ten minste:* *107e Panzerbrigade [tussen Uden, Veghel en Erp] *180e Infanteriedivisie [tussen Uden, Veghel en Erp] *Troepenopstelling geallieerden:* *Ten minste:* *Regimental (506 P.I.R.) Headquarters Company [Uden] *2nd Batt. 506 P.I.R. [Uden] *78e Company [Uden] *5th Guards Armoured Brigade [Uden]

[42] https://www.bhic.nl/ontdekken/verhalen/chaos-in-september-1944 [geraadpleegd: 26-03-2021].
[43] Eversteijn, *Bombardementen*, 2293.
[44] H. Bollen, *Corridor naar de Rijn operatie Market Garden, september 1944* (Zutphen, 1998), 173.
[59] BHIC, 7787 Gemeentebestuur Uden, 1938-1970, inv. nr. 2444, Rapport betreffende de oorlogshandelingen in de gemeente Uden in de periode van 5 september-24 september 1944, 1944.
[60] The National Archives (TNA), AIR 37 Air Ministry: Allied Expeditionary Air Force, later Supreme Headquarters Allied Expeditionary Force (Air), and 2nd Tactical Air Force: Registered Files and Reports, inv. nr. 715, 2ND TACTICAL AIR FORCE: Daily log: Sept.-Oct.1944, sheet 1622.
[61] TNA, AIR 37, inv. nr. 715, 2ND TACTICAL AIR FORCE: Daily log: Sept.-Oct.1944, sheet 1622.
[62] Ibidem, sheet 1622.
[63] Ibidem,, sheet 1622.

	net voorbij Mariaheide]. Even tevoren waren twee compagnieën van het 506de in Uden aangekomen. Die waren nu afgesneden van de rest.'[45] **Indicatie (1) - luchtaanvallen** **BAW** 'Nog op de 22ste september deden Typhoons, van het juist in gebruik genomen vliegveld Eindhoven, ondanks het slechte weer, een aanval op de pantserwagen bij Duifhuis; deze waren van de 107e Pantser Brigade. Een munitiewagen word hierbij geraakt en tenminste 2 Duitsers sneuvelden in een Sd. Kfz. -251 Halftrack.'[46] **Sanders** 'Heessen schreef: Door Typhoons werden aanvallen gedaan op de Duitsche formaties. Tengevolge daarvan kwam het gehucht Duifhuis te midden van het oorlogsgeweld te liggen met het gevolg dat drie huizen, een schuur en een hooiberg afbrandden. [...][47] **Zwanenburg** '[...]137 Squadron, dat in de buurt van Uden aanvallen uitvoerde op Duitse tanks. F/O Boucher van dit squadron noteerde: 'Aanval op tanks bij Uden. Twintig tanks en pantserwagens vernietigd.'[48] **Indicaties (2) - grondgevechten** **BAW** 'Hell's Highway tussen Uden en Veghel kwam om 11.30 uur onder Duits vuur te liggen... **Bollen** 'Of de Duitsers inderdaad misleid werden, staat niet vast. In elk geval vielen zij Uden niet aan, maar richtten hun volle aandacht		'More activity today than for some time. [...] In the afternoon [they] took off on a recce of the area N.E. of Eindhoven, round Veghel-Gemert. P/O Geddes had to return early as one of his rockets slipped back. Very few vehicles were observed in the area, but attacks were made on entrenchments, etc. on the sides of roads.'[64] **TNA – Records of Events 2nd TAF** 137 Squadron/124 Wing 15.13 Up, 16.41 Down 7 RP Typhoons [...] detailed to attack 100 tanks reported at E.5736. 8-10 tanks were seen at E.5342 and attacked with R.P. A railway flak wagon at E.3436 [verm. E.5436] was also sprayed with cannon and damaged. Claims: Tanks 2-0-0 MET. 20-0-0. 1 flak wagon damaged.[65] 137 Squadron/124 Wing 17.25 Up, 18.30 Down 9 RP Typhoons [...] detailed for a repeat of the above attack. 10 tanks attacked at E.5540.[66] 175 Squadron / 121 Wing Geen additionele informatie.[67] 438 Squadron/143 Wing Geen gegevens aanwezig.[68] **Indicaties (2) - grondgevechten** **TNA – War Diary Intelligence Summary** Guards Armoured Division – 1st Coldstream Guards *12.30 Hours* [...] the Grenadier Group ordered to proceed Southwards and deal with enemy who had cut the centre line between UDEN 5342 and VEGHEL 4737. *1500 Hours* The Commanding Officer decided to send a patrol consisting of 1 tp of tanks from No 1 Sqn	*2nd Armoured Battalion Grenadier Guards [Uden] **Indicatie (1) – luchtaanvallen** Op 22 september 1944 voerden verschillende squadrons Typhoons luchtaanvallen uit nabij het onderzoeksgebied. Uit de literatuur en de archiefstukken blijkt dat Duitse stellingen, tanks en andere voertuigen onder vuur werden genomen met RP-3 raketten. Dit gebeurde volgens de literatuurbronnen en de gemeentelijke archiefstukken bij het gehucht Duifhuis, dichtbij het onderzoeksgebied op de rand van de buffer. Derhalve zijn de Operations Record Books van de 2nd TAF geraadpleegd voor verdere informatie. In deze bronnen wordt vermeld dat Typhoons van het 175 Squadron een stilstaande 'Moving Enemy Target' (MET) op de verbindingsweg tussen Uden en Veghel onder vuur hebben genomen. Er zijn echter geen luchtaanvallen gelieerd aan de Nord de Guerre coördinaten die relevant zijn voor dit onderzoek. Aangezien verschillende literatuurbronnen en nationale archiefstukken eenduidig berichten over een aanval van Typhoons op Duitse posities te Duifhuis, alsmede de indirecte verwijzingen uit de ORB's, is het zeer wel mogelijk dat luchtaanvallen hebben plaatsgevonden nabij en/of binnen de buffer te Duifhuis. Op luchtopname *3143* is gecontroleerd op mogelijke indicaties van raketinslagen binnen de buffer bij Duifhuis. Er zijn geen sporen van kraters en/of inslagen herkent. Net buiten de buffer zijn echter kraters aangetroffen die mogelijk afkomstig zijn van luchtaanvallen met raketten. Derhalve is ter plaatse van Duifhuis met **GIS013** de mogelijke raketbeschieting indicatief ingetekend. Vanwege de geruime afstand tot het onderzoeksgebied is deze indicatie niet relevant voor het onderzoeksgebied. Conclusie: niet relevant. **Indicatie (2) – grondgevechten**

[45] J. Didden en M. Swarts, *Brabant bevrijd* (Hulst, 1993), 76.
[46] SLGO, 'Bulletin Air War 40', 14.; SLGO, 'Bulletin Air War 5', 4.
[47] Sanders, Uden in de Tweede Wereldoorlog, 100.
[48] G.J. Zwanenburg, *En nooit was het stil... Kroniek van een luchtoorlog, deel 2* (Den Haag 1990), 348.
[64] TNA, AIR 27 Air Ministry and successors: Operations Record Books, Squadrons, inv. nr. 1111/17, Squadron Number: 137. Summary of Events: Y., Sept. 1944, sheet 6.
[65] TNA, AIR 27, inv. nr. 954/72, Squadron Number: 137. Records of Events: Y., Sept. 1944, sheet 4.
[66] TNA, AIR 27, inv. nr. 954/71, Squadron Number: 137. Summary of Events: Y., Sept. 1944, sheet 4.
[67] TNA, AIR 27, inv. nr. 1111/18, Squadron Number: 137. Records of Events: Y., Sept. 1944, sheet 4.
[68] TNA, AIR 27, inv. nr. 1878/17, Squadron Number: 438. Summary of Events: Y., Sept. 1944, sheet 8.

	op hun voornaamste taak: het doorbreken van de Corridor.'[49] **BAW** 'Een motorrijder word ter hoogte van Duifhuis van de weg geschoten. Rond 18.00 uur stonden daar bij Duifhuis, een gehucht net buiten Uden, tientallen Duitse pantservoertuigen waaronder halftracks en tanks. Op deze voertuigen was o.a. luchtafweergeschut gemonteerd.'[50] 'Vanuit Nijmegen waren die dag na 16.30 uur eenheden van Guards Armoured Division teruggeroepen om de Corridor weer vrij te maken en Volkel te bezetten. […] Om door te stoten naar Veghel waren van de 5th Guards Armoured Brigade, het 2nd Armoured Battalion Grenadier Guards (Carriers) teruggekomen. […] Er werden geen Duitse troepen gezien totdat bij een kruising, op 5,5 km zuidelijk van Uden, een Scoutcar door een bazooka werd beschoten. De Sherman tanks namen daarop snel verdedigende posities in bij de spoorlijn en de andere troepen betrokken de wacht bij de invalswegen naar Uden. De patrouille echter werd niet meer aangevallen en om middernacht keerden ze terug in Uden.'[51] **Bollen & Didden** 'Om de sterkte van de vijand af te tasten stuurden de Guards een eskadron tanks en een peloton infanterie in zuidelijke richting. Ongeveer 5 kilometer ten zuiden van Uden, bij Duifhuis waar de spoorlijn Boxtel-Gennep-Goch de weg kruist, merkten ze voor het eerst iets van Duitsers. Een gepantserde wagen werd door een Panzerfaust beschoten. Terstond gingen de tanks langs de spoorlijn in stelling en op alle nabije kruispunten werden posten geplaatst. De Guards deden echter geen enkele poging offensief op te treden. Hoewel ook de Duitsers niet aanvielen, keerde de patrouille tegen middernacht onverrichterzake, maar wel onder een hels		and 1 Mot P land 1 Sec of Carriers from No 4 Coy down the road as fas as the rd and rly crossing 5140. This patrol got as far as this point and had just reported it clear when the rear tank was shot at by a bazooka. The Commanding Officer ordered the patrol to form a firm pivot on the crossing. At the same time he ordered the remainder of the group to consolidate in UDEN […] *2300 Hours* At 2300 hrs the Commanding Officer decided to withdraw the patrol from the rly crossing back into UDEN. This was done successfully, the patrol moving very fast down the main rd., firing off every weapon it had got into the fields and hedges on either side.'[69]	**2.1** Het noordelijke deel van het onderzoeksgebied wordt gekruist door de verbindingsweg tussen Uden en Veghel. Deze route stond bekend als Hell's Highway. Blijkens de indicaties uit de literatuur en de archiefstukken heeft de 107e Panzerbrigade tussen Veghel en Uden nabij Mariaheide een deel van de Corridor heroverd en ter plaatste ruim één etmaal stand gehouden. Op 22 september stuitten eenheden van de Guards Armoured Division binnen coördinaat QE.5140 op Duitse eenheden. De geallieerde verkenningseenheid werd met een Bazooka [verm. Panzerfaust] beschoten en nam verdedigende posities in parallel aan de Corridor. 's Avonds trokken de eenheden van de Guards Armoured Division zich richting Uden terug. Coördinaat QE.5140 dekt een deel van het onderzoeksgebied en de buffer af. De oorlogshandelingen vonden waarschijnlijk ietwat westelijk van de buffer plaats, bij spoorwegovergang. Desondanks verplaatsten de geallieerde troepen zich over de brug over de Leijgraaf. Kortbij groeven ze zich vervolgens enige tijd in. Het binnen het onderzoeksgebied gelegen segment van de druk bereden en strategisch belangrijke 'Corridor', ofwel de verbindingsweg Veghel-Uden is derhalve ingetekend met **GIS015** Conclusie 2.1: mogelijk relevant **2.2** Volgens Sanders richtten de Duitsers een mitrailleurpost in op de kapotgeschoten locomotief. Of deze positie vervolgens doelwit was van geallieerd vuur is niet duidelijk. **GIS014** Conclusie 2.2: mogelijk relevant **Indicatie (3) – vliegtuigcrash** Op 22 september 1944 stortten twee Austers bij Uden neer. Één toestel kwam neer te Duifhuis. Een exacte locatie van de crash is niet gevonden. Op luchtfoto *3143* zijn geen sporen gevonden die erop duiden dat het toestel binnen het onderzoeksgebied en de buffer terecht is gekomen. Conclusie: niet relevant.

[49] Bollen, *Corridor naar de Rijn*, 177-178.
[50] SLGO, 'Bulletin Air War 39', 5.
[51] SLGO, 'Bulletin Air War 40', 14.
[69] TNA, WO 171 War Office: Allied Expeditionary Force, North West-Europe (British Element): War Diaries, Second World War, inv. nr. 1253, 1st Grenadier Guards (Motorised Batttalion), Jan. - Dec. 1944.

	kabaal van alle vuurmonden terug naar Uden.'[52] **Sanders** 'Over Duifhuis rukten de Duitsers op tot de Hoogstraat, om op die manier ook daar de corridor af te sluiten. Hierbij moesten de bewoners van Duifhuis hun huizen verlaten. Albert Spierings vertelde hierover later in het Brabants Dagblad: Op een kapotgeschoten locomotief richtten ze een mitrailleursnest in, vanwaar ze de Veghelse Dijk bestreken.'[53] [...] 'Heessen schreef: [...] Tegen den avond versterkingen der Engelsen met eenige tanks. Licht granaatvuur der Duitschers op Uden. 's Nachts meer granaatvuur, wat schade veroorzaakt op het Veld aan eenige woningen.'[54] **Indicatie (3) - vliegtuigcrash** **Eversteijn** Vliegtuig verongelukt: T 4276 A Auster Mk III MT140 van het No. 658 Air Observation Post squadron om 14.30 uur bij Uden te Duifhuis.[55] **Sanders** Spierings vervolgde: 'Twee Britse verkenningsvliegtuigen, Austers, werden neergeschoten. De twee inzittende van het eerste toestel werden in de rug geschoten, toen ze probeerden te vluchten; hun toestel ging in vlammen op. De tweede ging naar rechts en maakte een noodlanding in een heg, 200 meter achter onze boerderij.' Het bovengenoemde eerste toestel kwam bij de Hoogstraat neer en de inzittende P. Hazell en C. McCrory werden ter plaatse begraven.'[56]			

[52] Bollen, *Corridor naar de Rijn*, 178.; Didden en Swarts, *Brabant bevrijd*, 86.; J. Didden en M. Swarts, *Kampfgruppe Walther and Panzerbrigade 107* (Drunen, 2016), 204.
[53] Sanders, Uden in de Tweede Wereldoorlog, 99-100.
[54] Ibidem, 100.
[55] Eversteijn, *Bombardementen*, 2297.
[56] Sanders, Uden in de Tweede Wereldoorlog, 100.

	SLGO Verliesregister T4276, 44-09-22, 1430, Mariaheide (gem. Veghel), Auster IV, MT281, 658 Sqdn, Capt. C. McCorry, B.[57] T4276A, 44-09-22, 1430, Duifhuis (gem. Uden), Auster III, MT140, 658 Sqdn, Capt. H. Salter, B.[58]			
23-09-1944	**Indicatie (1) - grondgevechten** **Bollen** 'Vanuit Veghel oprukkende parachutisten van de 101ste divisie ontmoeten namelijk bij Mariaheide de vanuit Uden zuidwaarts rijdende tanks van de Guards. Onder druk van deze dreiging ruimen de Duitsers van gevechtsgroep Walther het veld. Zij trekken zich in zuidoostelijke richting terug, maar worden geconfronteerd met oprukkende eenheden van Britse 8ste Corps […]'[70] […] 'In het noorden van de Corridor hadden tanks van de Grenadier Guards vastgesteld, dat de vijand bij Mariaheide 'in de nacht weggesmolten' was. Toch kreeg een patrouille onder luitenant T. Corbett, die vanuit Uden langs een oostelijke omweg in de richting van Veghel oprukte, het aan de stok met de achterhoede van de 107de brigade, waarvan drie tanks vernietigd werden. Om ongeveer 15 uur maakte de voorhoede van Guards bij Mariaheide contact met de uit het zuiden opgerukte parachutisten van 506de regiment. De Corridor was weer open.'[71] **Didden – K.Walther** 'At around the same time the German attack [ten zuidoosten van Veghel] was broken off, the planned counterattack began. The Grenadier Guards Group in Uden had established that the enemy had dug in around Duifhuis, a hamlet east of Mariaheide and potentially a threat to any advance along the Corridor. Lieutenant-Colonel Gouldburn therefore decided that	**Context - oorlogshandelingen** **Gemeentebestuur Uden** 'Steeds meer versterkingen der Engelschen rukken aan. In denmorgen omstreeks 8.30 hevig granaatvuur op Uden voornamelijk groot en Klein Veld. Vanaf Marktstraat tot Oude kerk. Veel schade aan daartusschen gelegen woningen. […] Tegen den avond is de vijand voorgoed uit de Gemeente verdreven.'[76]	**Indicatie (1) - grondgevechten** **TNA – War Diary Intelligence Summary** Guards Armoured Division – 1st Coldstream Guards 'The Commanding Officer made a plan for clearing the CL down to VEGHEL. It was understood that the Americans in Veghel would operate simultaneously up the CL in a Northerly direction. From information brought back by patrols sent out early that morning it appeared that the enemy were in position in the area of the rly embankment in 5140 and DUIFHUIS 4140. The Commanding Officer therefore made the following plan. From Z to Z + 10 there was to be an intense arty and mortar concentration. (1 Pl of 4.2 mortars were under command, and the 3" mortars of the King's and No 2 Coy were combined to thicken them up), on the SE half of square 5140. Starting at Z and getting as close to the concentrations as was safe, No 4 Coy and No 1 Sqn were to advance down the main CL with the object of getting onto the rd – rail crossing, and establishing themselves there. At the same time 1 Mot Pl of No 3 Coy and 1 sec of carriers (No 4 Coy) were to move by tracks tot left of the center line and establish themselves at DUIFHUIS. Z was at 0945 hrs and the concentration went down as arranged. No 4 Coy and No 1 Sqn moved up quickly and in a very short time had established themselves on their objective. It seems that the enemy, who had been on the embankment, had withdrawn to the East (probably as a result of the arty concentrations). This was borne out by the fact the Motor P1 and the Sec of carriers moving up on the left ran into quite heavy MG fire and suffered about 10 casualties in a short time. This platoon succeeded however in reaching the small bridge at 526395 where it was later reinforced by 1 Mot P land 1 tp	**Indicatie (1) – grondgevechten** Op 23 september 1944 veroverden de geallieerden de Corridor op de Duitsers terug, het onderzoeksgebied incluis. Duitse troepen te Duifhuis, gelegen binnen coördinaat QE.5140 werden enige tijd hevig beschoten met artillerievuur, waarna Britse eenheden van de Guards Armoured Division vanuit Uden door het onderzoeksgebied optrokken. Ze ondervonden slechts sporadisch tegenstand, vestigden bruggenhoofden bij de waterovergangen van de Leijgraaf, strategische punten langs het spoor en de Corridor. Er zijn geen concrete indicaties gevonden die erop duiden dat er op doelen binnen het onderzoeksgebied is geschoten. Desondanks waren de waterovergangen van groot strategisch belang, en er werden blijkens de literatuur- en archiefstukken wapenopstellingen geplaatst. Ook verzamelden zich troepen nabij deze locaties. Op luchtfoto *3143* zijn geen concrete sporen van kraters en/of vergravingen van de waterovergangen binnen het onderzoeksgebied nabij Duifhuis, de spoorbrug en de verkeersbrug over de Leijgraaf zichtbaar. Daarbij dient echter aangetekend te worden dat deze constatering enkel op basis van deze enkele foto is gedaan. De kwaliteit van *3143* is redelijk, maar zeker niet goed. Derhalve is het mogelijk dat mogelijke sporen van oorlogshandelingen niet geïdentificeerd zijn. Derhalve zijn deze waterovergangen gemarkeerd met **GIS016,** als mogelijk relevant op het aantreffen van OO. Conclusie: mogelijk relevant **Indicatie (2) – vliegtuigcrashes** Op 23 september 1944 stortten een drietal Dakota C-47 toestellen neer om en nabij Uden.

[57] SGLO, *Verliesregister 1939-1945*, 114.
[58] Ibidem, 114.
[70] Bollen, *Corridor naar de Rijn*, 188.; SLGO, 'Bulletin Air War 40', 15.
[71] Bollen, *Corridor naar de Rijn*, 191.; SLGO, 'Bulletin Air War 40', 15.
[76] BHIC, 7787 Gemeentebestuur Uden, 1938-1970, inv. nr. 2444, Rapport betreffende de oorlogshandelingen in de gemeente Uden in de periode van 5 september-24 september 1944, 1944.

	this position was to be attacked simultaneously with a drive towards the railway crossing near Mariaheide. At 09.45 hours the Grenadiers finally moved off after an intense artillery and mortar concentration. The Germans along the road had withdrawn east and at a bridge near Goordonk the Grenadiers came across the first serious resistance. Many enemy vehicles, all from *2107. Panzergrenadier-Bataillon*, were observed and fired on. […] Around noon the Grenadiers, No. 2 Company and No. 3 Squadron leading, finally started their advance down the Corridor towards Veghel.'[72] 'At the Hezelaarstraat B Squadron 44th RTR and Strayer's men did not receive their orders until mid-afternoon and they set off and headed northeast along the Corridor. The road had been abandoned by the Germans and the only delay the advance suffered was because of the large number of derelict vehicles blocking the way forward. In just over fifteen minutes, at 15.20 hours sharp, the leading Shermans of B Squadron contacted the Guards at a point a few hundred metres north-east of Beukelaar. The Guards had not met any serious resistance either. For the first few miles they had not seen anybody and only at Mariaheide did they spot a lonely German half-track which quickly drove off as soon as it saw the column.'[73] **Indicatie (2) - vliegtuigcrashes** **Sanders** 'In het weidegebied tussen de buurtschappen Duifhuis, Eikenheuvel, Hoenderbos en Veldhoven landden meer dan 20 gliders, doordat de leider van de groep zich bij het bepalen van het tijdstip van loskoppelen schijnbaar vergist had. Zijn doel was namelijk Overasselt. Ook werden drie vliegtuigen, zogenaamde C-47's, die de gliders trokken, neergeschoten. Een kwam naar bij de Niemeskant en brandde geheel uit. Op de Kooldert, in de richting van de Leijgraaf		of tanks sent out from the rd – rly crossing by the No 4 Coy – No 1 Sqn Group. 3 enemy tanks were seen in this area and also a large number of enemy half tracks. The half tracks were engaged by arty fire. No results could be observed. *1200 Hours* At about 1200 hrs No 2 Coy and No 3 Sqn group was passed through and proceeded down the Centre line. Very slight opposition was encountered and eventually the Americans were met at a point only about 1 mile up the road from VEGHEL (at 502387). The CL was eventually clear again at approx 1530 hrs.'[77]	Luchtopname *3143* is gecontroleerd op mogelijke sporen van deze toestellen binnen of nabij het onderzoeksgebied. Er zijn geen indicaties waargenomen. Conclusie: niet relevant.

[72] J. Didden en M. Swarts, *Kampfgruppe Walther and Panzerbrigade 107* (Drunen, 2016), 215-216.
[73] Didden, *Kampfgruppe Walther and Panzerbrigade 107*, 217.
[77] The National Archives (TNA), WO 171 War Office: Allied Expeditionary Force, North West-Europe (British Element): War Diaries, Second World War, inv. nr. 1253, 1st Grenadier Guards (Motorised Batttalion), Jan. - Dec. 1944.

	stortte een tweede neer, waarbij een bemanningslid later op de Kraanmeer gevangen werd genomen. De derde stortte eveneens op Kooldert neer [...]'[74] **SLGO Verliesregister** T4304A, 44-09-23, 1615, Uden – Volkel (Boekelsedijk), C-47A, 42-93507, 313TCG/49Sqn, LtCol J.F. Lumsden, B. T4304B, 44-09-23, Uden (buurt van), C-47, 313TCG/49Sq, Bullock, O. T4308, 44-09-23, 1605, Uden, C-47A, 42-23935, 316TCG/45Sq., 2nd Lt. R.G. Urquart, B.[75]			
24-09-1944	-	**Indicatie - oorlogsschade** **Gemeentebestuur Uden** 'Door gevechtshandelingen op 22 September 1944 zijn afgebrand woning Wed. Scheepens Duifhuis E 18, J. van de Voort E 9, G. van Boxmeer C1., schuur W. de Groot E 13., Hooiberg L. van Nistelrooij E 14.'[78]	-	Te Duifhuis zijn op 22 september 1944 diverse woningen afgebrand als gevolg van oorlogshandelingen. De dichtstbijzijnde bebouwing van Duifhuis lag in 1944 op geruime afstand tot het onderzoeksgebied. Op luchtopname *3143* zijn sporen van oorlogsschade op deze locatie te zien. Het nabijgelegen deel van het onderzoeksgebied vertoont geen sporen van vergravingen en/of verstoringen als gevolg van militaire operaties. Conclusie: niet relevant.
25-12-1944	**Indicatie - vliegtuigcrash** **BHIC website** 'Eerste kerstdag 1944 maakte H.G. Lamle rond 12.30 uur met zijn Me 262A-2a van 4./II/KG(J) 51 een fatale duik bij Kraanmeer. [...] De Duitse straaljager [...] stortte neer op Melvert tussen Erp en Veghel.'[79] **SLGO Verliesregister** T4857, 44-12-25, 1230, Erp (Dorpsehei-Kraanmeer), Me 262A-2a, 170126*m 4./KG 51, Lt H-G. Lamle, B.[80]	-	-	Op 25 december 1944 stortte een Me 262 neer te Kraanmeer bij Uden. Volgens de bronnen kwam het toestel terecht nabij de weg 'Melvert'. Dit is buiten het onderzoeksgebied en de buffer. Conclusie: niet relevant.
28-03-1945	-	**Indicaties - munitievondst** **SSA** Niet ontplofte projectielen:	-	Op een aangifteformulier aan het Militair Gezag wordt de vondst van een geëxplodeerde 'bom' bij de Leijgraaf langs de weg tussen Eikenheuvel en Duifhuis gemeld. Niet bekend is of deze aangifte een vervolg heeft gehad in de vorm een ruiming. Specifieke informatie omtrent het eventuele type

[74] Sanders, Uden in de Tweede Wereldoorlog, 102.
[75] SGLO, *Verliesregister 1939-1945*, 114.
[78] BHIC, 7787 Gemeentebestuur Uden, 1938-1970, inv. nr. 2442, Logboek betreffende de oorlogshandelingen in de gemeente Uden in de periode van 24 september-12 november 1944, 1944.
[79] https://www.bhic.nl/ontdekken/verhalen/neergestorte-vliegtuigen-in-erp-1940-1945 [geraadpleegd op 29-03-2021]
[80] SGLO, *Verliesregister 1939-1945*, 122.

		'H. Vissers, Duifhuis, E22 (Erf). 3 niet ontplofte projectielen achterzijde van het woonhuis Duifhuis E 22.'[81] 'Duifhuis, Weg Eikenheuvel – Duifhuis langs "de Leijgraaf" in een drinkkuil voor vee. Wed. A. v.d. Wijst, Eikenheuvel E 40 Uden. Geëxplodeerde bommen één.'[82]		van ontplofte munitie ontbreekt. Derhalve wordt deze indicatie als niet relevant beschouwd. Conclusie: niet relevant
Na de oorlog	-	**Indicaties - oorlogsschade** **Gemeentebestuur Uden** *02-08-1948* 'Het pand, Duifhuis E 2 Uden, kadastraal bekend gemeente Uden, sectie I, nr. 1651 is eigendom van het R.K. Kerkbestuur der Parochie van O.L. Vrouw van Goede Raad, Mariaheide, Gemeente Veghel.'[83] *17-03-1949* 'De burgemeester van de Gemeente Uden verklaart, data aan de woning Eikenheuvel E 44 te Uden, eigendom van en bewoond door J. van de Voort, omstreeks juni 1944 door oorlogshandelingen pannen-, dak-, glas- en muurschade is toegebracht.'[84] *07-11-1950* 14. Uden, Torenweg 2, J.v.d.Voortv, Sec. nr. 15148 15. Uden, Duifsepad 3, Wed.H.Scheepers, Sec. nr. 2957 16. Uden, Duifseweg 4, Pastoor Sanders, Sec. nr. 37426.[85]	-	De hiernaast vermelde indicaties van oorlogsschade hebben betrekking op adressen binnen en buiten de buffer. Het betreft adressen in en nabij Duifhuis, zoals Torenweg 2 (**GIS017**). Er zijn geen indicaties gevonden die betrekking hebben op het onderzoeksgebied. Conclusie: niet relevant

Tabel 2: *Relevante indicaties ten behoeve van het Historisch vooronderzoek.*

[81] Semi-statische archiefdiensten Ministerie van Defensie te Den Haag (SSA), Collectie van de Mijn- en Munitieopruimingsdienst MMOD, 1945-1947, Ruimingsrapporten correspondentie en plattegronden Gemeenten A t/m Z – doos 52 S t/m U.
[82] SSA, Collectie van de Mijn- en Munitieopruimingsdienst MMOD, 1945-1947, Ruimingsrapporten correspondentie en plattegronden Gemeenten A t/m Z – doos 52 S t/m U.
[83] BHIC, 7787 Gemeentebestuur Uden, 1938-1970, inv. nr. 2021, Stukken betreffende schade door oorlogsgeweld en bezetting door derden, 1940-1952.
[84] Ibidem.
[85] BHIC, 7787 Gemeentebestuur Uden, 1938-1970, inv. nr. 1325, Het verzoeken om toekenning van een vergoeding wegens oorlogsschade aan particuliere eigendommen, 1940-1956.

Bijlage 3. Certificering

TÜV NEDERLAND

Bodac B.V.

te Schijndel

KvK-nummer: KvK: 17138633

Het managementsysteem van **Bodac B.V.** 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:	14086/9.1
Ingangsdatum certificaat:	13-03-2019
Certificaat geldig tot:	13-03-2022
Datum eerste certificaat:	13-03-2007

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

SCVE Stichting Certificering Vuurwerk & Explosieven

TÜV NEDERLAND WSCS-OCE

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

1 / 1

Bijlage 4. Uitgangspunten afbakening

Bijlage 2a Indicaties oorlogshandelingen periode 1940-1945 (B.2.1 t/m B.2.14)

B2.1 Militair object

Indicatie	Militair object
Algemene omschrijving	Gebouw, bouwwerk of cluster van gebouwen en/of bouwwerken, al dan niet voorzien van wapens en/of CE, dat dient ter verdediging, voor logistieke doeleinden of voor de huisvesting van militairen in oorlogstijd. Militaire gebouwen/bouwwerken kunnen worden onderverdeeld in drie categorieën: • veldversterkingen (lichte constructie van hout, grond e.d.); • zware versterkingen (ongewapend/licht gewapend beton, baksteen/beton combinaties); • duurzame versterking (zwaar gewapend beton, eventueel met stalen pantserdelen). Een niet-limitatieve opsomming van objecten waaraan kan worden gedacht: • wapenopstelling; • geschutopstelling; • barak; • munitieopslag, al dan niet in open veld; • zoeklichtopstelling; • radaropstelling; • gevechtsloopgraaf; • communicatieloopgraaf; • schuilloopgraaf; • schutterspu t; • mangat; • tankgracht- of geul; • bunker, in de vorm van zware of duurzame versterking; • kampement; • obstakel, zoals prikkeldraadversperring, wegafzetting, drakentand, palenveld tegen luchtlandingen, net tegen torpedo's en afgezonken schip; • een verdedigingswerk bestaande uit meerdere objecten.
Uitgangspunten voor het beargumenteerd aanmerken en afbakenen van verdacht gebied	Bij het vaststellen of de indicatie leidt tot de conclusie VERDACHT of ONVERDACHT en bij de horizontale afbakening van het verdachte gebied wordt ten minste rekening gehouden met de volgende factoren: • de aard/functie van het object; • of het object onderdeel vormde van een groter geheel; • het aantal vermoedelijk aanwezige CE ter plaatse van het militair object gedurende het gebruik daarvan; • de vermoedelijke locatie in of nabij het object waar CE werden opgeslagen • tijdstip en reden van het verlaten van het militair object (bijvoorbeeld: voordat de bevrijding plaatsvond, opmars vijandelijke troepen, algehele capitulatie, verplaatsen van wapens); • informatie over het opruimen van het militaire object en / of de daar

Kenmerk: VOMES-xxx	Versie: 2020-01	Goedgekeurd door het bestuur d.d.	*Pagina 42 van 55*
Titel: Certificatieschema Vooronderzoek en Risicoanalyse ontplofbare oorlogsresten		Vastgesteld door het CCvD-OO d.d.	

	aanwezige CE ; • welke voor de hand liggende dumplocaties er in de nabijheid van het object aanwezig zijn geweest. • of er aanwijzingen zijn dat CE zijn aangetroffen op de locatie van het object of in de nabijheid daarvan, en zo ja, welke relatie deze CE heeft/hebben met de bekende aard/functie van het object.

B2.2 Mijnenveld

Indicatie	Mijnenveld
Algemene omschrijving	Geregistreerd mijnenveld of gebied waar ooit de aanwezigheid van landmijnen is vermoed.
Uitgangspunten voor het beargumenteerd aanmerken en afbakenen van verdacht gebied	Bij het vaststellen of de indicatie leidt tot de conclusie VERDACHT of ONVERDACHT en bij de horizontale afbakening van het verdachte gebied wordt ten minste rekening gehouden met de volgende factoren: • het aantal en type gelegde mijnen; • het aantal en type geruimde mijnen; • of het mijnenveld meerdere keren op aanwezigheid van mijnen is onderzocht; • de nauwkeurigheid van de aangegeven begrenzing van het mijnenveld; • verschijningsvorm; • welke voor de hand liggende dumplocaties er in de nabijheid van het mijnenveld aanwezig zijn geweest; • of er aanwijzingen zijn dat CE zijn aangetroffen op de locatie van het mijnenveld of in de nabijheid daarvan, en zo ja, welke relatie deze CE heeft/hebben met het mijnenveld.

B2.3 Dumplocatie van CE

Indicatie	Dumplocatie van CE
Algemene omschrijving	Informatie dat op een specifieke locatie CE in de landbodem en/of waterbodem zijn gedumpt met als doel CE te verwijderen of te verbergen.
Uitgangspunten voor het beargumenteerd aanmerken en afbakenen van verdacht gebied	Bij het vaststellen of de indicatie leidt tot de conclusie VERDACHT of ONVERDACHT en bij de horizontale afbakening van het verdachte gebied wordt ten minste rekening gehouden met de volgende factoren: • het type of de typen CE die zijn gedumpt; • losse CE of verpakt; • wijze van dumping (met vrachtwagen, met de hand, vanaf een vaartuig); • locatie van dumping (land/water); • de verplaatsing van CE in het water en de ophoping bij obstakels in het water ingeval van dumping van CE in water.

B2.4 Vliegtuigcrash

Indicatie	Vliegtuigcrash
Algemene omschrijving	Het neerkomen van (delen van) een militair vliegtuig, niet zijnde een geslaagde (nood)landing.
Uitgangspunten voor het beargumenteerd aanmerken en afbakenen van verdacht gebied	Bij het vaststellen of de indicatie leidt tot de conclusie VERDACHT of ONVERDACHT en bij de horizontale afbakening van het verdachte gebied wordt ten minste rekening gehouden met de volgende factoren: • of er aanwijzingen zijn dat er onderdelen van het toestel (of delen daarvan) in de bodem of op/in de waterbodem zijn achtergebleven, en zo ja: • de bekende locatie(s) van neerkomen; • de CE die aan boord waren bij neerkomen; • de toestand van het toestel bij neerkomen; • schadebeeld; • de bergingswerkzaamheden die in de verschillende tijdvakken (in de directe nasleep van de crash, direct na de bevrijding en daarna) hebben plaatsgevonden; • de ondergrondse verplaatsing van het toestel of delen daarvan; • of er aanwijzingen zijn dat CE zijn aangetroffen op de crashlocatie, en zo ja, welke relatie deze CE heeft/hebben met de crash; • de mogelijke aanwezigheid van stoffelijke resten, milieukundige bodemverontreiniging (zoals brandstof) en archeologisch erfgoed.

B2.5 Vernielingslading

Indicatie	Vernielingslading
Algemene omschrijving	Vernielingslading (al dan niet in werking gesteld)
Uitgangspunten voor het beargumenteerd aanmerken en afbakenen van verdacht gebied	Bij het vaststellen of de indicatie leidt tot de conclusie VERDACHT of ONVERDACHT en bij de horizontale afbakening van het verdachte gebied wordt ten minste rekening gehouden met de volgende factoren: • gebruikte CE als vernielingslading; • de aard van het te vernietigen object, zoals gebouwen, bruggen en wegen; • de (locatie van) de plaatsing van de vernielingslading ten opzichte van het te vernietigen object; • of de lading (gedeeltelijk) in werking is gesteld en of daardoor een deel van de vernielingslading is verplaatst; • schadebeeld; • opruimwerkzaamheden ter plaatse van het vernietigde object; • of er aanwijzingen zijn dat CE zijn aangetroffen op de locatie van het te vernietigen object, of in de nabijheid daarvan.

B2.6 (Ongecontroleerde) massa explosie / vernielingslocatie

Indicatie	(Ongecontroleerde) massa explosie / vernietigingslocatie
Algemene omschrijving	(Sympathische) detonatie van een explosievenvoorraad zoals bijvoorbeeld een munitieopslag of munitietrein of een locatie waar CE vernietigd zijn.
Uitgangspunten voor het beargumenteerd aanmerken en afbakenen van verdacht gebied	Bij het vaststellen of de indicatie leidt tot de conclusie VERDACHT of ONVERDACHT en bij de horizontale afbakening van het verdachte gebied wordt ten minste rekening gehouden met de volgende factoren: • de locatie waar de explosie(s) heeft/hebben plaatsgevonden (primaire detonatiehaard); • de wijze waarop de explosie(s) tot stand is/zijn gekomen (bijv. beschieting, ongeval of gecontroleerde detonatie); • de voorziening waarin de CE waren ondergebracht/gelegen ten tijde van de explosie (bijvoorbeeld een gebouw, een open munitieopslagvoorziening, een springput waarin de CE zijn ingegraven, aan boord van trein/vrachtwagen/schip); • de terreineigenschappen/geografische omstandigheden van het gebied waar de explosie/vernietiging heeft plaatsgevonden; • de hoofdsoort, subsoort, type en aantal/hoeveelheid van de opgeslagen/aanwezige bij de explosie betrokken CE; • het tijdsbestek waarin de massa-explosie/munitievernietiging heeft plaatsgevonden; • of er aanwijzingen zijn dat CE zijn aangetroffen in de omgeving van de (ongecontroleerde) massa explosie / vernietigingslocatie, en zo ja, of deze CE een relatie heeft / hebben met de explosie; • de locaties waar als gevolg van de explosie weggeslingerde CE zijn beland en de spreiding ervan; • de vraag of weggeslingerde CE direct na de explosie aan de oppervlakte is/zijn gebleven of is/zijn ingedrongen in de bodem; • de zorgvuldigheid waarmee eventuele ruimingen kort na de explosie hebben plaatsgevonden en onder welke omstandigheden/condities dat is gebeurd.

B2.7 Artilleriebeschieting

Indicatie	Artilleriebeschieting
Algemene omschrijving	Beschieting door grondgebonden geschut, mortieren of grondgebonden (meervoudige) raketwerpsystemen of beschieting door scheepsgeschut.
Uitgangspunten voor het beargumenteerd aanmerken en afbakenen van verdacht gebied	Bij het vaststellen of de indicatie leidt tot de conclusie VERDACHT of ONVERDACHT en bij de horizontale afbakening van het verdachte gebied wordt ten minste rekening gehouden met de volgende factoren: • het soort en kaliber granaat; • de locatie van waar is geschoten; • de nauwkeurigheid waarmee het doel is geregistreerd; • de afstand waarover is geschoten; • de locaties en spreiding van granaatinslagen; • type beschieting (bijvoorbeeld: storingsvuur, uitwerkingsvuur, afsluitingsvuur); • intensiteit van de beschieting (bijvoorbeeld: aantal vuurstoten, duur van de vuurstoten, aantal granaten per vuurstoot, totaal aantal verschoten granaten); • periode waarbinnen beschietingen hebben plaatsgevonden (uren, dagen, maanden, enz.); • of de beschieting werd uitgevoerd met een waarnemer; • of er vooraf is ingeschoten; • of er CE zijn aangetroffen in het kennelijk beschoten gebied, of in de nabijheid daarvan, en zo ja, of deze CE een relatie heeft/hebben met de beschieting.

B2.8 Raketbeschieting door jachtbommenwerpers

Indicatie	Raketbeschieting door jachtbommenwerpers
Algemene omschrijving	Raketbeschieting door jachtbommenwerpers, in de Nederlandse praktijk doorgaans door Hawker Typhoons.
Uitgangspunten voor het beargumenteerd aanmerken en afbakenen van verdacht gebied	Bij het vaststellen of de indicatie leidt tot de conclusie VERDACHT of ONVERDACHT en bij de horizontale afbakening van het verdachte gebied wordt ten minste rekening gehouden met de volgende factoren: • de bekende locaties en spreiding van raketinslagen, zoals gebleken uit de inventarisatie van het bronnenmateriaal; • het aantal verschoten raketten per toestel; • het aantal aantoonbaar gedetoneerde raketten; • informatie over de na de raketbeschieting door de autoriteiten geregistreerde blindgangers (indien beschikbaar); • het maximale aantal nog aanwezige blindgangers; • het verwachte aantal blindgangers; • type jachtbommenwerper; • vliegrichting ten tijde van het afvuren van de raketten; • wijze van verschieten (het verschieten van alle raketten in één of meerdere salvo's);

	• eventuele andere bekende gegevens over de toegepaste tactiek; • verwachte of maximale horizontale ondergrondse verplaatsing van de raket direct na inslag; • of er aanwijzingen zijn dat CE zijn aangetroffen in de omgeving van de beschieting, en zo ja, of deze CE een relatie heeft / hebben met de beschieting.

B2.9 Bombardement met brisantbommen

Indicatie	Bombardementen met brisantbommen
Algemene omschrijving	Luchtaanval met inzet van brisante afwerpmunitie, inclusief clusterbommen.
Uitgangspunten voor het beargumenteerd aanmerken en afbakenen van verdacht gebied	Bij het vaststellen of de indicatie leidt tot de conclusie VERDACHT of ONVERDACHT en bij de horizontale afbakening van het verdachte gebied wordt ten minste rekening gehouden met de volgende factoren: • de bekende locaties en spreiding van bominslagen; • het aantal afgeworpen bommen per toestel; • het aantal aantoonbaar gedetoneerde bommen; • informatie over de na het bombardement door de autoriteiten geregistreerde blindgangers; • het maximale aantal nog aanwezige blindgangers; • het verwachte aantal blindgangers. • type bommenwerper; • wijze van afwerpen / toegepaste tactiek (zoals een afworp in duikvlucht, een afworp van geringe hoogte of een afworp van grote hoogte, vliegrichting, afworp in salvo ja/nee, als clustermunitie ja/nee); • verwachte of maximale horizontale ondergrondse verplaatsing van de bom direct na inslag; • of er aanwijzingen zijn dat CE zijn aangetroffen in de omgeving van het bombardement, en zo ja, of deze CE een relatie heeft / hebben met het bombardement.

B2.10 Bombardement met brandbommen

Indicatie	Bombardementen met brandbommen
Algemene omschrijving	Luchtaanval met inzet van afwerpmunitie met een brandlading.
Uitgangspunten voor het beargumenteerd aanmerken en afbakenen van verdacht gebied	Bij het vaststellen of de indicatie leidt tot de conclusie VERDACHT of ONVERDACHT en bij de horizontale afbakening van het verdachte gebied wordt ten minste rekening gehouden met de volgende factoren: • de locaties en spreiding van bominslagen; • het aantal vermoedelijk afgeworpen bommen per toestel; • het aantal aantoonbaar aangetroffen brandbommen na het bombardement, al dan niet uitgebrand; • informatie over schade veroorzaakt door brand in het kennelijk getroffen gebied; • het maximale aantal nog aanwezige blindgangers; • het verwachte aantal blindgangers; • type bommenwerper; • wijze van afwerpen / toegepaste tactiek (zoals een afworp van geringe hoogte of een afworp van grote hoogte, vliegrichting, afworp als clustermunitie); • informatie over de windrichting en -snelheid; • of er aanwijzingen zijn dat CE zijn geruimd/aangetroffen in het door het bombardement getroffen gebied of in de nabijheid daarvan, en zo ja, welke relatie deze CE heeft/hebben met het bombardement.

B2.11 Beschieting door vliegtuigen

Indicatie	Beschieting door vliegtuigen
Algemene omschrijving	Beschieting door vliegtuigen met boordwapens / boordgeschut.
Uitgangspunten voor het beargumenteerd aanmerken en afbakenen van verdacht gebied	Bij het vaststellen of de indicatie leidt tot de conclusie VERDACHT of ONVERDACHT en bij de horizontale afbakening van het verdachte gebied wordt ten minste rekening gehouden met de volgende factoren: • type vliegtuig; • bewapening waarmee is beschoten; • of het een stilstaand of bewegend doel betrof; • de nauwkeurigheid van de locatie van het getroffen doel; • wijze van beschieten / toegepaste tactiek (waaronder afstand en hoek van het vliegtuig ten opzichte van het doel); • informatie over schade veroorzaakt door de beschieting; • of er aanwijzingen zijn dat CE zijn aangetroffen in het kennelijk beschoten gebied of in de nabijheid daarvan, en zo ja, welke relatie deze CE heeft/hebben met de beschieting.

B2.12 Inslagpunt van een blindganger (vliegtuigbom)

Indicatie	Inslagpunt van een blindganger (vliegtuigbom)
Algemene omschrijving	Informatie (cf. paragraaf 3.4 onder 7a) dat op een specifieke locatie een vliegtuigbom is neergekomen die niet (geheel) in werking is getreden, zoals een situatieschets die in de nasleep van een bombardement door de bevoegde instanties is gemaakt.
Uitgangspunten voor het beargumenteerd aanmerken en afbakenen van verdacht gebied	Bij het vaststellen of de indicatie leidt tot de conclusie VERDACHT of ONVERDACHT en bij de horizontale afbakening van het verdachte gebied wordt ten minste rekening gehouden met de volgende factoren: • het type vliegtuigbom en het gewicht; • de wijze van afwerpen / toegepaste tactiek; • de nauwkeurigheid van de informatie over het inslagpunt; • de vliegrichting; • de vliegsnelheid; • de afwerphoogte; • de ondergrondse offset; • schadebeeld; • de naoorlogse zoekacties.

B2.13 Inslagpunt van een V1

Indicatie	Inslagpunt van een al dan niet gedetoneerde V1
Algemene omschrijving	Gebied dat is getroffen door de inslag van een V1.
Uitgangspunten voor het beargumenteerd aanmerken en afbakenen van verdacht gebied	Bij het vaststellen of de indicatie leidt tot de conclusie VERDACHT of ONVERDACHT en bij de horizontale afbakening van het verdachte gebied wordt ten minste rekening gehouden met de volgende factoren: • de bekende locatie van inslag; • de lanceerlocatie; • de afstand die de V1 heeft afgelegd voordat deze is ingeslagen; • het type V1; • of de V1 na inslag is gedetoneerd; • de verwachte en maximale offset van de V1 direct na inslag; • of de V1 al is geruimd; • de mogelijke bodemverontreiniging door bijvoorbeeld de aanwezigheid van benzeen en brandstof.

B2.14 Inslagpunt van een V2

Indicatie	
Algemene omschrijving	
Uitgangspunten voor het beargumenteerd aanmerken en afbakenen van verdacht gebied	

Bijlage 5. Toelichting verplichte en aanvullende bronnen

In het CS-VROO staat beschreven welke bronnen geraadpleegd moeten worden voor de voltooiing van een correct vooronderzoek. Bodac B.V. dient ten minste de in de onderstaande tabel weergegeven verplichte bronnen te raadplegen. Aanvullende bronnen worden in ieder geval geraadpleegd indien sprake is van de onder de toelichting op de aanvullende bronnen beschreven situatie. In de rapportage wordt gemotiveerd waarom een aanvullende bron wel of niet geraadpleegd is

Bronnen conform Certificatieschema	Raadplegen		Geraadpleegd
	Verplicht	Aanvullend	
Literatuur	✓		✓
Gemeentelijke en provinciaal archief	✓		✓
Nederlands Instituut voor Oorlogsdocumentatie (NIOD)	✓		✓
Nationaal Archief te Den Haag	✓		✓
Semistatische archiefdiensten Ministerie Defensie te Rijswijk	✓		✓
Explosieven Opruimings Dienst Defensie (EODD)	✓		✓
Luchtfotocollectie Wageningen UR, Kadaster en Royal Commission on the Ancient and Historical Monuments of Scotland te Edinburgh	✓		✓
Krantenberichten	✓		✓
Nederlands Instituut voor Militaire Historie (NIMH), collectie 575	✓		✓
The National Archives te Londen, gegevens aangaande luchtaanvallen door Royal Air Force	✓		✓
Bundesarchiv-Militärarchiv te Freiburg	✓		✓
Nederlands Instituut voor Militaire Historie (NIMH), collectie 409		✓	✓
The National Archives te Londen, gegevens aangaande artilleriebeschietingen		✓	
The National Archives and Record Administration (NARA II) te College Park (VS)		✓	✓
Getuigen		✓	
Kadaster (naoorlogs kaartmateriaal)	✓		✓

Tabel 3: *Raadpleegbare bronnen conform het CS-VROO.*

Toelichting verplichte bronnen Certificatieschema

Literatuur | Voor het onderzoeksgebied dienen relevante literatuurbronnen te worden geraadpleegd, zowel standaardwerken als eventuele specifieke regionale informatiebronnen. Daarbij gelden met betrekking tot het onderzoek naar gebeurtenissen in de periode mei 1940 als verplicht te raadplegen standaardwerken in ieder geval:

- ✓ Nierstrasz e.a. (Ministerie van Oorlog, Hoofdkwartier van de chef van de generale staf, krijgsgeschiedkundige afdeling), *De strijd op Nederlands grondgebied tijdens de Tweede Wereldoorlog* (diverse delen, 's-Gravenhage).

- ✓ Molenaar, F.J., *De luchtverdediging in de meidagen 1940* (twee delen, 's-Gravenhage, 1970).

Gemeentearchief en provinciaal archief | Bij het raadplegen van het gemeentelijke archief dienen ten minste de stukken van de luchtbeschermingsdienst, de stukken over aangetroffen/geruimde OO en de oorlogsschaderapporten te worden geraadpleegd. Indien deze stukken niet aanwezig zijn, dient dit te worden vermeld in de rapportage. Bij het onderzoek in het provinciaal archief wordt in elk geval onderzoek verricht in de relevante archieven van het Militair Gezag. Verder worden in het provinciaal archief, indien beschikbaar, ook stukken van de luchtbeschermingsdienst, stukken over aangetroffen/geruimde OO en oorlogsschaderapporten geraadpleegd. Indien er indicaties zijn voor de aanwezigheid van OO dient in het gemeentelijke en provinciale archief voorts te worden gezocht naar gegevens over relevante naoorlogse ontwikkelingen (contra-indicaties). Indien deze gegevens niet aanwezig zijn, dient dit eveneens te worden vermeld in de rapportage.

Nederlands Instituut voor Oorlogsdocumentatie (NIOD) | In het NIOD raadpleegt de organisatie ten minste de Collectie Departement van Justitie (toegangsnummer 216k), waarin zich processen-verbaal bevinden met betrekking tot bomafwerpen en andere luchtoorloggerelateerde gebeurtenissen in een aantal Nederlandse gemeenten. Daarnaast dient de Collectie Generalkommissariat für das Sicherwesen – Hörere SS- und Polizeiführer Nord-West (toegangsnummer 077) ingezien te worden. Dit archief biedt namelijk een relatief compleet overzicht van bomafwerpen en andere luchtoorloggerelateerde gebeurtenissen op Nederlands grondgebied in de periode september 1940- april 1941.

Nationaal Archief te Den Haag | De organisatie dient de collectie Inspectie Bescherming Bevolking Luchtaanvallen (toegangsnummer 2.04.53.15) te raadplegen waarin de berichten van gemeenten aan de Rijkinspectie Luchtbeschermingsdienst te Den Haag in de periode 1940-1943 zijn ontsloten.

Semi-Statisch Informatiebeheer (SIB) Ministerie Defensie te Rijswijk | De organisatie raadpleegt de collectie van de Mijn- en Munitieopruimingsdienst (MMOD) waarin de ruimingen in de periode 1945-1947 zijn ontsloten.

Nederlands Instituut voor Militaire Historie (NIMH) | De collectie Duitse verdedigingswerken in Nederland en rapporten van het Bureau Inlichtingen te Londen (1940-1945) met collectienummer 575 van het NIMH dient geraadpleegd te worden om te helpen vaststellen of er indicaties zijn dat er Duitse militaire werken in het onderzoeksgebied aanwezig waren tijdens de Tweede Wereldoorlog.

Explosieven Opruimings Dienst Defensie (EODD) | Bij het raadplegen van het archief van de EODD dient als eerste de database met meldingen van aangetroffen OO en de collectie mijnenveldkaarten te worden ingezien. Indien in de database met meldingen van aangetroffen OO indicaties voor de aanwezigheid van OO worden aangetroffen, dient de collectie MORA's of UO's te worden geraadpleegd. Indien in de collectie mijnenveldkaarten indicaties voor de aanwezigheid van OO worden aangetroffen, dient de collectie mijnenveld ruimrapporten te worden ingezien.

The National Archives te Londen | De organisatie dient aan te tonen dat in The National Archives te Londen een relevante onderzoeksinspanning is geleverd aangaande het verzamelen van informatie over door de Royal Air Force uitgevoerde luchtaanvallen in het onderzoeksgebied of de directe omgeving. Hierbij dient de periode 10 mei 1940 tot 8 mei 1945 in ogenschouw te worden genomen en dient het onderzoek te worden verricht in relevante stukken van ten minsten de volgende vier onderdelen van de RAF:

- ✓ Bomber Command RAF;
- ✓ Coastal Command RAF;
- ✓ Fighter Command RAF/Air Defence Great Britain;
- ✓ Second Tactical Air Force.

Bundesarchiv-Militärarchiv te Freiburg | In het Bundesarchiv-Militärarchiv te Freiburg wordt ten minste de collectie Lageberichte van de Luftwaffenführungsstab Ic geraadpleegd, die meldingen bevat over bomafworpen op Nederlands grondgebied in de periode 10 mei 1940 tot 10 november 1941.

Luchtfotocollecties Wageningen UR, Kadaster en RCAHMS (NCAP) | De organisatie dient beschikbare luchtfoto's betreffende de data waarop oorlogshandelingen hebben plaatsgevonden te inventariseren. Deze inventarisatie dient te geschieden in ten minste de volgende luchtfotocollecties:

- ✓ Collectie JARIC en ACIU berustend bij Royal Commission on the Ancient and Historical Monuments of Scotland/National Collection of Aerial Photography te Edinburgh
- ✓ Wageningen UR te Wageningen
- ✓ Kadaster te Zwolle

Uit de geïnventariseerde luchtopnamen worden de meest geschikte luchtfoto's geselecteerd. Een uitgebreide uitleg over de selectie van luchtfoto's zal in *Paragraaf 4.2.14* beschreven staan.

Krantenberichten | Ten behoeve van het onderzoek naar contra-indicaties in de vorm van explosievenopruiming over de periode 1940-1972 wordt in ieder geval gezocht naar krantenberichten via de online zoekmachine Delpher, en via de verzameling krantenknipsels uit het archief van de Hulpverleningsdienst (Nationaal Archief met toegang 2.04.110).

Kadaster | Ten behoeve van het contra-indicatieonderzoek dient de organisatie in ieder geval naoorlogs kaartmateriaal uit het archief van het kadaster te raadplegen met als doel het inventariseren van naoorlogse ruimtelijke ontwikkelingen.

Toelichting aanvullende bronnen Certificatieschema

Nederlands Instituut voor Militair Historie (NIMH) | De collectie Gevechtsverslagen en rapporten mei 1940 met collectienummer 409 van het NIMH dient ten minste te worden geraadpleegd indien uit het indicatieonderzoek van de verplichte bronnen blijkt dat er indicaties zijn dat grondgevechten en/of artilleriebeschietingen hebben plaatsgevonden ten tijde van mei 1940.

The National Archives te Londen | The National Archives geldt als een aanvullende bron met betrekking tot onderzoek naar geallieerde artilleriebeschietingen in de periode vanaf september 1944. Wanneer uit overige bronnen indicaties zijn gebleken dat het onderzoeksgebied in deze periode is getroffen door geallieerde artilleriebeschietingen, dienen de *War Diaries* van de relevante geallieerde eenheden te worden geraadpleegd om detailinformatie aangaan deze beschietingen te verzamelen.

The National Archives and Record Administration (NARA II) te College Park (VS) | Er dient aanvullend bronnenonderzoek plaats te vinden in het NARA wanneer er duidelijke indicaties zijn dat het onderzoeksgebied is getroffen door luchtaanvallen met afwerpmunitie uitgevoerd door de United States Army Air Force. Het onderzoek bevat daarbij in elk geval raadpleging van de collectie Mission Reports (World War II Combat Operations Reports 1941-1946, Record Group 18, MLR Number NM6 7A).

Getuigenverklaringen | In overleg met de opdrachtgever wordt bepaald of getuigen worden gehoord indien mogelijk. Dit wordt gerapporteerd. Indien getuigen worden gehoord, dient een schriftelijke getuigenverklaring te worden opgesteld en getekend door de getuide en/of door een vertegenwoordiger van de opdrachtgever die bij het horen van de getuige aanwezig is. De getuigenverklaring wordt opgenomen als bijlage bij het rapport.

Bijlage 6. Overzicht geraadpleegd bronnenmateriaal

Literatuur

Auteur:	Titel:	Plaats en datum:
Amersfoort, H., en P. Kamphuis	Mei 1940. De strijd op Nederlands grondgebied	Den Haag, 2005
Barten, H.M.	... en de weilanden bloesemden open. Operatie Market Garden 17 september 1944	Wijchen, 1976
Bollen, H.	Corridor naar de Rijn operatie Market Garden, september 1944	Zutphen, 1998
Bowman, M.W.	Air War Market Garden. So near and yet so far	South Yorkshire, 2013
Bowman, M.W.	Air War Market Garden. The shrinking perimeter	South Yorkshire, 2013
Didden, J., en M. Swarts	Brabant bevrijd	Hulst, 1993
Didden, J., en M. Swarts	Kampfgruppe Chill, schwere Heeres-Panzerjäger-Abteilung 559 and the German Recovery in the Autumn of 1944	Boxtel, 2013
Didden, J., en M. Swarts	Kampfgruppe Walther, and Panzerbrigade 107 a thorn in the side of Market Garden	Drunen, 2016
Eversteijn, T.	Bombardementen, raketbeschietingen, neergekomen V-wapens en militaire vliegtuigverliezen in de periode 10 mei. 1940 – 5 mei 1945	z.p., 2011
Foreman, J.	Fighter Command War Diaries July 1944 to May 1945	Surrey, 2004
Govers, F.	Corridor naar het verleden Veghel een snijpunt in Oost-Brabant 1940-1945	De Kempen, 1983
Heemkundekring Erthepe	"Oorlogsherinneringen. Erpenaren vertellen over hun ervaringen tijdens de Tweede Wereldoorlog"	Erp, 2010
Jong, L. de	Het Koninkrijk der Nederlanden in de Tweede Wereldoorlog	Den Haag, 1969-1988
Klauw, B. van der, en M. Rijnhout	De luchtoorlog boven Nederland 1940-1945	Amsterdam/Dieren, 1985
Klep, C., en B. Schoenmaker	De bevrijding van Nederland 1944-1945, Oorlog op de flank	Den Haag, 1995
Korthals-Altes, A.	Luchtgevaar. Luchtaanvallen op Nederland 1940-1945	Amsterdam, 1984
Korthals-Altes, A., N.K.C.A. in 't Veld	Slag in de schaduw. Peel/Maas, 1944-45	Venlo, 1981
Koskimaki, G.E.	Hell's Highway de 101e Airborne Divisie Tijdens Operatie Market Garden Deel 1	Hapert, 1991
Leferink, T.	Operation Market Garden in 24.389 words. The concise history of the biggest gamble of World War Two	Z.p., 2019
Meijers, A.	They were all over the sky, een kroniek over de Amerikaanse bombardementen tijdens operatie Market Garden - september 1944	Utrecht, 2019
Molenaar, F.J.	De luchtverdediging in de meidagen 1940	Den Haag, 1970

NFLA	NFLA Recoverylist	z.p., 2003
Nierstrasz, V.E.	De verdediging van Noord Limburg en Noord Brabant mei 1940. De strijd op Nederlands grondgebied tijdens de wereldoorlog II, Hoofddeel III / Deel 2, onderdeel B	Den Haag, 1952
Sanders, A.L.M.	Uden in de Tweede Wereldoorlog	Uden, 2000
Studiegroep Luchtoorlog 1939-1945 (SGLO)	Bulletin Air War 2003-2014	z.p., 2003-2014
Studiegroep Luchtoorlog 1939-1945 (SGLO)	Verliesregister 1939-1945. Alle militaire vliegtuigverliezen in Nederland tijdens de Tweede Wereldoorlog	z.p., 2008
Verbakel, A.	Terugblik ter herinnering. De Tweede Wereldoorlog in Erp, Boerdonk en Keldonk	Erp, 2019
Zwanenburg, G.J.	En nooit was het stil... Kroniek van een luchtoorlog	Den Haag, 1990

Tabel 4: *Literatuurlijst met relevante en standaardboeken.*

Website:
www.bulletpicker.net
www.delpher.nl
www.dotkadata.nl
www.echodelta.net
www.explosievenopsporing.nl/veo-bommenkaart/
www.library.wur.nl
www.nationalarchives.gov.uk
www.ncap.org.uk
www.nigelef.tripod.com
www.oorlogsbronnen.nl
www.royalartilleryunitsnetherlands1944-1945.com
www.studiegroepluchtoorlog.nl/verliesregister
www.topotijdreis.nl
www.vergeltungswaffen.nl

Tabel 5: *Overzicht met geraadpleegde websites.*

Gemeentelijke en Provinciale archieven

Het Brabants Historisch Informatie Centrum (BHIC) is door Bodac B.V. voor dit vooronderzoek bezocht. Bodac B.V. heeft middels een inventarisatie op de website van het archief mogelijk relevante inventarisnummers van diverse toegangen geselecteerd en aangevraagd, te weten *7689 Gemeentebestuur Erp, 1940-1970*, *7699 Gemeentebestuur Veghel, 1937-1969*, *7770 Collectie Veghel*, *7787 Gemeentebestuur Uden, 1938-1970* en *7797 Gemeentebestuur Erp, 1970-1993*. Deze stukken zijn vervolgens gefotografeerd en gecontroleerd op

relevante indicaties. Voor de provinciale archiefstukken van *127 Militair Gezag te Brabant* heeft Bodac B.V. gebruik gemaakt van haar persoonlijke database met eerder gemaakte foto's om de documenten te controleren op relevante indicaties.

127 Militair Gezag te Brabant	
Inventarisnr.:	**Beschrijving:**
34	Kaarten oorlogsschade aan woningen, boerderijen, kerken en andere gebouwen, 1945
43	Kaarten verkeerswegen en vernielde bruggen, 1932-1944
46	Kaarten waterwegen en vernielde sluizen en bruggen in arrondissement 's-Hertogenbosch, 1932-1944
104	Tijdstip bevrijding gemeenten in Noord-Brabant, 1945
176	Militaire aangelegenheden, 1944-1945
211	Rapporten over in januari-maart 1945 in Noord-Brabant neergekomen vliegende bommen V1 en V2, 1945
215	Instructies, verordeningen, verslagen en rapporten brandweer en luchtbescherming, 1944-1945
216	Opruimen mijnen, 1944-1945
218	Vijandelijke luchtlandingen
219	Sectie brandweer en luchtbescherming, 1944-1945
271	Wederopbouw infrastructurele werken, voornamelijk bruggen, 1944-1945
272	Wederopbouw, 1944-1945
280	Schade enquête commissie, 1944-1945
307	Mijnen en andere explosieven, 1944-1945
775	Ingekomen en uitgaande geheime stukken met inhoudsopgave, 1944-1945
Districts Militaire Commissaris in 's-Hertogenbosch	
461	Opruimen mijnen en opgaven neergekomen V1's en V2's, 1945

Tabel 6: *Geraadpleegde provinciale archiefstukken uit het Brabants Historisch Informatie Centrum (BHIC).*

7689 Gemeentebestuur Erp, 1940-1970	
Inventarisnr.:	**Beschrijving:**
24	Lijst met oude adressen (wijknummers) en de nieuwe adressen van bewoners van een aantal Erpse straten, 1971
133	Opgaven oorlogsschade, 1940-1943
159	Begraven van oorlogsslachtoffers, ca. 1946-1952
163	Herstel oorlogsschade aan wegen, 1946-1948
165	Herstel oorlogsschade aan ambtswoningen en raadhuis, 1947-1953

166	Financiele steun voor herstel van oorlogsschade bij particulieren (o.a. R.K. kerk, scholen en klooster), 1944-1954
167	Herstel oorlogsschade aan woningen, bomen en bossen, 1947-1953
190	Verbetering van wegen wegens oorlogsschade, 1945-1950
379	Opgave van geleden oorlogschade, 1945
527	Maandrapporten van de gemeenteveldwachter, 1942-1944

Tabel 7: *Geraadpleegde gemeentelijke archiefstukken uit 7689 Gemeentebestuur Erp, 1940-1970 (BHIC)*

7699 Gemeentebestuur Veghel, 1937-1969		
Inventarisnr.:	**Beschrijving:**	
23	Sterkte en verslagen gemeentepolitie, 1937-196	
24	Maandrapporten van de gemeentepolitie, 1942-1944	
74	Stukken betreffende het identificeren en begraven van gesneuvelde Nederlandse militairen, 1940-1942	
75	Stukken betreffende in Veghel gesneuvelde en begraven militairen, 1945-1959	
305	Stukken betreffende brand- en bommeldingen, neergestorte vliegtuigen, gevonden fosfor en vlugschriften, 1941-1945	
726-1685	Stukken betreffende het herstellen van schade door oorlogsgeweld	
	747	Nrs. 11-25, 1947-1956
	749	Nrs. 61-65, 1947-1956
	750	Nrs. 66-70, 1947-1957
	752	Aan wegen, 1942-1953
	1685	Numerieke lijst, z.d.
763	Opgaven van geleden schade, 1940-1945. Stukken betreffende geleden schade door oorlogsgeweld	
973	De toestand van de gemeente tijdens en net na de Tweede wereldoorlog	
984	Het vorderen van onroerende en roerende zaken door de Duitse bezettter	
994	Het inkwartieren van geallieerden en verrichte werkzaamheden voor geallieerden, 1944-1948	
1000	Het verrichten van werkzaamheden voor de geallieerde strijdkrachten met financiële afwikkeling, 1944-1947	
1001	Het vorderen en beschadigen van onroerende en roerende goederen door de geallieerden, 1944-1947	
1003	Opgaven van door de Duitse Weermacht in gebruik genomen gebouwen, 1943-1944	
1007	Het vorderen van gronden door de geallieerden en het herstellen van de schade, 1945-1952	
1746	Correspondentie inzake het verzamelen en inleveren van de oorlogsbuit, 1945-1946	

2074-2090	Wederopbouw in Veghel: verslagen, herstel oorlogsschade aan woningen en boerderijen, overname herbouwplicht en vestrekkingen

Tabel 8: Geraadpleegde gemeentelijke archiefstukken uit 7699 Gemeentebestuur Veghel, 1937-1969 (BHIC)

7770 Collectie Veghel	
Inventarisnr.:	**Beschrijving:**
229	Collectie govers, 229-2040, I. Verslaglegging van gesprekken met Veghelaren en voormalig Veghelaren 1940-1945 betreffende, 1977-1983
231	Collectie govers, IV. Literatuur, de periode 1940-1945 betreffende, relevant voor Veghel e.o., 1977-1983
232	Collectie govers, V. Gedrukte en ongedrukte bronnen, de periode 1940-1945 betreffende, 1977-1983
234	Collectie govers, VII. Kopieën van archivalia afkomstig uit het ministerie van Defensie, afd. Krijgsgeschiedenis te Den Haag en mei 1940 betreffende, 1977-1983
238	Collectie govers, X. Kopieën van archivalia uit de US National Archives-Washington en de operatie Market Garden betreffende, 1977-1983

Tabel 9: Geraadpleegde gemeentelijke archiefstukken uit 7770 Collectie Veghel (BHIC)

7787 Gemeentebestuur Uden, 1938-1970	
Inventarisnr.:	**Beschrijving:**
1026	Stukken betreffende het identificeren door en het verzoeken om informatie aan het Nederlandse Rode Kruis over in Uden begraven oorlogsslachtoffers, 1940-1948
1027	Stukken betreffende het begraven, identificeren, opgraven en overbrengen van gesneuvelde militairen, 1940-1961
1122	Stukken betreffende de luchtbeschermingsdienst Uden, 1938-1945
1325	Het verzoeken om toekenning van een vergoeding wegens oorlogsschade aan particuliere eigendommen, 1940-1956
1372	Brandrapporten. 1938-1949
2021	Stukken betreffende schade door oorlogsgeweld en bezetting door derden, 1940-1952
2442	Logboek betreffende de oorlogshandelingen in de gemeente Uden in de periode van 24 september-12 november 1944, 1944
2444	Rapport betreffende de oorlogshandelingen in de gemeente Uden in de periode van 5 september-24 september 1944, 1944
2445	Stukken betreffende schadeclaims door gebruik van (onr)roerende goederen, diefstal, plundering en inkwartiering, 1944-1947
2450	Opgave van gesneuvelde militairen uit Uden, 1941
2460	Het vorderen van gronden en gebouwen door de Duitse Wehrmacht, 1940-1949
2465	Het vorderen van gebouwen, 1944-1947

2467	Schattingsrapporten van gevorderde gebouwen, inventaris e.d., 1945-1946
2468	Lijst van gevorderde, meegenomen en vernielde goederen door militairen, 1951-1952
2470	Het inkwartieren van Duitse militairen en leden van de Landmacht, 1940-1951
2471	Het inkwartieren van geallieerde militairen te Uden, 1944-1948

Tabel 10: *Geraadpleegde gemeentelijke archiefstukken uit 7787 Gemeentebestuur Uden, 1938-1970 (BHIC)*

7797 Gemeentebestuur Erp, 1970-1993	
Inventarisnr.:	**Beschrijving:**
1134	Melding en ruiming van oorlogstuig, 1982
2029	Oorlogsgraven, 1980-1982

Tabel 11: *Geraadpleegde gemeentelijke archiefstukken uit 7797 Gemeentebestuur Erp, 1970-1993 (BHIC)*

Nationale archieven | Nationaal Archief (NA) te Den Haag

Het Nationaal Archief (NA) te Den Haag is door Bodac B.V. voor dit vooronderzoek niet fysiek bezocht. Bodac B.V. heeft gebruik gemaakt van haar persoonlijke database met eerder gemaakte foto's om de documenten te controleren op relevante indicaties.

2.04.53.15 Inspectie Bescherming Bevolking Luchtaanvallen		
Inventarisnr.:	**Beschrijving:**	
19-47	Ingekomen en minuten van uitgegane brieven en aan diverse overheidsinstellingen, 1940-1941	
	37	Commissaris der Koningin in de provincie Noord-Brabant, nrs. 17.32.1 - 17.32.11
69-79	Meldingen en processen-verbaal ontvangen van gemeenten over Geallieerde luchtactiviteiten, 1940-1941	
	78	Noord-Brabant

Tabel 12: *Geraadpleegde archiefstukken uit Inspectie Bescherming Bevolking Luchtaanvallen.*

2.04.110 Archief Korps Hulpverleningsdienst van het Ministerie Binnenlandse Zaken, 1945-1974		
Inventarisnr.:	**Beschrijving:**	
20-22	Registers met krantenknipsels inzake explosieven, 1945-1959	
	20	20
	21	21
	22	22
27	Registers met krantenknipsels inzake ongevallen met oorlogstuig, 1965-1970	
28	Verzameling krantenknipsels inzake de Hulpverleningsdienst, 1947-1970	

47	Bewaken van munitiedumps, 1947
49	Stukken betreffende onderzoeken naar explosieven die in handen van burgers zijn gekomen, 1947-1960

Tabel 13: Algemene archiefstukken betreffende de vondst van explosieven.

2.13.25 Archief van het Militair Gezag, (1939) 1943-1946 (1956)	
Inventarisnr.:	**Beschrijving:**
1542	Rapporten en verslagen [4.04.00, 4.19.00], 1944-1945
1563	Rapporten betreffende bom- en granaatinslagen en de organisatie van Luchtbeschermingsdiensten in gemeenten in Zeeland, Noord-Brabant en Limburg
1567	Stukken betreffende opsporing en ruiming van mijnen en andere explosieven [4.75.00], 1944-1945
1568	Rapporten van de Censuurdienst van de Sectie PTT inzake brieven waarin melding gemaakt wordt van bombardementen, afschriften [4.06.00], 1944-1945
2808	Rapporten over militaire werken, vernielingen en inundaties in het nog niet bevrijde deel van Nederland, 1944-1945
2809	Stukken betreffende de organisatie van de mijnopruimingsdienst en het opsporen en ruimen van mijnen die de uitvoering van bepaalde openbare werken verhinderen, 1945

Tabel 14: Berichtgeving van het nationaal Militair Gezag.

2.13.71 Archieven van het Ministerie van Defensie te Londen 1940-1941 – Ministerie van Oorlog te Londen [1941-1945]; Departement van Oorlog: Bureau Londen [1945-1947], (1933) 1940-1947 (1974)	
Inventarisnr.:	**Beschrijving:**
368	Stukken betreffende luchtbombardementen in Nederland, 1941, 1944-1945
477	Stukken betreffende dodelijke vliegtuigongevallen, de vermissing van en de bevrijding van krijgsgevangen piloten. 1941-1945
576	Stukken betreffende luchtaanvallen op en inundaties van Nederland. 1940-1943
1787	Stukken betreffende bombardementen en beschietingen, voornamelijk van en op Nederland. 1941-1945
2259	Stukken betreffende de oorlogsschade in Nederland
2276	Stukken betreffende plattegronden en werktekeningen van bunkers
2282	Stukken betreffende gegevens inzake Duitse troepensterkte en troepenverplaatsingen
2294	Stukken betreffende de opstelling, lancering en waarneming van V-1 en V-2 raketten. 1943-1945
2298	Stukken betreffende gegevens van kazernes, legerplaatsen en kampementen in Nederland, 1944

2309	Stukken betreffende de locatie van munitiedepots in Nederland, 1944-1945

Tabel 15: Berichtgeving van het Ministerie van Oorlog.

2.13.210 Ministerie van Defensie: Commissie van Proefneming		
Inventarisnr.:	**Beschrijving:**	
23	Staten houdende opgaven van plaatsen waar mogelijk onontplofte projectielen zijn gevonden, die wel of niet geruimd zijn, 1940	
25-26	Ingekomen en minuten van uitgaande stukken inzake aanvragen tot het ruimen van onont-plofte (water)mijnen en personeelsaangelegenheden, 1940-1941, 2 omslagen	
	25	1940
	26	1941

Tabel 16: Geraadpleegde archiefstukken uit de Commissie van Proefneming.

Nederlands Instituut voor Militaire Historie (NIMH) te Den Haag

Het Nederlands Instituut voor Militaire Historie (NIMH) te Den Haag is door Bodac B.V. voor dit vooronderzoek niet fysiek bezocht. Voor het indicatieonderzoek heeft een controle plaatsgevonden op de site www.archieven.nl naar mogelijk significante documenten. Er zijn geen aanvullende relevante archiefstukken op de site gevonden voor het onderzoeksgebied.

Nederlands Instituut voor Oorlogs-, Holocaust- en Genocidenstudies (NIOD) te Amsterdam

Het Nederlands Instituut voor Oorlogs-, Holocaust- en Genocidenstudies (NIOD) te Amsterdam is door Bodac B.V. voor dit vooronderzoek niet fysiek bezocht. Bodac B.V. heeft gebruik gemaakt van haar persoonlijke database met eerder gemaakte foto's om de documenten te controleren op relevante indicaties.

077 Generalkommissariat für das Sicherheitswesen (Höhere SS-und Polizeiführer Nord-West)	
Inventarisnr.:	**Beschrijving:**
1328	Dagberichten van de Befehlshaber der Ordnungspolizei Den Haag betreffende vijandelijke luchtaanvallen, 1940-1941, 1 band
1332	Stukken betreffende vijandelijke luchtaanvallen, landingen van vijandelijke vliegeniers, het vinden van versperringsballons, het werpen van springstoffen en het gebruik van sabotagematerialen, 1940-1943, 1 band
1759	Berichtgevingen betreffende neergekomen vliegtuigen, 1943, 1 omslag

Tabel 17: Berichtgeving richting de Generalkommissariat.

216k Departement van Justitie	
Inventarisnr.:	**Beschrijving:**
150	Circulaires inzake de beschadiging van Duitse verkeersborden, het dansverbod en de melding van bominslagen en andere oorlogshandelingen, 25 september - 24 december 1940, 1 omslag

180	Hoofdinspectie LBD: Rapporten van de plaatselijke luchtbeschermingsdiensten, politiekorpsen en de Marechaussee inzake het geven van het sein luchtalarm, het neerstorten van vliegtuigen en vliegtuigonderdelen en de vondst van niet-ontplofte explosieven, 23 juni 1943 - 28 april 1944, 1 omslag	
181-185	Hoofdinspectie LBD: Processen-verbaal van de plaatselijke luchtbeschermingsdiensten, politie en Marechaussee met betrekking tot vijandelijke vliegtuigen, bomaanvallen en ontploffingen in verschillende gemeenten, 5 omslagen	
	181	Aalsmeer-Apeldoorn
	182	Arcen-Arnhem
	183	Baarn-Burgh
	184	Capelle a/d IJssel-Dwingeloo
	185	Echt-Zwolle
186	Hoofdinspectie LBD: Meldingen van verschillende gemeenten betreffende ongevallen, beschietingen, bombardementen en het afwerpen van (lege) benzinetanks door vliegtuigen., 1 omslag	

Tabel 18: *Archiefstukken van de hoofdinspectie luchtbeschermingsdienst.*

Semi-statische archiefdiensten Ministerie van Defensie te Den Haag

Het Semi-statische archiefdiensten Ministerie van Defensie te Den Haag is door Bodac B.V. voor dit vooronderzoek niet fysiek bezocht. Bodac B.V. heeft gebruik gemaakt van haar persoonlijke database met eerder gemaakte foto's om de documenten te controleren op relevante indicaties.

Collectie van de Mijn- en Munitieopruimingsdienst MMOD, 1945-1947	
Doos nr.:	**Beschrijving:**
Doos 43	Ruimingsrapporten correspondentie en plattegronden Gemeenten A t/m Z – doos 43 A t/m B
Doos 44	Ruimingsrapporten correspondentie en plattegronden Gemeenten A t/m Z – doos 44 B t/m E
Doos 45	Ruimingsrapporten correspondentie en plattegronden Gemeenten A t/m Z – doos 45 E t/m G
Doos 46	Ruimingsrapporten correspondentie en plattegronden Gemeenten A t/m Z – doos 46 G t/m H
Doos 47	Ruimingsrapporten correspondentie en plattegronden Gemeenten A t/m Z – doos 47 H t/m K
Doos 48	Ruimingsrapporten correspondentie en plattegronden Gemeenten A t/m Z – doos 48 K t/m L
Doos 49	Ruimingsrapporten correspondentie en plattegronden Gemeenten A t/m Z – doos 49 M t/m N
Doos 50	Ruimingsrapporten correspondentie en plattegronden Gemeenten A t/m Z – doos 50 N t/m O
Doos 51	Ruimingsrapporten correspondentie en plattegronden Gemeenten A t/m Z – doos 51 P t/m S
Doos 52	Ruimingsrapporten correspondentie en plattegronden Gemeenten A t/m Z – doos 52 S t/m U
Doos 53	Ruimingsrapporten correspondentie en plattegronden Gemeenten A t/m Z – doos 53 V t/m W
Doos 54	Ruimingsrapporten correspondentie en plattegronden Gemeenten A t/m Z – doos 54 W
Doos 55	Ruimingsrapporten correspondentie en plattegronden Gemeenten A t/m Z – doos 55 W t/m Z

Tabel 19: *Ruimingsgegevens per gemeente.*

Internationale archieven | Bundesarchiv-Militärarchiv (BAMA) te Freiburg

Het Bundesarchiv-Militärarchiv (BAMA) te Freiburg is door Bodac B.V. voor dit vooronderzoek niet fysiek bezocht. Bodac B.V. heeft gebruik gemaakt van haar persoonlijke database met eerder gemaakte foto's om de documenten te controleren op relevante indicaties.

RL 2-II Generalstab der Luftwaffe/Luftwaffenführungsstab	
Inventarisnr.:	**Beschrijving:**
205	Nr. 248 – nr. 258, 10 mei 1940 – 21 mei 1940
206	Nr. 259 – nr. 264, 22 mei 1940 – 26 mei 1940
207	Nr. 265 – nr. 270, 26 mei 1940 – 2 juni 1940
208	Nr. 271 – nr. 276, 3 juni 1940 – 8 juni 1940
209	Nr. 277 – nr. 282, 9 juni 1940 – 14 juni 1940
210	Nr. 283 – nr. 290, 15 juni 1940 – 22 juni 1940
211	Nr. 292 – nr. 298, 23 juni 1940 – 30 juni 1940
212	Nr. 305 – nr. 317, 6 juni 1940 – 19 juli 1940
213	Nr. 319 – nr. 330, 20 juli 1940 – 1 augustus 1940
214	Nr. 375 – nr. 382, 15 september 1940 – 22 september 1940
215	Nr. 383 – nr. 391, 23 september 1940 – 1 oktober 1940
216	Nr. 393 – nr. 403, 3 oktober 1940 – 13 oktober 1940
217	Nr. 404 – nr. 414, 14 oktober 1940 – 24 oktober 1940
218	Nr. 415 – nr. 425, 25 oktober 1940 – 4 november 1940
219	Nr. 426 – nr. 434, 5 november 1940 – 13 november 1940
220	Nr. 435 – nr. 440, 14 november 1940 – 19 november 1940
221	Nr. 441 – nr. 447, 20 november 1940 – 26 november 1940
222	Nr. 448 – nr. 454, 27 november 1940 – 3 december 1940
223	Nr. 455 – nr. 463, 4 december 1940 – 12 december 1940
224	Nr. 464 – nr. 471, 13 december 1940 – 21 december 1940
225	Nr. 472 – nr. 479, 22 december 1940 – 31 december 1940
226	Nr. 480 – nr. 488, 1 januari 1941 – 9 januari 1941
227	Nr. 489 – nr. 497, 10 januari 1941 – 18 januari 1941
228	Nr. 498 – nr. 510, 19 januari 1941 – 31 januari 1941
229	Nr. 511 – nr. 519, 1 februari 1941 – 9 februari 1941
230	Nr. 520 – nr. 528, 10 februari 1941 – 18 februari 1941

231	Nr. 529 – nr. 538, 19 februari 1941 – 28 februari 1941
232	Nr. 539 – nr. 546, 1 maart 1941 – 8 maart 1941
233	Nr. 547 – nr. 554, 9 maart 1941 – 16 maart 1941
234	Nr. 555 – nr. 559, 17 maart 1941 – 21 maart 1941
235	Nr. 560 – nr. 562, 22 maart 1941 – 24 maart 1941
236	Nr. 563 – nr. 569, 25 maart 1941 – 31 maart 1941
237	Nr. 570 – nr. 575, 1 april 1941 – 6 april 1941
238	Nr. 577 – nr. 583, 8 april 1941 – 14 april 1941
239	Nr. 584 – nr. 591, 15 april 1941 – 22 april 1941
240	Nr. 592 – nr. 599, 23 april 1941 – 30 april 1941
241	Nr. 600 – nr. 605, 1 mei 1941 – 6 mei 1941
242	Nr. 606 – nr. 613, 7 mei 1941 – 14 mei 1941
243	Nr. 614 – nr. 625, 15 mei 1941 – 26 mei 1941
244	Nr. 626 – nr. 637, 27 mei 1941 – 7 juni 1941
245	Nr. 638 – nr. 645, 8 juni 1941 – 15 juni 1941
246	Nr. 646 – nr. 655, 16 juni 1941 – 25 juni 1941
247	Nr. 656 – nr. 660, 26 juni 1941 – 30 juni 1941
248	Nr. 661 – nr. 666, 1 juli 1941 – 6 juli 1941
249	Nr. 667 – nr. 672, 7 juli 1941 – 12 juli 1941
250	Nr. 673 – nr. 678, 13 juli 1941 – 18 juli 1941
251	Nr. 679 – nr. 684, 19 juli 1941 – 24 juli 1941
252	Nr. 685 – nr. 691, 25 juli 1941 – 31 juli 1941
253	Nr. 692 – nr. 700, 1 augustus 1941 – 9 augustus 1941
254	Nr. 701 – nr. 707, 10 augustus 1941 – 16 augustus 1941
255	Nr. 708 – nr. 713, 17 augustus 1941 – 22 augustus 1941
256	Nr. 714 – nr. 719, 23 augustus 1941 – 28 augustus 1941
257	Nr. 720 – nr. 725, 29 augustus 1941 – 3 september 1941
258	Nr. 726 – nr. 730, 4 september 1941 – 8 september 1941
259	Nr. 731 – nr. 736, 9 september 1941 – 14 september 1941
260	Nr. 737 – nr. 742, 15 september 1941 – 20 september 1941
261	Nr. 743 – nr. 748, 21 september 1941 – 26 september 1941
262	Nr. 749 – nr. 754, 27 september 1941 – 2 oktober 1941

263	Nr. 755 – nr. 760, 3 oktober 1941 – 9 oktober 1941
264	Nr. 761 – nr. 765, 10 oktober 1941 – 14 oktober 1941
265	Nr. 766 – nr. 769, 15 oktober 1941 – 18 oktober 1941
266	Nr. 770 – nr. 774, 19 oktober 1941 – 23 oktober 1941
267	Nr. 775 – nr. 778, 24 oktober 1941 – 28 oktober 1941
268	Nr. 779 – nr. 785, 28 oktober 1941 – 3 november 1941
269	Nr. 786 – nr. 791, 4 november 1941 – 9 november 1941

Tabel 20: Geraadpleegde Lageberichte.

RM-7 Seekriegsleitung der Kriegsmarine	
Inventarisnr.:	**Beschrijving:**
344	1-14 augustus 1940
345	15-23 augustus 1940
346	24-31 augustus 1940
347	1-8 september 1940
348	9-21 september 1940
349	22-30 september 1940
350	1-10 oktober 1940
351	11-20 oktober 1940
352	21-31 oktober 1940
353	1-10 november 1940

Tabel 21: Geraadpleegde Lageberichte uit de Kriegsmarine.

The National Archives (TNA) te Londen

The National Archives (TNA) te Londen is door Bodac B.V. voor dit vooronderzoek niet fysiek bezocht. Bodac B.V. heeft gebruik gemaakt van haar persoonlijke database met eerder gemaakte foto's om de documenten te controleren op relevante indicaties.

AIR 37 Air Ministry: Allied Expeditionary Air Force, later Supreme Headquarters Allied Expeditionary Force (Air), and 2nd Tactical Air Force: Registered Files and Reports	
Inventarisnr.:	**Beschrijving:**
714	2ND TACTICAL AIR FORCE: Daily log: July-August 1944
715	2ND TACTICAL AIR FORCE: Daily log: Sept.-Oct.1944
716	2ND TACTICAL AIR FORCE: Daily log: Nov.-Dec. 1944

717	2ND TACTICAL AIR FORCE: Daily log: Jan.-Feb. 1945
718	2ND TACTICAL AIR FORCE: Daily log: March-May 1945

Tabel 22: *Dagelijkse berichtgeving van de Second Tactical Air Force.*

AIR 27 Air Ministry and successors: Operations Record Books, Squadrons	
Inventarisnr.:	**Beschrijving:**
954/71	Squadron Number: 137. Summary of Events: Y., Sept. 1944
954/72	Squadron Number: 137. Records of Events: Y., Sept. 1944
1111/17	Squadron Number: 175. Summary of Events: Y., Sept. 1944
1111/18	Squadron Number: 175. Records of Events: Y., Sept. 1944
1878/17	Squadron Number: 438. Records of Events: Y., Sept. 1944

Tabel 23: *Geraadpleegde Operations Record Books van Squadrons.*

WO 171 War Office: Allied Expeditionary Force, North West-Europe (British Element): War Dia-ries, Second World War	
Inventarisnr.:	**Beschrijving:**
1250	1st Coldstream Guards (Armoured Battalion), Jan. - Dec. 1944
1252	5th Coldstream Guards, Jan. - Dec. 1944
1253	1st Grenadier Guards (Motorised Batttalion), Jan. - Dec. 1944
1254	2nd Grenadier Guards (Armoured Batttalion), Jan. - Dec. 1944
1256	2nd Irish Guards (Armoured Battalion), Jan. - Dec. 1944

Tabel 24: *Dagelijkse berichtgeving van de War Office van de Allied Expeditionary Force.*

The National Archives and Records Administration (NARA) te Washington

The National Archives and Records Administration (NARA) te Washington is door Bodac B.V. voor dit vooronderzoek niet fysiek bezocht. Bodac B.V. heeft gebruik gemaakt van haar persoonlijke database met eerder gemaakte foto's om de documenten te controleren op relevante indicaties.

RG 331 Records of Allied Operational and Occupation Headquarters, World War II	
Inventarisnr.:	**Beschrijving:**
Bundle D – Stem 12	Participation of the 101st Airborne Division in Operation Market Garden fo the period D - D-10
	Operation "Market Garden" 17 - 26 September 1944

Tabel 25: *Geraadpleegde archiefstukken uit RG 331 Records of Allied Operational and Occupation Headquarters (NARA)*

Uitvoeringsopdrachten EODD

UO nr.:	Datum:	Object:	Locatie:
19730372	05-03-1973	1 x brisantgranaat van 2 inch mortier	Kraanmeer 19 - Erp
19731666	26-07-1973	1 x druktank (cilinder) van vliegtuig	Eikenheuvelweg 14 - Uden
19813794	1982	1 x SAP raket 60 lbs	Boscomplex "de Gooren" - Erp
19831242	02-05-1983	1 x brisantgranaat van 4,2 inch mortier	Duifhuizerweg 1 - Uden
20061420	18-09-2006	1 x brisantgranaat van 2 cm met ontsteker (niet verschoten)	Duifhuizerweg 19 - Uden
20130786	07-05-2013	1 x brisantgranaat 25 pdr met schokbuis No 117 (verschoten)	Schuurhoek - Erp
20152034	21-11-2015	1 x brisantgranaat 7,5 cm met restant ontsteker (Duits) niet verschoten	Looieindseweg - Boekel

Tabel 26: *UO'S/MORA's in (de omgeving van) het onderzoeksgebied.*

Selectie luchtfoto's

Datum:	Sortie nr.:	Schaal (1:x):	Foto nr.:	Kwaliteit:	Motivatie:	Archief:	Aantal:
19-09-1944	106G-3002	10.800	4134, 4135, 4136, 4261, 4262.	Goed	Luchtfoto's van na de geallieerde luchtlandingen op 17 september 1944, en vóór de grondgevechten op 22 en 23 september 1944	KAD	5
06-10-1944	4-993	16.800	3143	Redelijk	Luchtfoto van na de laatste grondgevechten ter hoogte van het onderzoeksgebied op 23 september 1944	NCAP	1
Totaal:							**6**

Tabel 27: *Overzicht van de gehanteerde luchtopnamen bij de luchtfotoanalyse.*

Bijlage 7. Protocol Toevalstreffer OO

Een toevalsvondst houdt in dat er een OO wordt aangetroffen op een locatie en/of tijdstip dat niet in de risicobeoordeling is voorzien. Een toevalsvondst kan plaatsvinden in gebieden die als ''onverdacht'' zijn aangemerkt, maar ook binnen gebieden die als ''verdacht'' zijn aangemerkt maar waar op dat moment geen geplande grondroerende en/of opsporingswerkzaamheden plaatsvinden.

Stappenplan bij aantreffen ''vermoedelijk'' OO:

- ✓ Het mogelijke OO nooit beroeren, weggooien, schoonkloppen of schoonvegen;
- ✓ Voorkomen dat het mogelijke OO wordt beroerd of verplaatst;
- ✓ Zet de vindplaats/locatie af en markeer deze. Informeer de omgeving/derden;
- ✓ Ter plaatse evt. werkzaamheden staken en projectleiding informeren;
- ✓ Informeer de politie (evt. via projectleiding) via (0)900 8844;
- ✓ De politie stuurt waarschijnlijk een explosievenverkenner om de situatie en het mogelijke OO te beoordelen De politie geeft de melding door aan de EODD en zal de urgentie voor eventuele ruiming van het OO bepalen De ruimploeg van de EODD komt vervolgens om het OO onschadelijk te maken/te vernietigen;
- ✓ Indien dit noodzakelijk wordt geacht zal het gebied afgebakend worden als zijnde ''verdacht'' gebied. Indien het geen OO is kunnen de reguliere werkzaamheden hervat worden.

Als een OO onschadelijk moet worden gemaakt waarbij risico kan ontstaan voor de openbare orde en veiligheid, informeert de politie de burgemeester en de Ambtenaar openbare Orde en Veiligheid (AOV). Indien voor de ruiming van een OO een (woon)gebied moet worden ontruimd, dan zal de burgemeester in combinatie met de veiligheidsregio en de EODD de benodigde maatregelen treffen.

Enkele voorbeelden van OO die veelvuldig in de Nederlandse bodem worden aangetroffen zijn hieronder weergegeven.

Klein kaliber munitie (KKM) (7,92x57 mm Duits)

Artilleriegranaat (10,5 cm Duits)

Handgranaat Mills (no. 36 Brits)

Geweergranaat(Gewehrsprenggranate 30 Duits)

Anti-tankmijnen (Tellermine 42 Duits)

Vliegtuigbom (500 lbs)

Bijlage 8. Hoofdgroepen van Ontplofbare Oorlogsresten

In totaal worden er zestien hoofdgroepen OO onderscheiden. Hieronder zijn de meest voorkomende soorten benoemd welke regelmatig voorkomen tijdens een Historisch vooronderzoek OO.

Klein kaliber munitie (KKM) | Klein Kaliber munitie is een verzamelnaam voor alle munitie van handvuurwapens zoals revolvers, pistolen, geweren, hulzen en slaghoedjes. Het kaliber moet kleiner zijn dan twintig millimeter.

Klein Kaliber Munitie (KKM), kaliber .303

Een Luger P08 met een kaliber van 9 millimeter

Geschutmunitie | Munitie voor zogenoemde vuurmonden, ook wel schietbuis, met een kaliber van twintig millimeter of groter. Geschutmunitie is een verzamelnaam voor brisantgranaten, mortiergranaten, terugstootloze vuurmonden en kanonnen of houwitsers.

Duitse brisantgranaat van 10,5 cm

Geallieerde mortiergranaat van 3 inch

Handgranaten | Een lichaam al of niet voorzien van springstof en voorzien van een ontsteker bedoeld om met de hand te werpen. Een handgranaat bestaat bijvoorbeeld uit een lichaam, meestal vuistgrootte, vaak voorzien van een beugel en veiligheidspin, dat al of niet is gevuld met een spring-, chemische-, pyrotechnische- of kruitlading. Een handgranaat is voorzien van een ontsteker met het doel te detoneren, brand te stichten of een rookgordijn te leggen. De uitkomst is afhankelijk van de soort handgranaat en haar vulling.

Britse Mills No. 36 handgranaat

Amerikaanse MKII handgranaat

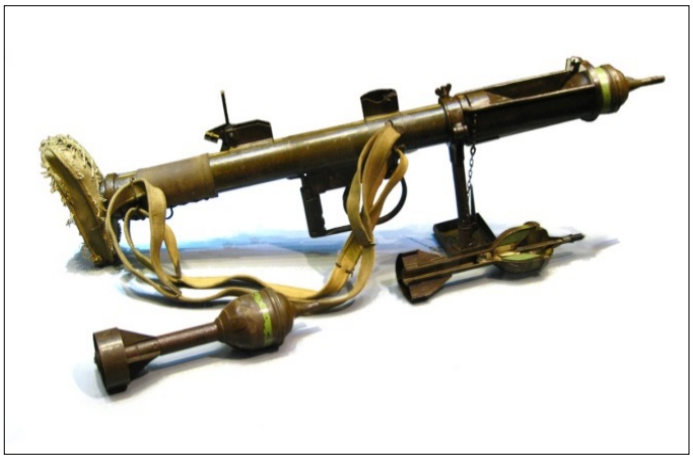
Duitse Stielhandgranate 24

Geweergranaten | Dit zijn granaten welke bedoeld zijn om met behulp van een geweer te verschieten. Vaak zijn deze geweergranaten betrekkelijk klein en voorzien van een staartstuk. De opbouw en gevechtslading van zo een geweergranaat is in het algemeen te vergelijken met de opbouw van die van handgranaten, echter is het bereik groter.

Het verschieten van een geweergranaat

Duitse geweergranaten

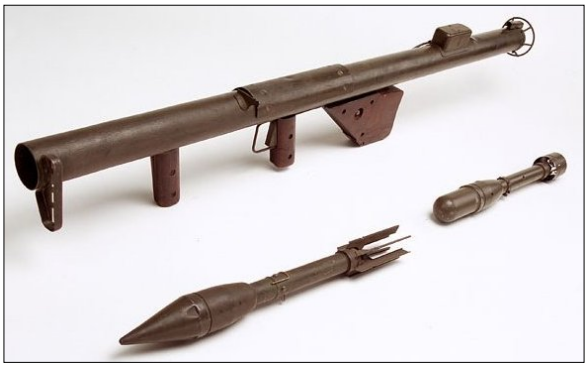
Munitie voor granaatwerpers | Dit soort munitie wordt middels een speciaal wapensysteem verschoten, gelanceerd of weggeslingerd. In tegenstelling tot geweergranaten, heeft dit soort munitie het bovengenoemde wapensysteem nodig om verschoten of gelanceerd te worden. Daarnaast is de desbetreffende munitie groter dan voorgaande hoofdsoorten.



Britse PIAT

Duitse Panzerfaust

Raketten (munitie voor raketwerpers) | Deze munitieartikelen worden na afvuring tijdens de vlucht voortgestuwd door een raketmotor. Raketten zijn te herkennen aan een gelijknamige motor met daarin een venturi (uitstroomopening). Na de lancering was dit soort munitie niet langer bestuurbaar.



Amerikaanse bazooka

Duitse Panzerschreck

Afwerpmunitie | Dit soort munitieartikelen zijn bedoelt om van een vliegtuig te worden losgelaten, uitgestoten of geworpen. Afwerpmunitie komen voor in allerlei vormen maten. De meeste bommen hebben een cilindrisch of sigaarvormig lichaam, waarbij brisantbommen een springstoflading bevatten en fosforbommen juist een chemische of pyrotechnische lading bevatten. Daarnaast kon de afgeworpen munitie op verschillende momenten tot uitwerking komen, namelijk in de lucht, bij inslag (direct of na vooringestelde tijd) of na het indringen van de (water)bodem. Met behulp van een verscheidenheid aan ontstekingsmechanismen kon een beoogde uitwerking verkregen worden. De meest voorkomende zijn de direct werkende of de (lange) vertraging ontstekers.

Opslag 500lbs bommen

In de grond aangetroffen 500lbs bom in Cadzand

Onderwatermunitie | Ontplofbare Oorlogsresten bedoeld om onder water te gebruiken. Hieronder vallen onder andere drijvende mijnen, grondmijnen, toerpedo's, dieptebommen en invloedsmijnen.

Een Duitse U-Boot Abwehrmine

Mijnen(velden) | Een mijn is een hoeveelheid springstof, al dan niet in een omhulsel, voorzien van een ontsteker, in of op een terrein of gebied aangebracht om te hinderen, schade toe te brengen of buiten gevecht te stellen en dat door het te treffen doel wordt geactiveerd. Er zijn vaak twee soort landmijnen te onderscheiden, een antipersoneel (AP) mijn en een antitank (AT) mijn. AP mijnen konden zo groot zijn als een schoenpoetsdoosje, terwijl AT mijnen zo groot konden zijn als een wiel. Mijnen uit de Tweede Wereldoorlog waren vaak voorzien van een drukontsteker.

Duitse anti-tank mijnen: Tellermine 42

Duitse anti-tank mijn: Riegelmine 43

BODAC
Your safety is our concern

Waterschap Aa en Maas

Flora- en faunaonderzoek EVZ's Beneden Aa

Leijgraaf

idverde Advies

COLOFON

FLORA EN FAUNAONDERZOEK EVZ' S BENEDEN AA
Leijgraaf

OPDRACHTNEMER	*i*dverde Advies Willemsplein 2-4 5211 AK 's-Hertogenbosch T 073 205 11 00 E **advies@*i*dverde.nl**
OPGESTELD DOOR	Laura Kooijman
VRIJGEGEVEN DOOR	Ingeborg Bax
OPDRACHTGEVER	Waterschap Aa en Maas Postbus 5049 5201 GA 's-Hertogenbosch T: 073-6156666 E: **info@aaenmaas.nl**
PROJECTNUMMER	722200186
STATUS	Definitief
VERSIE	1.0
DATUM	26 april 2021

Copyright 2021 *i*dverde. Alle rechten voorbehouden. Niets uit deze uitgave 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 *i*dverde. *i*dverde is niet aansprakelijk voor eventuele schade ontstaan bij gebruik van gegevens uit dit rapport.

In deze rapportage is gebruik gemaakt van gegevens van de Nationale Databank Flora en Fauna (NDFF). Op deze gegevens rusten auteursrechten. Het schriftelijk of digitaal delen of publiceren van (een deel van) de gegevens uit de NDFF is niet toegestaan zonder toestemming van BIJ12, uitgezonderd aan bevoegd gezag in het kader van een vrijstellings- of ontheffingsprocedure of voor intern gebruik van de opdrachtgever voor de duur van het betreffende project.

INHOUDSOPGAVE

COLOFON 2

1. INLEIDING 4
- 1.1 Aanleiding 4
- 1.2 Onderzoeksvragen en afbakening 4
  - 1.2.1 Afbakening van het onderzoek 4
  - 1.2.2 Onderzoeksvragen ten aanzien van de soortbescherming 4
- 1.3 Leeswijzer 5

2. WERKWIJZE 6
- 2.1 Quickscan: Bronnenonderzoek 6
- 2.2 Quickscan: Veldbezoek 6
- 2.3 Effectenbeoordeling 6

3. PLANGEBIED 7
- 3.1 Ligging van het plangebied 7
- 3.2 Algemene biotoopbeschrijving plangebied 7
- 3.3 Toekomstige siuatie 9

4. ONDERZOEKSRESULTATEN 10
- 4.1 Vaatplanten 10
- 4.2 Grondgebonden zoogdieren 10
- 4.3 Vleermuizen 11
- 4.4 Vogels met jaarrond beschermde nestplaatsen 12
- 4.5 Overige broedvogels 13
- 4.6 Vissen 13
- 4.7 Amfibieën en reptielen 13
- 4.8 Ongewervelden diersoorten 14
- 4.9 Invasieve exoten 15

5. TOETSING AAN DE WET NATUURBESCHERMING (WNB) 16
- 5.1 Grondgebonden zoogdieren 16
- 5.2 Vleermuizen 16
- 5.3 Vogels 17
- 5.4 Amfibieën 17

6. CONCLUSIE EN ADVIES 18
- 6.1 Mitigerende maatregelen 18

LITERATUURLIJST 19

1. Inleiding

1.1 Aanleiding

Waterschap Aa en Maas werkt aan het inrichten van waterlopen met de functie Ecologische Verbindingszones (EVZ). Het waterschap is voornemens ontbrekende delen van de EVZ Leijgraaf in te richten. Voor het inrichten van de EVZ moet een projectplan worden opgesteld. In het kader van het opstellen van een projectplan worden meerdere onderzoeken uitgevoerd. Een van die onderzoeken is een flora- en faunaonderzoek om de gevolgen van de inrichting van de EVZ op beschermde planten- en diersoorten in beeld te brengen.

Ruimtelijke ingrepen, zoals inrichtingswerkzaamheden, kunnen (negatieve) effecten hebben op beschermde flora en fauna. Indien dergelijke soorten aanwezig zijn, worden door de voorgenomen ingreep mogelijk verbodsbepalingen van het onderdeel soortenbescherming van de Wet natuurbescherming overtreden. Door middel van een effectenanalyse moet worden onderzocht op welke wijze sprake is van negatieve effecten en hoe deze kunnen worden voorkomen. Mogelijk is het noodzakelijk een ontheffing aan te vragen voor de voorgenomen werkzaamheden.

Om na te gaan of dit voor het voorgenomen plan het geval is, is door *i*dverde Advies een quickscan soortbescherming uitgevoerd. Voorliggend rapport geeft advies met betrekking tot de mogelijkheden om de voorgenomen inrichting van de EVZ Leijgraaf in overeenstemming met de Wet natuurbescherming uit te voeren.

1.2 Onderzoeksvragen en afbakening

1.2.1 Afbakening van het onderzoek

De Wet natuurbescherming beschermt naast soorten, ook natuurgebieden en houtopstanden. Het onderdeel gebiedsbescherming is niet van toepassing op het plangebied, omdat het plangebied niet gelegen is binnen de begrenzing van een Natura 2000-gebied of in de directe nabijheid daarvan. Vanwege de ligging en de aard van de voorgenomen ingreep, is het redelijkerwijs uitgesloten dat negatieve effecten op instandhoudingsdoelstellingen aan de orde zijn. Hierdoor wordt in onderhavige rapportage niet verder ingegaan op het onderdeel gebiedsbescherming.

Het onderdeel houtopstanden van de Wet natuurbescherming is vooralsnog niet aan de orde. De inrichting van de EVZ is erop gericht om zoveel mogelijk bestaande houtopstanden, bomen en laanbeplantingen te behouden. Indien houtopstanden groter dan 10 are (1.000 m2) of rijbeplantingen van meer dan 20 bomen, deels of geheel worden gerooid, dan is mogelijk een melding in het kader van het onderdeel houtopstanden nodig.

Naast de Wet natuurbescherming kan natuur ook onder de planologische gebiedsbescherming vallen: het Natuur Netwerk Brabant (NNB). De Leijgraaf maakt als ecologische verbindingszone deel uit van het NNB en ook zijn enkele gebieden direct grenzend aan de Leijgraaf aangewezen als NNB. De toetsing aan het NNN maakt geen deel uit van voorliggende quickscan, maar maakt deel uit van het Projectplan Waterwet dat voor de inrichting van de EVZ Leijgraaf wordt opgesteld.

1.2.2 Onderzoeksvragen ten aanzien van de soortbescherming

Voorliggende rapportage geeft antwoord op de volgende onderzoeksvragen:

- Zijn in het plangebied en de directe omgeving daarvan beschermde plant- of diersoorten en/of verblijfplaatsen van deze soorten aanwezig of te verwachten?
- Ondervinden de aanwezige beschermde plant- of diersoorten negatieve effecten van de voorgenomen inrichtingswerkzaamheden?
- Zo ja, is het mogelijk om optredende negatieve effecten te voorkomen of te mitigeren? En op welke wijze dient dit te geschieden?
- Is het noodzakelijk om een ontheffing aan te vragen voor het overtreden van de verbodsbepalingen binnen het onderdeel soortenbescherming van de Wet natuurbescherming?

1.3 Leeswijzer

In hoofdstuk 2 is de onderzoeksmethode beschreven. In hoofdstuk 3 is de ligging van het plangebied en de voorgenomen ingreep beschreven. In hoofdstuk 4 zijn de onderzoeksresultaten gepresenteerd en in hoofdstuk 5 is voor de aanwezige of niet uit te sluiten soorten een effectenbeoordeling uitgevoerd. In hoofdstuk 6 zijn de conclusie en het advies beschreven. Tot slot is de geraadpleegde literatuur in hoofdstuk 7 opgenomen.

2. Werkwijze

De quickscan betreft een verkenning die bestaat uit een bronnenonderzoek en een veldbezoek. Op basis van de uitkomsten van dit onderzoek, is een inschatting gemaakt van de aanwezige natuurwaarden en is beoordeeld of het plan (negatieve) effecten kan hebben op beschermde soorten (effectenanalyse). Hieronder is per onderdeel de werkwijze toegelicht.

2.1 Quickscan: Bronnenonderzoek

Voor het bronnenonderzoek zijn gegevens opgevraagd uit de Nationale Databank Flora en Fauna (NDFF). Op de verspreidingskaart uit de NDFF is rondom het plangebied een polygoon van 1 kilometer om het plangebied ingetekend. Door het polygoon ruimer in te tekenen dan het plangebied, is de verkregen dataset voldoende groot om te kunnen benutten voor dit onderzoek. Door de gegevens van de laatste 5 jaar op te vragen ontstaat een voldoende actueel beeld van waargenomen soorten in en rondom het plangebied.

De uit de NDFF opgevraagde dataset bestaat in totaal uit 1731 'records'. Op basis van de beschikbare gegevens is een inschatting gemaakt van het voorkomen van beschermde soorten binnen het plangebied. Aangezien voor (algemeen) voorkomende vleermuizen de gegevens uit de NDFF een niet volledig beeld weergeven is de Atlas van de Nederlandse zoogdieren als aanvullende bron geraadpleegd.

2.2 Quickscan: Veldbezoek

Op 7 juli 2020 is een veldbezoek uitgevoerd door een ecoloog van *i*dverde Advies, ter plaatse van de te realiseren EVZ Leijgraaf. De weersomstandigheden waren op dat moment half bewolkt, 12°C en 2 Bft. Het veldbezoek betreft een biotooptoets en heeft als doel een inschatting te maken van de ecologische kwaliteiten van het plangebied. De bevindingen van het bronnenonderzoek zijn hierbij in het veld getoetst en waar nodig aangevuld.

Op het moment dat het veldbezoek is uitgevoerd, zijn niet alle soorten zichtbaar aanwezig. Diersoorten zijn bijvoorbeeld alleen nachtactief of in een bepaalde periode van het jaar afwezig. Zo houden vleermuizen, amfibieën en kleine zoogdieren als egel een winterslaap op een beschutte plaats of zijn alleen in de nacht actief. Daarom zijn de eisen die soorten/soortgroepen met betrekking tot vaste rust- en verblijfplaatsen, foerageergebieden en migratierouten aan hun leefomgeving stellen, vergeleken met en getoetst aan de situatie in het veld.

Tijdens het veldbezoek is specifiek gelet op de functionaliteiten van de Leijgraaf en omgeving voor grondgebonden zoogdieren, vleermuizen, broedende vogels, vissen en amfibieën. Voor planten is gelet op de vegetatiestructuur en de abiotische omstandigheden van de groeiplaats. Op deze manier is ook het belang van het plangebied beoordeeld voor flora en fauna die niet zijn waargenomen gedurende de biotooptoets, maar desondanks toch mogelijk kunnen voorkomen ter plaatse van het plangebied.

Tevens is gelet op de aanwezigheid van invasieve plantenexoten zowel binnen als direct grenzend aan het plangebied. Invasieve exoten als Japanse duizendknoop en reuzenberenklauw hebben zich door menselijke activiteiten gevestigd in Nederland. Deze soorten kunnen zich snel verspreiden en concurreren hierbij de oorspronkelijke vegetatie weg. Daarnaast kunnen deze soorten voor overlast zorgen bij mensen. De opdrachtgever heeft in veel gevallen de plicht om verdere verspreiding van exoten te voorkomen.

2.3 Effectenbeoordeling

Op basis van de uitkomsten van het bronnen- en veldonderzoek is beoordeeld of de voorgenomen inrichting van de EVZ (negatieve) effecten heeft op beschermde soorten. Indien sprake is van een negatief effect op aanwezige beschermde soorten en de geplande ruimtelijke ingreep, is in onderhavige rapportage aangegeven welke voorzorgsmaatregelen genomen moeten worden om deze negatieve effecten te voorkomen. Indien negatieve effecten door het nemen van voorzorgsmaatregelen niet te voorkomen of uit te sluiten zijn, is aangegeven of aanvullend onderzoek, mitigerende maatregelen en/of een ontheffing noodzakelijk is.

3. Plangebied

In dit hoofdstuk zijn de ligging van het plangebied en een algemene biotoop-beschrijving beschreven en zijn de geplande werkzaamheden nader toegelicht.

3.1 Ligging van het plangebied

Deze EVZ Leijgraaf bestaat uit twee deeltrajecten. Het traject Leijgraaf Bovenstrooms behoort tot de gemeentes Meijerijstad en Uden. Het ligt ten zuiden van Uden en wordt begrensd door de A50 en de Looieindseweg. De Leijgraaf Benedenstrooms behoort tot de gemeente Sint-Michielsgestel. Het traject ligt ten noordoosten van Heeswijk-Dinther en wordt begrensd door de Gouverneursweg en de Kersouwelaan. De precieze ligging is te zien op kaartjes in figuur 3.1 en 3.2. Deze trajecten samen hebben een lengte van ruim 4 km. De trajecten liggen verspreid van elkaar en worden onderbroken door gronden die in particulier gebruik zijn of al ingericht zijn als ecologische verbindingszone.

Afbeelding 3.1 Het traject EVZ Leijgraaf Benedenstroom

Afbeelding 3.2 EVZ Bovenstrooms.

3.2 Algemene biotoopbeschrijving plangebied

De EVZ Leijgraaf Bovenstrooms bestaat uit een aantal deeltrajecten die van elkaar worden gescheiden door reeds ingerichte delen van de EVZ of door agrarische percelen. Het gebied direct ten zuiden van de A50 bestaat hoofdzakelijk uit grasland- en akkerbouwpercelen. Ook wordt een gebiedje doorsneden dat natuurlijk is ingericht met poelen, struweel en een kunstmatige dassenburcht. De oevervegetatie langs dit traject varieert, maar er is altijd één zijde met vegetatie en één zijde zonder of met minimale oevervegetatie. De oevervegetatie bestaat hierbij voornamelijk uit rietkragen. Overige vegetatie bestaat voornamelijk uit gras, witte en rode klaver en distels. Aan beide weerszijde van de Wilsfoort is de EVZ al ingericht. Ten noorden bevindt zich een kruidenrijkgrasland met een nevengeul. Ten zuiden van de Wilsfoort bevinden zich een aantal percelen met poelen. De poelen liggen in verruigde percelen. De omgeving rondom de poelen is nat en de vegetatie wordt voornamelijk gekenmerkt door riet en wilgenstruweel. Tevens is er pitrus aanwezig.

Afbeelding3.3 Leijgraaf Bovenstrooms

Afbeelding 3.4 Rietoever langs de Leijgraaf.

Afbeelding3.5 Nevengeul Leijgraaf Bovenstrooms

Afbeelding 3.6 Laanbeplanting langs de Leijgraaf.

De omgeving van het traject Leijgraaf Bovenstrooms ter hoogte van de Boterhurken hoofdzakelijk uit grasland- en akkerbouwgebied. Aan de westzijde van het traject loopt een zandpad en bevindt zich een eikenlaan met daartussen enkele berken (afbeelding 3.8). Ook is er langs de bomenrij struweel en een takkenhoop aanwezig. Aan de oostzijde grenst de Leijgraaf direct aan een agrarisch perceel.

Afbeelding3.7 Ruige oevers Leijgraaf Bovenstrooms

Afbeelding 3.8 Zandpad en laanbeplanting langs de Leijgraaf

Het traject Leijgraaf Benedenstrooms wordt voornamelijk omzoomd door land- en akkerbouwgebieden. Direct langs de oever is een aardappelveld aanwezig. Op een aantal delen langs de oever bestaat de vegetatie uit dikke rietkragen. Verder bestaat de oevervegetatie uit riet, grassen en kruiden als brandnetel, distels, witte klaver, zandblauwtje en knoopkruid. Daarnaast zijn er aan beide zijdes van het traject bomenrijen van de zomereik aanwezig. Ook is er een klein berkenstruweel aanwezig (afbeelding 3.10).

Afbeelding 3.9 Leijgraaf Benedenstrooms nabij Gouverneurweg

Afbeelding 3.10 Eikenlaan langs Leijgraaf Benedenstrooms

3.3 Toekomstige situatie

Waterschap Aa en Maas is voornemens de hierboven beschreven percelen in te richten als EVZ. Hierbij worden de percelen ingericht met grasland, poelen en de aanplant van struweel. Op grote delen van het tracé wordt de oever vergraven, zodat een natuurlijke oever ontstaat. Voor de inrichting van de percelen wordt verwezen naar het Projectplan Waterwet EVZ Leijgraaf.

4. Onderzoeksresultaten

De basis voor de toetsing wordt gevormd door gegevens over het (mogelijk) voorkomen van beschermde planten- en diersoorten binnen de invloedsfeer van de voorgenomen ruimtelijke ingreep en werkzaamheden. Onderstaand zijn per soortgroep de resultaten van het bronnen- en veldonderzoek beschreven.

4.1 Vaatplanten

Uit de gegevens van de NDFF zijn geen waarnemingen bekend van beschermde vaatplanten. Tijdens het veldbezoek zijn geen beschermde plantensoorten binnen of direct grenzend aan de deeltrajecten waargenomen. Vanwege het ontbreken van geschikte biotopen worden beschermde plantensoorten ook niet verwacht langs de trajecten.

Voorkomen beschermde vaatplanten:

- Beschermde vaatplanten zijn uitgesloten binnen het plangebied.

4.2 Grondgebonden zoogdieren

In de NDFF zijn binnen een straal van ca. 1 km rondom het plangebied meldingen bekend van beschermde grondgebonden zoogdieren. Het gaat hierbij om meldingen van de eekhoorn, das en wezel vanaf 200 meter afstand vanaf het traject 'Bovenstrooms A50. Van het traject 'Benedenstrooms Gouverneursweg' zijn waarnemingen bekend van de bever en wezel (vanaf 600 meter afstand), das (vanaf 500 meter afstand) en eekhoorn (vanaf 400 meter afstand). Meldingen van beschermde grondgebonden zoogdieren rondom het traject 'Bovenstrooms Wilsfoort-Boterhurken zijn niet bekend. Vanwege het ontbreken van gegevens van andere grondgebonden zoogdieren is de Atlas van Nederlandse Zoogdieren geraadpleegd. Uit deze atlas blijken beschermde zoogdieren als kleine marterachtigen (wezel, bunzing en hermelijn) voor te komen in de omgeving van het plangebied. De andere waarnemingen betreffen algemeen voorkomende grondgebonden zoogdieren (o.a. egel, mol en konijn).

Burchten van de das zijn niet aangetroffen en tevens vanwege onjuist biotoop op het traject zelf (bosranden, brede houtwallen, brede heggen, in hoogliggend terrein of op hellingen) niet te verwachten. Het traject en de directe omgeving bevat minder geschikt leefgebied vanwege het ontbreken van onder andere kleinschalig landschap. Een uitzondering vormt natuurlijk de locatie aan de Munterweg, waar een kunstmatige dassenburcht is aangelegd, die ook wordt bewoond. Mogelijk worden de trajecten incidenteel wel als foerageergebied gebruikt door de das.

Tijdens het veldbezoek zijn geen eekhoorns gezien. Ook zijn geen nesten van de eekhoorn gezien, maar door het vele blad aan de bomen kunnen deze makkelijk gemist zijn. De eekhoorn komt voor in loofbos, naaldbos of gemengd bos maar ook in tuinen, parken en houtwallen in de buurt van bos. De trajecten lopen niet door deze biotopen. Hierdoor kan worden uitgesloten dat eekhoorns of hun nesten in de directe omgeving van de werkzaamheden kunnen voorkomen.

Tijdens het veldbezoek zijn geen sporen van kleine marterachtigen aangetroffen. Vanwege de openheid fungeert het traject Leijgraaf Bovenstrooms niet als verbindingsroute en leefgebied voor deze soorten aangezien lijnvormige elementen als braamstruweel, takkenrillen en droogliggende sloten hiervoor van belang zijn. Tussen de Munterweg en A50 is wel een gedeelte (geen onderdeel van traject) mogelijk geschikt als leefgebied voor kleine marterachtigen. Hierdoor is het mogelijk dat kleine marterachtigen wel incidenteel ook voorkomen rondom het naastgelegen traject. De rietvegetatie en overige ruigte rondom de poelen bij de Wilsfoort kunnen dienen als leefgebied voor kleine marterachtigen. In de nabije omgeving van de poelen zijn geen vaste zomer- en winterverblijfplaatsen van kleine marterachtigen aangetroffen. Deze kunnen echter vanwege de dichte rietvegetatie gemist zijn. Langs het traject Leijgraaf Bovenstrooms zijn geen vaste zomer- en winterverblijfplaatsen van kleine marterachtigen aangetroffen, met uitzondering van het traject Boterhurken. Hier is langs het struweel een takkenhoop aangetroffen welke kan fungeren als vaste zomer- en winterverblijfplaats voor kleine marterachtigen. Het struweel dient mogelijk als verbindingsroute voor kleine marterachtigen.

Ook op het traject Leijgraaf Benedenstrooms zijn geen vaste zomer- en winterverblijfplaatsen van kleine marterachtigen aangetroffen. Vanwege de openheid fungeert het traject niet als verbindingsroute en leefgebied voor deze soorten aangezien lijnvormige elementen als braamstruweel, takkenrillen en droogliggende sloten hiervoor van belang zijn. Het aanwezige struweel is te klein en open om als verbindingsroute of schuilplaats te dienen. Hierdoor kan worden uitgesloten dat kleine marterachtigen of hun vaste verblijfplaatsen in de directe omgeving van de werkzaamheden kunnen voorkomen.

Tijdens het veldbezoek zijn geen burchten, knaagsporen of andere sporen van de bever direct langs het traject aangetroffen. De bever komt voor in overgangsgebieden tussen land en water zoals moerassen, langs beken, rivieren en meren. De aanwezigheid van bos op de oevers is een vereiste. Het traject omvat geen geschikt leefgebied voor de bever. Hierdoor kan worden uitgesloten dat de bever in de directe omgeving van de werkzaamheden voorkomt.

De directe omgeving van zowel de Leijgraaf Bovenstrooms als Benedenstrooms kan fungeren als leefgebied voor algemeen voorkomende zoogdieren als egel, konijn en mol. Hierdoor kan het voorkomen van algemeen voorkomende zoogdieren in het plangebied niet worden uitgesloten.

Voorkomen grondgebonden zoogdieren:

- Verblijfplaatsen van kleine marterachtigen (m.u.v. traject 'Bovenstrooms Boterhurken en poelen Wilsfoort), das, eekhoorn en bever zijn binnen de trajecten uitgesloten. Trajecten maken mogelijk wel deel uit van het leefgebied van de das.
- Traject Bovenstrooms Wilsfoort-Boterhurken en de poelen nabij de Wilsfoort fungeren mogelijk als leefgebied voor kleine marterachtigen.
- De trajecten kunnen geschikt zijn als leefgebied voor algemeen voorkomende grondgebonden zoogdieren (o.a. konijn, mol en verschillende muissoorten).

4.3 Vleermuizen

In de NDFF zijn meldingen bekend van vleermuizen binnen een straal van ca. 1 km rondom het plangebied. Het gaat hierbij om meldingen van de franjestaat, gewone dwergvleermuis, gewone grootoorvleermuis, watervleermuis nabij het traject Bovenstrooms A50. Nabij deeltraject Benedenstrooms Gouverneursweg zijn waarnemingen bekend van de bosvleermuis, gewone dwergvleermuis, laatvlieger, rosse vleermuis, ruige dwergvleermuis. Nabij het traject Bovenstrooms Wilsfoort - Boterhurken zijn geen waarnemingen van vleermuizen bekend. Uit de geraadpleegde Atlas van Nederlandse Zoogdieren blijkt dat voorgenoemde soorten ook in de omgeving van de Boterhurken voorkomen.

Onderstaand is per gebruiksfunctie (foerageergebied en vliegroute en verblijfplaatsen) beschreven wat de bevindingen op basis van het veldbezoek zijn.

Foerageergebied en vliegroute
Op het traject Leijgraaf Bovenstrooms A50 vormt de watergang samen met de bomenrij ten zuiden van de watergang een lijnstructuur. Hierdoor kunnen de bomenrij en watergang dienen als vliegroute en foerageergebied voor vleermuizen. Verder bevinden zich langs de Munterweg en Torenweg bomenrijen die eveneens kunnen fungeren als foerageergebied en vliegroute voor vleermuizen. De poelen nabij de Wilsfoort fungeren, evenals de hoge rietvegetatie en bomen, mogelijk als foerageergebied voor vleermuizen. Ook het traject Bovenstrooms Wilsfoort-Boterhurken vormt samen met de bomenrij langs vrijwel het gehele traject een lijnstructuur. Hierdoor kunnen de bomenrij en watergang dienen als vliegroute en foerageergebied voor vleermuizen. Verder bevinden zich langs de Boterhurken bomenrijen die eveneens kunnen fungeren als foerageergebied en vliegroute voor vleermuizen.

Op het traject Benedenstrooms Gouveneursweg vormt de watergang samen met de bomenrij langs het gehele benedenstroomse traject een lijnstructuur. Hierdoor kunnen de bomenrij en watergang dienen als vliegroute en foerageergebied voor vleermuizen. Verder bevinden zich langs de Gouveneursweg en Kameren bomenrijen die eveneens kunnen fungeren als foerageergebied en vliegroute voor vleermuizen.

Verblijfplaatsen (zomer-, kraam- en paarverblijfplaatsen)
De bomenrijen langs de trajecten fungeren mogelijk als geschikte verblijfplaats voor vleermuizen. De bomen bevatten mogelijk geschikte holtes of afstaande schors.

Voorkomen vleermuizen:

- De bomenrijen en watergangen fungeren mogelijk als vliegroute en foerageergebied voor vleermuizen.
- De bomen langs de trajecten dienen mogelijk als verblijfplaats (zomer- en paarverblijfplaats) voor vleermuizen.
- De omgeving van het plangebied kan dienst doen als foerageergebied en vliegroute. Deze maken echter geen onderdeel uit van het plangebied en zullen ook niet verdwijnen door de voorgenomen ontwikkeling.

4.4 Vogels met jaarrond beschermde nestplaatsen

In de omgeving van het plangebied zijn meldingen bekend van soorten waarvan de nesten jaarrond beschermd zijn (categorie 1 t/m 4 Wnb). Bij het traject Bovenstrooms A50 gaat het hierbij om de buizerd, havik, huismus, kerkuil, roek en steenuil. Bij het traject Bovenstrooms Wilsfoort-Boterhurken gaat het om de buizerd, gierzwaluw grote gele kwikstaart, huismus en steenuil en bosuil. Ter hoogte van het traject Benedenstrooms Gouverneursweg zijn meldingen bekend van de buizerd, gierzwaluw, grote gele kwikstaart, havik, huismus, ooievaar, roek, sperwer en wespendief.

Ook zijn in de omgeving van het plangebied meldingen bekend van de soorten (categorie 5 Wnb) boomkruiper, blauwe reiger, boerenzwaluw, bonte vliegenvanger, ekster, grote bonte specht, koolmees, pimpelmees en tuinfluiter. Dit zijn soorten waarvan de nesten buiten het broedseizoen niet beschermd zijn, tenzij er sprake is van zwaarwegende ecologische omstandigheden. In het plangebied zelf zijn geen meldingen bekend van deze soorten.

Jaarrond beschermde nesten (categorie 1 t/m 4)
Een foeragerende buizerd is tijdens het veldbezoek waargenomen nabij het traject Bovenstrooms A50. Nesten van deze soort zijn tijdens het bezoek echter niet aangetroffen, mogelijk vanwege de hoeveelheid blad aan de bomen. De bomenrijen zijn echter wel geschikt als broedlocatie. De directe omgeving van de trajecten dient als geschikt leefgebied voor de buizerd. De trajecten en directe omgeving betreffen echter geen essentieel gebied aangezien de verdere omgeving dezelfde functie vervult.

De wespendief en sperwer zijn tijdens het veldbezoek niet aangetroffen. De omgeving van de trajecten dient mogelijk als leefgebied van de sperwer, aangezien vrouwtjes buiten het broedseizoen vaak in half open landschappen voorkomen. De omgeving van de trajecten is niet geschikt als broedlocatie voor de sperwer en wespendief. De sperwer broedt namelijk in dichte naaldbossen, soms tuinen en parken. De wespendief is een schaarse broedvogel welke broed in loofbossen en gemengde bossen, met open plekken, heide, hoogvenen en graslandjes. Hierdoor kan worden uitgesloten dat de trajecten fungeren als geschikte broedlocatie of essentieel leefgebied voor de wespendief en sperwer.

De havik is tijdens het veldbezoek niet aangetroffen. De trajecten fungeren mogelijk wel als leefgebied van deze soort. Dit aangezien de havik voorkomt in bosgebied met geschikte nestbomen met open land om te jagen. De trajecten en directe omgeving betreffen echter geen essentieel gebied aangezien de omgeving dezelfde functie vervult. Broedlocaties van deze soort worden niet verwacht aangezien deze soort broedt in naald- en loofbossen, moerasbos en soms in parken. Hierdoor kan worden uitgesloten dat de trajecten fungeren als geschikte broedlocatie of essentieel leefgebied voor de havik.

De steenuil en kerkuil zijn tijdens het veldbezoek niet aangetroffen. De trajecten dienen voor deze soorten niet als geschikte broedlocatie aangezien deze soorten broeden in gebouwen. De trajecten dienen mogelijk wel als geschikt foerageergebied voor deze soorten.

De huismus is tijdens het veldbezoek niet aangetroffen. De omgeving van de trajecten dient niet als leefgebied voor de huismus aangezien er geen akkers in cultuurlandschappen, parken, tuinen en extensieve weilanden aanwezig zijn met dichte struikgewassen aanwezig zijn. Ook geschikte broedlocaties (dakpannen en in kieren en gaten in muren of nestkasten) zijn direct langs de trajecten niet aanwezig. Hierdoor kan worden uitgesloten dat de trajecten fungeren als geschikte broedlocatie of essentieel leefgebied voor de huismus.

De ooievaar is tijdens het veldbezoek niet aangetroffen. De omgeving van de trajecten is minder geschikt als leefgebied voor de ooievaar aangezien extensief beheerde weilanden afwezig zijn. Dit leefgebied blijft echter behouden. Ook dient de omgeving van de deeltrajecten niet als geschikte broedplaats voor de ooievaar, aangezien er geen kunstmatige nestgelegenheden op daken of palen aanwezig zijn.

Roeken zijn niet aangetroffen tijdens het veldbezoek. De bomen langs de trajecten kunnen fungeren als geschikte broedlocatie voor roeken aangezien deze broeden in bosschages nabij bebouwing of in agrarisch gebied. Nesten van deze soort zijn echter niet aangetroffen. Hierdoor kan worden uitgesloten dat de trajecten fungeren als geschikte broedlocatie of essentieel leefgebied voor roeken.

Tijdens het veldbezoek zijn meerdere foeragerende gierzwaluwen rondom het traject Bovenstrooms Wilsfoort - Boterhurken waargenomen. De watergang en directe omgeving bieden voor de gierzwaluw echter geen geschikte verblijfplaatsen. De gierzwaluw broedt namelijk onder dakgoten, dakpannen, dakkapellen of gaten in de muur. De omgeving van het plangebied kan wel fungeren als foerageergebied voor de gierzwaluw. Dit is echter geen essentieel foerageergebied. Aangezien de watergang en directe omgeving niet fungeren als geschikte broedlocatie voor de gierzwaluw kunnen negatieve effecten worden uitgesloten.

De grote gele kwikstaart is tijdens het veldbezoek niet aangetroffen. De trajecten kunnen voor deze soorten zowel dienen als geschikt leefgebied als broedlocatie. Dit aangezien deze soort foerageert en broedt langs de oevers van beken die bij voorkeur snelstromend zijn. Ook heeft de grote gele kwikstaart de voorkeur voor beken die met loofbos of loofbomen zijn omzoomd, aangezien hij op deze locaties broedt tussen boomwortels.

Overige jaarrond beschermde nesten (categorie 5)
Overige vogels van jaarrond beschermde nesten zijn tijdens het veldbezoek niet aangetroffen. De trajecten zijn geschikt als verblijfplaats voor de boomkruiper, bonte vliegenvanger, ekster, grote bonte specht, koolmees, pimpelmees en tuinfluiter. Deze soorten broeden namelijk in bomen. Omdat in de omgeving voldoende alternatief leef- en broedgebied aanwezig is en de bomen behouden blijven, zijn geen zwaarwegende ecologische omstandigheden aanwezig en is geen sprake van jaarrond beschermde nesten.

Voorkomen vogels met jaarrond beschermde nesten:
- De bomenrijen op het traject A50 zijn mogelijk geschikt als broedlocatie voor de buizerd.
- De aanwezigheid van broedlocaties van de grote gele kwikstaart op het traject Wilsfoort-Boterhurken kan niet worden uitgesloten.
- Het is uitgesloten dat het plangebied behoort tot essentieel leefgebied of broedlocatie van de overige soorten van categorie 1 t/m 4 die in het plangebied voorkomen.
- Voor soorten van categorie 5 geldt dat geen zwaarwegende ecologische omstandigheden aanwezig zijn, hierdoor is geen sprake van een jaarrond beschermde status van deze soorten.

4.5 Overige broedvogels

In de gegevens uit de NDFF zijn vele meldingen van algemene vogels bekend die afkomstig zijn uit de omgeving van het plangebied. Het gaat hierbij om soorten als heggemus, merel, putter, roodborst, tjiftjaf, vink en winterkoning.

Tijdens het veldbezoek zijn de meerkoet, kievit, patrijs, waterhoen, wilde eend en verschillende struweelvogels waargenomen rondom het plangebied. Van de wilde eend zijn ook jongen waargenomen. Nesten van overige broedvogels zijn niet aangetroffen, mogelijk ook vanwege de dichte rietvegetatie. De rietvegetatie, bomenrijen, struweel en omliggende omgeving dienen voor overige broedvogels als geschikte broedlocatie.

Voorkomen overige broedvogels:
- Het is niet uitgesloten dat op de deeltrajecten algemene broedvogels als meerkoet, wilde eend en waterhoen broeden.

4.6 Vissen

In de NDFF database zijn geen meldingen bekend van beschermde vissen. Vanwege het ontbreken van gegevens van vissoorten is de Atlas van Nederlandse Vissen geraadpleegd. Uit deze atlas blijkt de beschermde grote modderkruiper voor te komen in de omgeving van het plangebied.

Tijdens het veldbezoek is de grote modderkruiper niet aangetroffen. Deze soort komt voor in kleinere, ondiepe stilstaande of langzaam stromende wateren (sloten, vennen, plassen en oude afgesneden meanders) met een rijke oever- en onderwatervegetatie. Dit biotoop is in het aanwezige plangebied niet aanwezig. Hierdoor is het voorkomen op de grote modderkruiper binnen het plangebied uitgesloten.
Niet beschermde vissoorten als de snoek, bermpje, kleine modderkruiper en riviergronden zijn tijdens het veldbezoek wel waargenomen.

Voorkomen vissen:
- Beschermde worden vanwege de afwezigheid van geschikt biotoop uitgesloten in het plangebied.
- Het is niet uitgesloten dat de deeltrajecten fungeren als geschikt leefgebied voor niet beschermde vissoorten.

4.7 Amfibieën en reptielen

In de NDFF zijn meerdere meldingen bekend van amfibieën. Het gaat hierbij om waarnemingen van de poelkikker (vanaf 1000 meter afstand), rugstreeppad (vanaf 800 meter afstand) en knoflookpad (vanaf 50 meter afstand) van het traject Bovenstrooms Wilsfoort-Boterhurken. Langs het traject Benedenstrooms Gouverneursweg zijn waarnemingen bekend van de kamsalamander

(vanaf 500 meter afstand). Tevens zijn algemeen voorkomende amfibieën als kleine watersalamander, bruine kikker, meerkikker en gewone pad rondom het plangebied aanwezig.
Tijdens het veldbezoek is geschept in de Leijgraaf en in de poelen. De 2de en 3de poel vanaf Wilsfoort waren vanwege de dichte rietvegetatie en het natte gebied niet te bereiken. Hierdoor was het niet mogelijk om onderzoek te doen bij deze poelen. De eerste poel vanaf Wilsfoort is wel onderzocht en kan als indicator tellen voor de andere poelen op deze locatie.

De poelkikker is tijdens het veldbezoek niet aangetroffen. Geschikt habitat betreft zwak zure, stilstaande wateren in bos- en heidegebieden op de hogere zandgronden in de landschapstypen bos, heide en hoogveen. Het is een kritische soort welke houdt van voedselarm en schoon water met begroeide oevers. De poelkikker wordt slechts zelden aangetroffen in stromende wateren. Vanwege de afwezigheid van stilstaande wateren en juiste landschapstypen kan de aanwezigheid van de poelkikker binnen de deeltrajecten worden uitgesloten.

De rugstreeppad is tijdens het veldbezoek niet aangetroffen. Geschikt habitat (braakliggend bouwterrein, groeven en zand- en kleiafgravingen, (rivier)duinen en uiterwaarden) zijn binnen de deeltrajecten niet aanwezig. Geschikte voortplantingswateren als volgelopen greppels en regenplassen en karrensporen zijn wel aanwezig in omliggend gebied. Geschikte zomerverblijfplaatsen als muizenholletjes zijn tevens aanwezig.

De knoflookpad is tijdens het veldbezoek niet aangetroffen. Deze soort is gebonden aan de stroomdalen van beken en rivieren en heeft voorkeur voor agrarisch gebied, ruderaal terrein, rivierduintjes en halfnatuurlijke graslanden. Open zandplekken omringd door vegetatie is een vereiste voor deze soort. Voortplantingsbiotoop bestaat vaak uit poelen die tot augustus water dragen met een weelderige onderwater- en oevervegetatie. Deze soort is recent uitgezet in ’t Hurkske ten zuiden van de Zuid-Willemsvaart. Vanwege het ontbreken van geschikt voortplantingswater en open zandplekken en de barrière werking van de Zuid-Willemsvaart kan de aanwezigheid van de knoflookpad binnen de deeltrajecten worden uitgesloten.

De kamsalamander is tijdens het veldbezoek niet op het traject Benedenstrooms Gouverneursweg aangetroffen. De kamsalamanders komt voor in oude, kleinschalige cultuurlandschappen waar geschikt voortplantingswater (poelen)binnen enkele honderden meters, zonder barrières te bereiken is. Geschikte verblijfplaatsen op het land betreffen vochtige en beschutte plekken als stapels stenen, in hout(wallen) of struweel. De trajecten vormen voor de kamsalamander zowel geen geschikt leefgebied als geschikte verblijfplaatsen. Er kan daarom worden uitgesloten dat de herinrichting van de trajecten negatieve effecten heeft op het voorkomen van de kamsalamander.

Binnen de deeltrajecten kunnen algemeen voorkomende amfibieën als gewone pad of bruine kikker in het plangebied of het gebied binnen de invloedsfeer van de werkzaamheden verwacht worden. Deze soorten stellen minder kritische eisen aan hun voortplantingswateren en zijn daardoor mogelijk binnen de invloedssfeer van de voorgenomen werkzaamheden mogelijk aanwezig. De deeltrajecten en omliggend gebied vormen mogelijk voortplantingshabitat en de aanwezige groenstructuren rondom het plangebied kunnen mogelijk fungeren als landhabitat. Hierdoor kan de aanwezigheid van algemeen voorkomende amfibieën niet worden uitgesloten.

In de NDFF database zijn géén meldingen bekend van reptielen. Reptielensoorten worden op basis van het veldbezoek niet in het plangebied of het gebied binnen de invloedsfeer van de werkzaamheden verwacht, vanwege het ontbreken van geschikt biotoop. Reptielen verblijven namelijk voornamelijk op heideterreinen of in droge, schraalgraslanden. Hierdoor is de aanwezigheid van reptielen in het plangebied uitgesloten.

Voorkomen amfibieën en reptielen:

- Voorkomen van de poelkikker, rugstreeppad, knoflookpad en kamsalamander in het plangebied en de invloedsfeer van de voorgenomen werkzaamheden is uitgesloten.
- Voorkomen van algemeen voorkomende amfibieënsoorten in het plangebied en de invloedsfeer van de voorgenomen werkzaamheden kunnen niet worden uitgesloten.
- Het voorkomen van reptielen is uitgesloten binnen het plangebied.

4.8 Ongewervelden diersoorten

In de NDFF database zijn géén meldingen bekend van beschermde ongewervelden, zoals vlinder- en libellensoorten. Het aanwezige biotoop binnen het plangebied biedt voor geen van de beschermde ongewervelden het geschikte leefgebied. Beschermde libellen komen vooral in vennen en veengebieden voor. Ook beschermde vlinders zijn gebonden aan bijzondere biotopen als schrale graslanden en heideterreinen. Het voorkomen van beschermde ongewervelde diersoorten is daarom uitgesloten binnen het plangebied.

Voorkomen ongewervelden:

- Deze soortgroep wordt vanwege het ontbreken van geschikt leefgebied uitgesloten in het plangebied.

4.9 Invasieve exoten

Uit de gegevens van de NDFF zijn waarnemingen bekend van invasieve exoten die zich binnen of direct grenzend aan het plangebied bevinden. Tijdens het veldbezoek zijn geen invasieve exoten in het plangebied en binnen de invloedsfeer van de voorgenomen werkzaamheden aangetroffen. Wel zijn er meerdere waarneming bekend van invasieve exoten. Het gaat hierbij om de reuzenberenklauw welke op minimaal 200 meter van het plangebied is waargenomen en de reuzenbalsemien welke op minimaal 600 meter van het plangebied is waargenomen. Daarnaast is het voorkomen van grote waternavel (100m afstand) en smalle waterpest (200m) bekend.

Voorkomen invasieve exoten:

- Het voorkomen van invasieve exoten binnen het plangebied is niet bekend. Omdat in de directe omgevingen wel meldingen van exoten bekend zijn, is het voorkomen van exoten niet uitgesloten. Tijdens het uitvoeren van de renovatiewerkzaamheden dient daarom te worden gecheckt of reuzenberenklauw, reuzenbalsemien, grote waternavel en smalle waterpest binnen de invloedssfeer van de werkzaamheden voorkomen.

5. Toetsing aan de Wet natuurbescherming (Wnb)

In dit hoofdstuk is een analyse gemaakt van de te verwachten effecten op de soorten die aanwezig zijn of verwacht worden. Op basis van de gegevens uit het bronnen- en veldonderzoek is het voorkomen van beschermde vaatplanten, reptielen, vissen en ongewervelde diersoorten uitgesloten. Hierdoor is het optreden van negatieve effecten op deze soorten of soortgroepen niet aan de orde en worden zij onderstaand niet verder behandeld.

5.1 Grondgebonden zoogdieren

De trajecten nabij de Boterhurken en de poelen nabij Wilsfoort fungeren mogelijk als leefgebied voor wezel. De trajecten kunnen namelijk dienen als vaste verblijfplaats en de omgeving dient vanwege beschutting en voldoende structuurelementen als geschikt leefgebied. De groenstructuren als bomenrijen en struwelen blijven echter behouden. Hierdoor is het uitgesloten dat door de voorgenomen ontwikkeling verbodsbepalingen van de Wet natuurbescherming worden overtreden zoals het doden en verwonden van individuen en het vernietigen van verblijfplaatsen.

Verblijfplaatsen van de das zijn niet op het traject van de Leijgraaf aanwezig, maar wel in de omgeving langs de Munterweg. Het traject wordt mogelijk wel gebruikt door foeragerende dassen, hoewel het in de huidige vorm weinig dekking biedt voor de das. Het traject wordt met name ingericht als verbindingszone voor de das. Na inrichting draagt het traject bij aan het leefgebied van de das. Omdat geen verblijfplaatsen aanwezig zijn, worden geen verbodsbepalingen van de Wet natuurbescherming overtreden.

Voor de te verwachten algemene grondgebonden zoogdiersoorten (onder andere egel, mol en konijn) is niet zondermeer uit te sluiten dat de voorgenomen ingreep en bijbehorende werkzaamheden leiden tot tijdelijke verstoring van het leefgebied van deze soorten in het plangebied. Echter voor deze soorten geldt een vrijstelling volgens ook artikel 3.10, derde lid van de Wet natuurbescherming van de verbodsbepalingen.

5.2 Vleermuizen

Alle vleermuizen zijn onder de Wet natuurbescherming onder de Habitatrichtlijn beschermd, waardoor het verboden is vaste rust- en verblijfplaatsen van vleermuizen te vernietigen.

Vaste rust- en verblijfplaatsen van boombewonende vleermuizen:
Indien laanbomen worden gekapt ten behoeve van de herinrichtingswerkzaamheden is eventuele vernietiging van vaste rust- en/of verblijfplaatsen van vleermuizen niet uit te sluiten. Dit aangezien de bomenrijen parallel aan alle drie de trajecten mogelijk fungeren als vaste paar- en zomerverblijfplaats voor boombewonende soorten als ruige dwergvleermuis. Op dit moment worden enkele jonge bomen verwijderd, die nog niet geschikt zijn als verblijfplaats voor vleermuizen of die geen deel uitmaken van de laanbeplanting. Hierdoor vindt geen aantasting van verblijfplaatsen plaats en is geen sprake van overtreding van verbodsbepalingen.

Foerageergebied en vliegroute:
De bomenrijen en watergangen van de drie trajecten en poelen dienen mogelijk als foerageergebied en vliegroute voor vleermuizen. Dit betreft echter geen essentieel foerageergebied aangezien er in de omliggende omgeving voldoende bomenrijen aanwezig zijn met soortgelijke functie. Bovendien blijven de bomenrijen en poelen behouden. Alleen incidenteel worden bomen verwijderd. De voorgenomen werkzaamheden leiden dan ook niet tot overtreding van verbodsartikelen van de Wet natuurbescherming.

Doordat de herinrichtingswerkzaamheden uitsluitend overdag plaatsvinden, is het uitgesloten dat (’s avonds en ’s nachts) foeragerende vleermuizen verstoord worden.

5.3 Vogels

Jaarrond beschermde nesten
Op het traject Bovenstrooms A50 zijn mogelijk nesten van de buizerd aanwezig. Op dit traject worden echter geen bomen verwijderd. Hierdoor treden geen negatieve effecten op de buizerd op.
Op het traject Wilsfoort-Boterhurken is mogelijk de grote gele kwikstaart aanwezig. Deze soort broedt nabij stuwen, bruggen, maar ook in oevers. De bruggen en stuwen worden niet verwijderd, dus indien hier verblijfplaatsen aanwezig zijn, blijven deze behouden. Nestplaatsen in de oevers worden mogelijk wel aangetast bij het vergraven van de oevers. Dit is echter maar een tijdelijke verstoring, na de werkzaamheden biedt de nieuwe oever weer nestgelegenheid aan deze soort. Bovendien is de kans hierop klein vanwege het geringe aantal indivuduen dat in de directe omgeving van de Leijgraaf is waargenomen. De werkzaamheden moeten wel buiten het broedseizoen worden uitgevoerd. Alle trajecten fungeren mogelijk als broedgelegenheid voor de boomkruiper, bonte vliegenvanger, ekster, grote bonte specht, koolmees, pimpelmees en tuinfluiter. De voorgenomen herinrichtingswerkzaamheden leiden, indien bomen worden gekapt, mogelijk tot vernietiging van de broedgelegenheden deze soorten. Echter vanwege de aanwezigheid van geschikte broedmogelijkheden in omliggende omgeving zijn voldoende broedmogelijkheden rondom de trajecten aanwezig. Hierdoor worden de trajecten niet gezien als essentieel leefgebied van de voorgenoemde soorten. Hierdoor treden door de voorgenomen werkzaamheden geen overtredingen van verbodsbepalingen binnen de Wet natuurbescherming op, mits er buiten het broedseizoen wordt gewerkt (15 maart - 15 augustus)

Overige broedvogels
De meeste vogelsoorten maken elk jaar een nieuw nest. Nesten van vogels als meerkoet en waterhoen zijn alleen beschermd wanneer zij in gebruik zijn.

Geadviseerd wordt om de werkzaamheden buiten het broedseizoen uit te voeren. Indien de werkzaamheden worden uitgevoerd binnen de broedperiode (15 maart- 15 augustus), is verstoring of vernietiging van in gebruik zijnde nesten niet uit te sluiten. Overtreding van verbodsartikelen van de Wet natuurbescherming is dan mogelijk aan de orde.

Mocht het niet mogelijk zijn om deze werkzaamheden buiten het broedseizoen uit te voeren of te starten, dan is het nodig om door een ecoloog een controle uit te laten voeren op aanwezigheid van in gebruik zijnde vogelnesten. Hierover is in het volgende hoofdstuk een advies opgenomen.

5.4 Amfibieën

Bijzondere amfibieënsoorten worden in het plangebied niet verwacht. Voor de algemeen voorkomende amfibieën geldt in de provincie Noord-Brabant een vrijstelling ten aanzien van ruimtelijke ontwikkelingen. De algemene zorgplicht geldt te allen tijde en houdt in dat zorgvuldig en met zo min mogelijk schade de ingreep en werkzaamheden uitgevoerd moeten worden.

6. Conclusie en advies

In dit hoofdstuk is de conclusie en het advies opgenomen. Aangegeven is of sprake kan zijn van een overtreding van de verbodsbepalingen van de Wet natuurbescherming, voorzorgsmaatregelen genomen moeten worden om overtreding te voorkomen, of dat aanvullend onderzoek en/of mitigerende maatregelen noodzakelijk zijn. Indien een ontheffing noodzakelijk is, wordt dit aangegeven.

De verspreidingsgegevens en het oriënterend veldbezoek geven een voldoende duidelijk beeld van het (mogelijk) voorkomen van beschermde plant- en diersoorten. Voor de soortgroepen beschermde vaatplanten, vleermuizen, reptielen en ongewervelden zijn negatieve effecten uitgesloten.

Voor grondgebonden zoogdieren, overige broedvogels, vissen en amfibieën kan niet zondermeer worden uitgesloten dat negatieve effecten optreden. Voor deze soortgroepen moeten voorzorgsmaatregelen worden genomen.

6.1 Mitigerende maatregelen

Uit de effectbeoordeling van de soortenbescherming blijkt dat aanvullende specifieke beschermende maatregelen noodzakelijk zijn om negatieve effecten te voorkomen of te beperken. Met in achtneming van de hieronder opgenomen maatregelen kunnen de werkzaamheden in overeenstemming met de Wet natuurbescherming plaatsvinden.

Algemene mitigerende maatregelen
Te allen tijde geldt voor alle soortgroepen de algemene zorgplicht. Het is van belang dat iedereen bij de uitvoering van de werkzaamheden zich hiervan bewust is. Geadviseerd wordt om activiteiten die nadelig zijn voor in het wild levende dieren en planten (ongeacht bescherming), in redelijkheid zo veel mogelijk nalaat of maatregelen te nemen om onnodige schade aan deze soorten te voorkomen. Bij het aantreffen van diersoorten moeten deze de kans worden gegeven om de werkzaamheden te ontvluchten.
Specifieke mitigerende maatregelen (overige broedvogels/amfibieën):

- Werkzaamheden uitvoeren buiten het broedseizoen om verstoring van broedende vogels in de oever of beplanting te voorkomen;
- Werkzaamheden aan de watergang uitvoeren buiten de voortplantingsperiode van vissen en amfibieën;
- Één richting opwerken, zodat vissen, amfibieën en kleine zoogdieren kunnen vluchten.

Literatuurlijst

Bij12. (2017). Kennisdocument Rugstreeppad (Bufo calamita). **https://www.bij12.nl/assets/BIJ12-2017-017-Kennisdocument-Rugstreeppad-1.0.pdf**

Broekhuizen, S., Spoelstra, K., Thissen, J.B.M., Canters, K.J., Buys, J.C. (2016). Atlas van de Nederlandse zoogdieren. Natuur van Nederland 12. Naturalis Biodiversity Center. P. 236-264.

Floron Verspreidingsatlas vaatplanten. (2020). Wilde ridderspoor (Consolida regalis S.F. Gray). https://www.verspreidingsatlas.nl/0396. Retrieved: 14-05-2020.

NDFF-database. (2020). https://ndff-ecogrid.nl/uitvoerportaal/secure/index.zul. Retrieved: 12-05-2020.

Vlinderstichting. (2020). Grote vos (Nymphalis polychloros). https://www.vlinderstichting.nl/vlinders/overzicht-vlinders/details-vlinder/grote-vos. Retrieved: 13-05-2020

Vogelbescherming. (2020). Boomvalk. https://www.vogelbescherming.nl/ontdek-vogels/kennis-over-vogels/vogelgids/vogel/boomvalk. Retrieved: 13-05-2020.

BODAC

Bureauonderzoek Archeologie en Cultuurhistorie

Ecologische Verbindingszones Beneden Aa

Gemeenten 's-Hertogenbosch, Bernheze, Meierijstad, Sint-Michielsgestel en Uden

Historisch Vooronderzoek

Kennis- en Adviescentrum

Projectgebonden Risicoanalyse

Explosieven Waterbodemdetectie

Explosieven Landbodemdetectie

Benaderen en Veiligstellen

Vliegtuigberging

Archeologisch Onderzoek

Bodemsanering

Natuurlijk…

opdrachtgever	Idverde Advies B.V. Willemsplein 2-4 5211 AK 's-Hertogenbosch

rapportnummer	A1001
versienummer	1.0
datum	18-02-2021

vestiging	Hermalen 7 5481 XX Schijndel 073 - 5431010 info@bodac.nl
opsteller	N.J.H. Sommers MSc
autorisatie	drs. Y. Raczynski-Henk
paraaf	

© Bodac bv, Schijndel
Foto's en tekeningen: Bodac bv, tenzij anders vermeld

Niets uit deze uitgave mag worden vermenigvuldigd en/of openbaar gemaakt worden door middel van druk, fotokopie of op welke wijze dan ook zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van de uitgevers. Bodac bv aanvaardt geen aansprakelijkheid voor eventuele schade voortvloeiend uit de toepassing van de adviezen of het gebruik van de resultaten van dit onderzoek.

ISSN: 2452-2074 (Analoog rapport)
ISSN: 2452-2066 (Digitaal rapport E-depot)

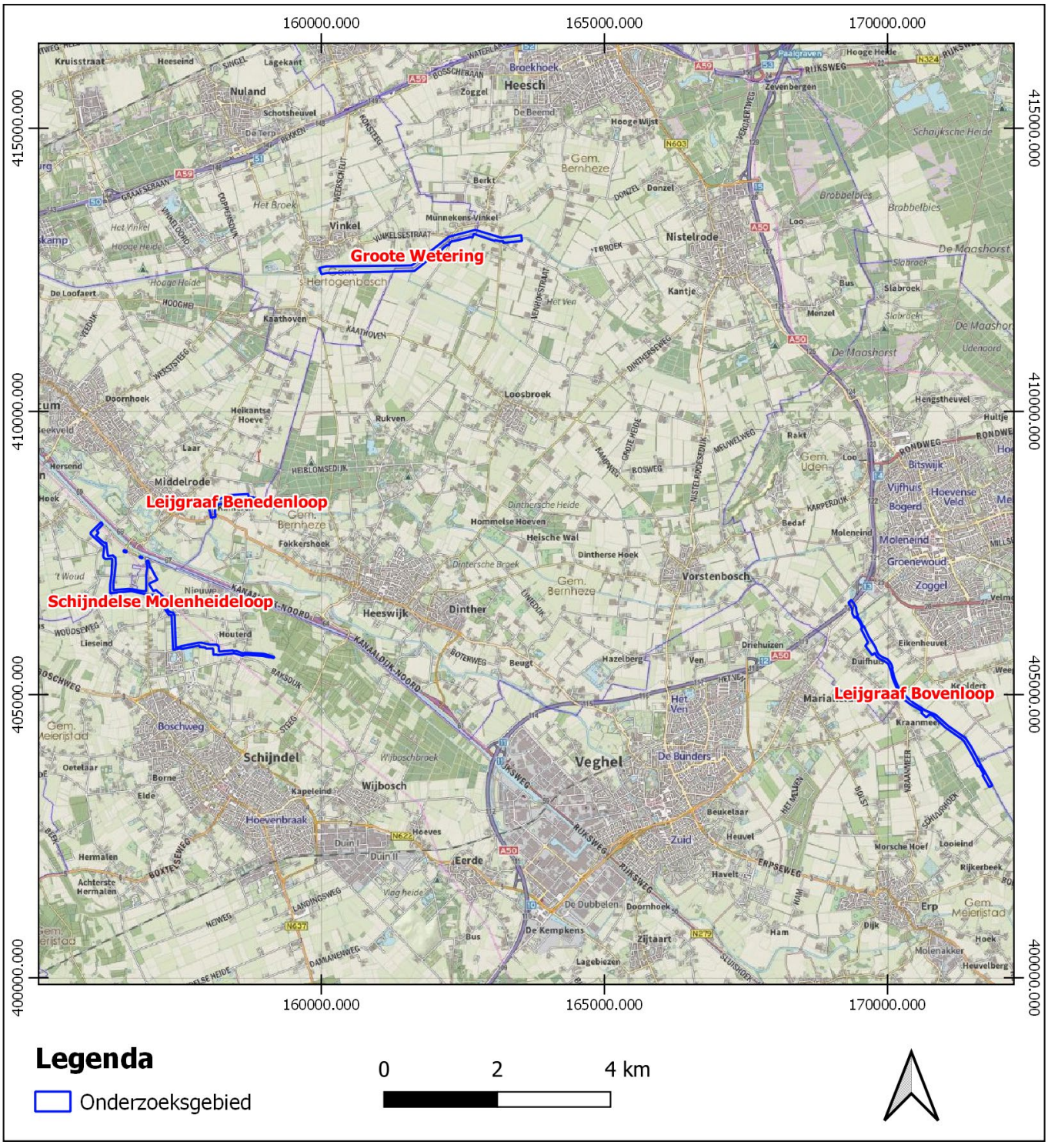
Kwaliteitszorg
Bodac bv beschikt over alle kwaliteitscertificaten voor het uitvoeren van archeologisch onderzoek, afgegeven door de SIKB. Het certificaat geeft opdrachtgevers de zekerheid dat het uitvoerend bureau werkt conform de eisen die de RCE stelt op het gebied van competenties en integriteit van medewerkers en het toepassen van vigerende normen en onderzoeksprotocollen.

Betrouwbaarheid
Dit onderzoek is op zorgvuldige wijze uitgevoerd, conform de toepasselijke en van kracht zijnde regelgeving.

INHOUDSOPGAVE

INHOUDSOPGAVE 3
SAMENVATTING 2
1 INLEIDING 4
2 BUREAUONDERZOEK 5
2.1 Doelstelling en vraagstelling 5
2.2 Huidige en toekomstige situatie 5
2.3 Landschappelijke situatie 5
2.4 Bekende archeologische waarden 13
2.5 Cultuurhistorische ontwikkeling 21
2.6 Mogelijke verstoringen 24
2.7 Gespecificeerde archeologische en cultuurhistorische verwachting 28
3 CONCLUSIE EN AANBEVELINGEN 31
3.1 Conclusie 31
3.2 Aanbevelingen 31
LITERATUUR 34
BIJLAGE 1 VOORGENOMEN WERKZAAMHEDEN PER ONDERZOEKSGEBIED 37
BIJLAGE 2 ONDERZOEKSMELDINGEN PER DEELGEBIED 42
BIJLAGE 3 ADVIESKAART BAAC LEIJGRAAF BENEDENLOOP 46
BIJLAGE 4 LOCATIES ARCHEOLOGISCHE BEGELEIDINGEN GRONTMIJ 47
BIJLAGE 5 LOCATIE CULTUURHISTORISCHE WAARDEN PER DEELGEBIED 48

Administratieve gegevens plangebied		
projectcode	A1001	
toponiem	Beneden Aa	
gemeente	's-Hertogenbosch, Meierijstad, Sint-Michielsgestel, Uden	
plaats	Vinkel, Heesch, Middelrode, Heeswijk-Dinther, Sint-Michielsgestel, Schijndel, Erp, Uden	
provincie	Noord-Brabant	
omvang onderzoeksgebied	Deelgebied 1 (Groote Wetering): 3,84 ha (circa 3,8 km lengte) Deelgebied 2 (Leijgraaf Benedenloop): 1,31 ha (circa 1,3 km lengte) Deelgebied 3 (Schijndelse Molenheideloop): 3,40 ha (5,9 km lengte) Deelgebied 4 (Leijgraaf Bovenloop): 2,43 ha (4,3 km lengte)	
kaartblad	45B, 45C, 45D (1:25.000)	
coördinaten plangebied	Deelgebied 1: (x) 161.789 / (y) 412.655 Deelgebied 2: (x) 158.613 / (y) 408.446 Deelgebied 3: (x) 157.219 / (y) 406.703 Deelgebied 4: (x) 170.295 / (y) 405.000	
(RO) kader onderzoek	Omgevingsvergunning Ecologische Verbindingszones (EVZ)	
opdrachtgever	Idverde Advies B.V.	
bevoegde overheid (namens 's-Hertogenbosch Meierijstad en Sint-Michielsgestel)	Gemeente 's-Hertogenbosch (Afdeling SO/Erfgoed) dhr. drs. S. Molenaar	s.molenaar@s-hertogenbosch.nl
bevoegde overheid Bernheze	Monumentenhuis Brabant mevr. drs. K. Kersten	k.kersten@monumentenhuis.nl
bevoegde overheid Uden	ArchAeoO Archeologische advisering en ondersteuning dhr. drs. F. Kortlang	advies@archaeo.nl
ARCHIS3 zaakidentificatienummer	4944446100	
archeoregio NOaA	Brabants zandgebied	
beheer en plaats documentatie	Bodac bv, Schijndel /Provinciaal Archeologisch Depot Noord-Brabant /e-depot	
uitvoerder	Bodac bv	



Figuur 1: Locatie van de onderzoeksgebieden en hun ligging binnen Nederland (bron: OpenTopo).

SAMENVATTING

Waterschap Aa en Maas staat voor de opgave om 400 kilometer aan Ecologische Verbindingszones (EVZ's) te realiseren. Dit archeologisch en cultuurhistorisch bureauonderzoek is uitgevoerd voor verschillende delen van de Groote Wetering, de Leijgraaf en de Schijndelse Molenheideloop, waarbij een totaal van 15,3 kilometer waterloop is onderzocht. Voor het onderzoek is zijn de volgende drie onderzoeksvragen opgesteld:

- *Zijn er mogelijk archeologische waarden in het plangebied aanwezig/te verwachten?*
- *Welke cultuurhistorische waarden zijn er binnen de verschillende bekend?*
- *Worden de verwachte archeologische waarden bedreigd door het uitvoeren van de voorgenomen werkzaamheden?*

Om deze vragen te beantwoorden zijn verschillende bronnen geraadpleegd op het gebied van de landschappelijke situatie, archeologische waarden, historisch kaartmateriaal en cultuurhistorische inventariseringen. Hieronder worden de resultaten en conclusie/aanbeveling per onderzoeksgebied beschreven.

Onderzoeksgebied Groote Wetering bevindt zich volgens de geomorfologische kaart in een gebied met dekzandvlakten en dekzandwelvingen, waarin volgens de bodemkaart grotendeels beekeerdgronden en veldpodzolgronden zijn gevormd. Op de archeologische waardenkaarten van de gemeenten Maasdonk (reeds opgegaan in gemeente 's-Hertogenbosch) geldt voor het grootste gedeelte een onbekende archeologische verwachting, omdat deze binnen de voormalige gemeente Maasdonk niet is opgesteld en de gemeente 's-Hertogenbosch nog geen nieuwe waardenkaart heeft gepubliceerd. Een gedeelte heeft een hoge verwachting in verband met een nabijgelegen AMK-terrein, de rest van het gebied heeft een lage tot middelhoge verwachting. In de directe omgeving zijn, behalve het AMK-terrein, geen archeologische vondsten bekend. In de wijdere omgeving zijn resten uit de Romeinse tijd opgegraven. De Groote Wetering zelf (aangelegd in de 13^{e} eeuw door monniken) is het belangrijkste cultuurhistorische element binnen dit onderzoeksgebied. Daarnaast zijn enkele bruggen aanwezig en grenst een gedeelte van het zuiden aan een bos met houtwallen. Ook valt het uiterste westen van dit onderzoeksgebied binnen de molenbiotoop van de recent opgebouwde molen De Zwaan. Het gespecificeerde archeologische verwachtingsmodel stelt een hoge archeologische verwachting voor resten uit het Neolithicum tot en met de Late Middeleeuwen. Daarom Bodac adviseert om langs de gehele waterloop een verkennend booronderzoek uit te voeren om de mate van een intacte bodemopbouw of verstoringen vast te stellen. Ook wordt geadviseerd om de molenbiotoop vrij te houden van (hogere) beplanting en om bij bruggen aan beide zijde een gedeelte van de oever niet te verlagen.

Onderzoeksgebied Leijgraaf Benedenloop bevindt zich volgens de geomorfologische kaart in een beekdal met aangrenzend dekzandwelvingen en -ruggen, waarin volgens de bodemkaart voornamelijk beekeerd- en gooreerdgronden zijn gevormd. Op de archeologische waardenkaarten van de gemeenten Sint-Michielsgestel en Bernheze kent het gebied een archeologische verwachting variërend van lage tot hoge verwachting, alsmede de aanwezigheid van een AMK-terrein en verschillende gekarteerde archeologische waarden. Tijdens archeologisch onderzoek binnen het onderzoeksgebied zijn resten aangetroffen uit de Midden Bronstijd en Late IJzertijd. Ook in dit gebied geldt de waterloop als het belangrijkste cultuurhistorische element, gezien deze door mensen is aangelegd. Daarnaast zijn bruggen en historische wegen aanwezig, alsmede laanbeplanting. gespecificeerde archeologische verwachtingsmodel stelt een hoge archeologische verwachting voor resten uit het Neolithicum tot en met de Late Middeleeuwen, waarbij resten uit de Bronstijd en IJzertijd reeds vastgesteld zijn. Omdat er archeologische resten aanwezig zijn, wordt geadviseerd om de werkzaamheden binnen dit onderzoeksgebied archeologisch te begeleiden. Ook wordt geadviseerd om bij bruggen aan beide zijde een gedeelte van de oever niet te verlagen.

Onderzoeksgebied Schijndelse Molenheideloop bevindt zich volgens de geomorfologische kaart in een gebied met dekzandwelvingen en een vlakte van ten dele verspoelde dekzanden, waarin volgens de bodemkaart met name laarpodzol-, veldpodzol- en beekeerdgronden zijn gevormd. Een gedeelte van het onderzoeksgebied is afgegraven voor leemwinning. Op de archeologische waardenkaarten van de gemeenten Sint-Michielsgestel en Schijndel (reeds opgegaan in gemeente Meierijstad) heeft het gebied grotendeels een middelhoge tot hoge verwachting, met op een enkele locatie een lage verwachting. Het midden van het onderzoeksgebied, ter plaatse van de leemwinning, heeft geen archeologische verwachting. Verder zijn er weinig archeologische gegevens bekend; direct ten noorden van het onderzoeksgebied is een melding bekend van een *moated site*. Wat verder van het onderzoeksgebied is melding gemaakt van de vondst van paleolithische werktuigen. Hoewel de Schijndelse Molenheideloop geen historische waterloop betreft is het de belangrijkste cultuurhistorische waarde binnen het onderzoeksgebied. Verder is het onderzoeksgebied opgesplitst in twee cultuurhistorische landschappen waarin vele historische wegen met laanbeplanting aanwezig zijn. Ook zijn twee historische boerenerven aan het onderzoeksgebied gelegen. Het gespecificeerde archeologische verwachtingsmodel stelt een hoge archeologische verwachting op resten uit het Neolithicum tot en met de Late Middeleeuwen, met uitzondering van de locatie waar leemwinning heeft plaatsgevonden. Daarom Bodac adviseert om langs de locaties met hoge archeologische verwachting een verkennend booronderzoek uit te voeren om de mate van een intacte bodemopbouw of verstoringen vast te stellen. Ook wordt geadviseerd om bij bruggen aan beide zijde een gedeelte van de oever niet te verlagen.

Onderzoeksgebied Leijgraaf Bovenloop bevindt zich volgens de geomorfologische kaart volledig in een beekdal, waarin zich volgens de bodemkaart een beekeergrond heeft gevormd. Op de archeologische waardenkaarten van de gemeenten Veghel (reeds opgegaan in gemeente Meierijstad) en Uden heeft het gebied een lage archeologische verwachting, met uitzondering van een klein gedeelte met middelhoge verwachting. Binnen het onderzoeksgebied zijn verschillende archeologische begeleidingen uitgevoerd bij werkzaamheden aan de Leijgraaf. Hierbij zijn geen archeologische behoudenswaardige resten aangetroffen. Wel zijn er in de omgeving van het onderzoeksgebied mesolithische-neolithische vondsten bekend die zijn gekenmerkt als zijnde een rituele deposities. Net zoals bij de Benedenloop is de Leijgraaf het belangrijkste cultuurhistorische element. Daarnaast is een voormalige spoorlijn van Boxtel naar Wesel (Duitsland) aanwezig, maar ook enkele historische wegen en bruggen. Binnen dit onderzoeksgebied stelt de gespecificeerde archeologische verwachting een lage verwachting voor alle archeologische perioden. Daarom wordt geadviseerd hier geen verder archeologisch onderzoek uit te voeren. Ook wordt geadviseerd om bij bruggen aan beide zijde een gedeelte van de oever niet te verlagen.

1 INLEIDING

Bodac B.V. heeft in opdracht van Idverde Advies B.V. een archeologisch bureau- en cultuurhistorisch onderzoek uitgevoerd voor de onderzoeksgebieden Groote Wetering, Leijgraaf Benedenloop, Schijndelse Molenheideloop en Leijgraaf Bovenloop (figuur 1). Het eerste gebied is gesitueerd ten zuiden van Vinkel en vormt hier grotendeels de grens tussen de gemeenten 's-Hertogenbosch en Bernheze. Het tweede ligt tussen Middelrode en Heeswijk en vormt grotendeels de grens tussen de gemeenten Sint-Michielsgestel en Bernheze. Het derde deelgebied is grotendeels gesitueerd in het buitengebied van Schijndel (gemeente Meierijstad), een klein gedeelte in het noorden (circa 2 kilometer) ligt in de gemeente Sint-Michielsgestel. Het laatste deelgebied is gesitueerd tussen Veghel en Uden en vormt voor de helft de grens tussen de gemeenten Meierijstad en Uden, waarbij ongeveer 2 kilometer volledig in de gemeente Uden is gelegen.

Waterschap Aa en Maas gaat in de komende jaren een totaal van 400 kilometer ecologische verbindingszones (EVZ) langs 53 verschillende waterlopen realiseren. Een gedeelte is al uitgevoerd, andere delen moeten nog uitgevoerd worden. Dit onderzoek is uitgevoerd in verband met het onwikkelen van EVZ's langs delen van bovenstaande waterlopen. Hierbij worden bijvoorbeeld watergangen verbreed, poelen aangelegd, bomen geplant, enzovoort. Gezien de omvang van de voorgenomen werkzaamheden is archeologisch onderzoek noodzakelijk.

2 BUREAUONDERZOEK

2.1 Doelstelling en vraagstelling

Het onderzoek heeft tot doel inzicht te krijgen in de archeologische en cultuurhistorische waarden van het plangebied. Het bureauonderzoek heeft tot doel om een gespecificeerd archeologisch en cultuurhistorisch verwachtingsmodel van het plangebied op te stellen en bekende archeologische en cultuurhistorische waarden in kaart te brengen. Het verwachtingsmodel is gebaseerd op bronnen over bekende of verwachte waarden in en om het plangebied.

Voor het bureauonderzoek zijn de volgende onderzoeksvraag opgesteld:

- *Zijn er mogelijk archeologische waarden in de verschillende onderzoeksgebieden aanwezig/te verwachten?*
- *Welke cultuurhistorische waarden zijn er binnen de verschillende onderzoeksgebieden bekend?*

Als er mogelijke archeologische en/of cultuurhistorische waarden aanwezig zijn:

- *Worden de verwachte archeologische/cultuurhistorische waarden bedreigd door het uitvoeren van de voorgenomen werkzaamheden?*

2.2 Huidige en toekomstige situatie

Het onderzoeksgebied is onder te verdelen in vier deelgebieden: de Groote Wetering, de Leijgraaf Benedenloop, de Schijndelse Molenheideloop en de Leijgraaf Bovenloop. Alle gebieden bevinden zich in het landelijke gebied van Brabant. De Groote Wetering is een gegraven waterloop welke van Nistelrode naar 's-Hertogenbosch loopt. Het deelgebied is de locatie waar de waterloop ten zuiden van Vinkel (gemeente 's-Hertogenbosch) stroomt. De Leijgraaf is een deels gegraven en deels gekanaliseerde waterloop, stromend van Boekel naar Berlicum. Twee deelgebieden liggen aan deze rivier, één ter hoogte van Middelrode en één tussen Mariaheide en Uden. De Schijndelse Molenheideloop is tevens een gegraven waterloop welke ten noorden van Schijndel stroomt. De waterlopen zijn nu hoekig en grenzen vrijwel altijd direct aan akker- of weilanden. In de toekomstige situatie zullen de beken niet gaan meanderen, maar wordt er over grote lengtes aan één kant van de beek natuur ontwikkeld. Hierbij worden bijvoorbeeld bomen/struiken aangeplant, beken verbreed en poelen aangelegd. De belangrijkste werkzaamheden betreffen het verlagen van één kant van de beek om zo een vernatte waterkant te realiseren. Hiervoor wordt zeker 40 centimeter afgegraven, maar lokaal is dit 80 centimeter. De voorlopige plannen per deelgebied zijn weergegeven in bijlage 1 en door het Waterschap Aa en Maas visueel weergegeven op https://storymaps.arcgis.com/stories/fef5f6b8f85745dd9e03e4f014a10003.

2.3 Landschappelijke situatie

Tijdens het onderzoek naar de landschappelijke ligging van het plangebied binnen het onderzoeksgebied zijn de volgende (hoofd)bronnen gebruikt:

- Geomorfologische kaart van Nederland (zie figuur 3-5).[1]
- Bodemkaart van Nederland (zie figuur 6-8).[2]
- Actueel Hoogtebestand Nederland (AHN).[3]

1 Alterra, 2008; raadpleging via Archis3, RCE.
2 Alterra, 2014; raadpleging via Archis3, RCE.
3 http://ahn.arcgisonline.nl/ahnviewer/.

geologie					lithologie	Formatie	Laagpakket	ouderdom (BP)
Holoceen					stuifzand	Boxtel	Kootwijk	10.640 - nu
Pleistoceen	laat	Weichsel	laat	Preboreaal	jong dekzand II			10.640 - 11.650
				Jonge Dryas				11.650 - 12.850
				Allerød	Lg. v. Usselo			12.850 - 13.900
				Oude Dryas	jong dekzand I			13.900 - 14.000
				Bølling				14.000 - 14.650
			plenigla-ciaal	Oudste Dryas	oud dekzand II			14.650 - 73.000
					Lg. v. Beuningen			
					oud dekzand I			
			vroeg					73.000 - 116,000
		Eemien						119.000 - 126.000
	midden							126.000 - 465.000
	vroeg					Stramproy		> 465.000

Tabel 1: *Schematisch overzicht van de verschillende perioden en afzettingen uit het Pleistoceen in het zuidelijke zandgebied van Nederland.*

2.3.1 Algemeen

Het plangebied maakt deel uit van het zuidelijke zandgebied van Nederland.[4] De hier aanwezige geomorfologische fenomenen ontstaan in het vroeg-Pleistoceen, een periode waarin grote klimaatschommelingen voorkomen. Daarbij zijn door kleine rivieren en beken (fluviatiele afzettingen), maar ook door de wind (eolische afzettingen) overwegend fijne zanden, met soms klei- en veenlagen, afgezet (Formatie van Stramproy).[5] Gedurende het Saalien en het Weichselien zijn deze sedimenten bedekt met een dunne laag afzettingen (Formatie van Boxtel), die onder koude omstandigheden zijn gevormd. De afzettingen uit deze periode kunnen globaal worden onderverdeeld in Brabants leem, fluvioperiglaciale afzettingen (smeltwaterafzettingen) en eolische afzettingen (löss en dekzand). Brabants leem is in perioden met permafrost ontstaan uit door de wind aangevoerd materiaal waaruit door dooiwaterstroompjes de fijne deeltjes worden uitgewassen, die vervolgens zijn afgezet in ondiepe vochtige depressies (dooimeren). Fluvioperiglaciale afzettingen, oftewel verspoelde dekzand- en rivierafzettingen, ontstaan wanneer aan het begin en eind van de glacialen, en dan voornamelijk in de zomermaanden, veel smeltwater vrijkomt.

Dit water wordt afgevoerd door een systeem van verwilderde geulen en beken, waarbij de ontdooide bovengrond verspoeld raakt. De afzettingen die hierbij tot stand komen, bestaan uit min of meer gelaagde zanden, met eventueel leemlagen en/of planten- en houtresten. Door het ontbreken van vegetatie wordt in de droge en zeer koude glacialen door de wind sediment verplaatst en elders weer afgezet. In het pleniglaciaal (Midden-Weichselien) wordt zo het Oudere Dekzand als een deken over het vrijwel vegetatieloze landschap afgezet. Het Oudere Dekzand is vaak horizontaal gelaagd, met lemige banden. Door de (discontinue) aanwezigheid van een grindrijk niveau, de zogenaamde Laag van Beuningen, dat is ontstaan door uitblazing van fijnere delen[6], kan onderscheid worden gemaakt in het Ouder Dekzand I en II.

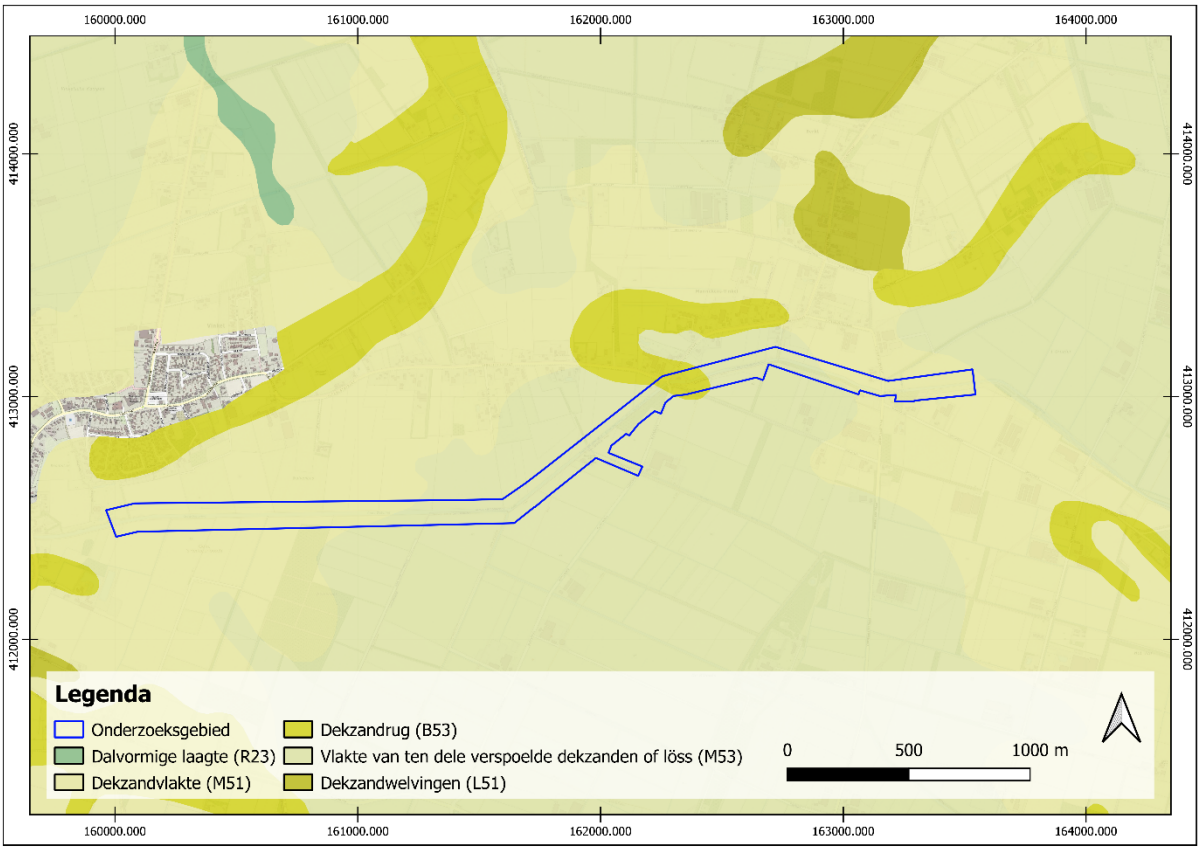
In het laatglaciaal (Laat-Weichselien) is de begroeiing weer wat dichter, waardoor verstuivingen een meer lokaal karakter hebben. In deze periode wordt het zogenaamde Jonge dekzand afgezet in de vorm van langgerekte, voornamelijk ZW-NO georiënteerde ruggen. Het Jonge Dekzand is meestal niet gelaagd. Gedurende de interstadialen[7] zijn plaatselijk leemlagen, veenlaagjes of bodems gevormd. Zo

4 Berendsen 2000.
5 Berendsen 2004; Teunissen van Manen, T.C. 1985, Geologische overzichtskaart van Nederland 1:600.000.
6 Een zogenaamde desert pavement.
7 Relatief warme periode binnen een glaciaal.

vindt gedurende het Allerød-interstadiaal op de hogere terreindelen bodemvorming plaats, die nu nog te herkennen is als een grijswitte laag met houtskoolresten. Deze zogenaamde Laag van Usselo bevindt zich tussen het Jonge Dekzand I[8] en het Jonge Dekzand II.[9] Aan het einde van het Weichselien en in het Holoceen wordt het klimaat een stuk milder. Het systeem van ondiepe, verwilderde geulen en beken verandert hierdoor in meanderende beken, die zich aanvankelijk in het landschap insnijden. Door de toenemende vegetatie komt een eind aan de natuurlijke zandverstuivingen en raken de dekzandruggen gefixeerd. Door het toedoen van de mens, door kappen, branden en ontginnen, kunnen plaatselijk opnieuw verstuivingen optreden (Boxtel Formatie; Kootwijk Laagpakket).

2.3.2 Geomorfologische waarden Groote Wetering

De geomorfologie rond de Groote Wetering wordt gekenmerkt door vlaktes en lichte welvingen (figuur 2). Het grootste gedeelte van de ondergrond van dit onderzoeksgebied bestaat uit dekzandwelvingen en een vlakte van ten dele verspoelde dekzanden (geomorfologische kaart, code L51 en M53). Beide zijn in het Weichselien ontstaan, de eerste is echter volledig onder eolische omstandigheden ontstaan, terwijl bij de tweede smeltwater invloed heeft uitgeoefend op het gebied. De lichte welvingen uiten zich in dekzandruggen en -welvingen, welke binnen en buiten het onderzoeksgebied verspreid opduiken boven het vlakke landschap. Ook deze zijn in de laatste IJstijd ontstaan onder eolische omstandigheden. Op de geomorfologische kaart is bij beide is aangegeven dat een oud-bouwlanddek aanwezig is, welk onder invloed van potstalbemesting is ontstaan.

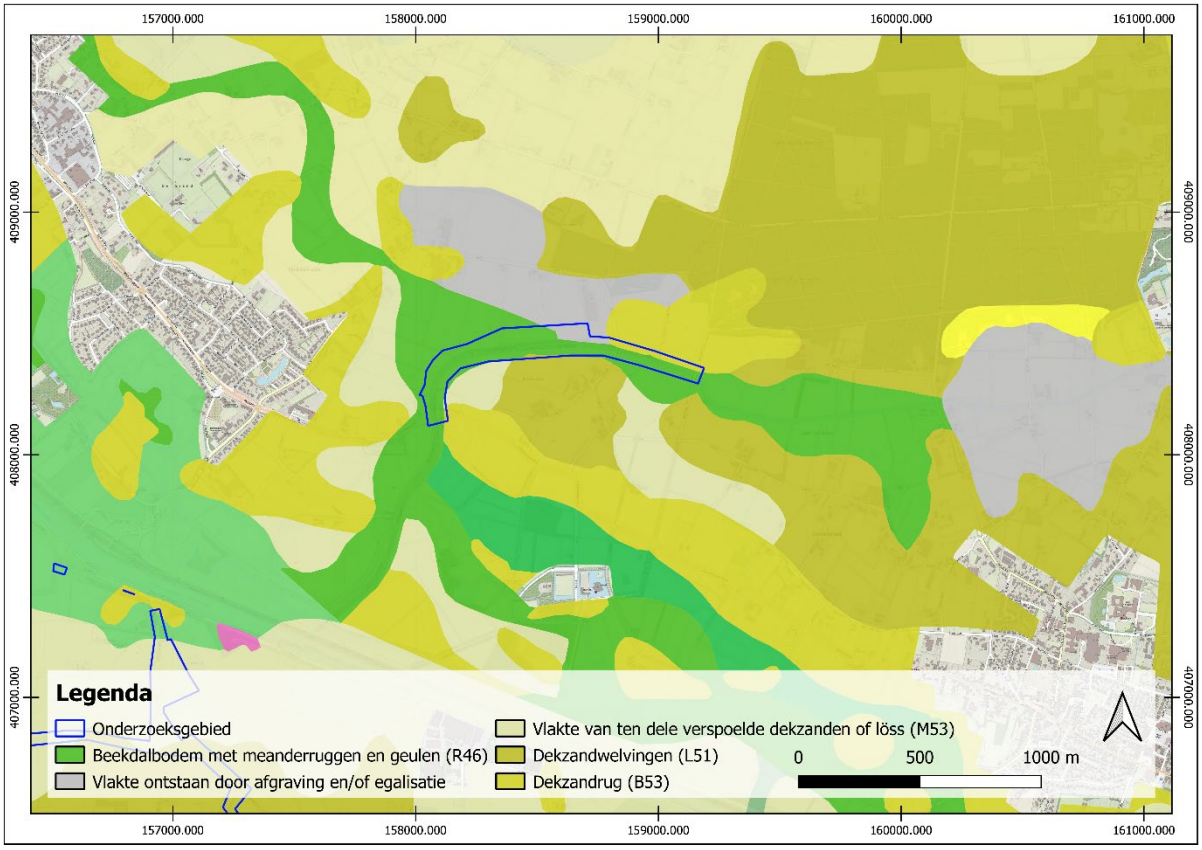


Figuur 2: Geomorfologische kaart rondom onderzoeksgebied Groote Wetering (bron: Archis3, RCE/Alterra, 2008).

8 Afgezet in het Oude Dryas-stadiaal.
9 Afgezet in het Jonge Dryas-stadiaal.

2.3.3 Geomorfologische waarden Leijgraaf Benedenloop

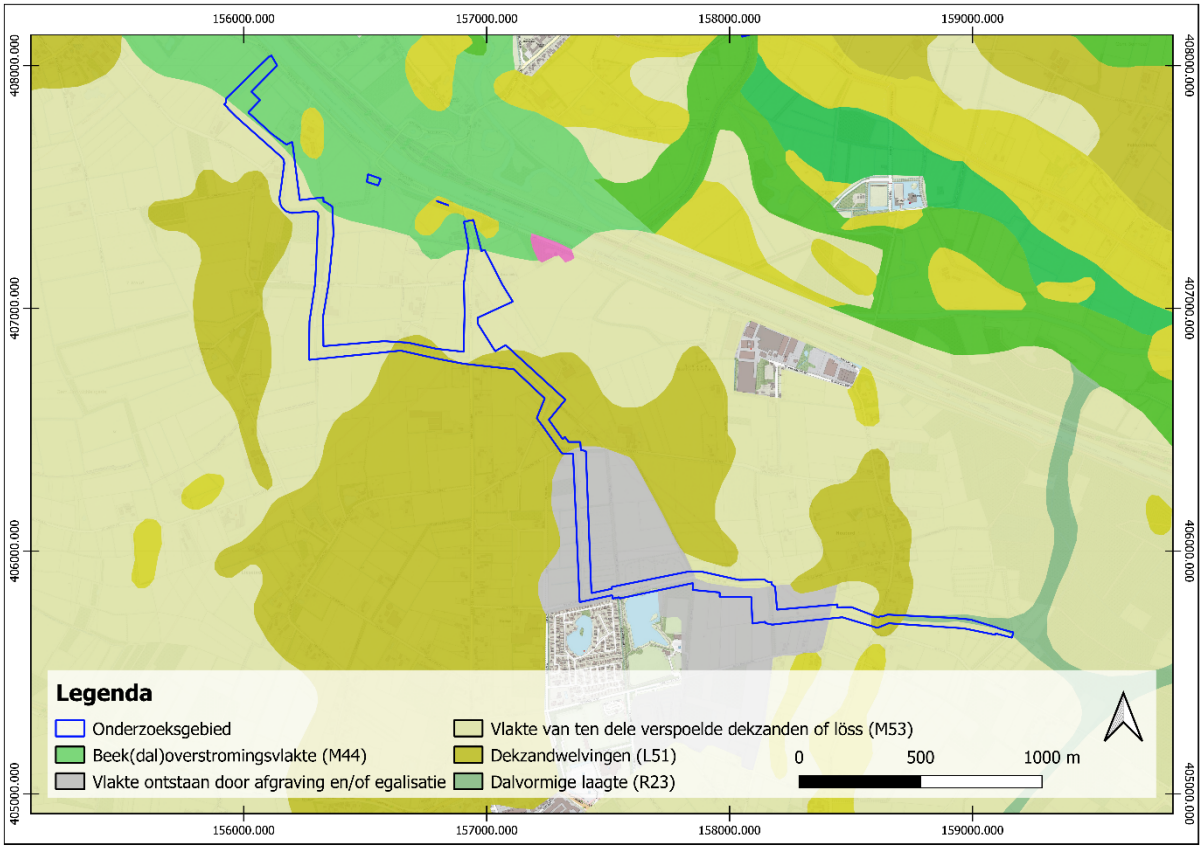
Bij dit deel van de Leijgraaf is duidelijk zichtbaar dat hier sinds het Holoceen een grote fluviatiele invloed heeft plaatsgevonden (figuur 3). Binnen het onderzoeksgebied bevindt zich namelijk voor het grootste gedeelte een beekdalbodem met meanderruggen en geulen, die gelinkt kunnen worden aan de beek de Leijgraaf. Direct grenzend aan dit beekdal zijn de eerder genoemde vlaktes van ten dele verspoelde dekzanden, dekzandwelvingen en -ruggen aanwezig. Ook zijn er delen aanwezig welke door de mens zijn geëgaliseerd of afgegraven, waardoor vlak land ontstaan is.



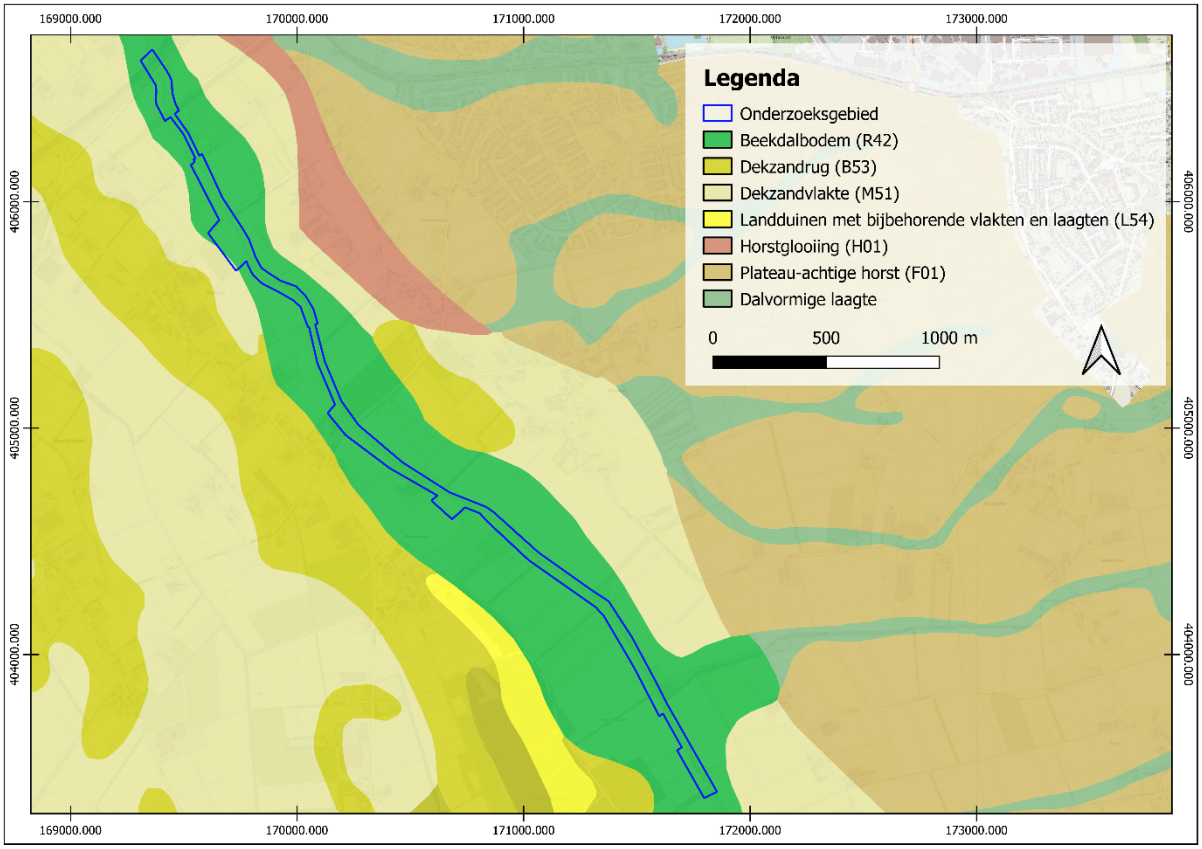
Figuur 3: Geomorfologische kaart rondom onderzoeksgebied Leijgraaf Benedenloop (bron: Archis3, RCE/Alterra, 2008).

2.3.4 Geomorfologische waarden Schijndelse Molenheideloop

Dit gebied wordt weer meer gekenmerkt door vlaktes en lichte welvingen, zoals hierboven al eerder beschreven (figuur 4). Echter, het noorden is een beek(dal)overstromingsvlakte aanwezig. In dit relatief lage gebied werd sediment afgezet wanneer waterlopen buiten hun oever traden, waardoor een (zeer) vlak landschap ontstaan is. In het uiterste zuiden van dit onderzoeksgebied is een dalvormige laagte aanwezig, die gekenmerkt worden door een langgerekte, relatief ondiepe terreindepressie. Deze is in het Weichselien ontstaan door smeltwater. Ook binnen dit onderzoeksgebied zijn er delen aanwezig welke door de mens zijn geëgaliseerd of afgegraven, waardoor vlak land ontstaan is.



Figuur 4: Geomorfologische kaart rondom onderzoeksgebied Schijndelse Molenheideloop. Bron: Archis3, RCE/Alterra, 2008.



Figuur 5: Geomorfologische kaart rondom onderzoeksgebied Leijgraaf Bovenloop (bron: Archis3, RCE/Alterra, 2008).

2.3.5 Geomorfologische waarden Leijgraaf Bovenloop

Dit gehele onderzoeksgebied bevindt zich in een beekdal, wat aansluit bij het idee dat de Leijgraaf een gekanaliseerde waterloop is. Het beekdal wordt omringt door dekzandruggen en -vlaktes. Wat opvallend is, is dat ten oosten van het onderzoeksgebied totaal andere geomorfologische waarden aanwezig zijn. Hier is namelijk een plateau-achtige horst met horstglooiing en dalvormige laagtes aanwezig. De plateau-achtige horst ontstaat door tektonische bewegingen langs breuken, waardoor dit gebied hoger komt te liggen dan de omgeving. In dit geval betreft het de Peelhorst, waarbij de bovengrond bestaat uit een (dunne laag) dekzand en/of (grof)zandige rivierafzettingen.

2.3.6 Bodemkundige waarden

De bodemkundige waarden binnen de verschillende onderzoeksgebieden zijn eenduidiger dan de geomorfologische waarden (figuren 6-9). In de gebieden zijn drie bodemkundige eenheden dominant: beekeerdgronden, laarpodzolgronden en veldpodzolgronden. Een beekeerdgrond wordt gekenmerkt door een donkere zwarte bovengrond van minder dan 50 centimeter dikte met, in zowel de A- als C-horizont roestvlekken. Deze zwak ontwikkelde bodems die uit een AC-profiel bestaan komen veelvuldig voor in de omgeving van beken en vernatte terreinen. Hierbij zijn beekeerdgronden met leemarm en zwak lemig zand (pZg21) en met lemig fijn zand te onderscheiden, waarbij de laatste nattere condities kende gezien de aanrijking van leem.

De beide podzolgronden komen veelvuldig voor op de Nederlandse zandgronden en worden gekenmerkt door een soms sterk humeuze A-horizont, waaronder zich een B-horizont heeft gevormd. De veldpodzolgronden vormen zich in de relatief lager gelegen delen en de haarpodzolgronden in de relatief hoger gelegen gronden.[10]

In de (directe) omgeving van de onderzoeksgebieden, en in mindere mate erbinnen, komen nog andere bodemkundige waarden voor. Gooreerdgronden zijn eveneens zwak ontwikkelde bodems met een AC-profiel en een donkere bovengrond van minder dan 50 centimeter. Zij worden vaak aangetroffen op de overgang van een beekdal naar relatief hoger gelegen gronden.[11]

Hoge enkeerdgronden zijn sterk door de mens beïnvloedde podzolbodems, doordat een plaggendek aangelegd is. Dit dek is ontstaan doordat vanaf de Late Middeleeuwen op grote schaal het systeem van potstalbemesting werd toegepast. Plaggen zijn met mest van het vee vermengd en op de akkers uitgespreid om de bodem vruchtbaarder te maken. In de loop van de tijd is hierdoor een plaggendek op de oorspronkelijke bodem ontstaan.[12]

onderzoeksgebied	hoogste NAP	laagste NAP	bijzonderheden
Groote Wetering	+6,4 meter	+5,75 meter	geen
Leijgraaf Benedenloops	+6,6 meter	+5,75 meter	duidelijke zichtbaarheid plaggendek in het westen
Schijndelse Molenheideloop	+6,95 meter	+5,6 meter	geen
Leijgraaf Bovenloops	+11,3 meter	+9,8 meter	geen

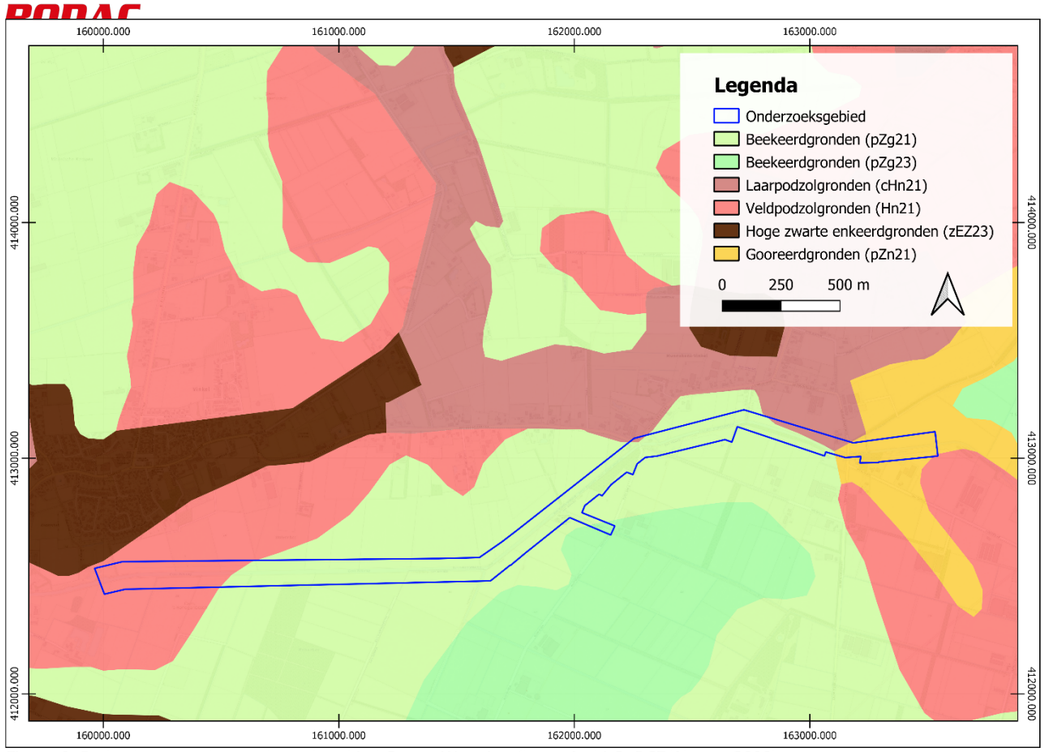
Tabel 2: Gegevens AHN per onderzoeksgebied.

10 De Bakker en Schelling 1989.
11 De Bakker en Schelling, 1989; 109, 146-147.
12 Hiddink en Renes, 2007.

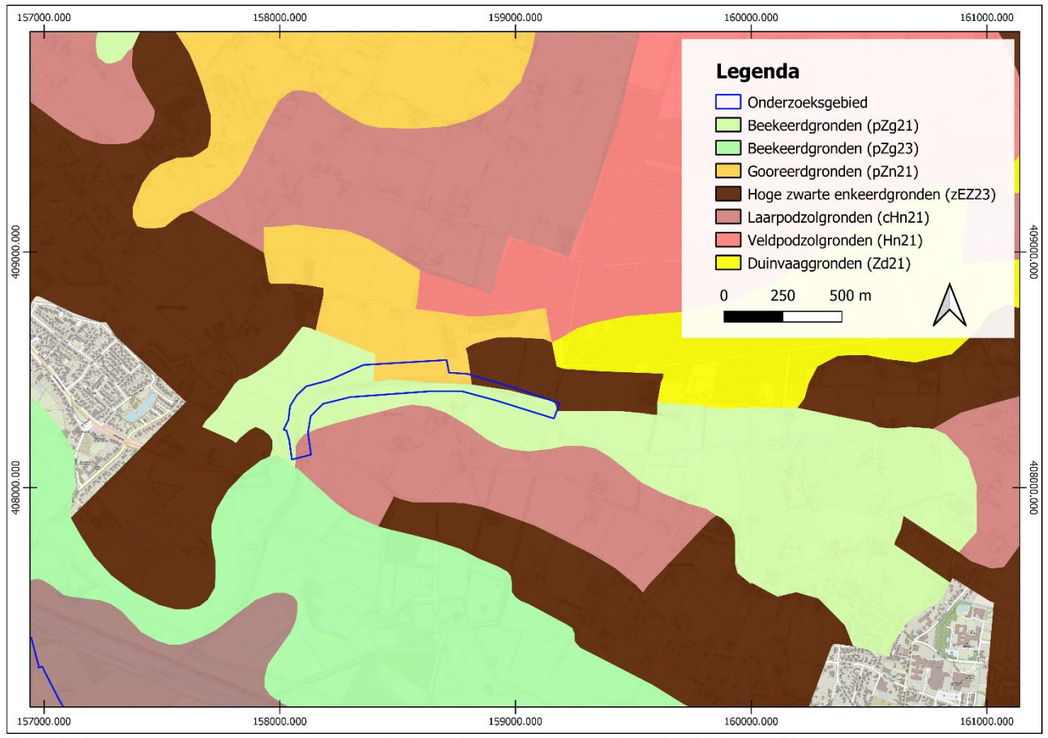
2.3.7 Actueel Hoogtebestand Nederland (AHN)

Het Actueel Hoogtebestand Nederland (AHN) houdt met moderne technieken de precieze hoogte van het Nederlandse maaiveld bij. Hierdoor kunnen kleine verschillen in hoogte in kaart gebracht worden. Een schematisch overzicht van de gegevens uit het AHN zijn weergegeven in tabel 2.

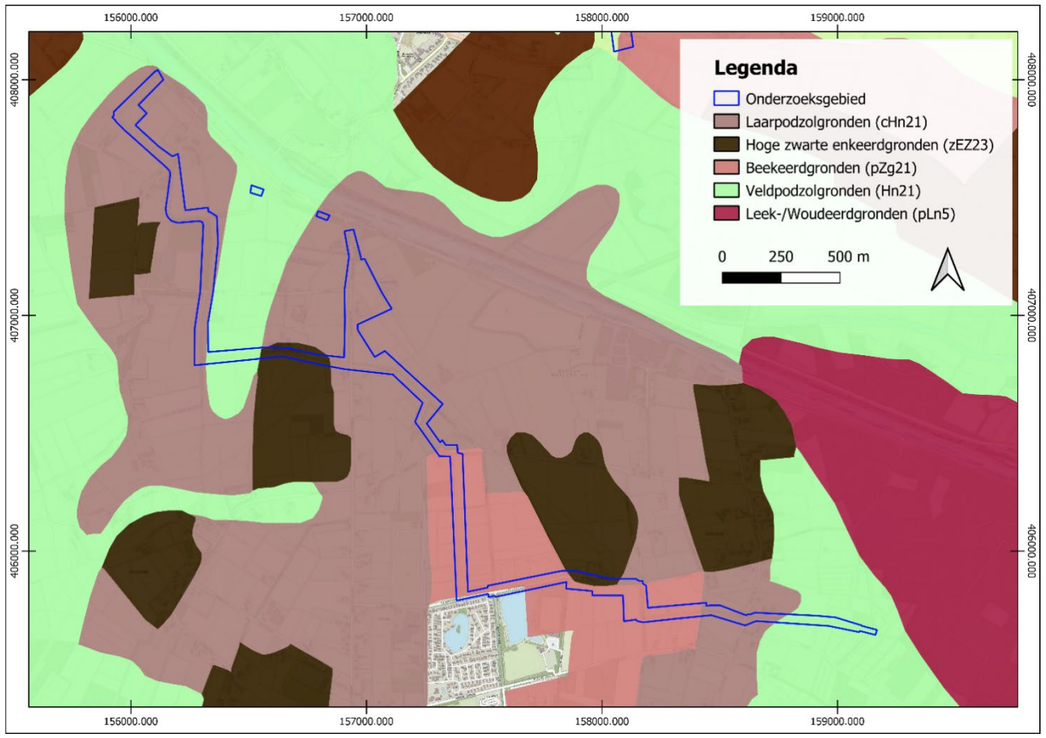
Op basis van de geomorfologische kaart kan geconcludeerd worden dat de onderzoeksgebieden Leijgraaf Boven- en Benedenloop in een beekdal liggen en bestaan uit een gekanaliseerde beek. Onderzoeksgebieden Groote Wetering en Schijndelse Molenheideloop lopen door het dekzandlandschap heen en zijn op grond daarvan duidelijk door mensen gegraven. Dit sluit aan op de gegevens die bekend zijn uit de bodemkundige kaarten waar de Leijgraaf Boven- en Benedenloop het verloop van de beekeerdgronden volgt, terwijl de Groote Wetering en Schijndelse Molenheideloop meerdere verschillende bodemkundige eenheden doorsnijden.



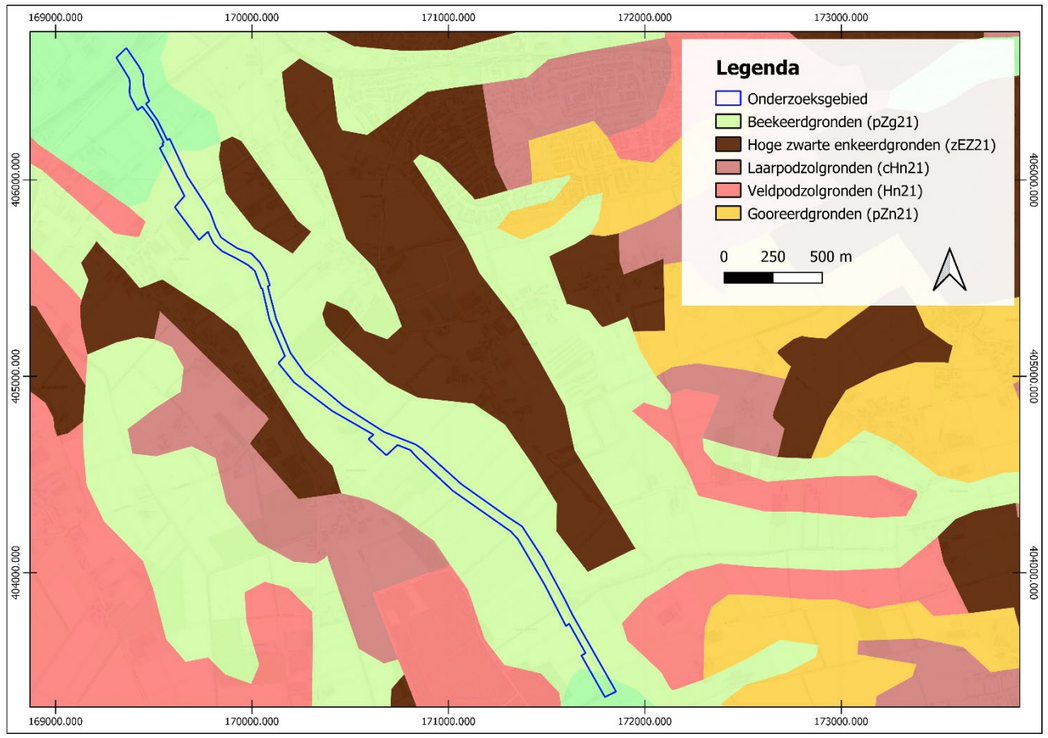
Figuur 6: Bodemkaart rondom onderzoeksgebied Groote Wetering (bron: Archis3, RCE/Alterra, 2008).



Figuur 7: Bodemkaart rondom onderzoeksgebied Leijgraaf Benedenloop (bron: Archis3, RCE/Alterra, 2008).



Figuur 8: Bodemkaart rondom onderzoeksgebied Schijndelse Molenheideloop (bron: Archis3, RCE/Alterra, 2008).



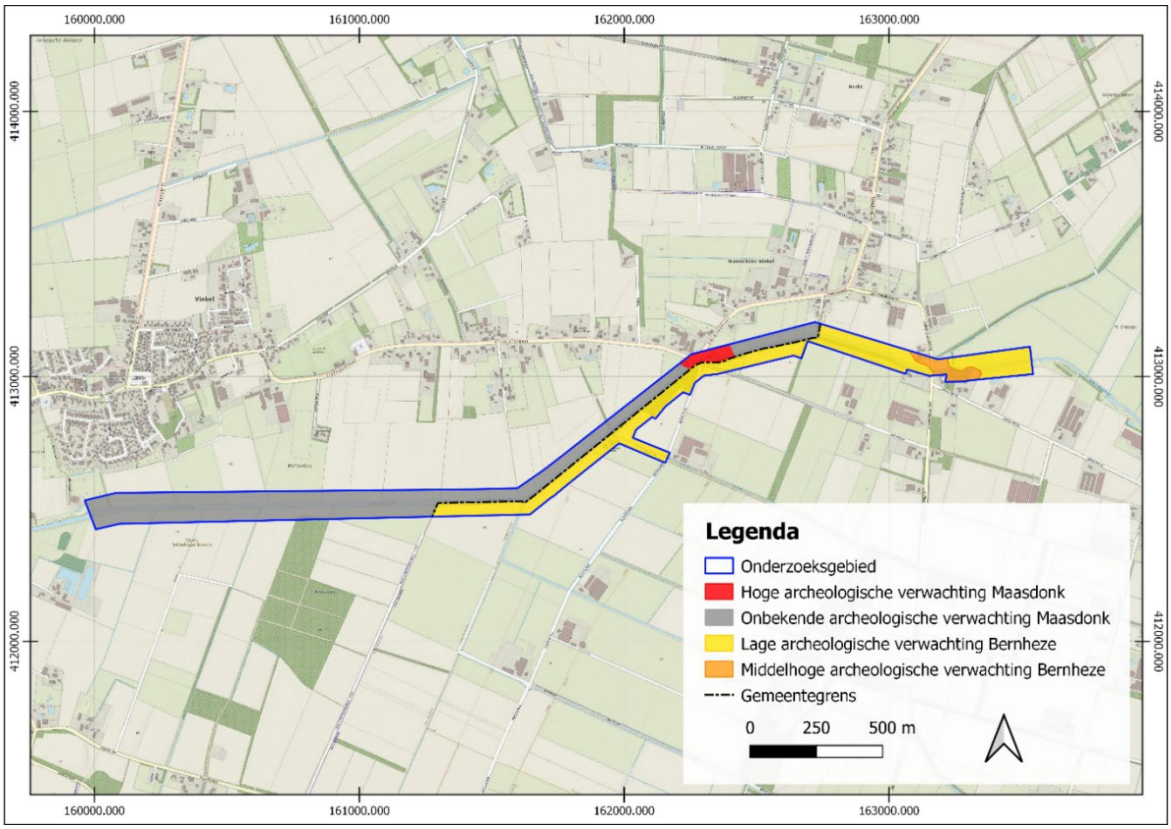
Figuur 9: Bodemkaart rondom onderzoeksgebied Leijgraaf Bovenloop (bron: Archis3, RCE/Alterra, 2008).

2.4 Bekende archeologische waarden

Tijdens het onderzoek naar de bekende archeologische gegevens binnen het onderzoeksgebied zijn de volgende (hoofd)bronnen gebruikt:

- *Archeologisch Informatiesysteem (Archis 3.0);*[13]
- *Relevante archeologische onderzoeksrapporten via https://easy.dans.knaw.nl;*
- *Gemeentelijke archeologische beleidskaarten of bestemmingsplannen.*

Deze gegevens worden per deelgebied besproken. Afbeeldingen met alle Archis-onderzoeksmeldingen zijn weergegeven in bijlage 2. Van de meest relevante onderzoeksmeldingen zijn de rapporten geanalyseerd via Archis of Easy-Dans. Omdat elk onderzoeksgebied ten minste twee gemeenten bestrijkt, en er soms verschil zit tussen archeologisch beleid in deze gemeenten[14], zijn deze kaarten geharmoniseerd om een gelijkwaardige gradatie in archeologische verwachting/waarde aan te geven. Dit betekent bijvoorbeeld dat de categorie 'middelhoge archeologische verwachting' van de gemeente Uden in de kaarten van deze rapportage als 'lage archeologische verwachting' wordt aangegeven omdat dit qua omschrijving en maximale verstoringsomvang meer overeen komt met de andere archeologische beleidskaarten.



Figuur 10: De archeologische verwachting van de gemeenten Maasdonk (voormalig) en Bernheze binnen het onderzoeksgebied Groote Wetering (bron: Bestemmingsplan Buitengebied Maasdonk en Archeologische beleidskaart gemeente Bernheze).

13 http://archis.cultureelerfgoed.nl.

14 Zo heeft de voormalige gemeente Maasdonk maar twee archeologische waarde-aanduiding, namelijk hoge archeologische verwachting of onbekende verwachting, en heeft de gemeente Uden zeven verschillende categorieën. Ook het aantal vierkante meters/diepte vanaf wanneer archeologisch onderzoek vereist is, verschilt enorm.

2.4.1 Groote Wetering

Dit onderzoeksgebied ligt ten zuiden van Vinkel, sinds 2015 behorende tot de gemeente 's-Hertogenbosch. De gemeente 's-Hertogenbosch heeft nog geen nieuw archeologiebeleid vastgesteld voor Vinkel, waardoor de bestemmingsplannen van de voormalige gemeente Maasdonk nog steeds van kracht zijn. In dit bestemmingsplan zijn enkel gebieden met hoge archeologische verwachting aangegeven. De andere gebieden hebben een onbekende archeologische verwachting. Het zuidelijke gedeelte van dit onderzoeksgebied behoort tot de gemeente Bernheze. Deze gemeente heeft wel een vigerende archeologische waardenkaart. De gegevens van beide gemeenten zijn weergegeven in figuur 10. Binnen het grootste gedeelte van dit onderzoeksgebied geldt dus een lage of onbekende archeologische verwachting. Een klein gedeelte heeft een hoge archeologische verwachting, samenhangend met een AMK-terrein (zie verder), en een klein gedeelte heeft een middelhoge verwachting.

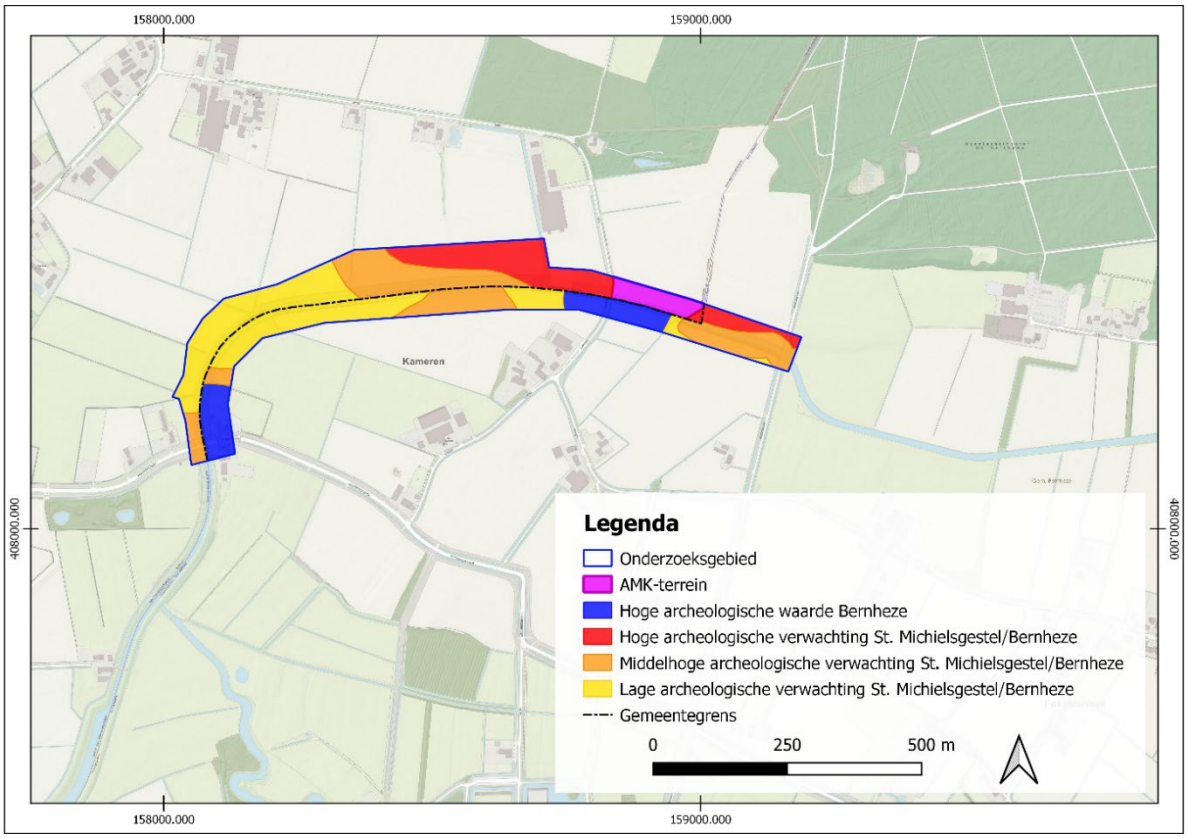
In Archis zijn er vier onderzoeksmeldingen die gedeeltelijk binnen het huidige onderzoeksgebied ter plaatse van de Groote Wetering liggen. In het uiterste westen zijn twee onderzoeken uitgevoerd, een in verband met de aanleg van een waterleiding, de ander in verband met de aanleg van een stukje EVZ. Het eerste rapport adviseert om binnen het gebied (in de directe omgeving van) het huidige onderzoeksgebied geen vervolgonderzoek uit te laten voeren.[15] Het tweede rapport adviseert om boringen uit te voeren.[16] Er is geen onderzoeksmelding bekend van een booronderzoek. In het oosten zijn twee bureau- en booronderzoeken uitgevoerd, welke gedeeltelijk binnen het huidige onderzoeksgebied vallen. Eén van deze rapportages is niet te traceren, de andere leidde tot het advies om geen vervolgonderzoek uit te voeren.[17]

Gezien de grote hoeveelheid onderzoeken rondom het onderzoeksgebied worden alleen de meest relevante onderzoeken hieronder kort besproken (zaakidentificatienummers, van oost naar west):

- 2025326100: Een proefsleuvenonderzoek van Archol op ongeveer 250 meter ten noorden van het onderzoeksgebied. In deze proefsleuven is een sterk afgetopte en verstoorde C-horizont aangetroffen, waarop het advies luidt om geen vervolgonderzoek uit te laten voeren.[18]
- 2212728100: Proefsleuven- en bouwhistorisch onderzoek uitgevoerd door BAAC op circa 440 meter ten noorden van het onderzoeksgebied. Tijdens het onderzoek zijn veel (sub)recente sporen aangetroffen en is een archeologisch behoudenswaardige vindplaats afwezig. Ook zijn er geen bouwhistorisch behoudenwaardige resten aanwezig. Het advies is dan ook om geen vervolgonderzoek in te stellen.[19]
- 4703698100: Een opgraving die VUhbs op ongeveer 500 meter ten noorden van het onderzoeksgebied heeft uitgevoerd. Hiervan zijn alleen de eerste bevindingen beschikbaar, waarin vermeld staat dat omvangrijke resten uit de Romeinse tijd, en in mindere mate IJzertijd en Middeleeuwen, zijn aangetroffen.[20]
- 2399580100: Een proefsleuvenonderzoek uitgevoerd door ADC Archeoprojecten op circa 250 meter ten noorden van het onderzoeksgebied. Tijdens het onderzoek zijn geen archeologische sporen aangetroffen, maar wel IJzertijd- en Romeins vondstmateriaal. Hierop is geadviseerd om het uitgraven van de bouwput archeologisch te begeleiden.[21] Hiervan is geen onderzoeksmelding bekend in Archis, terwijl het nieuwe huis wel gebouwd is.

15 Verboom-Jansen 2017.
16 Moerman 2015.
17 Koeman 2014.
18 Van Wijk & Van Hoof 2004.
19 Van Nuenen 2009.
20 https://archisarchief.cultureelerfgoed.nl/Archis3/Zaakdocumenten/470/4703698/afm/Veldwerk_4703698100.pdf, geraadpleegd op 28-01-2021.
21 Loopik 2013.

Daarnaast zijn er verschillende andere archeologische gegevens het vermelden waard. Direct ten noorden van het laatstgenoemde onderzoek is een AMK-terrein (Archeologische Monumentkaartnummer 4703) aangewezen. Een gedeelte van dit terrein is in de vorige eeuw onderzocht, waarbij paalsporen en een waterput uit de IJzertijd zijn aangetroffen. Daarnaast is ook Romeins vondstmateriaal aangetroffen. Ook zijn enkele losse vondstmeldingen bekend op ongeveer 500 meter ten noorden van het onderzoeksgebied, in de omgeving van het VUhbs-opgraving. Hierbij zijn in beide meldingen vondsten beschreven van IJzertijdaardewerk en in één ook Romeins aardewerk.[22]



Figuur 11: De archeologische verwachting van de gemeenten Sint-Michielsgestel en Bernheze binnen het onderzoeksgebied Leijgraaf Benedenloop (bron: Archeologische beleidskaarten gemeenten Sint-Michielsgestel en Bernheze).

2.4.2 Leijgraaf Benedenloop

Dit onderzoeksgebied ligt tussen Middelrode (gemeente Sint-Michielsgestel) en Heeswijk-Dinther (gemeente Bernheze). Deze beide gemeenten hebben archeologische beleidskaarten, die ook redelijk overeen komen (figuur 11). Desalniettemin sluiten de archeologische verwachtingen niet echt op elkaar aan. Bijvoorbeeld in het centrale deel van het onderzoeksgebied gaat een middelhoge verwachting bij de gemeentegrens grotendeels over in een lage verwachting. Daarnaast heeft Bernheze binnen dit onderzoeksgebied ook gebieden van archeologische waarde onderscheiden, in tegenstelling tot Sint-Michielsgestel. Hierdoor zijn er twee locaties die van hoge archeologische waarde zijn in verband met een brug over de Leijgraaf in de gemeente Bernheze, terwijl dit niet het geval is in de tegenoverliggende gemeente.

22 Zaakidentificatienummers: 2771734100 en 3233458100.

In Archis zijn vallen vier onderzoeksmeldingen volledig binnen het huidige onderzoeksgebied ter plaatse van de Leijgraaf Benedenloop. Drie onderzoeken hangen samen dezelfde civieltechnische werkzaamheden in het midden van het huidige onderzoeksgebied. Het bureau- en booronderzoek is uitgevoerd door BAAC in verband met de aanleg van een nieuwe watergang ten noorden van de Leijgraaf. Uit deze onderzoeken komt een advieskaart voort (zie bijlage 3).[23] Bodac heeft de aanleg van de nieuwe watergang archeologisch begeleid. Hierbij zijn in het noordoosten grotere verstoringen aangetroffen, maar ook sporen uit de Midden Bronstijd en sporen en vondsten uit de Late IJzertijd. Door de geringe breedte van de werkput kunnen hier geen structuren in herkend worden.[24] Het vierde onderzoek heeft betrekking op het westelijke deel van onderzoeksgebied Leijgraaf Benedenloop. Hierbij is geadviseerd om een vervolgonderzoek in de vorm van boringen uit te laten voeren.[25] Dit onderzoek heeft niet plaatsgevonden, maar gezien het feit dat dit gebied onderdeel uitmaakt van de huidige rapportage kan er vanuit gegaan worden dat er ook geen civieltechnische werkzaamheden plaats hebben gevonden aangezien de EVZ hier nog niet aangelegd is.

In de omgeving van het onderzoeksgebied zijn een aantal onderzoeksmeldingen relevant, deze worden hieronder kort besproken (zaakidentificatienummers, van oost naar west):

- 3974017100: Op een kleine 500 meter ten zuiden van de Leijgraaf Benedenloop heeft RAAP een archeologische begeleiding uitgevoerd tijdens de herinrichting van de rivier de Aa. Hierbij zijn met name meanders van de rivier aangetroffen, met hier en daar sporen uit de Nieuwe tijd B of C. Wel zijn enkele vondsten uit de Volle Middeleeuwen aangetroffen. Er kan niet uitgesloten worden dat er nog archeologische resten aanwezig zijn op diepere niveaus.[26]
- 2429606100: Op circa 450 meter ten oosten van het onderzoeksgebied heeft Bureau voor Archeologie een bureau- en booronderzoek uitgevoerd. Uit het booronderzoek komt naar voren dat de C-horizont tot grote diepte is verstoord.[27]
- 4036719100: Op ongeveer 450 meter ten noordoosten van het onderzoeksgebied heeft Aeres Milieu een archeologisch bureau- en booronderzoek uitgevoerd in verband met woningbouw. Uit het booronderzoek blijkt dat het gebied in (pre)historische tijden nat zal zijn geweest, waardoor de locatie onaantrekkelijk was voor bewoning. Daarom is geadviseerd het gebied vrij te geven voor archeologisch onderzoek. Dit advies is overgenomen door de gemeente Sint-Michielsgestel.[28]
- 4713669100: Een bureauonderzoek van Archol op circa 200 meter ten zuiden van het onderzoeksgebied. Hieruit blijkt dat er mogelijk archeologische waarden aanwezig zijn binnen het onderzoeksgebied. Daarom is geadviseerd om de civieltechnische werkzaamheden uit te voeren onder archeologische begeleiding.[29] Deze archeologische begeleiding is in februari 2020 aangemeld in Archis onder zaakidentificatienummer 4775189100, er is nog geen rapportage of veldwerkbeschrijving ingediend.

Daarnaast zijn er verschillende andere archeologische gegevens het vermelden waard. In het noordoostelijke gedeelte van het onderzoeksgebied is een AMK-terrein aanwezig (figuur 11, AMK-nummer 4575). De ondergrond van dit terrein bevat een urnenveld uit de Late IJzertijd. Ook wordt benoemd dat er ten noordwesten van het terrein bewoningsresten uit de Midden Bronstijd en Late IJzertijd opgegraven zijn, deze opgraving staat niet in Archis. Oostelijk aangrenzend aan dit AMK-terrein ligt nog eenzelfde terrein (AMK-nummer 4589) waarin ook een urnenveld uit de IJzertijd gemeld is. Een losse vondstmelding uit 1968 heeft verband met deze terreinen, waarbij (Vroege) IJzertijd aardewerk en

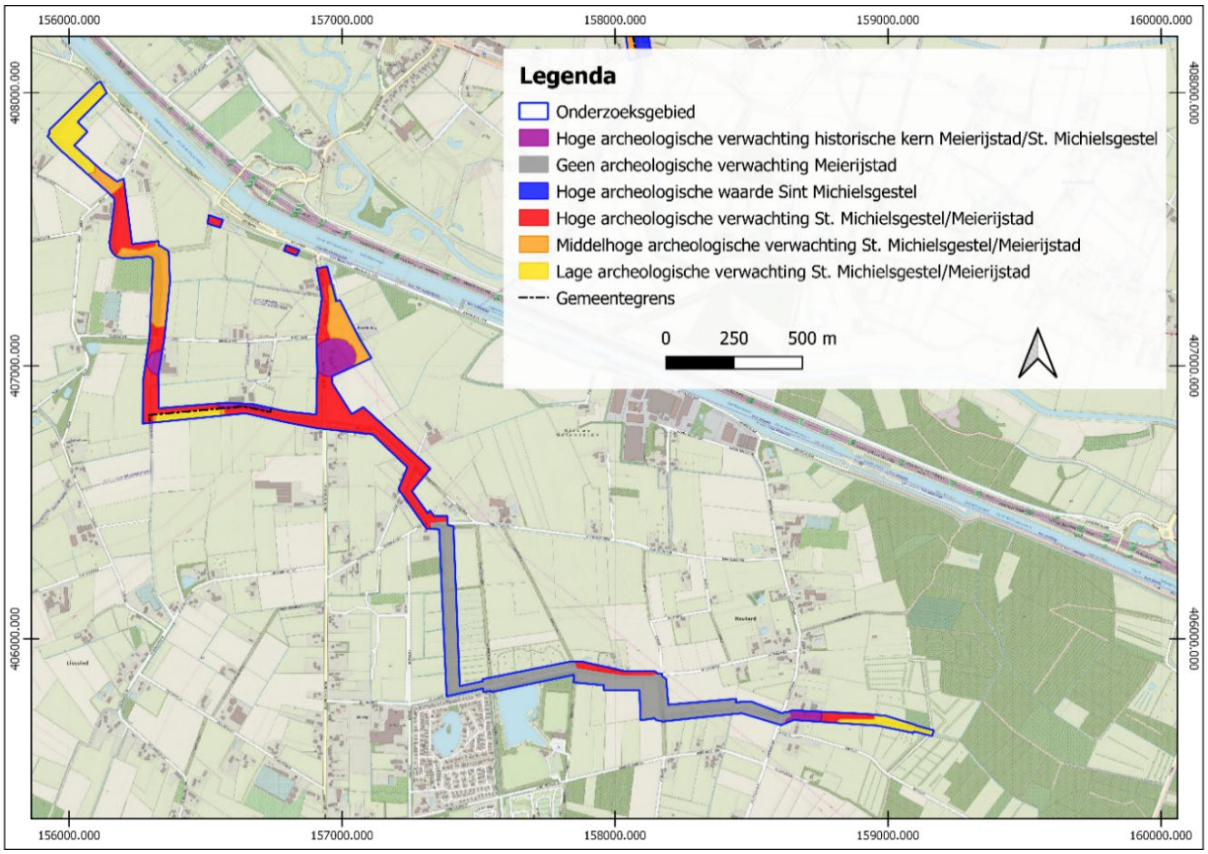
23 Van Nieuwkoop 2019; Van Nieuwkoop 2020.
24 De Koning/Sanders 2021 (in voorbereiding).
25 Moerman 2015.
26 Van Hoof 2018.
27 De Boer 2014.
28 Van Diepen/Hagens 2017.
29 Brattinga 2019.

crematieresten zijn aangetroffen.[30] Aan de overzijde van de Dreef is nog een vondstmelding bekend uit 2010, waarin de vondst van een deel van een sleutel en een munt, beide Romeins, zijn beschreven.[31]

Op ongeveer 350 meter ten oosten van het onderzoeksgebied is nog een AMK-terrein bekend, direct ten zuiden van het hiervoor genoemde Bureau voor Archeologie rapport. Dit terrein (AMK-nummer 4571) zou resten uit de Vroege en Late Middeleeuwen bevatten, de precieze locatie wordt in de melding betwist.

2.4.3 Schijndelse Molenheideloop

Dit onderzoeksgebied ligt voor het grootste gedeelte in het buitengebied van Schijndel (gemeente Meierijstad), een kwart van het gebied (ongeveer 1.500 meter van de 5.900 meter tracé) valt onder de gemeente Sint-Michielsgestel. Sinds 2017 is de gemeente Meierijstad ontstaan door samenvoeging van Schijndel, Veghel en Sint-Oedenrode. Voor deze gemeente is nog geen waardenkaart opgesteld, waardoor de bestemmingsplannen met daarin de waardes zoals vastgesteld door de gemeente Schijndel nog steeds gelden. De gemeente Sint-Michielsgestel heeft wel een archeologische waardenkaart, zoals hierboven besproken. De gegevens van beide gemeenten sluiten redelijk op elkaar aan (figuur 12), beide gemeenten hebben een extra categorie voor hoge archeologische verwachting rond historische bebouwing (paars, zie figuur 12). Opvallend is dat een groot gedeelte van het onderzoeksgebied (circa 2.000 meter van het totale tracé) geen archeologische verwachting heeft, dit komt overeen met de egalisatie/afgraving zoals aangegeven op de geomorfologische kaart in figuur 4.



Figuur 12: De archeologische verwachting van de gemeenten Schijndel (voormalig) en Sint-Michielsgestel binnen het onderzoeksgebied (bron: Bestemmingsplan Landelijk gebied Schijndel en archeologische beleidskaart Sint-Michielsgestel).

30 Zaakidentificatienummer 3088769100.
31 Zaakidentificatienummer 3244799100.

Binnen het onderzoeksgebied Schijndelse Molenheideloop zijn in Archis geen archeologische onderzoeksmeldingen bekend. Wel zijn enkele onderzoeksmeldingen in de omgeving relevant, deze worden hieronder kort besproken (zaakidentificatienummers, van noordwest naar zuidoost):

- 2385697100: Direct ten noorden van het onderzoeksgebied heeft RAAP een proefsleuvenonderzoek uitgevoerd in verband met de verbreding van de Zuid-Willemsvaart. Tijdens dit onderzoek zijn met name ontwateringsgreppels aangetroffen, wat bevestigt dat het terrein in (pre)historische tijden te nat was voor bewoning.[32]
- 2411145100: Aan de overzijde van de Zuid-Willemsvaart, direct ten noorden van bovenstaand onderzoek, is door RAAP een archeologische begeleiding uitgevoerd. Aangetroffen grondsporen betreffen perceleringsgreppels, geïsoleerde paalkuilen en oude beekmeanders uit de Nieuwe tijd. Hierbij zijn geen behoudenswaardige archeologische resten aangetroffen.[33]
- 2426139100: Dit onderzoek door Grontmij is uitgevoerd op 6 locaties ten noorden van de Zuid-Willemsvaart. In het dichtstbijzijnde onderzoeksgebied (Bernheze 1) is alleen een booronderzoek uitgevoerd, waarbij geconcludeerd is dat de oorspronkelijke (natuurlijke) bodemopbouw verstoord is. Daarom is de archeologische verwachting bijgesteld naar laag.[34]
- 2476708100: Direct aan het huidige onderzoeksgebied grenzend, ten zuiden van de Busselsteeg, heeft ADC Archeoprojecten een bureau- en booronderzoek uitgevoerd in verband met de uitbreiding van een agrarisch bedrijf. In de boringen is een verstoord bodemprofiel waargenomen tot een diepte van circa 100 tot 120 centimeter onder maaiveld. Het advies is om geen vervolgonderzoek uit te laten voeren.[35]
- 2372460100: Op circa 200 meter ten oosten van het onderzoeksgebied, aan de kruising Nonnenbos en Dungensesteeg, heeft RAAP een bureau- en booronderzoek uitgevoerd. Tijdens het booronderzoek is gebleken dat de natuurlijke bodemopbouw vestoord is en dat het gebied in (pre)historische tijden natte omstandigheden kende. Het advies is om geen vervolgonderzoek uit te laten voeren.[36]

Daarnaast zijn er verschillende andere archeologische gegevens het vermelden waard. Zo is er in het noorden op circa 200 meter van het onderzoeksgebied Schijndelse Molenheideloop een losse vondstmelding bekend waarin vermeld wordt dat er bij baggerwerkzaamheden in de Zuid-Willemsvaart Paleolithische vuurstenen werktuigen zijn aangetroffen.[37] Ter plaatse van de Busselsteeg, net boven het huidige onderzoeksgebied, is een vondstmelding bekend waarin de locatie van een moated site, zonder verder enige traceerbare informatie.[38]

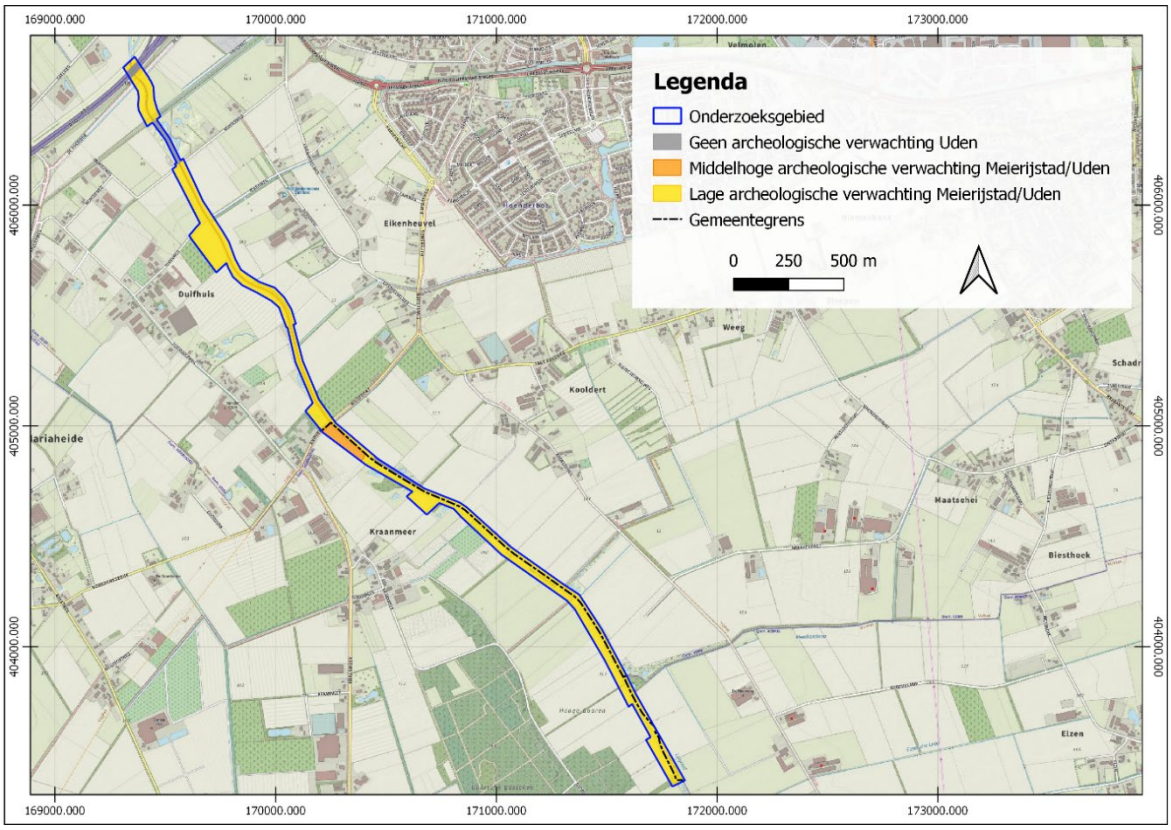
2.4.4 Leijgraaf Bovenloop

Dit onderzoeksgebied ligt voor de helft voor de helft in het buitengebied van Veghel (gemeente Meierijstad) en Uden (gemeente Uden). Voor deze eerste gemeente is zoals eerder besproken nog geen nieuwe archeologische beleidskaart beschikbaar, waardoor de archeologische waarden zoals vermeld in het bestemmingsplan nog steeds geldig zijn. De gemeente Uden heeft wel een archeologische waardenkaart, de gegevens van beide gemeenten sluiten redelijk goed op elkaar aan (figuur 13). Vrijwel het gehele gebied kent een lage archeologische verwachting. Een enkel gebied in Meierijstad van ongeveer één hectare heeft een middelhoge archeologische verwachting. In Uden zijn verschillende gebieden

32 Hensen 2013.
33 Vansweevelt 2013.
34 Van Breda/de Kramer/Delporte 2014.
35 Van Rooij 2015.
36 Vansweevelt 2012.
37 Zaakidentificatienummer 3157489100.
38 Zaakidentificatienummer 2910373100.

waar reeds grondroerende werkzaamheden, al dan niet met archeologisch onderzoek, hebben plaatsgevonden aangegeven als gebieden zonder archeologische verwachting. Hier is het potentiële archeologische vlak dus verstoord of aantoonbaar niet aanwezig.

In Archis zijn zes onderzoeksmeldingen die geheel of gedeeltelijk binnen het onderzoeksgebied Leijgraaf Bovenloop vallen. Dit betreft een zeer omvangrijk bureau- en booronderzoek van RAAP uit 1997 in verband met de aanleg van de Rijksweg A50. Bij dit onderzoek zijn ook boringen gezet in het meest noordelijke puntje van het huidige onderzoeksgebied, ter plaatse van de huidige rijksweg. Hierbij zijn geen vindplaatsen onderscheiden op deze locatie.[39] Direct ten zuiden hiervan heeft Synthegra een bureau- en booronderzoek uitgevoerd in verband met natuuraanleg. Op basis van het bureauonderzoek is er alleen kans op hotspots[40] in verlande meanders van de beek de Leijgraaf. Deze voormalige meanders zijn tijdens het booronderzoek niet aangetroffen, waarop het advies is om geen archeologische vervolgonderzoek uit te laten voeren.[41]



Figuur 13: De archeologische verwachting van de gemeenten Veghel (voormalig) en Uden binnen het onderzoeksgebied (bron: Bestemmingsplan Buitengebied Veghel en archeologische beleidskaart Uden).

Direct onder dit onderzoek bevindt zich een melding omvangrijke archeologische begeleiding door Grontmij uit 2007. Een rapportage van deze begeleiding is niet beschikbaar in Archis dan wel Easy-Dans, wel heeft heemkundekring Erthepe deze ter beschikking gesteld (waarvoor dank). De gebieden die archeologisch begeleid zijn door Grontmij zijn weergegeven in bijlage 4, hieruit blijkt dat het onderzoek significant minder omvangrijk is dan weergegeven in Archis. Van dit onderzoek vallen de twee meest noordelijke onderzoeksgebieden binnen het huidige onderzoeksgebied. In deze deelgebieden zijn

39 Oude Rengerink 1997.
40 Bijvoorbeeld visfuiken, vaartuigen, rituele deposities enzovoorts.
41 Nillesen/Leuvering 2012.

enkel (sub)recente perceleringssloten aangetroffen met daarin roodbakkend aardewerk.[42] De drie andere onderzoeken zijn opeenvolgende onderzoeken binnen hetzelfde plangebied, daarom wordt alleen het meest recente onderzoek hier besproken. Op deze locatie heeft IDDS een archeologische begeleiding uitgevoerd ten behoeve van natuurontwikkeling ter plaatse. Tijdens de archeologische begeleiding zijn enkel greppels uit de Nieuwe tijd aangetroffen, waarin weinig tot geen vondstmateriaal zat. Daarom is de vindplaats als niet-behoudenswaardig geclassificeerd.[43]

In de omgeving van het onderzoeksgebied zijn een aantal onderzoeksmeldingen relevant, deze worden hieronder kort besproken (zaakidentificatienummers, van noord naar zuid):

- 2124916100: vrijwel direct ten noorden van het onderzoeksgebied eindigt een kilometer lang tracé waarlangs BAAC in 2006 een bureau- en booronderzoek heeft uitgevoerd. Hierbij wordt uit de gegevens van het booronderzoek geconcludeerd dat het gebied in (pre)historische tijden nat moet zijn geweest en dus niet geschikt voor bewoning. Daarom is geadviseerd om geen vervolgonderzoek uit te laten voeren.[44]
- 2126933100: Op circa 250 meter ten oosten van het huidige onderzoeksgebied, locatie Dorshout 5, heeft ADC Archeoprojecten een bureau- en booronderzoek uitgevoerd. Uit het booronderzoek komt naar voren dat er verschillende grotere verstoringen aanwezig zijn, alsmede dat de C-horizont afgetopt is. Daarom is geadviseerd om geen archeologisch vervolgonderzoek uit te laten voeren.[45]
- 2437099100: Op ongeveer 300 meter ten westen van het onderzoeksgebied, locatie Duifhuizerweg 10, heeft ArGeoBoor een booronderzoek uitgevoerd. Uit het booronderzoek wordt duidelijk dat vrijwel het gehele gebied verstoord is tot een diepte van circa 40 tot 130 centimeter beneden maaiveld. Op basis van dit gegeven is geadviseerd het gebied vrij te geven met betrekking tot archeologisch vervolgonderzoek.[46]
- 2323317100: Op circa 300 meter ten oosten van het huidige onderzoeksgebied, locatie Knokerdweg, heeft BAAC een bureau- en booronderzoek uitgevoerd. Uit het booronderzoek komt naar voren dat het gebied in (pre)historische tijd nat zal zijn geweest, waardoor het ongeschikt was voor bewoning. Daarom is geadviseerd om geen verder archeologisch onderzoek uit te laten voeren.[47]

Daarnaast zijn er verschillende andere archeologische gegevens het vermelden waard. Zo wordt er op de grens het dit onderzoeksgebied, tussen de Munterweg en de Torenweg, melding gemaakt van een gouden Romeinse munt.[48] Op circa 250 m ten westen van het plangebied, ter hoogte van Duifhuizerweg 10, zijn drie losse vondstmeldingen bekend. Het betreft de vondst van vuurstenen gebruiksvoorwerpen uit het Mesolithicum tot Neolithicum. Eén vondst betreft een neolithische flint-ovalbeil die vrijwel zeker als (rituele) depositie in of nabij de Leijgraaf is achtergelaten.[49] Op ongeveer 200 en 300 meter ten oosten van het onderzoeksgebied, aan de Wilsfoort, zijn respectievelijk een intact steengoed (Raeren) kruikje en een vuurstenen bijl aangetroffen.[50]

42 Vermeersch/Schutte 2008.
43 Corver 2016.
44 Boshoven 2006.
45 Nijdam 2006.
46 Nijdam 2009.
47 Miedema 2012.
48 Zaakidentificatienummer 3136752100.
49 Zaakidentificatienummers 3018427100, 3018435100 en 4003046100.
50 Zaakidentificatienummers 3147517100 en 3221380100.

2.5 Cultuurhistorische ontwikkeling

Tijdens het onderzoek naar de bekende cultuurhistorische gegevens binnen het onderzoeksgebied zijn de volgende (hoofd)bronnen gebruikt:

- *Cultuurhistorische Waardenkaart van de provincie Noord-Brabant:*[51]
- *Agrarische landschappenkaart:*[52]
- *Kaart groen erfgoed;*[53]
- *Kaart van verdedigingswerken;*[54]
- *CultGIS;*[55]
- *Kadastrale minuutplans (1811-1832) via de beeldbank van de RCE;*
- *Topografische kaarten via TopoTijdReis.nl.*

2.5.1 Algemeen

De verschillende onderzoeksgebieden vallen allen binnen de historische Meierij van 's-Hertogenbosch. Deze Meierij maakt rond het jaar 1000 deel uit van de gouw Taxandrië. Deze viel in de loop van de 11e eeuw uiteen, wat leidt tot het ontbreken van een hoger gezag. Pas in de 12e/13e eeuw komt het gebied weer onder volledige controle van de Hertog van Brabant. De hertog sticht verschillende steden binnen de meierij, waardoor het gebied tot grote bloei komt. Dit komt tot een einde tijdens de Tachtigjarige Oorlog, wanneer het gebied lange tijd in de frontlinie ligt. De Meierij van 's-Hertogenbosch was opgedeeld in verschillende kleinere rechtsgebieden, kwartieren genaamd. Het grootste gedeelte van het onderzoeksgebied behoort tot het Kwartier van Peelland, een klein gedeelte tot het Vrijdom van 's-Hertogenbosch. Binnen deze Meierij was het heel gebruikelijk dat grenzen zich langs al reeds bestaande lijnen in het landschap vormen. Dit is bijvoorbeeld langs wegen of recht door woeste gronden, maar juist ook langs de kant of het midden van een watergang.[56]

2.5.2 Groote Wetering

De Groote Wetering, of Grote Wetering/Barrièrewetering, is het belangrijkste cultuurhistorische element binnen het onderzoeksgebied en is gelegen aan de zuidrand van de dekzandrug Oss-'s-Hertogenbosch. Deze watergang is vermoedelijk in de 13e eeuw gegraven door Vinkelse monniken uit de order der Wilhelmieten, verbonden aan Klooster Baseldonk te 's-Hertogenbosch. Vroeger is de waterloop dan ook wel Monniksgraeve genoemd. Deze eerste monniken vestigen zich rond 1195 in het gebied ten zuiden van Nuland en Geffen, genaamd Het Vinkel. Deze naam is afkomstig van het Middelnederlands voor turf van mindere kwaliteit. De monniken hebben in 1298 een klooster bij het toponiem Munnekens-Vinkel, direct ten noorden van het onderzoeksgebied Groote Wetering.[57]

Onderzoeksgebied Groote Wetering wordt gekenmerkt door een zeer agrarisch karakter. Het terrein ligt op de grens van Middeleeuwse kampontginningen en heideontginningen van na 1850. De eerste kadastrale kaarten van Nederland (1811-1832) laten een beeld zien waarin de waterloop zich door weilanden en akkerland baant als grens tussen de toenmalige gemeenten Nuland, Heesch en Heeswijk.[58] Op topografisch kaartmateriaal van na de kadastrale kaarten is zichtbaar dat de waterloop de gehele periode

51 https://www.arcgis.com/apps/webappviewer/index.html?id=1dab0b45b3234fffa8090a4bc8ae06f8.
52 https://rce.webgispublisher.nl/Viewer.aspx?map=Agrarische_landschappenkaart#.
53 https://rce.webgispublisher.nl/Viewer.aspx?map=groen_erfgoed.
54 https://rce.webgispublisher.nl/Viewer.aspx?map=militaire_landschapskaart.
55 https://rce.webgispublisher.nl/Viewer.aspx?map=CultGIS.
56 Van Asseldonk 2002, 2.
57 https://brabantse.waternamen.nl/vinkel/, geraadpleegd op 04-02-2021.
58 Beeldbank Rijksdienst voor Cultureel Erfgoed objectnummers: MIN10073C01, MIN10073C03, MIN10073D02, MIN10073D03, MIN10074A01, MIN10111C02.

tot heden niet van plaats verandert, en dat de directe omgeving ervan ook vrijwel hetzelfde blijft (figuur 14).

In het oosten van het onderzoeksgebied zijn vanaf 1880 twee bruggen zichtbaar onder het toponiem Munnekens Vinkel. Deze kunnen beschouwd worden als cultuurhistorisch object, aangezien deze hebben bijgedragen aan de ontwikkeling van het landschap. Verder zijn er in de bovenstaande bronnen verschillende andere cultuurhistorische gegevens bekend. Zo is er direct ten zuiden van het onderzoeksgebied een bos met houtwallen van zomereik en berk uit 1900-1950 aanwezig, gebruikt voor houtproductie. In het oosten zijn de Vinkelse- en Loosbroeksestraat door de Cultuurhistorische Waardenkaart van Brabant gekenmerkt als lijn van redelijk hoge waarde, de straten Huis Deelen en Bleekenseweg zijn gekenmerkt als lijn van hoge waarde. Deze lijnen betreffen historische wegen. Verder is zeer recent een windmolen gebouwd direct naast de noordwestelijke punt van het onderzoeksgebied. Deze windmolen is gebaseerd op molen de Zwaan, die in 1884 in Vinkel verrees. De molen benodigde na de Tweede Wereldoorlog een restauratie waar geen geld voor gevonden is. Daarom is de toenmalige molen verkocht en verscheept naar de Verenigde Staten. Vanaf 2010 is ingezet op herstel van de molen en sinds september 2020 draait ze weer.[59] De (historische) ligging van de Zwaan plaatst een gedeelte van het onderzoeksgebied binnen de molenbiotoop. Dit betekent dat hier een zeer open landschap wordt verlangd, om de windvang van de molen niet te belemmeren. Deze biotoop, met een straal van 100 meter rond de molen, is van belang voor de cultuurhistorische inrichting van het landschap.[60] De locaties van deze bekende cultuurhistorische waarden zijn weergegeven in bijlage 5.

2.5.3 Leijgraaf Benedenloop

De Leijgraaf betreft vrijwel zeker een gekanaliseerde beekloop en dus een belangrijk cultuurhistorisch element omdat het laat zien hoe de mens het landschap naar zijn hand heeft gezet. Dit is ook uit de naam van de loop te halen; het deel 'leij' staat voor leiding of geleid water, het deel graaf van gegraven. Bekend is dat deze namen pas in de 11e eeuw opkomen in Noord-Brabant en vanaf de 13e eeuw algemeen voorkomen.[61] Mogelijk stamt de gekanaliseerde loop dan ook uit deze tijd. Hierbij is de bovenloop gegraven voor wateraanvoer, maar de benedenloop is juist gegraven voor de ontwatering van verschillende natuurlijke laagtes. In de zomers viel deze watergang vaak droog, daarom zijn in de jaren 1950-'60 de laatste meanders gekanaliseerd en zijn er stuwen aangelegd om het water beter vast te houden.[62]

Onderzoeksgebied Leijgraaf Benedenloop ligt te midden van Middeleeuwse kampontginningen en de waterloop heeft meer het karakter van een meanderende waterloop. Op de eerste kadastrale kaarten is te zien dat er nog veel meer meanders aanwezig zijn (figuur 15). Op deze kaart is tevens opvallend dat er nog een andere beek aangegeven staat die tegenwoordig niet meer bestaat, Het Spartelgat. Ook zijn twee bruggen zichtbaar, één in het oosten en één in het westen. Op de topografische kaarten vanaf 1850 zijn weinig veranderingen te zien, totdat de waterloop in de jaren '60 van de vorige eeuw de aanwezige meanders worden gekanaliseerd. Dit is terug te zien op de topografische kaarten vanaf de jaren '70 (figuur 16).

Op kaarten met de historische situatie is in het zuidwesten een brug zichtbaar en in het oosten twee. Daarnaast zijn de straten Gouverneursweg, Kameren en Dreef lijnelementen van redelijk hoge waarde gezien hun historische oorsprong volgens de Cultuurhistorische Waardenkaart van Brabant. De Gouverneursweg (ten westen van de Leijgraaf) en Kameren maken onderdeel uit van de laanbeplanting en/of perceelrandbegroeiing van Kasteel Heeswijk, dat ongeveer één kilometer ten zuiden van het plangebied

59 https://www.vinkelsemolen.nl/, geraadpleegd op 09-02-2021.
60 Laméris 2009, 3.
61 https://brabantse.waternamen.nl/lei/, geraadpleegd op 04-02-2021.
62 Van Linge e.a. 2016, 39.

is gelegen. De meeste van deze beplanting stamt uit de periode 1850-1900. De locaties van deze bekende cultuurhistorische waarden zijn weergegeven in bijlage 5.

2.5.4 Schijndelse Molenheideloop

Over de Schijndelse Molenheideloop is zeer weinig informatie beschikbaar, maar is hij wel een cultuurhistorisch object. Het betreft een gegraven watergang zonder duidelijke natuurlijk oorsprong, ontstaan door een aaneenschakeling van sloten.[63] Over de precieze ontstaansgeschiedenis is niks bekend, kaartmateriaal van de jaren 1990 laten zien dat een groot gedeelte is ingetekend als perceleringssloot, sommige delen zijn nog helemaal niet ingetekend en waarschijnlijk nog niet aangelegd. Hieruit kan geconcludeerd worden dat de waterloop in het verleden niet van grote significante waarde is geweest voor de waterhuishouding van het gebied.

Onderzoeksgebied Schijndelse Molenheideloop wordt gekenmerkt door een zeer agrarisch karakter, oorspronkelijk bestaande uit kampontginningen. Zoals eerder al benoemd is deze waterloop zeer recent aangelegd. De loop is dan ook niet zichtbaar op de eerste kadastrale kaarten, een groot gedeelte is zelfs nog in gebruik als heide. Op deze kaarten is maar één noemenswaardig element zichtbaar binnen het onderzoeksgebied, namelijk een erf (figuur 17). De topografische kaarten vanaf 1850 bevatten meer informatie (figuur 18). De kaart van 1910 laat namelijk zien dat er leemafgravingen plaatsvinden op de Oude Molenheide in het midden van het onderzoeksgebied. De leemafgravingen zijn van dusdanige omvang dat er een elektrische spoorbaan aangelegd is van de afgravingen naar de steenfabriek in het noorden, bij de Zuid-Willemsvaart. In 1970 is dit spoortje verdwenen en de heide in cultuur gebracht.

Het onderzoeksgebied maakt onderdeel uit van het Groene Woud, waarbij specifiek de gebieden Lieseind in het westen en Wijboschbroek in het oosten worden genoemd. Het Groene Woud wordt gekenmerkt door kleinschalige akkers, graslanden en woeste gronden/heide, gebaseerd op de lokale grondgesteldheid, welke tot op heden soms in grote delen bewaard zijn gebleven. Het gebied Lieseind wordt historisch gezien gekenmerkt door een afwisseling van grasland en akkers, waarbij smalle strookvormige percelen met sloten/greppels met begroeiing de standaard is. Na de Tweede Wereldoorlog is dit grotendeel verdwenen in het kader van de ruilverkaveling. Het Wijboschbroek is pas vanaf 1750 ontgonnen, omdat het een zeer nat gebied betreft. In dit gebied is strookvormige percelering de norm, en die is over het algemeen tot op heden zichtbaar is.

De Cultuurhistorische Waardenkaart van Brabant heeft vrijwel alle wegen in en om het onderzoeksgebied lijnen van redelijk hoge of hoge waarden gezien hun historische ontstaan. Ook is een groot gedeelte van deze wegen rond de hierboven besproken Molenheide gekenmerkt door laanbeplanting met zomereiken, zilveresdoorns en Amerikaanse eiken uit 1880-1950. Daarnaast is er een rijksmonument aangewezen direct ten noorden van het onderzoeksgebied, locatie Nonnenbos 6. Dit boerenerf wordt gekenmerkt door een boerderij (oudste delen uit 1650) met rieten kap, twee rietgedekte schuren en een open karschop. Direct ten zuiden van het onderzoeksgebied is een boerenerf aangewezen als zijnde van cultuurhistorische waarde, locatie Houterdsedijk 15. Dit betreft een boerderij uit 1820, waarover geen verdere informatie beschikbaar is. De locaties van deze bekende cultuurhistorische waarden zijn weergegeven in bijlage 5.

2.5.5 Leijgraaf Bovenloop

Het historie en cultuurhistorische belang van de Leijgraaf is reeds beschreven onder 2.5.3. Ook onderzoeksgebied Leijgraaf Bovenloop wordt gekenmerkt door een agrarische omgeving, maar in tegenstelling tot de Benedenloop zijn hier geen meanders zichtbaar op de kadastrale minuutplans van 1811-

63 Waterschap Aa en Maas 2007, 2.

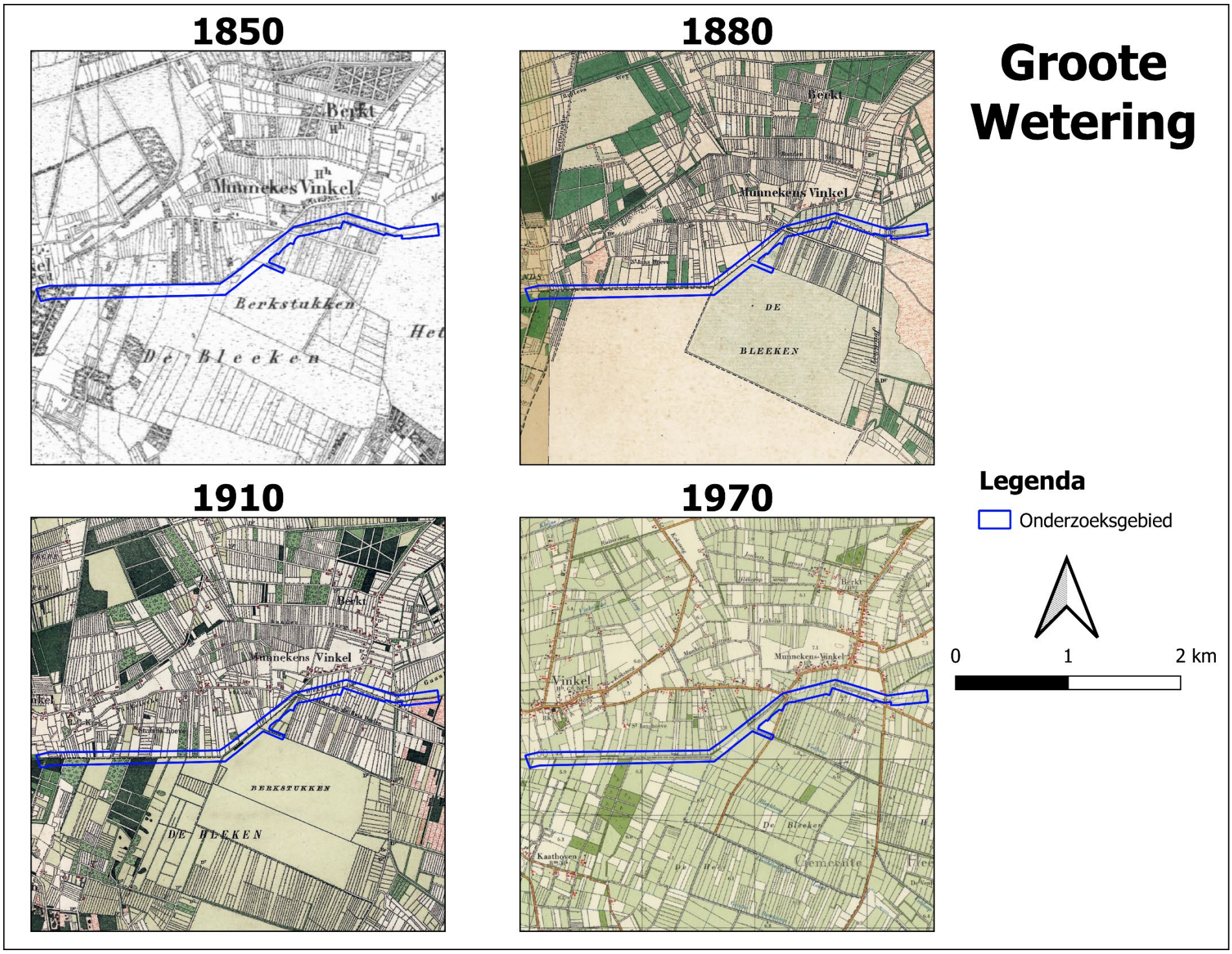
1832.[64] Het lijkt er dus ook dat dit stuk Leijgraaf, wat circa 12 kilometer stroomopwaarts ligt van de Benedenloop, een gegraven karakter heeft. Het kan ook zijn dat de beek minder ruimte had voor meandervorming door de ligging tegen de Peelhorst. Verder zijn hierop geen andere noemenswaardige fenomenen zichtbaar.

Op de topografische kaarten na 1850 is zichtbaar dat het noorden gekenmerkt wordt door aansluitende vierkante percelering, terwijl het zuiden meer langgerekte percelering kent. In het gehele onderzoeksgebied zijn drie bruglocaties gekarteerd, waar nog steeds bruggenaanwezig zijn en dus van cultuurhistorische waarde zijn. Tijdens dit onderzoek is niet vastgesteld of de historische bruggen nog aanwezig zijn of zijn vervangen voor nieuwe bruggen. Daarnaast komt in het uiterste noorden de spoorlijn Boxtel-Wesel, of het *Duits Lijntje*, in beeld. Deze spoorlijn is in 1869 opgericht door de Noord-Brabantsch-Duitsche Spoorweg-Maatschappij (NBDS) en wordt naarmate de tijd vordert een belangrijke schakel in de verbinding tussen Engeland en Midden- en Oost-Europa. Tijdens de Eerste Wereldoorlog verliest het deze functie en raakt de spoorweg langzaam in verval, maar pas in 1983 stopt het goederenvervoer tussen Veghel en Uden.[65] Deze spoorlijn is op de Cultuurhistorische Waardenkaart van Brabant omschreven als zijnde van zeer hoge cultuurhistorische waarde. Het (voormalige) tracé van de spoorlijn is aan weerszijde beplant met zomereik, meidoorn, sleedoorn en berk uit de periode 1873-1930. Verder zijn de wegen direct ten noorden (De Corridor) en ten zuiden (Munterweg) van redelijk hoge waarde volgens de voorgenoemde waardenkaart. De locaties van deze bekende cultuurhistorische waarden zijn weergegeven in bijlage 5.

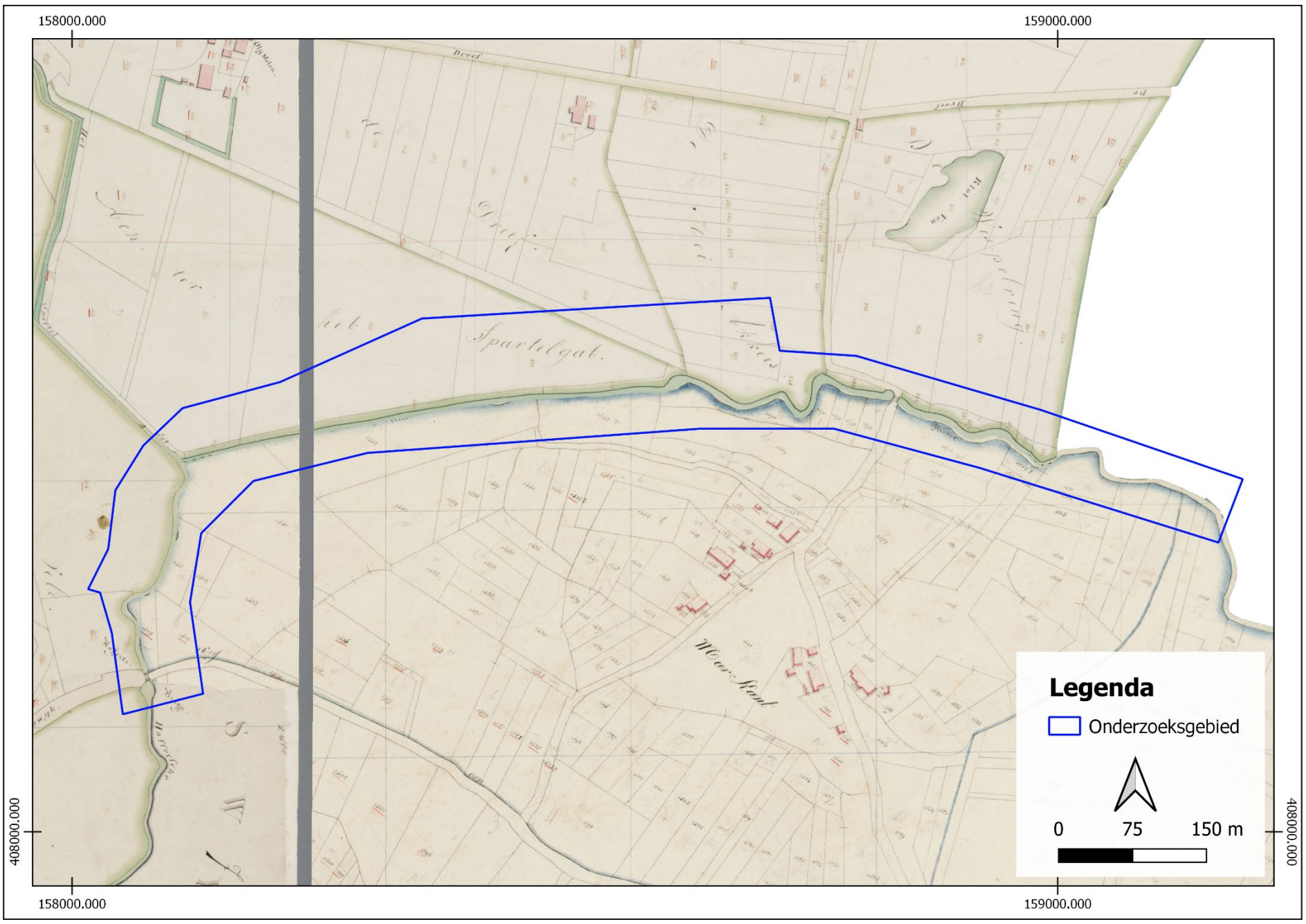
2.6 Mogelijke verstoringen

Alle waterlopen worden al sinds hun aanleg onderhouden om deze open te houden. Aansluitend heeft het (her)kanaliseren van de Leijgraaf (Benedenloop) mogelijk verstoringen veroorzaakt. Onbekend is wat dit aan verstoring heeft veroorzaakt. Verder zijn de direct aangrenzende gebieden van de waterlopen in gebruik (geweest) voor agrarische werkzaamheden, het is dus mogelijk dat er gewerkt is met diepploegen of andere verstorende technieken.

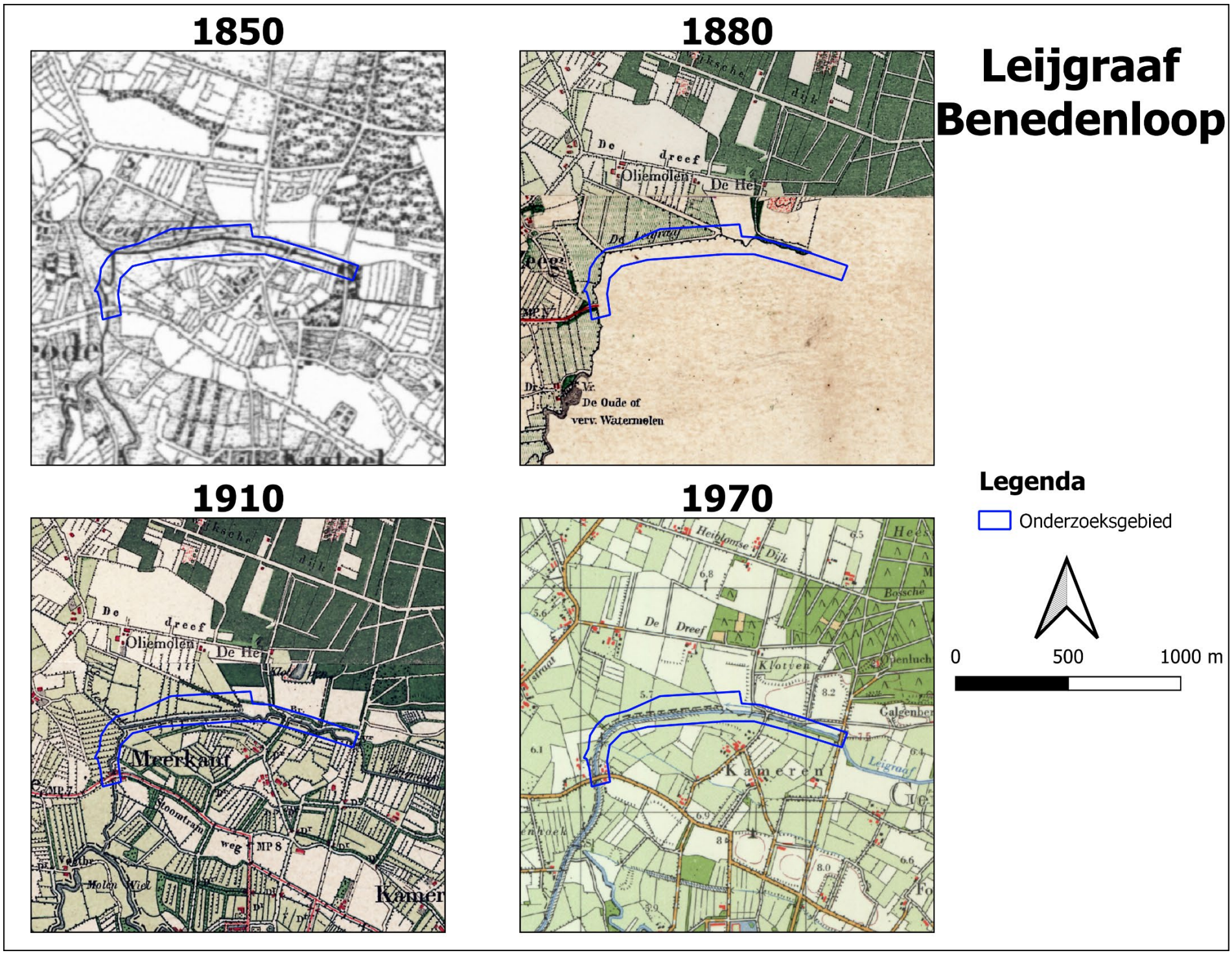
64 Beeldbank Rijksdienst voor Cultureel Erfgoed objectnummers: MIN10022A01, MIN10052C01, MIN10155G01, MIN10155I01, MIN10155I02.
65 Van Vulpen e.a.. geraadpleegd op 10-02-2021.



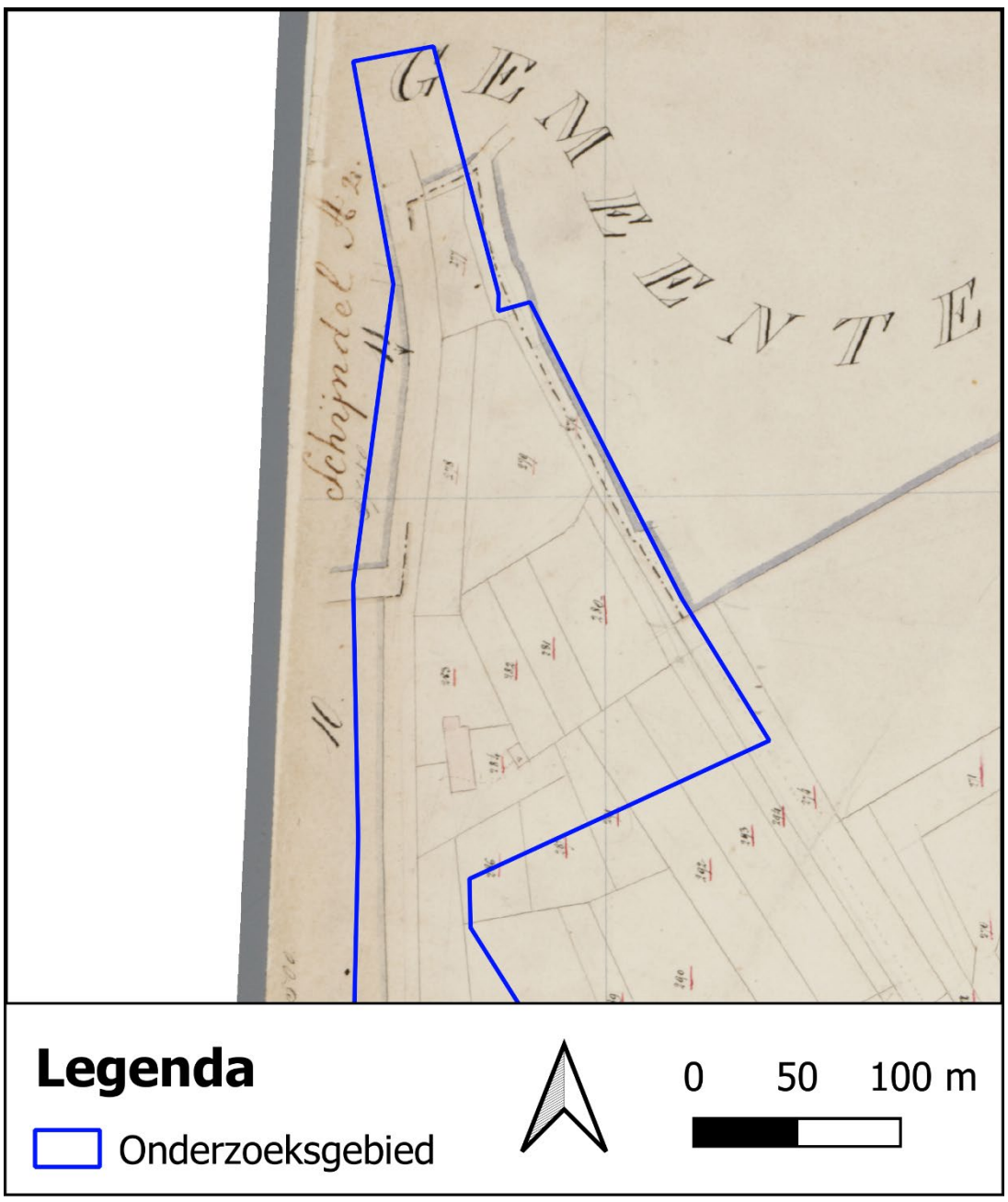
Figuur 14: Ontwikkeling van onderzoeksgebied Groote Wetering aan de hand van verschillende topografische kaarten (bron: TopoTijdReis).



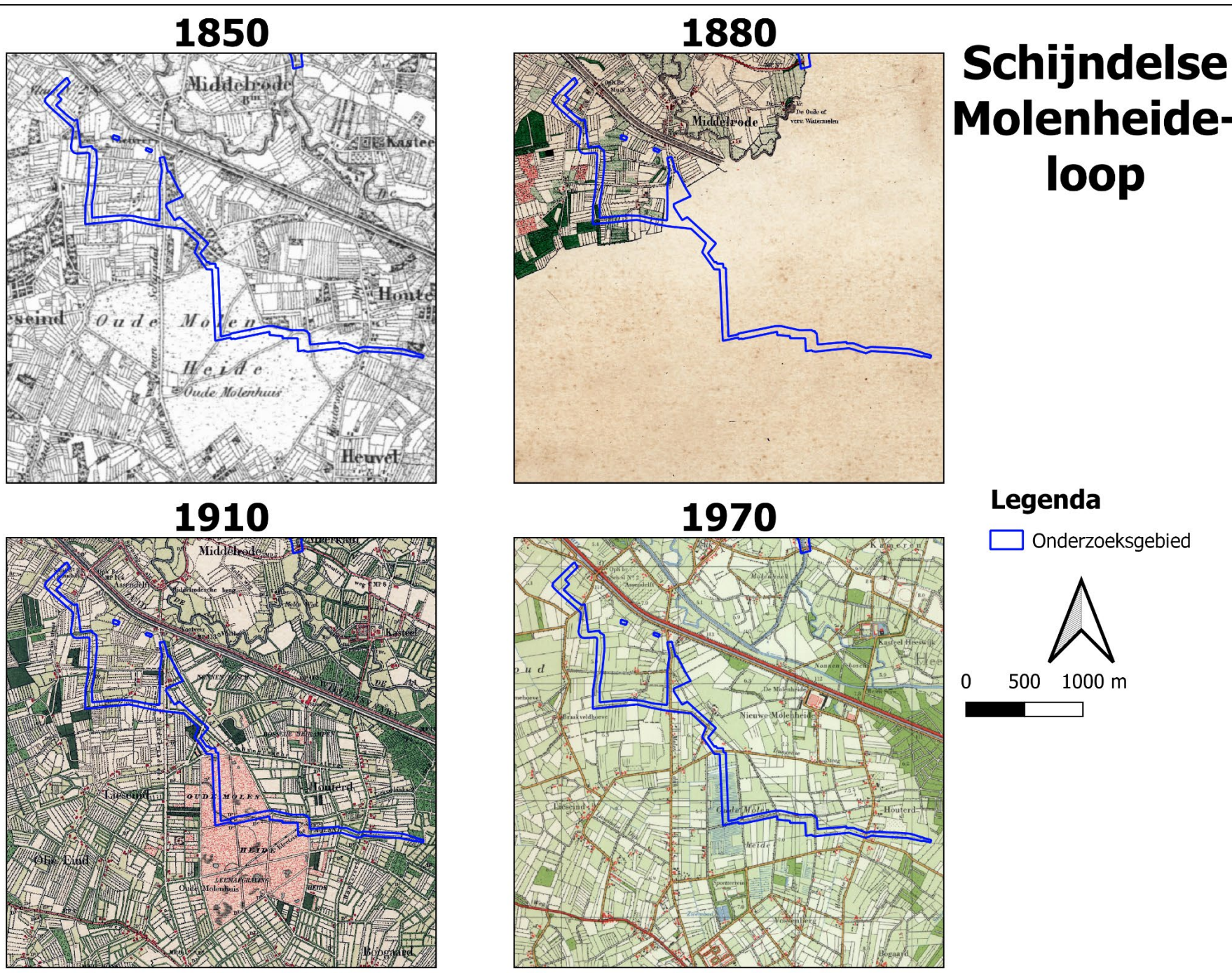
Figuur 15: Onderzoeksgebied Leijgraaf Benedenloop met de bijbehorende Kadastrale Minuutplans (1811-1832, bron: Beeldbank Rijksdienst voor Cultureel Erfgoed).



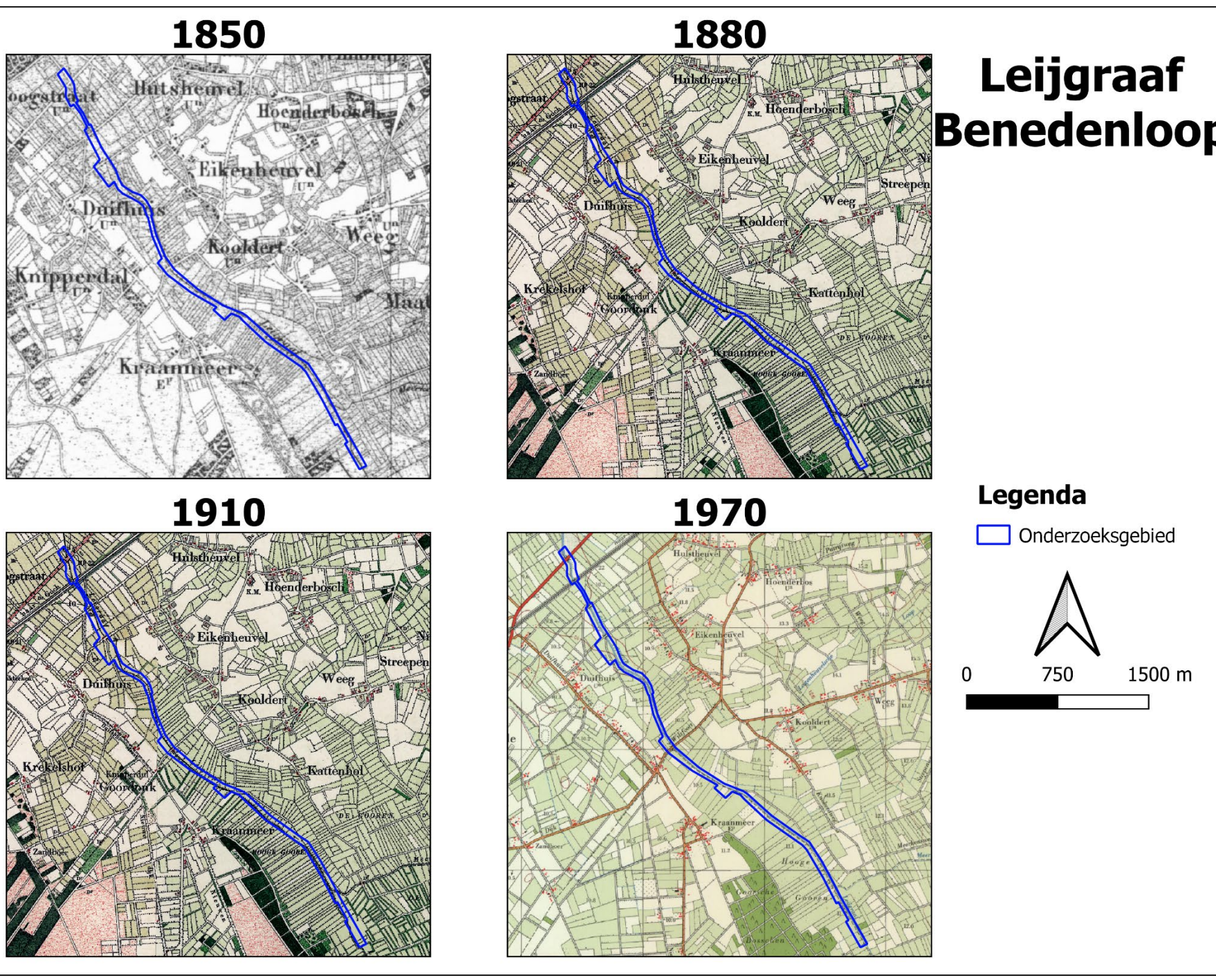
Figuur 16: Ontwikkeling van onderzoeksgebied Leijgraaf Benedenloop aan de hand van verschillende topografische kaarten (bron: TopoTijdReis).



Figuur 17: Uitsnede van een van de kadastrale minuutplans binnen het onderzoeksgebied Schijndelse Molenheide-loop (bron: Beeldbank RCE).



Figuur 18: Ontwikkeling van onderzoeksgebied Groote Wetering aan de hand van verschillende topografische kaarten (bron: TopoTijdReis).



Figuur 19: Ontwikkeling van onderzoeksgebied Leijgraaf Bovenloop aan de hand van verschillende topografische kaarten (bron: TopoTijdReis).

2.7 Gespecificeerde archeologische en cultuurhistorische verwachting

De onderzoeksvraag voor deze rapportage: *Zijn er mogelijk archeologische waarden in het plangebied aanwezig/te verwachten?*, kan als volgt worden beantwoord:

Het is in alle onderzoeksgebieden mogelijk dat er archeologische waarden aanwezig zijn. Twee gebieden zullen op basis van de geomorfologische en bodemkaart in (pre)historische tijd een nattere context dan wel waterloop hebben gehad, de Leijgraaf Beneden- en Bovenloop. De andere twee gebieden hebben op basis van deze kaarten waarschijnlijk een drogere, en dus beter bewoonbare, context hebben gehad. Van onderzoeksgebied Leijgraaf Benedenloop is uit archeologisch onderzoek bekend dat er archeologische resten aanwezig zijn. Dit gebied met een nattere context kunnen dus niet zonder meer afgeschreven worden. Wel zijn er enkele gebieden die binnen de gemeentelijke archeologische waardenkaarten geen archeologische verwachting meer hebben (zie figuur 12 en 13). Bijvoorbeeld in onderzoeksgebied Schijndelse Molenheideloop is het midden van het onderzoeksgebied archeologisch niet meer interessant omdat hier op grote schaal leem is afgegraven (zie figuur 18).

periode	verwachting	verwachte kenmerken vindplaats
Laat-Paleolithicum t/m Mesolithicum	laag	vuurstenen artefacten
Neolithicum t/m IJzertijd	hoog	nederzettingsresten, fragmenten aardewerk, natuursteen, metaal
Romeinse tijd t/m Vroege Middeleeuwen	hoog	nederzettingsresten/cultuurlaag, fragmenten aardewerk, natuursteen, metaal, glas, bot
Volle/Late Middeleeuwen	hoog	resten van de aanleg en onderhoud van de watergang, houten beschoeiing en andere organische resten
Nieuwe tijd	laag	fragmenten aardewerk, natuursteen, metaal, glas, bot. Sporen van infrastructuur en landgebruik (perceelsloten)

Tabel 2: Gespecificeerde archeologische verwachting voor onderzoeksgebied Groote Wetering.

Over onderzoeksgebied Groote Wetering is archeologisch gezien weinig bekend, dit komt met name doordat de waardenkaart van de voormalige gemeente Maasdonk sterk gedateerd en incompleet is. Er is enkel een hoge archeologische verwachting ten zuiden van een bekende archeologische vondstlocatie. Door het feit dat de waterloop een gegraven oorsprong kent, geldt een hoge verwachting voor bewoningsresten ouder dan de Volle Middeleeuwen op basis van de geomorfologische en bodemkaart. Ook kunnen resten aanwezig zijn van de aanleg en onderhoud van de watergang. De gespecificeerde archeologische verwachting voor onderzoeksgebied de Groote Wetering is weergegeven tabel 2.

Onderzoeksgebied Leijgraaf Benedenloop heeft archeologisch gezien meer bekende gegevens. Er is reeds gravend archeologisch onderzoek uitgevoerd, waarbij resten uit de Bronstijd en IJzertijd aangetroffen zijn. Ook zijn er ten noordoosten en westen AMK-terreinen aanwezig. Hierbij worden respectievelijk resten uit de Bronstijd/IJzertijd en de Vroege/Late Middeleeuwen gemeld. Ook kan er vanaf de kanalisering van de watergang, waarschijnlijk in de Volle/Late Middeleeuwen, resten worden verwacht van de aanleg of onderhoud van de watergang. Dit kan bijvoorbeeld in de vorm van beschoeiing. De gespecificeerde archeologische verwachting voor onderzoeksgebied de Leijgraaf Benedenloop is weergegeven tabel 3.

periode	verwachting	verwachte kenmerken vindplaats
Laat-Paleolithicum t/m Mesolithicum	laag	vuurstenen artefacten
Neolithicum t/m IJzertijd	hoog	nederzettingsresten, fragmenten aardewerk, natuursteen, metaal
Romeinse tijd t/m Vroege Middeleeuwen	hoog	nederzettingsresten/cultuurlaag, fragmenten aardewerk, natuursteen, metaal, glas, bot
Volle/Late Middeleeuwen	hoog	resten van de aanleg en onderhoud van de watergang, houten beschoeiing en andere organische resten
Nieuwe tijd	laag	fragmenten aardewerk, natuursteen, metaal, glas, bot. Sporen van infrastructuur en landgebruik (perceelsloten)

Tabel 3: Gespecificeerde archeologische verwachting voor onderzoeksgebied Leijgraaf Benedenloop.

Voor onderzoeksgebied Schijndelse Molenheideloop geldt hetzelfde als voor Groote Wetering, er is archeologisch gezien zeer weinig bekend. De geomorfologisch en bodemkaart laten zien dat een hoge verwachting voor nederzettingsresten vanaf het Neolithicum tot en met de Late Middeleeuwen gesteld kan worden. Een uitzondering hierop zijn de twee historische bekende erven die (gedeeltelijk) binnen dit onderzoeksgebied liggen (zie figuur 12, paars) Het grootste gedeelte van deze waterloop is pas na 1970 ontstaan door een aaneenschakeling van verschillende sloten waardoor resten van aanleg of onderhoud niet verwacht worden. De gespecificeerde archeologische verwachting voor onderzoeksgebied Schijndelse Molenheideloop is weergegeven tabel 4. Deze archeologische verwachting geldt niet voor het midden van het onderzoeksgebied, wat reeds op de gemeentelijke waardenkaart is aangegeven als gebied zonder archeologische waarden (zie figuur 12 en 20).

periode	verwachting	verwachte kenmerken vindplaats
Laat-Paleolithicum t/m Mesolithicum	laag	vuurstenen artefacten
Neolithicum t/m IJzertijd	hoog	nederzettingsresten, fragmenten aardewerk, natuursteen, metaal
Romeinse tijd t/m Vroege Middeleeuwen	hoog	nederzettingsresten/cultuurlaag, fragmenten aardewerk, natuursteen, metaal, glas, bot
Volle/Late Middeleeuwen	hoog	resten van de aanleg en onderhoud van de watergang, houten beschoeiing en andere organische resten
Nieuwe tijd	laag (hoog bij bekende erven)	fragmenten aardewerk, natuursteen, metaal, glas, bot. Sporen van infrastructuur en landgebruik (perceelsloten)

Tabel 4: Gespecificeerde archeologische verwachting voor onderzoeksgebied Leijgraaf Benedenloop.

Onderzoeksgebied Leijgraaf Bovenloop heeft grotendeel een lage archeologische verwachting omdat dit een beekdal is, wat door de nattigheid in de (pre)historie geen fijne bewoningslocatie is geweest. Deze lage verwachting wordt bevestigd door verschillende archeologische begeleidingen die verspreid over het onderzoeksgebied zijn uitgevoerd. Hierbij zijn enkel percelerings- en/of ontwateringssloten aangetroffen. Wel moet rekening gehouden worden met het aantreffen van hotspots, bijvoorbeeld in de vorm van rituele deposities. Deze zijn al eerder door particulieren aangetroffen in de wijdere omgeving van het onderzoeksgebied. Ook kan er vanaf de kanalisering van de watergang, waarschijnlijk in de Volle/Late Middeleeuwen, resten worden verwacht van de aanleg of onderhoud van de watergang. Dit kan bijvoorbeeld in de vorm van beschoeiing. De gespecificeerde archeologische verwachting voor onderzoeksgebied Leijgraaf Bovenloop is weergegeven tabel 5.

Periode	Verwachting	Verwachte kenmerken vindplaats
Laat-Paleolithicum t/m Mesolithicum	laag	hotspots met vuurstenen artefacten/organische resten
Neolithicum t/m IJzertijd	laag	hotspots met aardewerk, natuursteen, metaal
Romeinse tijd t/m Vroege Middeleeuwen	laag	hotspots met aardewerk, natuursteen, metaal, glas, bot
Volle/Late Middeleeuwen	laag	resten van de aanleg en onderhoud van de watergang, houten beschoeiing en andere organische resten. Sporen van infrastructuur en landgebruik (perceelsloten)
Nieuwe tijd	laag	fragmenten aardewerk, natuursteen, metaal, glas, bot. Sporen van infrastructuur en landgebruik (perceelsloten)

Tabel 5: Gespecificeerde archeologische verwachting voor onderzoeksgebied Leijgraaf Benedenloop.

De onderzoeksvraag: *Welke cultuurhistorische waarden zijn er binnen de verschillende onderzoeksgebieden bekend?* kan als volgt beantwoord worden.

In elk onderzoeksgebied is de desbetreffende watergang (de Leijgraaf, Groote Wetering of Schijndelse Molenheideloop) het belangrijkste cultuurhistorische element. In onderzoeksgebied Groote Wetering zijn ook een molenbiotoop, enkele bruggen, een houtwal en enkele historische wegen geïdentificeerd als zijnde van cultuurhistorisch belang. In onderzoeksgebied Leijgraaf Benedenloop betreffen dit enkele bruggen, en wegen met laanbeplanting. In onderzoeksgebied Schijndelse Molenheideloop betreffen dit met name historische wegen en twee historische erven (waarvan één rijksmonument). Ook valt het grootste gedeelte van het onderzoeksgebied binnen twee cultuurhistorische landschappen (Lieseind en Wijboschbroek). Binnen onderzoeksgebied Leijgraaf Bovenloop zijn een aantal bruggen en wegen als cultuurhistorisch waarden geïdentificeerd. Ook zijn hier in het noorden twee relicten aanwezig van de voormalige 19e-eeuwse spoorlijn Boxtel-Wesel, namelijk het spoor(tracé) zelf en de laanbeplanting aan beide zijden van dit tracé.

De onderzoeksvraag: *Worden de verwachte archeologische/cultuurhistorische waarden bedreigd door het uitvoeren van de voorgenomen werkzaamheden?* kan als volgt beantwoord worden.

Ja, het potentiële archeologisch vlak en enkele cultuurhistorische elementen worden bedreigd door de voorgenomen werkzaamheden. Er gaan binnen alle onderzoeksgebieden veel werkzaamheden plaatsvinden. Hierbij worden bijvoorbeeld bomen/struiken aangeplant, beken verbreed en poelen aangelegd. De meest verstorende werkzaamheden voor zowel het archeologische vlak als cultuurhistorische elementen betreffen het verlagen van één kant van de beek, waarbij over een breedte van enkele meters 40 tot 80 centimeter wordt afgegraven. Het Waterschap Aa en Maas heeft de plannen visueel zichtbaar gemaakt op https://storymaps.arcgis.com/stories/fef5f6b8f85745dd9e03e4f014a10003.

3 CONCLUSIE EN AANBEVELINGEN

3.1 Conclusie

3.1.1 Archeologische resten of sporen

Het bureauonderzoek heeft duidelijk gemaakt dat er een kans is op de aanwezigheid van archeologische waarden binnen alle onderzoeksgebieden. Voor onderzoeksgebied Groote Wetering geldt een hoge verwachting voor archeologische resten uit het Neolithicum tot en met de Late Middeleeuwen, waarbij van het Neolithicum tot en met de Volle Middeleeuwen nederzettingsresten worden verwacht en uit de Volle/Late Middeleeuwen resten van de aanleg en het onderhoud van de watergang. Voor onderzoeksgebied Leijgraaf Benedenloop geldt ook een hoge verwachting voor resten uit het Neolithicum tot en met de Late Middeleeuwen, gezien de reeds aangetroffen archeologische resten binnen dit onderzoeksgebied en de AMK-terreinen in de directe omgeving. Onderzoeksgebied Schijndelse Molenheideloop heeft een hoge archeologische verwachting voor resten uit het Neolithicum tot en met de Late Middeleeuwen, waarbij op enkele locaties een hoge verwachting is voor de Nieuwe tijd in verband met bekende boerenerven en een groot gedeelte in het midden van het onderzoeksgebied geen archeologische verwachting heeft omdat hier leem is gewonnen. Voor het onderzoeksgebied Leijgraaf Bovenloop geldt een lage verwachting voor alle periodes, op basis van verschillende onderzoeken die uitgevoerd zijn binnen het onderzoeksgebied. Wel dient rekening gehouden te worden met de vondst van eventuele hotspots, bijvoorbeeld rituele deposities.

3.1.2 Cultuurhistorische elementen

Ook zijn er verschillende cultuurhistorische waarden in de onderzoeksgebieden beschreven. In elk onderzoeksgebied is de desbetreffende watergang het belangrijkste cultuurhistorische element. In onderzoeksgebied Groote Wetering zijn een molenbiotoop, enkele bruggen, een houtwal en enkele historische wegen geïdentificeerd als zijnde van cultuurhistorisch belang. In onderzoeksgebied Leijgraaf Benedenloop betreffen dit enkele bruggen, wegen en laanbeplanting. In onderzoeksgebied Schijndelse Molenheideloop betreffen dit met name historische wegen en twee historische erven (waarvan een rijksmonument). De situatie ligt hier wel iets anders aangezien hier het grootste gedeelte van het onderzoeksgebied binnen twee cultuurhistorisch relevante gebieden (Lieseind en Wijboschbroek) valt, op basis van de indeling van het landschap. Binnen onderzoeksgebied Leijgraaf Bovenloop zijn een aantal bruggen en wegen als cultuurhistorisch waarden geïdentificeerd. Ook zijn hier in het noorden twee relicten aanwezig van de voormalige spoorlijn Boxtel-Wesel, namelijk het spoor(tracé) met brug over de Leijgraaf zelf en de laanbeplanting naast dit tracé.

3.2 Aanbevelingen

3.2.1 Advies met betrekking tot de archeologische waarden

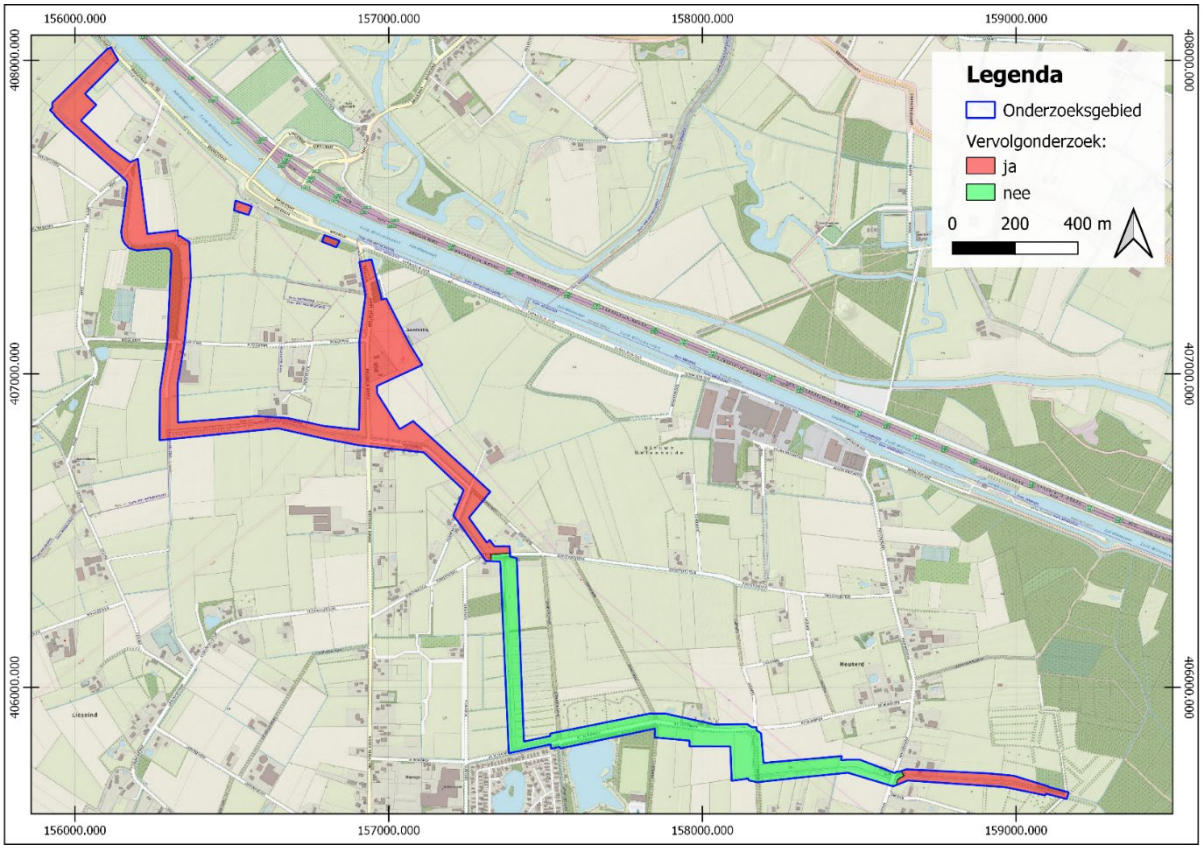
De werkzaamheden die Waterschap Aa en Maas voornemens is om uit te voeren houden in dat er poelen worden aangelegd, bomen en struiken worden geplant, beken worden verbreed en natuurvriendelijke oever worden aangelegd. Met name deze laatste maatregel zal veel verstoring aanbrengen aan het potentiële archeologisch vlak, aangezien hierbij over vrijwel gehele lengte van alle watergangen het maaiveld over een breedte van enkele meters circa 40 centimeter verlaagd zal worden. Op enkele locaties is dit zelfs 80 centimeter verlaging. Belangrijk voor onderstaande aanbevelingen tot vervolgonderzoek is dat eerst volledig in kaart moet worden gemaakt waar daadwerkelijk grondroerende werkzaamheden gaan plaatsvinden alvorens vervolgonderzoek uitgevoerd wordt.

Het advies van Bodac is om binnen onderzoeksgebied Groote Wetering over de gehele lengte van het tracé een verkennend booronderzoek uit te voeren om de (intactheid van de) bodemopbouw binnen het onderzoeksgebied in kaart te brengen en de gespecificeerde verwachting te toetsen. Mocht de verwachte bodemopbouw (al dan niet vlakdekkend) verstoord blijken te zijn, dan kan de archeologische verwachting naar beneden worden bijgesteld.

Binnen onderzoeksgebied Leijgraaf Benedenloop wordt geadviseerd om de civieltechnische werkzaamheden archeologisch te begeleiden, gezien de reeds bekende archeologische vindplaats en AMK-terrein aldaar. Zeker ter plaatse en in de buurt van de bekende archeologische vindplaatsen dient deze archeologische begeleiding het karakter van een opgraving te hebben.

Binnen onderzoeksgebied Schijndelse Molenheideloop wordt geadviseerd om een booronderzoek uit te voeren over de gehele lengte van het tracé, met uitzondering van de delen die reeds op de gemeentelijke waardenkaart al geen archeologische waarde kende (figuur 20). Dit booronderzoek wordt geadviseerd om de (intactheid van de) bodemopbouw binnen het onderzoeksgebied in kaart te brengen en de gespecificeerde verwachting te toetsen. Mocht de verwachte bodemopbouw (al dan niet vlakdekkend) verstoord blijken te zijn, dan kan de archeologische verwachting naar beneden worden bijgesteld.

Het advies voor onderzoeksgebied Leijgraaf Bovenloop is om hier geen archeologisch vervolgonderzoek uit te laten voeren, omdat verschillende onderzoeken al hebben laten zien dat er geen behoudenswaardige resten aanwezig zijn binnen dit gebied aanwezig zijn.



Figuur 20: Advieskaart voor onderzoeksgebied Schijndelse Molenheideloop.

3.2.2 Advies met betrekking tot de cultuurhistorische waarden

In alle gevallen is de waterloop zelf het belangrijkste cultuurhistorische element, maar ook hetgeen wat de meeste veranderingen zal ondergaan bij de voorgenomen werkzaamheden. De beek wordt aan een zijde verbreed en er zal op verschillende locaties natuur aangelegd worden. Om andere cultuurhistorische waarden te behouden wordt het volgende voorgesteld. De molenbiotoop bij de Groote Wetering dient vrij te worden gehouden van struweelbeplanting (of hogere beplanting) om het karakter ervan te beschermen. Met betrekking tot de bruggen en (daaraan gerelateerde) wegen, al dan niet met laanbeplanting, adviseren wij om aan beide zijden van de bruggenhoofden een buffer van tien meter in te stellen waarbinnen geen grondroerende werkzaamheden worden uitgevoerd. Met deze maatregel worden zowel de bruggen als de wegen en hun laanbeplanting van cultuurhistorisch belang beschermd. Deze buffer dient ook aangehouden te worden ter hoogte van de brug waarover de voormalige spoorlijn Boxtel-Wesel reed.

Bovenstaand advies dient beoordeeld te worden door de gemeenten ’s-Hertogenbosch, Meierijstad, Sint-Michielsgestel, Bernheze en Uden. Dit leidt per gemeente tot een selectiebesluit. Pas nadat het selectiebesluit is vastgesteld, en eventueel archeologisch vervolgonderzoek is uitgevoerd, kan worden begonnen met bodemverstorende werkzaamheden of de daarop voorbereidende activiteiten.

LITERATUUR

Asseldonk, M.M.P. van, 2002. *De Meierij van 's-Hertogenbosch. De evolutie van plaatselijk bestuur, bestuurlijke indeling en dorpsgrenzen, circa 1200-1832 DEEL 4*. Stichting Zuidelijk Historisch Contact, Breda.

Bakker, H. de/J. Schelling, 1989: *Systeem van bodemclassificatie voor Nederland, de hogere ni veaus*. Staring Centrum: Wageningen.

Berendsen, H.J.A., 2004: *De vorming van het land. Inleiding in de geologie en geomorfologie. Fysi sche geografie van Nederland*, Assen.

Berendsen, H.J.A., 2005: *Landschappelijk Nederland*, Assen.

Boer, A. de, 2014: Zandstraat 18, Middelrode, gemeente Sint Michielsgestel: een bureau- en booronderzoek. *Bureau voor Archeologie Rapport 2014.03*, Utrecht.

Boshoven, E.H., 2006: Vorstenbosch en Uden EVZ Leijgraaf deeltraject 't Broek. *BAAC-rapport 06.166*, 's-Hertogenbosch.

Brattinga, J.J., 2019: Archeologisch bureauonderzoek van plangebied Kameren 3 te Heeswijk Din ther, gemeente Bernheze. *Archol-rapport 469*, Leiden.

Breda, W.A. van, J. de Kramer en F.M.J. Delporte, 2014: Archeologische onderzoek capaciteitsvergroting N279 's-Hertogenbosch-Veghel. Een bureauonderzoek en inventariserend veldonderzoek in de vorm van boringen (IVO-O) en proefsleuven (IVO-P). *Grontmij Archeologische Rapporten 1412*, Houten.

Centraal College van Deskundigen (CCvD), 2018: *Kwaliteitsnorm Nederlandse Archeologie (KNA) Landbodems, versie 4.1*, Gouda.

Corver, B.A., 2016: Archeologische begeleiding (protocol opgraven) Wilsfoort (EVZ Leijgraaf), Uden gemeente Uden. *IDDS Archeologie Rapport 1936*, Noordwijk.

Diepen, L. van en D. Hagens, 2017: Archeologisch bureau- en verkennend veldonderzoek, door middel van boringen. Zandstraat (ong.) te Middelrode. *Aeres Milieu projectnummer AM17036*, Roermond.

Hensen, G., 2013: Onderzoeksgebied verbreding Zuid-Willemsvaart tussen Den Dungen en Schijndel, gemeente Sint-Michielsgestel; archeologisch vooronderzoek: een bureau- en inventariserend veldonderzoek proefsleuven. *RAAP-Rapport 2670*, Weesp.

Hiddink, H. en H. Renes, 2007: 'De oude akkercomplexen in de oostelijke helft van Noord-Brabant en het noorden en midden van Limburg', in: J. van Doesburg e.a. (red.), 2007: *Essen in zicht: Essen en plaggendekken in Nederland: onderzoek en beleid*, Amersfoort (RCE).

Hoof, B.I. van, 2018: Herinrichting Dynamisch Beekdal van de Aa, fase 3 en 4 (Middelrode), gemeente Sint-Michielsgestel; Archeologisch vooronderzoek: archeologische begeleiding (variant proefsleuvenonderzoek). *RAAP-Rapport 3585*, Weesp.

Koeman, S.M., 2014: Bureauonderzoek en Inventariserend Veldonderzoek, verkennende fase: Landgoed Wolvenbosch-Kaathoven. *Archeodienst Rapport 506,* Zevenaar.

Koning, M.W.A. de en A. Sanders, 2021: Inventariserend veldonderzoek door middel van proefsleuven en Opgraving, variant Archeologische Begeleiding Leijgraaf te Middelrode, gemeente Sint-Michielsgestel. Standaardrapportage archeologisch onderzoek. *Bodac Archeologie Rapport A0004 (in voorbereiding)*, Schijndel.

Laméris, E.J., 2009: *Molenbiotoopinventarisatie Gelderland 2009*. Laméris-Huis Adviseurs, Vlist.

Linge, J.M. van, R. Arends, I. Hoekstra, J.W. Tap, B. Cannegieter, M. Houtenbos en P. Oussoren, 2016: *Verkenning kansen voor de versterking van het beekdal. De kracht van het Aa-dal*. Terra Incognita, Utrecht.

Loopik, J., 2013: Gemeente Maasdonk - Vinkelsestraat 90 in Vinkel. Een inventariserend Veldonderzoek in de vorm van proefsleuven. *ADC Rapport 3364,* Amersfoort.

Miedema, F.R.P.M., 2012: Uden plangebied Knokerdweg, Bureauonderzoek en Inventariserend Veldonderzoek (verkennende fase). *BAAC-rapport V-11.0118*, 's-Hertogenbosch.

Moerman, S., 2015: Archeologisch bureauonderzoek diverse locaties EVZ Leijgraaf & EVZ Groote Wetering, gemeente Bernheze. *IDDS Archeologie Rapport 1812,* Noordwijk.

Nieuwkoop, M.J.C. van, 2019: Gemeente Sint Michielsgestel plangebied NBW knelpunt BeA5 Gouverneursweg/Leijgraaf te Middelrode. Archeologisch bureauonderzoek. *BAAC Rapport V-19.0320*, 's-Hertogenbosch.

Nieuwkoop, M.J.C. van, 2020: Gemeente Sint Michielsgestel plangebied NBW knelpunt BeA5 Gouverneursweg/Leijgraaf te Middelrode. Inventariserend Veldonderzoek (verkennende fase). *BAAC Rapport V-19.0371*, 's-Hertogenbosch.

Nijdam, L.C., 2006: Uden, Dorshout 5. Een Bureauonderzoek en Inventariserend Veldonderzoek in de vorm van boringen. *ADC Rapport 724*, Amersfoort.

Nijdam, L.C., 2009: Duifhuizerweg 10 te Uden (gemeente Uden), een verkennend booronderzoek. *ArGeoBoor rapport 1278*, Lochem.

Nilessen, R. en J.H.F. Leuvering, 2012: Bureauonderzoek en Inventariserend veldonderzoek, verkennend booronderzoek, Munterweg te Uden. *Synthegra Rapport S120339*, Doetichem.

Nuenen, F. van, 2009: Maasdonk, Vinkel, Brugstraat 4. Inventariserend Veldonderzoek door middel van proefsleuven en bouwhistorisch onderzoek. *BAAC-rapport A-08-0334*, 's-Hertogenbosch.

Oude Rengerink, J.A.M., 1997: Rijksweg A50 Eindhoven-Oss; aanvullende archeologische inventarisatie (AAI: Fase A, B en C). *RAAP-Rapport 283*, Amsterdam.

Rooij, J.A.G. van, 2015. Busselsteeg 10 in Berlicum (gemeente Sint-Michielsgestel) Een Bureauonder zoek en Inventariserend Veldonderzoek in de vorm van een verkennend booronderzoek. *ADC Rapport 3857*, Amersfoort.

Stiboka, 1981: *Bodemkaart van Nederland 1:50.000; Toelichting bij kaartblad 51 Oost Nederland*, Wageningen.

Vansweevelt, J., 2012: Plangebied Dungensesteeg 9 te Schijndel, gemeente Schijndel; archeologisch vooronderzoek; een bureauonderzoek en verkennend booronderzoek. *RAAP-Notitie 4309*, Weesp.

Vansweevelt, J., 2013: Plangebied Zuid-Willemsvaart, omgeving Seldensate te Middelrode, gemeente Sint Michielsgestel; archeologisch onderzoek: een archeologische begeleiding. *RAAP-Notitie 4559*, Weesp.

Verboom-Jansen, M., 2017: Waterleiding Oss-Loosbroek. Gemeente Oss en Loosbroek (NB). Een archeologisch bureauonderzoek (BO). *Transect-rapport 1279*, Utrecht.

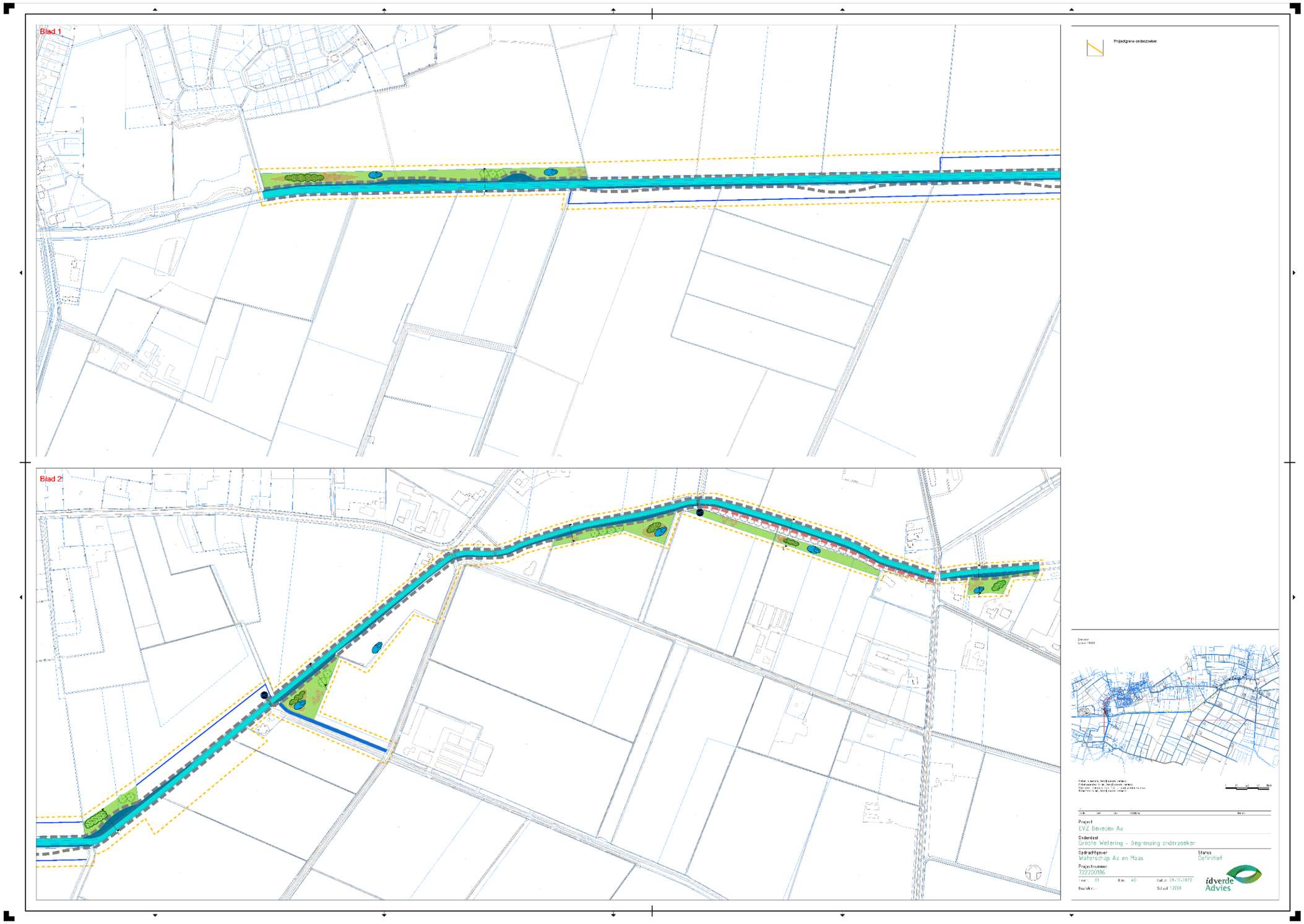
Vermeesch, J. en A.H. Schutte, 2008: Bureauonderzoek en begeleiding, plangebied Leigraaf, gemeente Veghel. *Grontmij Archeologische Rapporten GAR573*, Eindhoven.

Vulpen, M. van, *s.a.*: *Spoorlijn Boxtel - Wesel*. https://martijnvanvulpen.nl/spoorgeschiedenis/nbds/182-spoorlijn-boxtel-wesel, geraadpleegd op 10-02-2021.

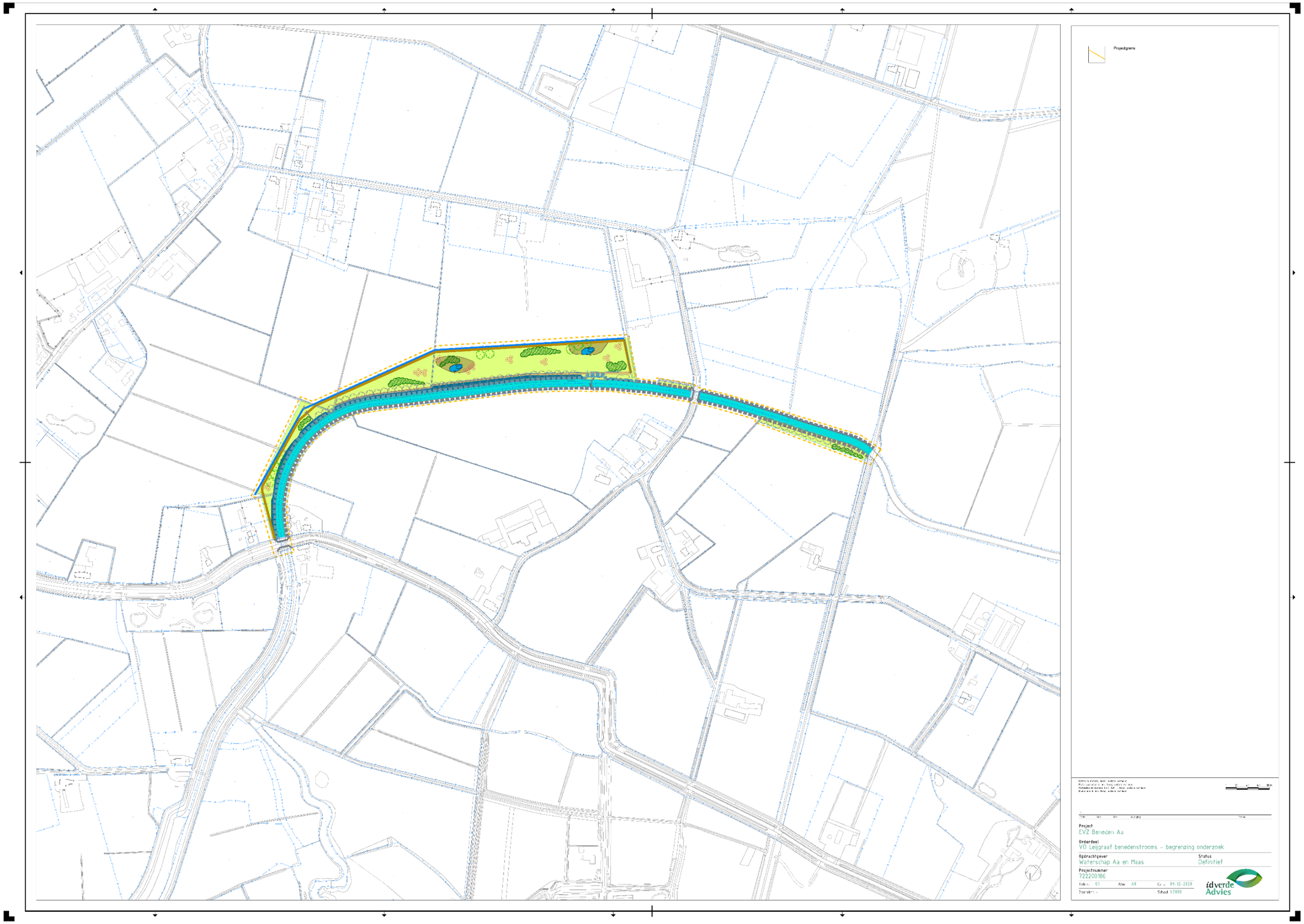
Waterschap Aa en Maas, 2007: *Bijlage 5 Overzichtskaart van barrières voor vismigratie en prioritering, toelichting per waterloop*. Waterschap Aa en Maas, 's-Hertogenbosch.

Wijk, I.M. van en L.G.L. van Hoof, 2004. Aanvullende archeologisch onderzoek in Nuland en Vinkel, gemeente Maasdonk. Onderzoek van twee esdekcomplexen. *Archol Rapport 25,* Leiden.

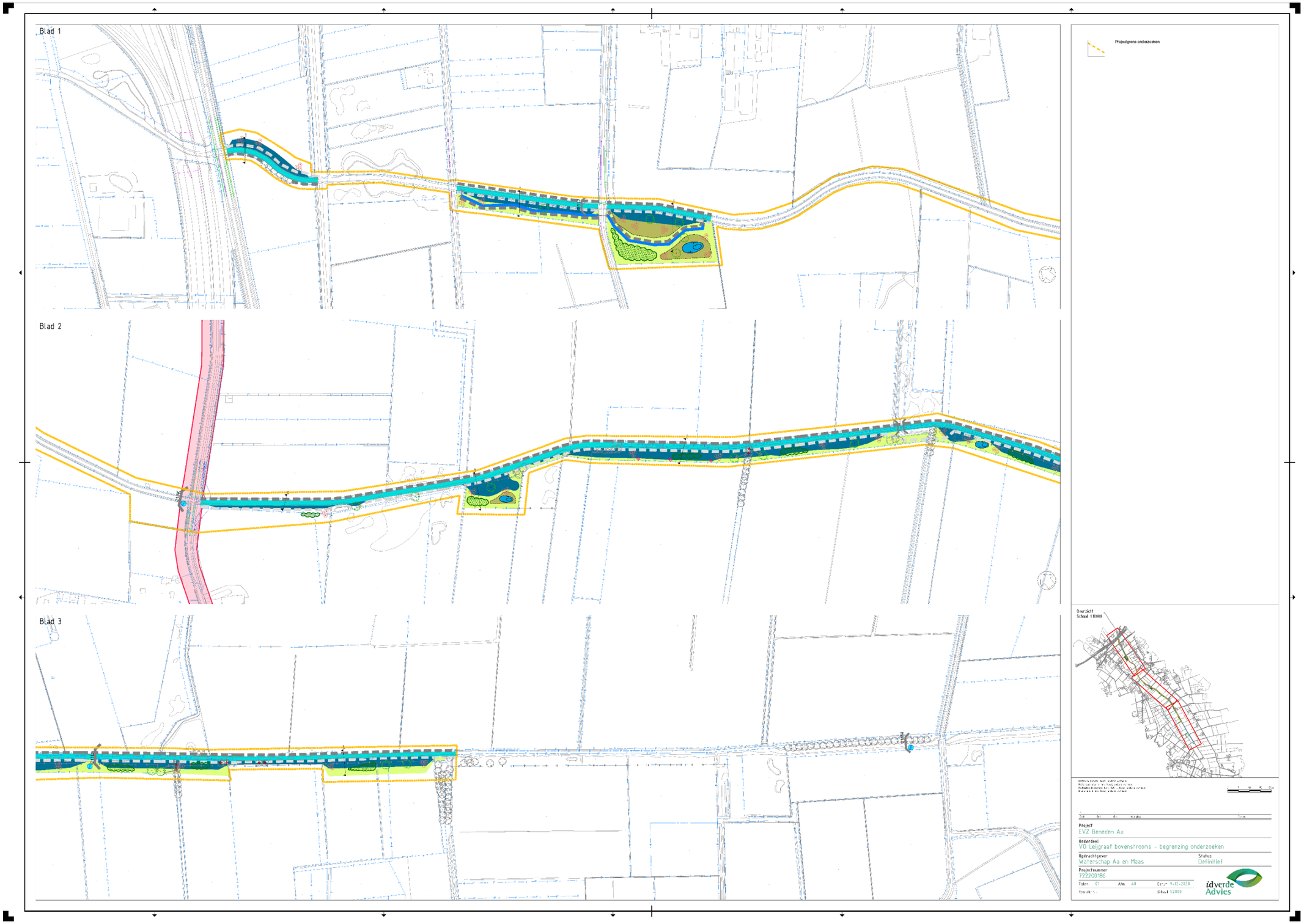
Groote Wetering



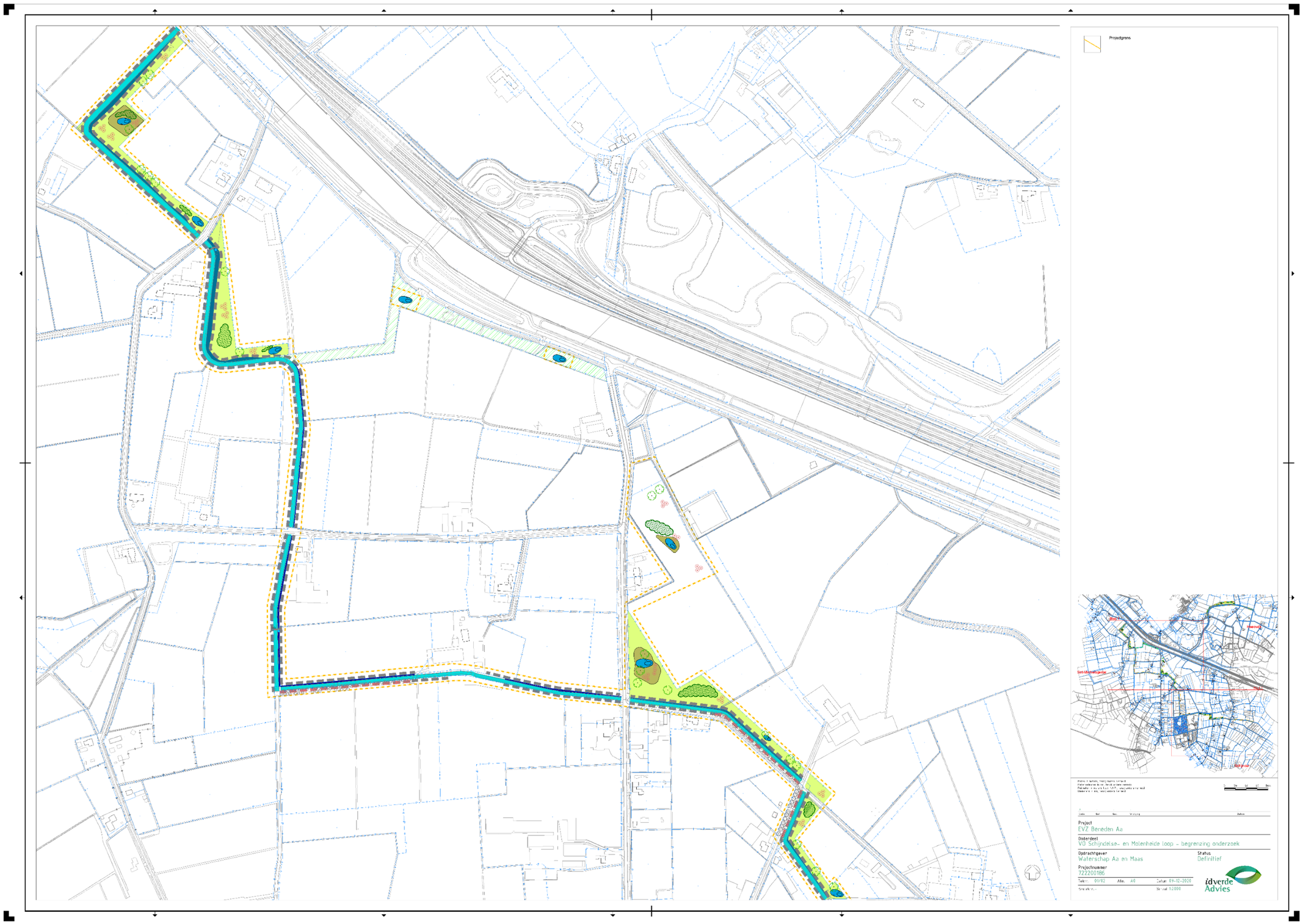
Leijgraaf Benedenloop

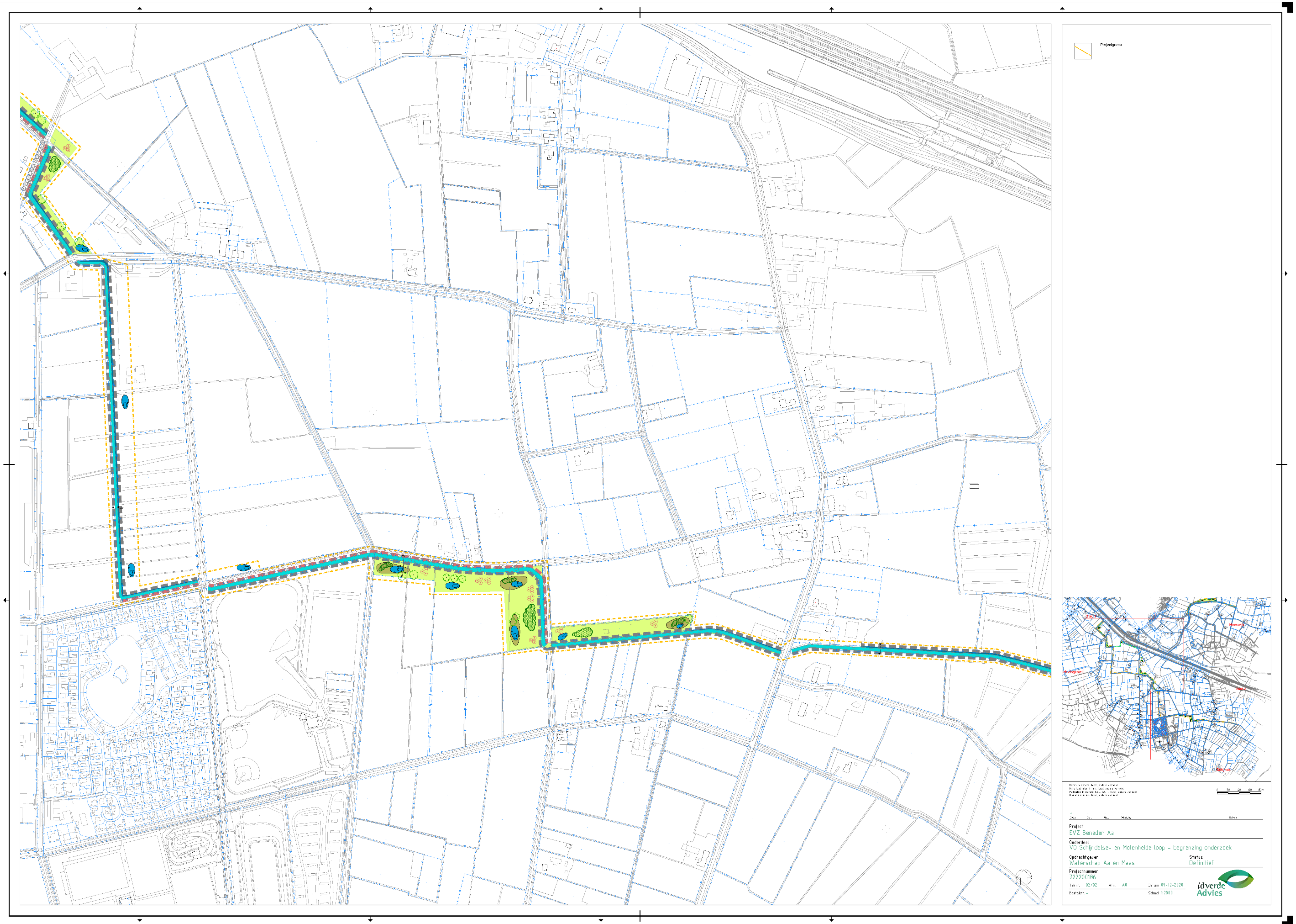


Leijgraaf Benedenloop

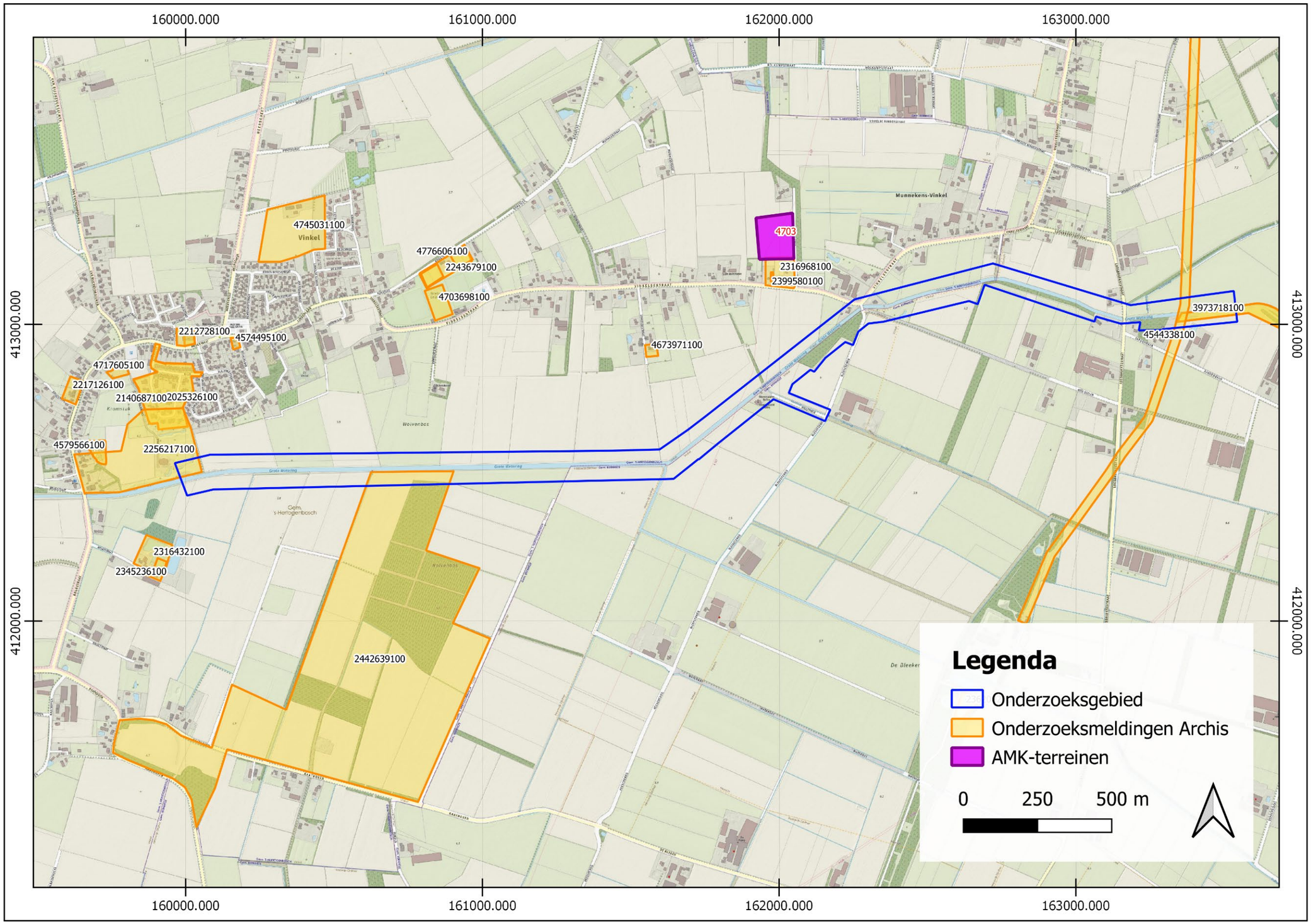


Schijndelse Molenheideloop

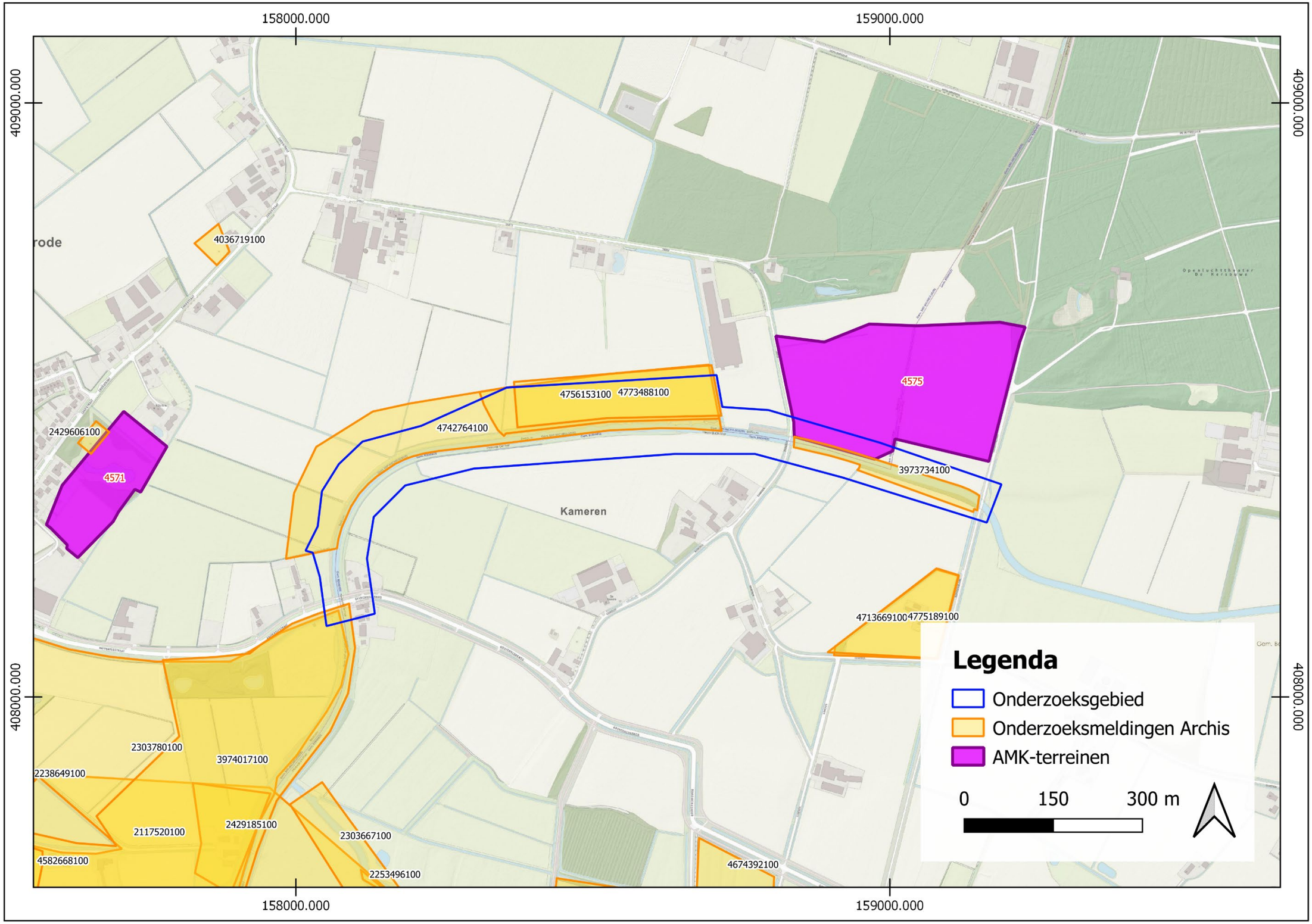



Projectgrens
Schijndel
0 20 40 60 80m
Project
EVZ Beneden Aa
Onderdeel
VO Schijndelse- en Molenheide loop - begrenzing onderzoek
Opdrachtgever
Waterschap Aa en Maas
Status
Definitief
Projectnummer
722200186
Tek.nr. 02/02
Afm. A0
Datum 09-12-2020
Bestek.nr. -
Schaal 1:2000

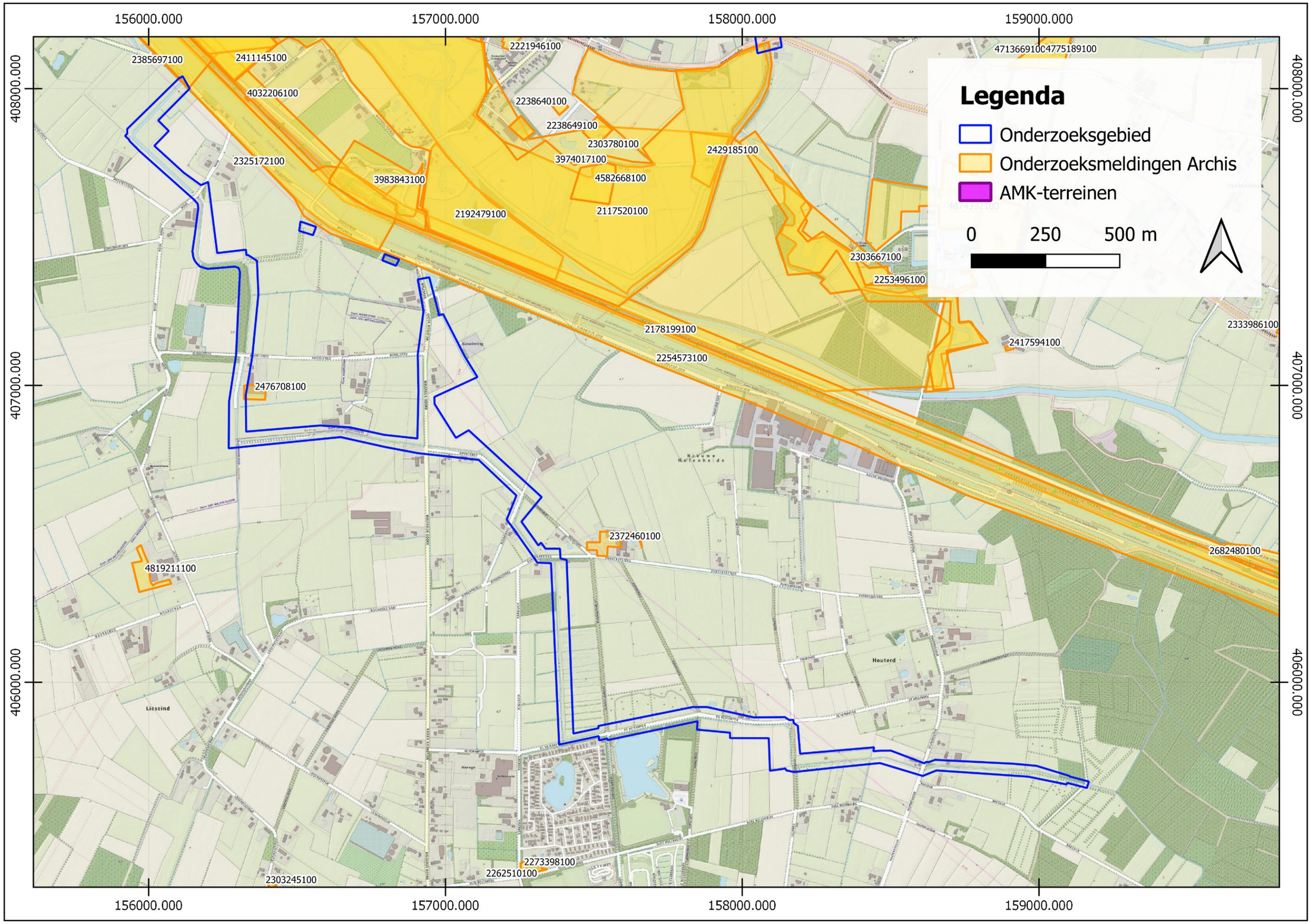
Groote Wetering



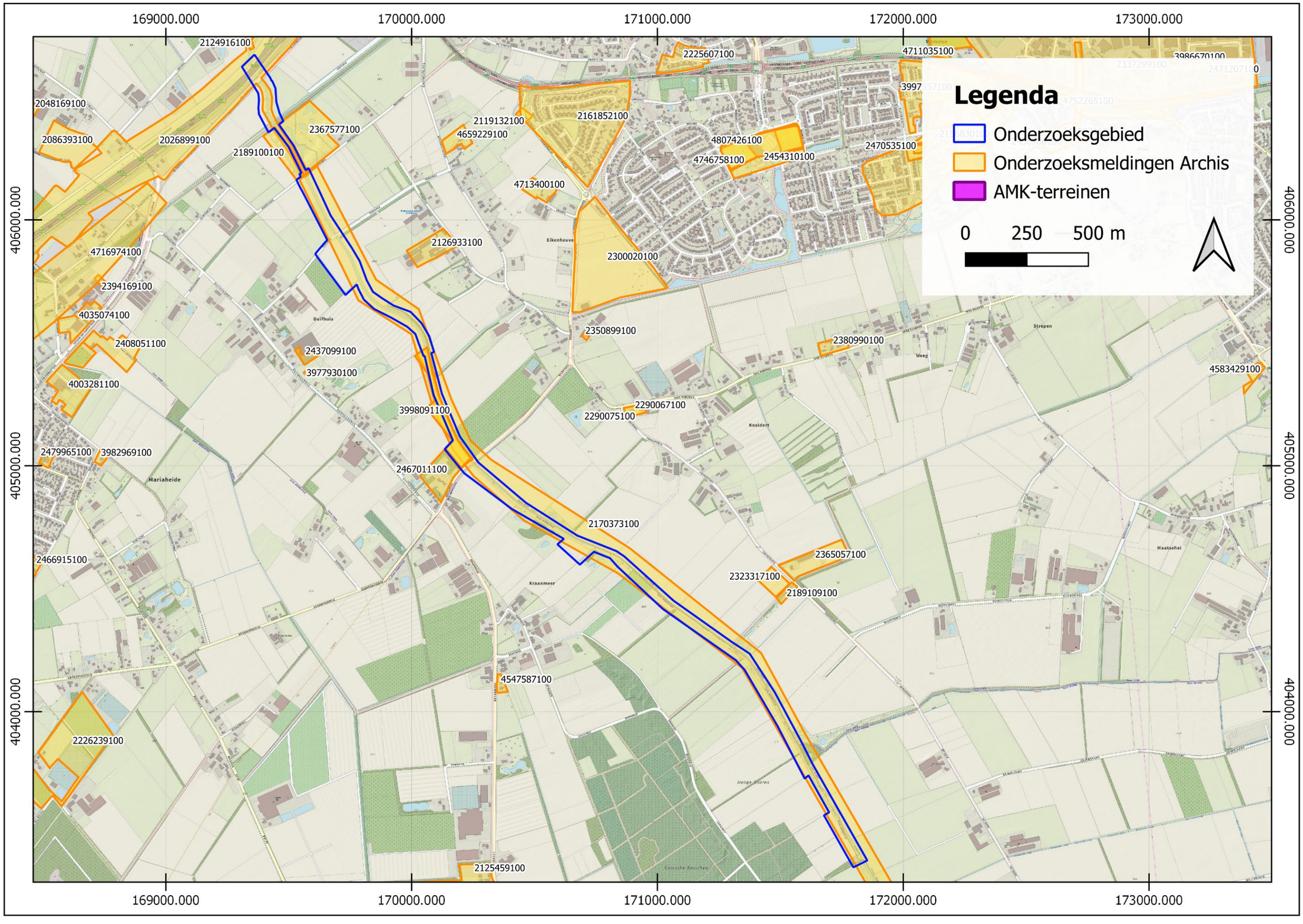
Leijgraaf Bovenloop



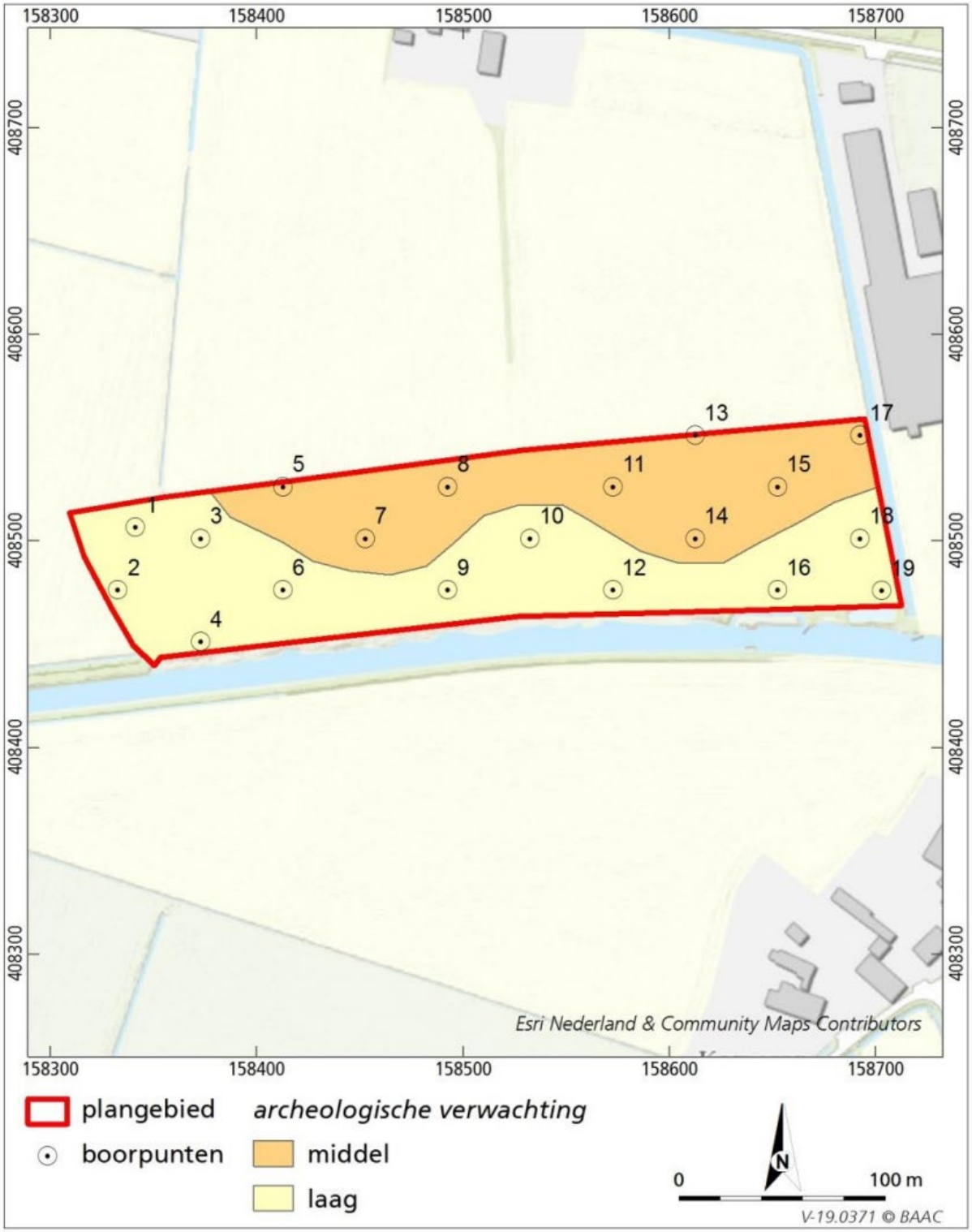
Schijndelse Molenheideloop



Leijgraaf Benedenloop

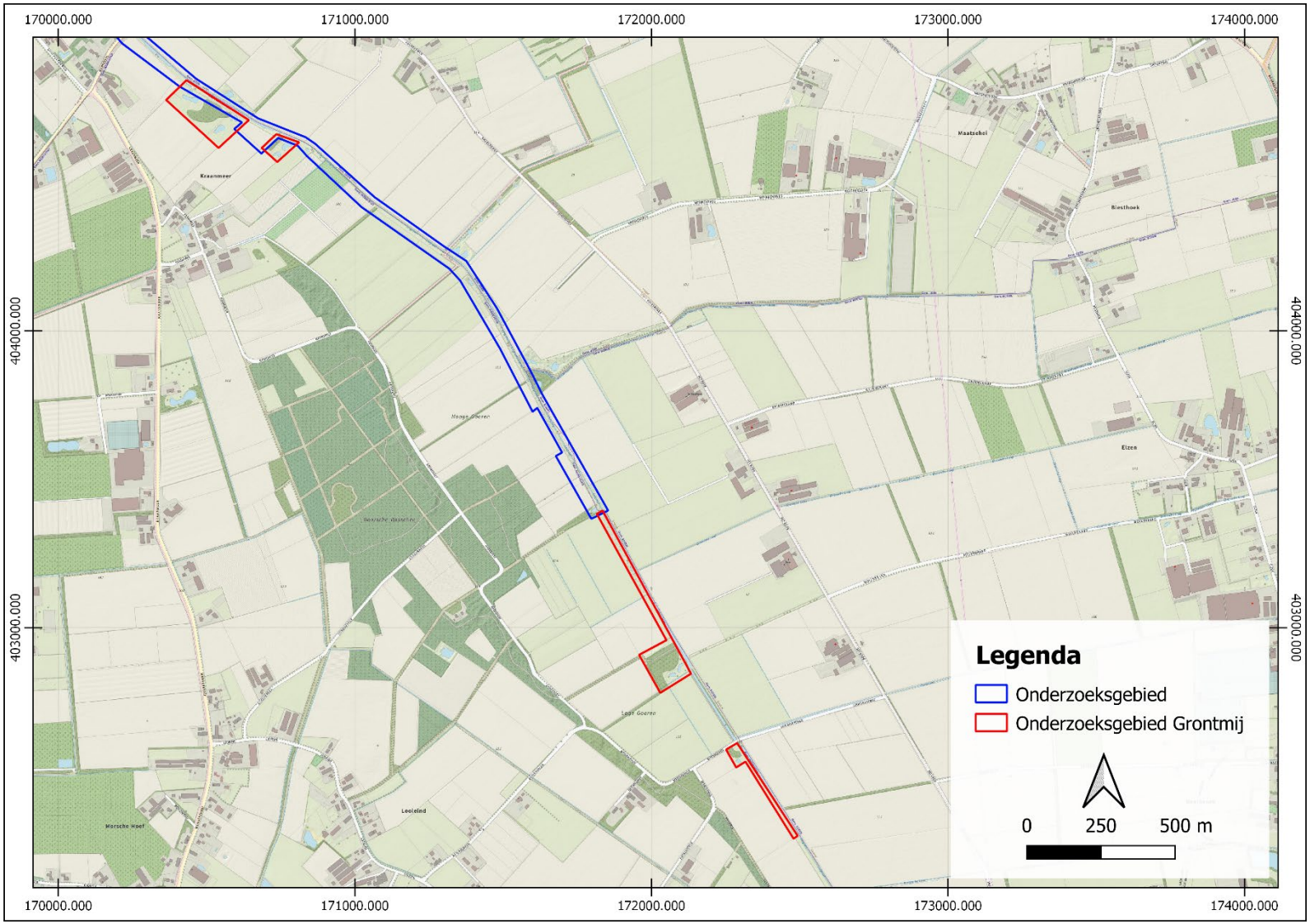


BIJLAGE 3 ADVIESKAART BAAC LEIJGRAAF BENEDENLOOP



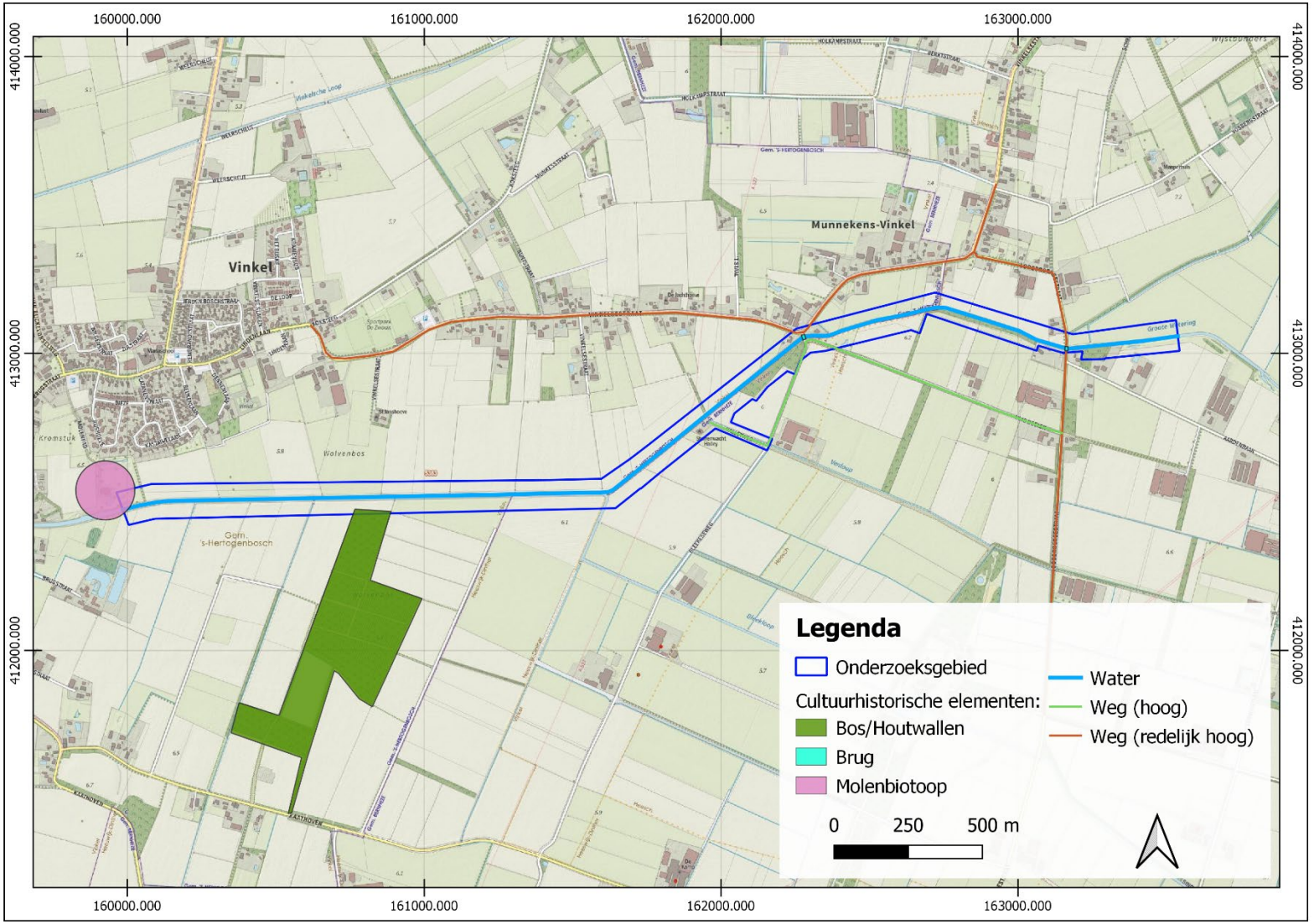
Bron: Nieuwkoop 2020, 21.

BIJLAGE 4 LOCATIES ARCHEOLOGISCHE BEGELEIDINGEN GRONTMIJ

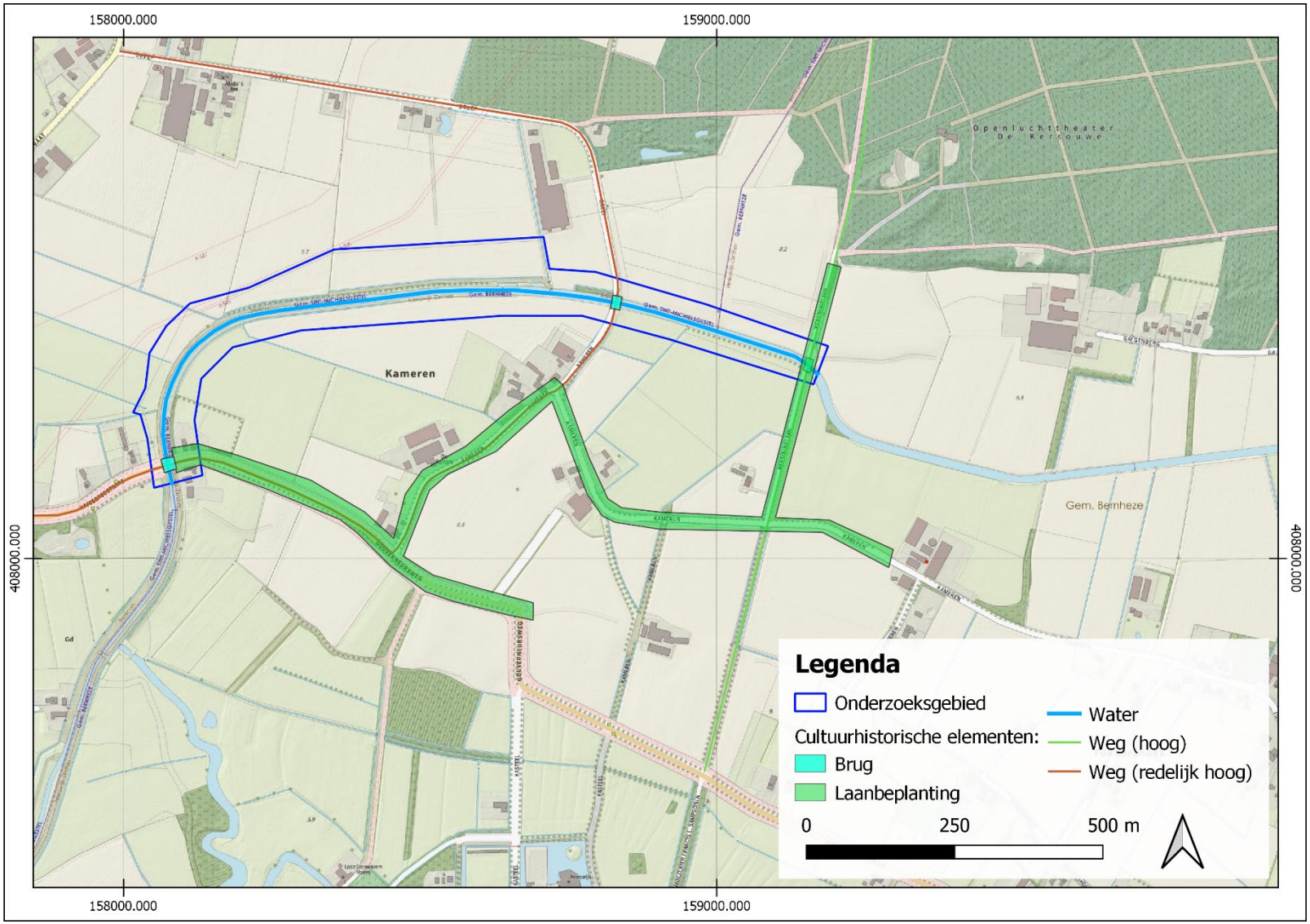


BIJLAGE 5 LOCATIE CULTUURHISTORISCHE WAARDEN PER DEELGEBIED

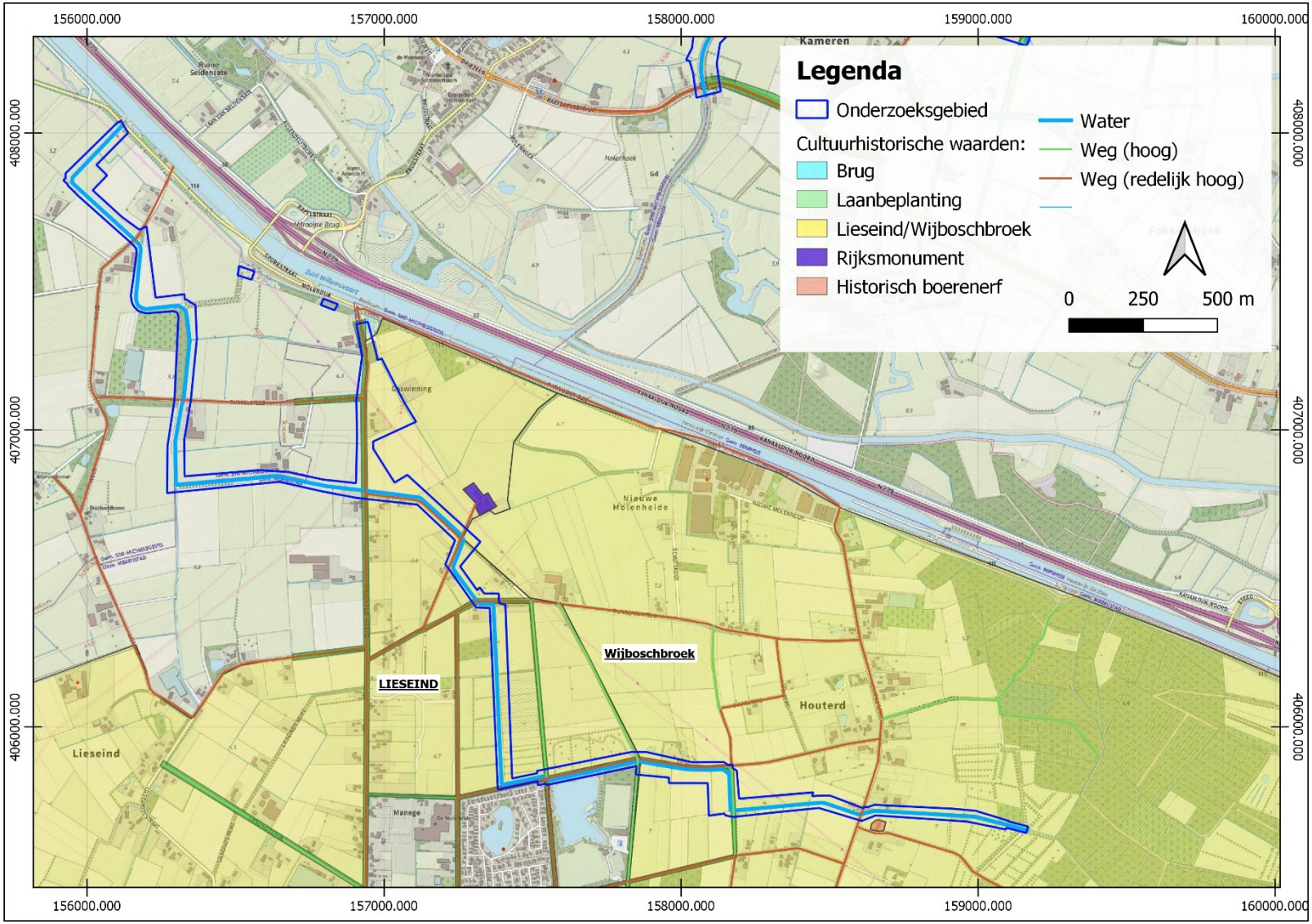
Groote Wetering



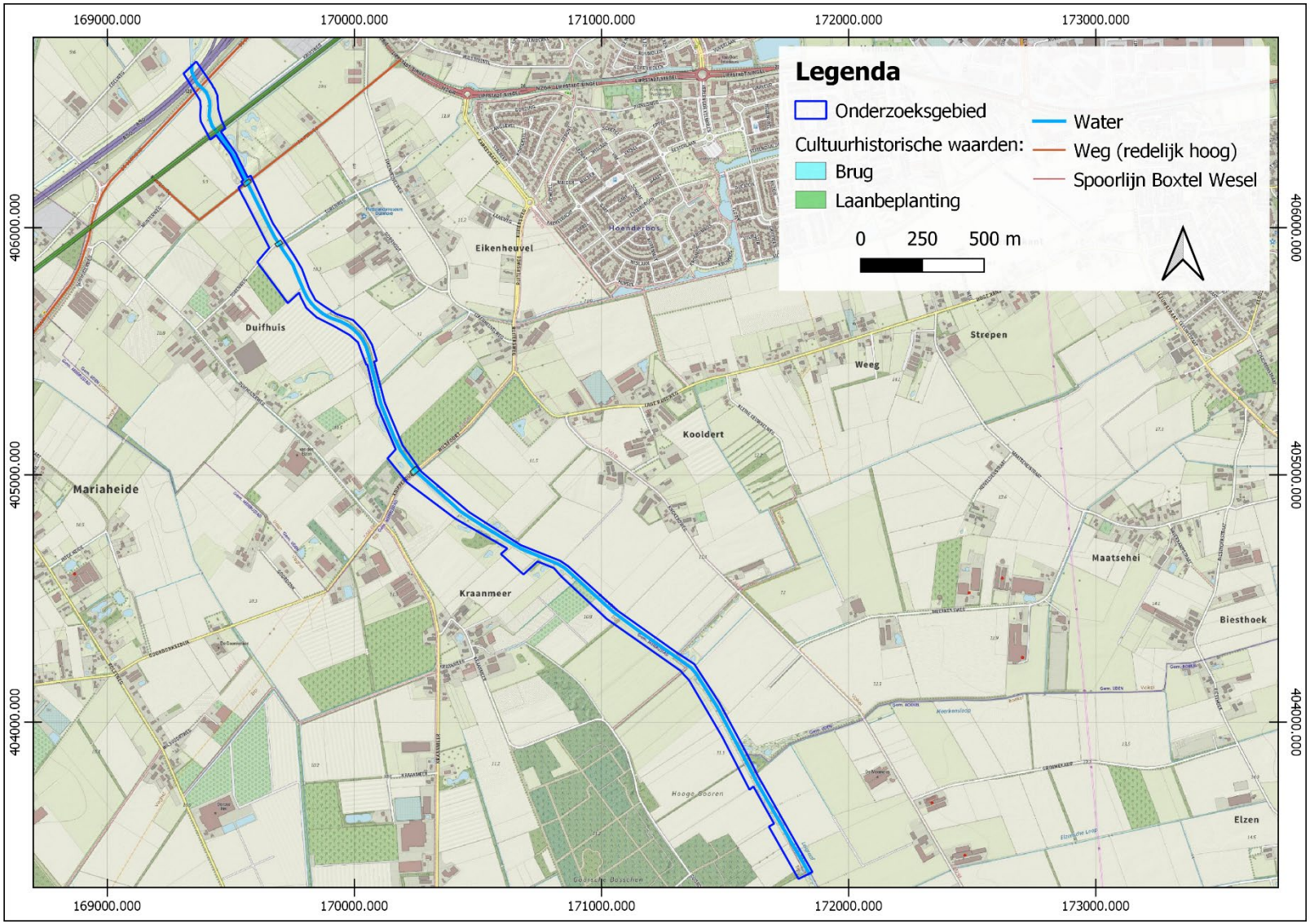
Leijgraaf Benedenloop



Schijndelse Molenheideloop



Leijgraaf Bovenloop



Historisch Vooronderzoek

Kennis- en Adviescentrum

Projectgebonden Risicoanalyse

Explosieven Waterbodemdetectie

Explosieven Landbodemdetectie

Benaderen en Veiligstellen

Vliegtuigberging

Archeologisch Onderzoek

Bodemsanering

Natuurlijk…

www.bodac.nl

HYDROLOGISCH ADVIES

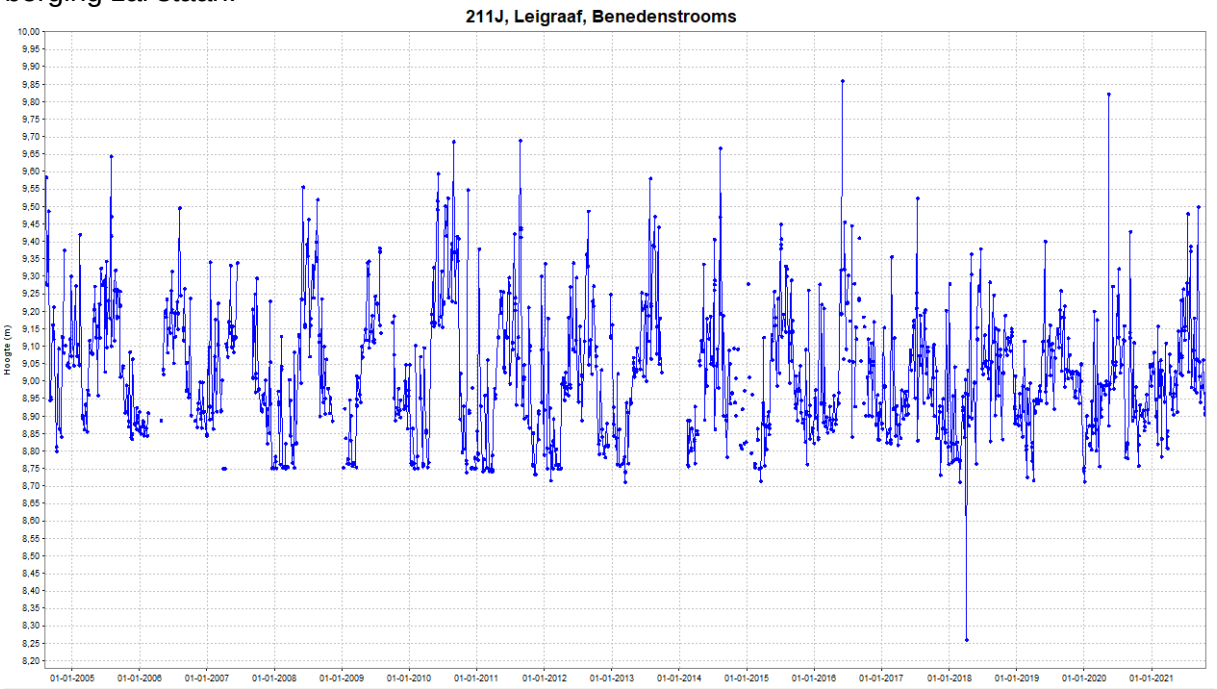
Aan	:	EVZ projectteam Leijgraaf
Van	:	Sanne Relou
Datum	:	19-10-2021
Onderwerp	:	Waterbergingen EVZ Leijgraaf

Inleiding

In het ontwerp van het EVZ-traject Leijgraaf bovenstrooms zijn een aantal waterbergingen ingetekend met voorde. Deze memo geeft een advies over de locatie van de bergingen en de hoogtes van de instroom.

Berging 1 (benedenstrooms stuw 211J, profiel A-A)

Dit is een geschikte locatie voor een berging omdat het tussen twee stuwen ligt en het peil hier zal fluctueren. De hoogte van instroom is bepaald aan de hand van de benedenpeilmeting van stuw 211J. Het advies is om de instroom op 9,40m+NAP te plaatsen. Er hoeft geen uitstroomvoorziening te komen. Na inundatie kan het langzaam infiltreren en hoeft het water niet meer afgevoerd te worden. De verwachting is dat er jaarlijks water in de berging zal staan.

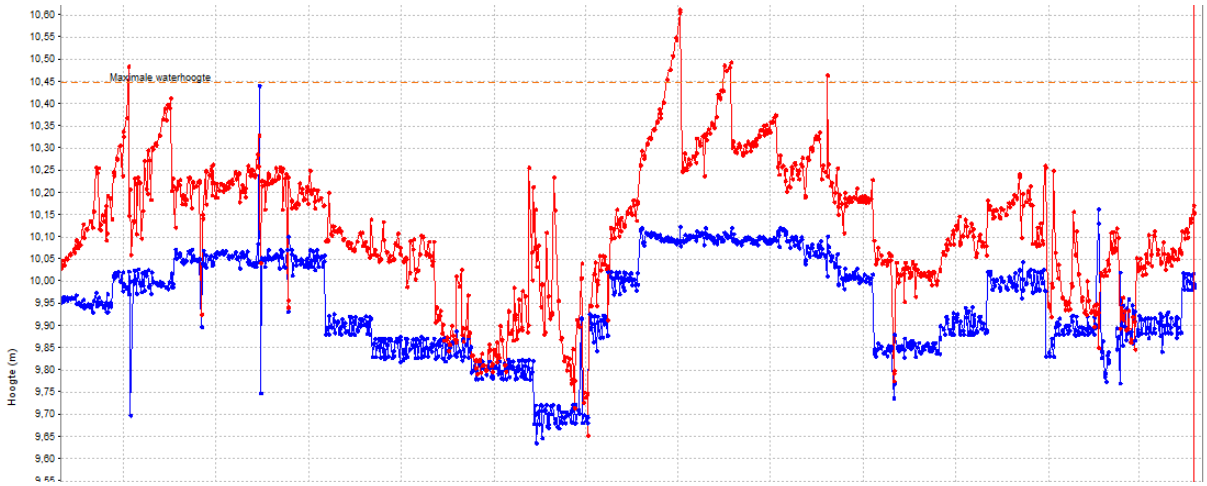


Berging 2 (benedenstrooms stuw 211J, profiel B-B)

Voor deze locatie geldt hetzelfde als berging 1. Het is een geschikte locatie omdat het peil hier meer fluctueert. Het advies is om de instroom op 9,40m+NAP te plaatsen. Dit is dezelfde hoogte als berging 1.

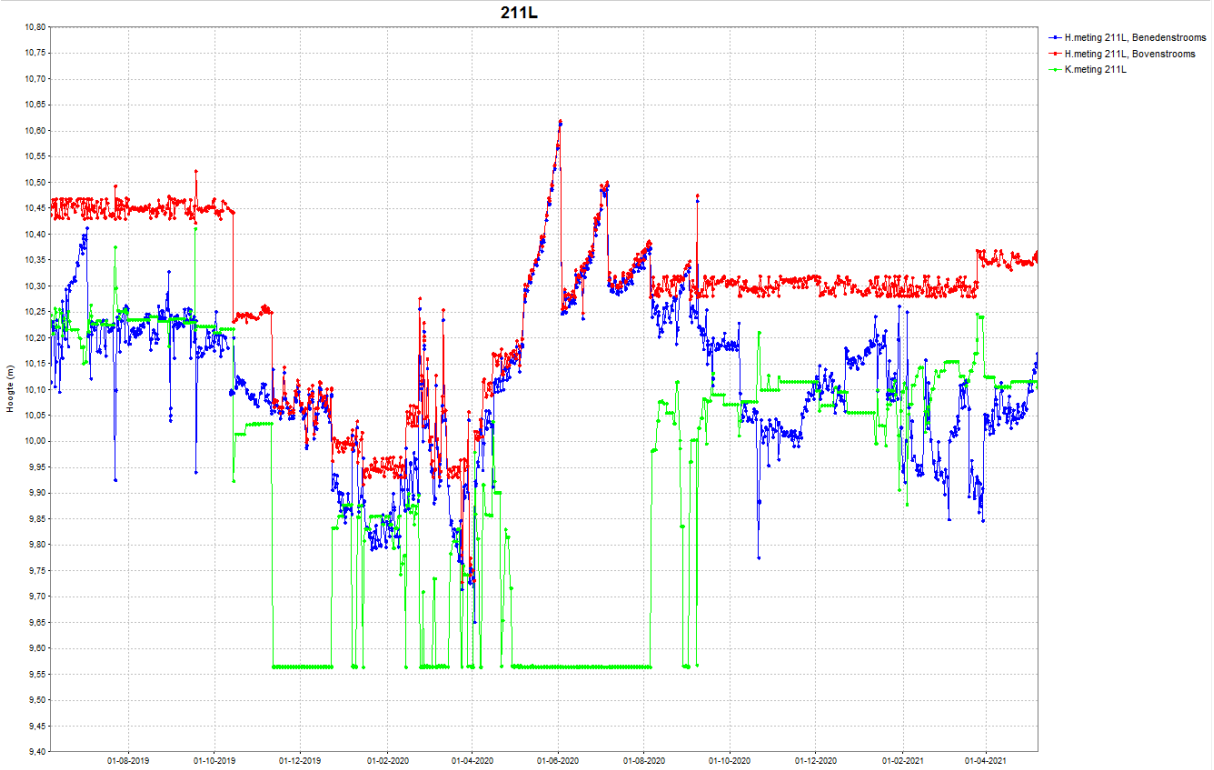
Berging 3 (bovenstrooms stuw 211K, profiel E-E)

De locatie van deze berging ligt al iets verder van de stuw waardoor hier meer fluctuatie in het peil wordt verwacht. Het advies is om de voorde op 10,25m+NAP te plaatsen. Hierbij geldt ook dat na inundatie het water langzaam in de berging kan infiltreren.



Berging 4 (benedenstrooms stuw 211L)

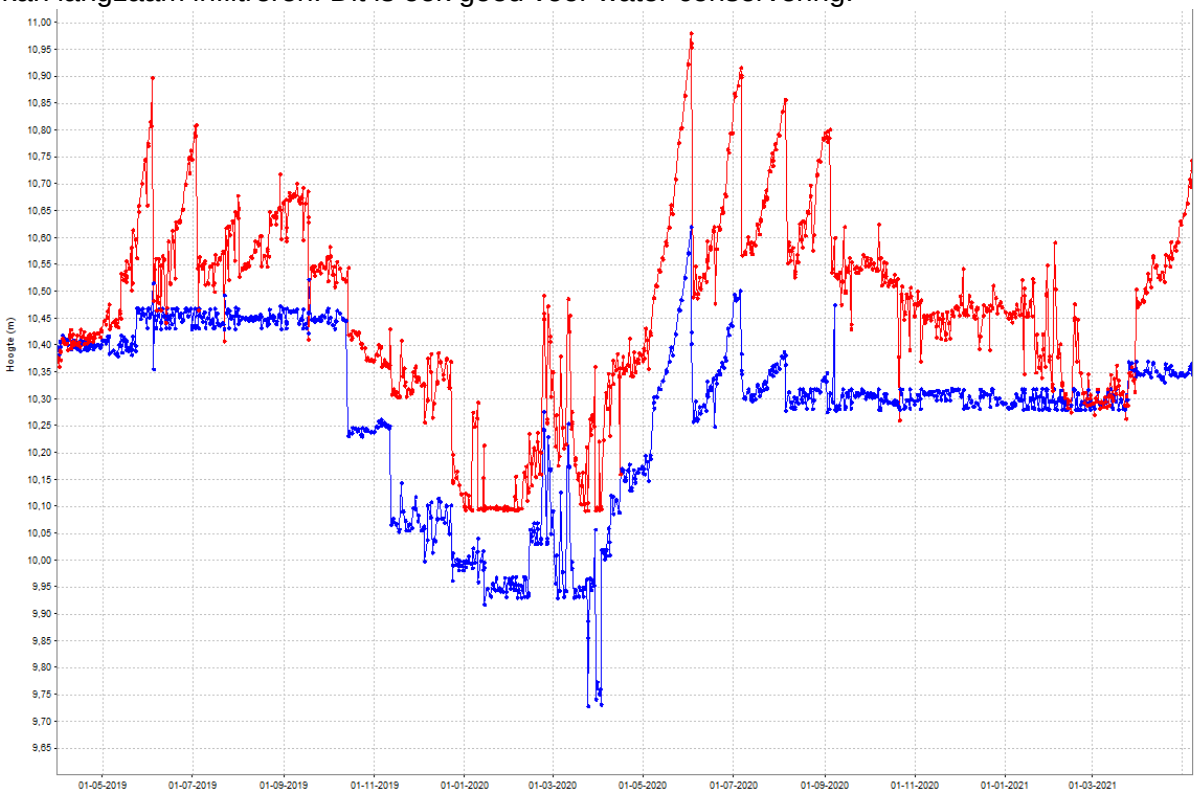
Dit is een geschikte locatie voor een berging omdat deze benedenstrooms van een stuw ligt. Het peil zal hier dus fluctueren. Het advies is om de berging iets verder naar benedenstrooms te verplaatsen zodat deze in zijn geheel aan de benedenstroomse zijde van de stuw ligt. In de huidige situatie raakt de stuw snel verdronken, zie onderstaande grafiek. De verwacht is dat het verhang in de toekomst iets minder zal zijn maar dat de stuw nog steeds verdronken raakt. Het instroompunt van de berging mag op 10,40m+NAP gerealiseerd worden.



Berging 5 (bovenstrooms stuw 211L, profiel G-G)

Doordat stuw 211L snel verdronken raakt is dit ook een geschikt locatie. Het bovenpeil van stuw 211L zal hierdoor snel stijgen bij grotere afvoeren. Het instroompunt is bepaald aan de hand van de metingen van stuw 211L bovenstrooms en stuw 211M benedenstrooms. Er word geadviseerd om het instroompunt op 10,70m+NAP te realiseren. Hierdoor zal de berging met enige regelmaat inunderen. Het water hoeft niet meer afgevoerd te worden en

kan langzaam infiltreren. Dit is ook goed voor water conservering.



HYDROLOGISCH ADVIES

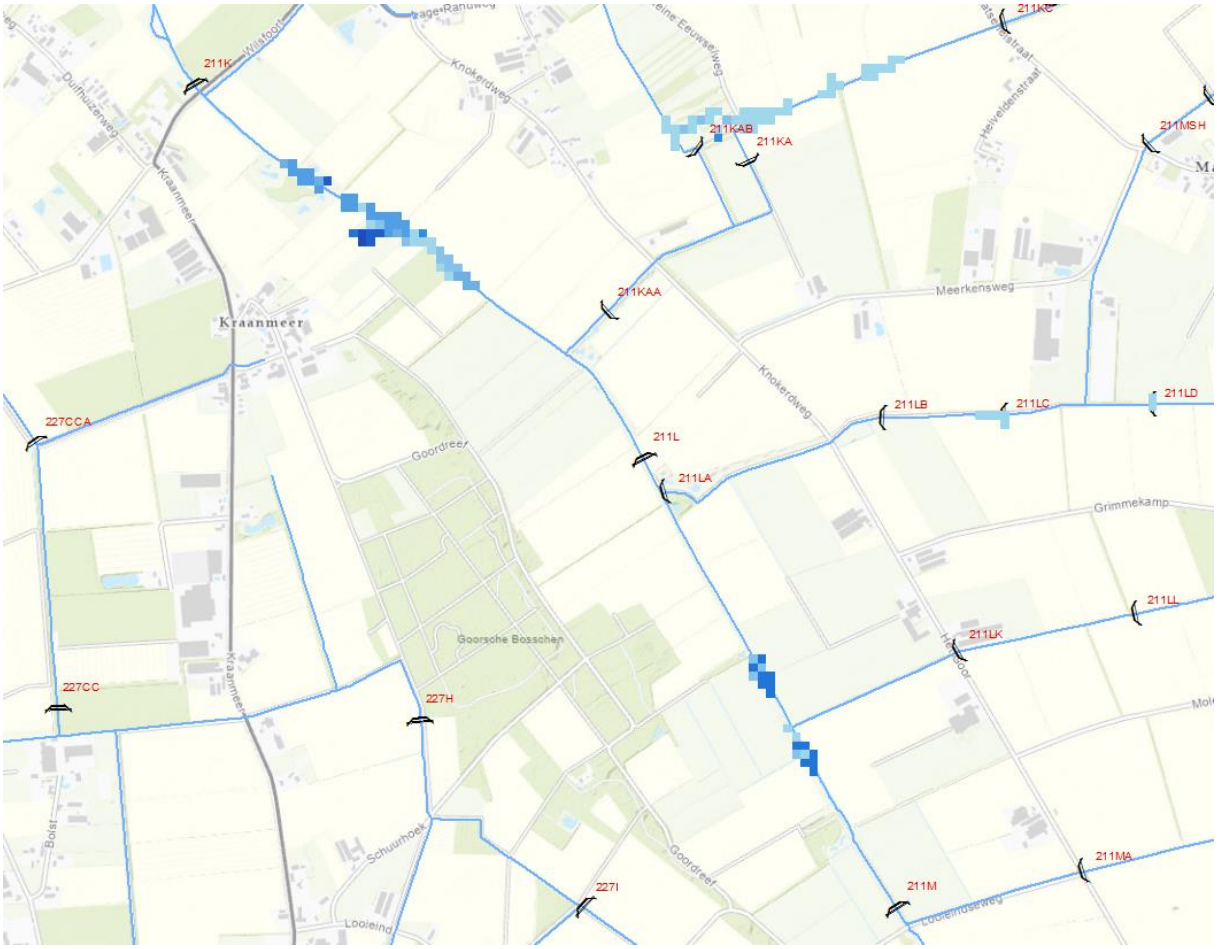
Aan	:	EVZ projectteam Leijgraaf
Van	:	Sanne Relou
Datum	:	7-5-2021
Onderwerp	:	Flessenhals Leijgraaf

Inleiding

Tijdens de GGOR is een wateroverlast knelpunt in de Leijgraaf geanalyseerd. Hierin is geconstateerd dat er versmallingen in de watergangen zitten die voor opstuwing zorgen. Deze versmallingen worden de “flessenhals” in de Leijgraaf genoemd. Bij het realiseren van een EVZ wordt op dit traject ook de watergang verbreed. Deze memo geeft een weer of na aanleg van de EVZ de “flessenhals” in hiermee ook is verholpen.

Beschrijving huidige situatie

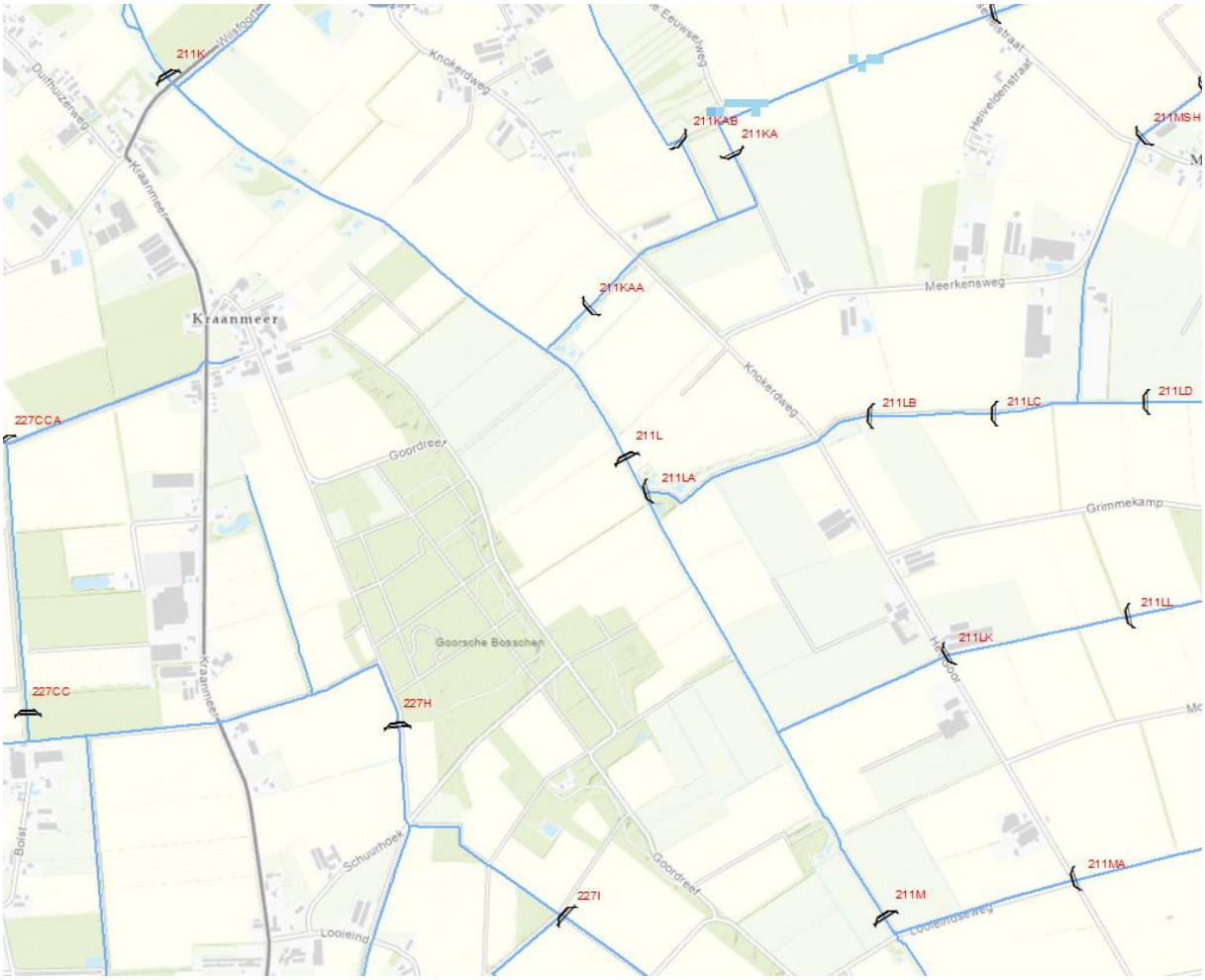
Voor een uitgebreide analyse van het knelpunt verwijs ik naar de memo uit 2015. In figuur 1 is de berekende inundatie weergegeven bij een zomerbui van 80mm in één uur. De locaties waar er inundatie wordt berekend worden vanuit de praktijk herkend als knelpunt.



Figuur 1, inundatiekaart huidige situatie

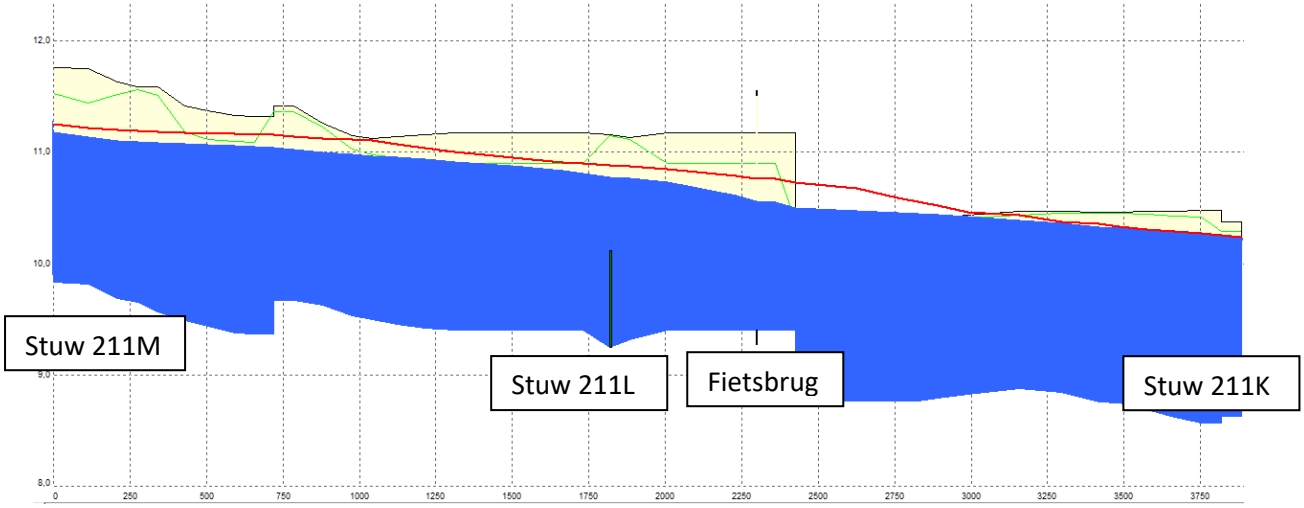
Hydrologische berekening

Het profiel tussen stuw 211M en stuw 211K wordt verbreed. De profielen zijn in het ontwerp van de EVZ Leijgraaf bovenstrooms uitgewerkt. Hierin is ook het verschil met het profiel in de huidige situatie weergegeven. De profielen uit het ontwerp zijn doorgerekend met het model om inzichtelijk te maken of het knelpunt hiermee is opgelost. In figuur 2 is te zien dat er na realisatie van de EVZ geen inundatie meer optreedt in de Leijgraaf.



Figuur 2, inundatiekaart na realisatie EVZ

In het lengteprofiel wat hieronder is weergegeven is het peilverschil te zien na realisatie van de EVZ. De rode lijn is de waterhoogte in de huidige situatie en in het blauw is de berekenede waterstand na realisatie. Het maximale waterstandverlaging wat wordt berekend is +/-25 centimeter. In het bovenstroomse deel is de waterstandsverlaging +/- 10 centimeter.



Lengteprofiel 1, peilverlaging naar realisatie EVZ

Conclusie/ advies

De realisatie van de EVZ heeft een positieve bijdrage aan het hydrologisch knelpunt in de Leijgraaf. Het verbrede van de watergang zal het knelpunt oplossen.

Doelsoorten	Meeliftende soorten
Das	Libellen algemeen
Struweelvogels	Amfibieën algemeen
Kleine modderkruiper	
Dagvlinders van droge habitats	
Drijvende waterweegbree	

Algemeen

Het stroomgebied van de Leijgraaf wordt gekenmerkt door relatief grote hoogteverschillen van het maaiveld ter plaatse van de Peelrandbreuk. Het betreft een sterk verbeterde en vergraven waterloop in open agrarisch gebied, welke dienst doet als wateraanvoer voor de landbouw. De Leijgraaf moet een verbinding vormen tussen het Aa-dal en de natuurkerngebieden Lage Gooren, Kooldert, Bedaf, Heische wal en Heeswijkse bossen doorgetrokken tot de omgeving bij kasteel Heeswijk.

In aansluiting op het vismigratieplan zal vooral ten westen van Uden vismigratie van rheofiele vissoorten worden gestimuleerd.

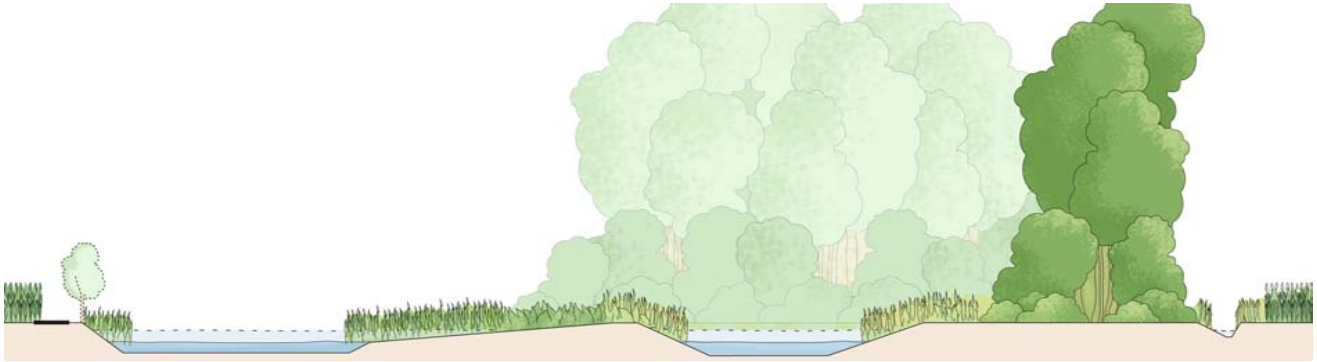
Beschrijving van de EVZ

De Leijgraaf is vooral van belang om de populaties van de das en struweelvogels over een vrij grote afstand met elkaar in verbinding te brengen. Deze EVZ kan eenvoudig aangesloten worden op al bestaande landschapelementen zoals houtwallen, hagen en tuinen. Daarnaast is de waterloop zelf geschikt als leefgebied voor ‘natte’ soorten als drijvende waterweegbree en kleine modderkruiper. De eisen die deze groepen aan de EVZ stellen zijn verschillend maar kunnen elkaar deels aanvullen. Het droge deel van de EVZ kan goed geïntegreerd worden aan ander landschapselementen en het is niet noodzakelijk dat deze continue langs de waterloop ligt.

Bovenaanzicht ‘natte lijn + houtwal + nat kralensnoer’

Waterschap Aa en Maas

Streefbeeld Leijgraaf
District Beneden Aa



	Onderhoudpad en oever	Water en waterbodem	Plas dras	Grasland	Stapsteen met poelen	houtwal	Opmerkingen
Inrichting en beheer							
Das	migratie		foerageren	foerageren		migratie	Aansluiten op andere landschaps-elementen en agrarisch gebied
Struweelvogels			foerageren	foerageren		migratie	Aansluiten op andere landschaps-elementen en agrarisch gebied
Kleine modderkruiper		leefgebied				leefgebied	
Dagvlinders van droge habitats	leefgebied			leefgebied		leefgebied	
Drijvende waterweegbree		leefgebied	leefgebied		leefgebied		

Recreatie en waterberging					
Das	Geen nachtelijke verstoring				
Struweelvogels		Betreding beperken			
Kleine modderkruiper		Oever- en watervegetatie niet beschadigen			
Dagvlinders van droge habitats		Betreding beperken			ongewenst
Drijvende waterweegbree			Oever- en watervegetatie niet beschadigen		

Inrichting

De EVZ is vooral een migratieroute voor de das. Een stapsteen voor de das bestaat uit een gevarieerd gebied waarin een rustig en beschut gebied voor een burcht. De inrichting van het gebied kan bestaan uit bosjes, houtwallen, ruigte, vochtige weides, maïsakkers, boomgaarden etc.
Voor de kleine modderkruiper is het vooral relevant dat een waterloop gekoloniseerd kan worden waarna er een populatie kan ontstaan. De kleine modderkruiper is gebaat bij een dichte watervegetatie en een losse bodem. De waterloop dient daarnaast permanent waterhoudend te zijn. Het vispasseerbaar maken van stuwen moet voornamelijk worden toegepast in het kansrijke deel ten weste van Uden (zie vismigratieplan).
Voor dagvlinders van droge biotopen dienen waard- en nectarplanten aanwezig te zijn en tevens beschutting tegen harde wind.
Waterweegbree komt bij voorkeur voor in langzaam stromend, licht zuur en zacht water. Daarom zal deze soort niet altijd in de waterloop zelf voorkomen maar vooral waar kleine lokale waterlopen met de juiste waterkwaliteit uitmonden.

Beheer en onderhoud

De das is gebaat bij een dekking gevende vegetatie zoals ruigte, struwelen en zoomvegetaties. Het is van belang het onderhoud hier mede op te richten. Typische activiteiten zijn het openhouden van de boomlaag zodat er voldoende licht bij de struik en kruidlaag kan komen, het regelmatig snoeien van struiken zodat deze niet de hoog opgroeien en open worden en het gefaseerd maaien van ruigte.
Struweelvogels zijn gebaat bij hetzelfde beheer en onderhoud als voor de das. Voor de modderkruiper is het van belang dat de onderwatervegetatie goed ontwikkeld blijft. Hiervoor is het gewenst dat er weinig schaduw op de oeverzone valt.
Het aantal bomen en hoge struiken in de directe nabijheid van de oever dient dus niet te groot te zijn. Deze onderwatervegetatie kan desgewenst beperkt worden tot de randen waardoor het midden van de waterloop opengehouden kan worden om hydrologische of recreatieve redenen.
Het beheer van een leefgebied van de dagvlinders dient specifiek op deze soorten gericht te zijn. Maaien moet gefaseerd gebeuren om te voorkomen dat de vlinders zonder waardplanten komen te zitten en alle afgezette eitjes verwijderd worden.
Drijvende waterweegbree tolereert vrij veel schaduw maar wordt benadeeld als er veel organisch materiaal op de zandbodem valt. Het schonen van de waterbodem kan op de groeiplaatsen van deze soort dus van belang zijn.

Recreatie

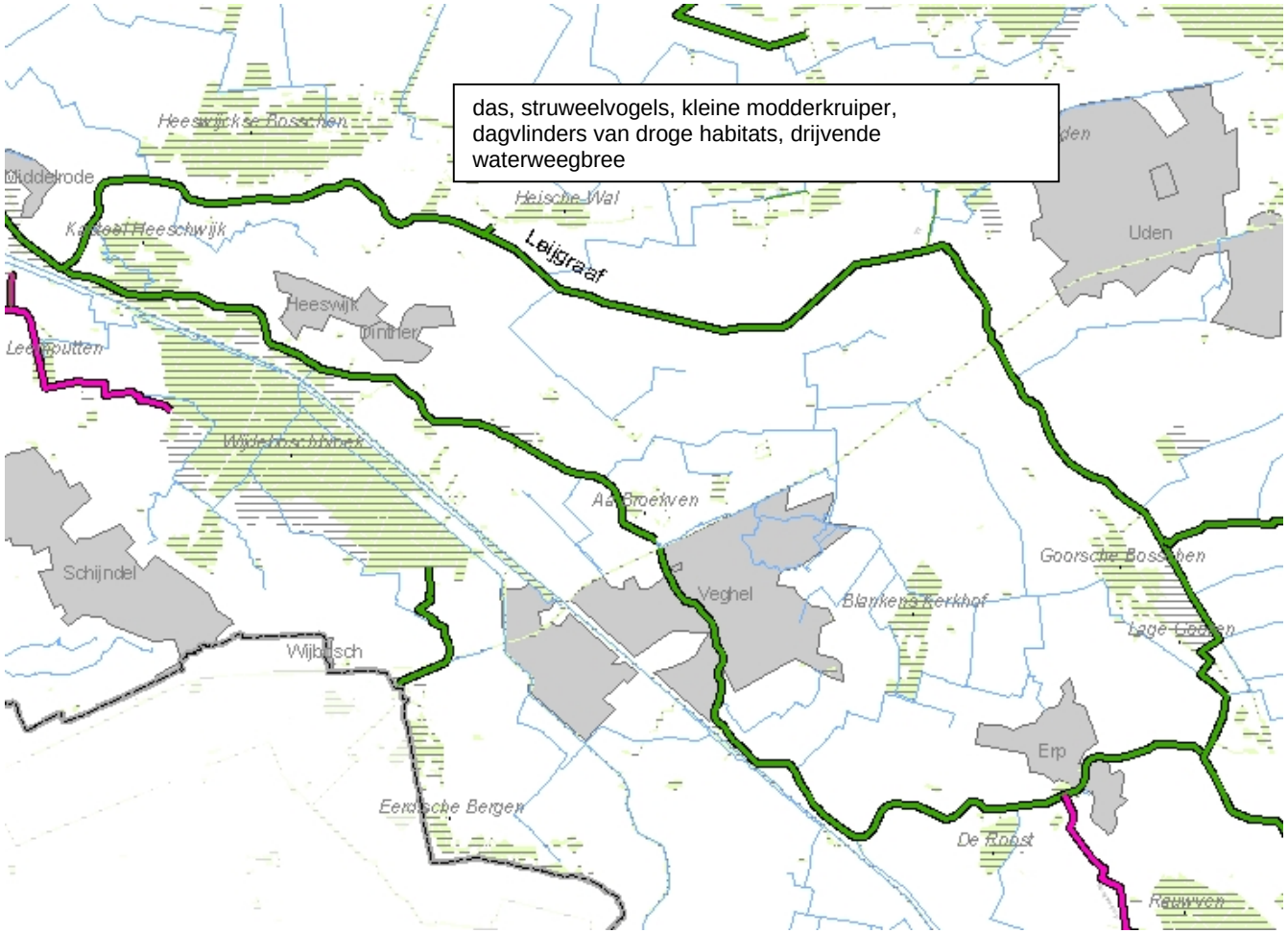
De das is gevoelig voor verstoring in de nabijheid van de burcht, maar heeft weinig last van de meeste vormen van recreatie mits deze niet in de nacht plaatsvinden. Struweelvogels zijn niet erg gevoelig voor recreatief medegebruik.
De kleine modderkruiper is gevoelig voor verstoringen van zijn leefgebied, met name wat betreft de onderwatervegetatie. Vissen, kanoën en betreding van de oevers vormen daardoor een knelpunt. Dit geldt ook voor drijvende waterweegbree.
De dagvlinders zijn gevoelig voor intensieve betreding. Vissen en betreding buiten de paden vormen daardoor een knelpunt.

Waterberging

De das kan heel behoorlijk zwemmen, maar inundatie van het leefgebied is toch niet gewenst. Tijdelijke inundatie van delen van het foerageergebied of migratieroutes zijn toe te staan.
Voor struweelvogels is kortstondige inundatie van struiken is meestal geen serieus knelpunt. Incidentele inundatie van de vegetatie is gewenst om de habitat in stand te houden, mits de waterkwaliteit goed is. Inundatie van de habitat van de dagvlinders is ongewenst.

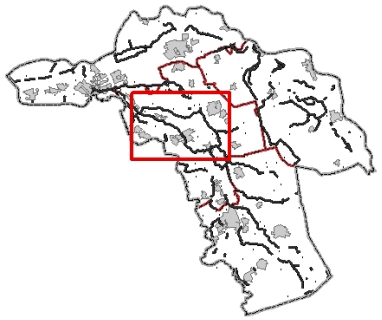
Waterschap Aa en Maas

Streefbeeld Leijgraaf
District Beneden Aa



Legenda

- Natte as
- Natte as + houtwal
- Natte as + nat kralensnoer
- Natte as + houtwal + nat kralensnoer
- EHS 2002
- Natuurgebieden
- overige waterlopen
- Bebouwing



Kleine modderkruiper e.a. vissen
Corridor van min. 2m breed zonder onderbrekingen

Das en struweelvogels
Landschapszone van 250 tot 500 m breed, stapstenen van 1ha, houtsingels van minimaal 5m, leefgebied van > 10 ha
(op een afstand van 1-3 km)