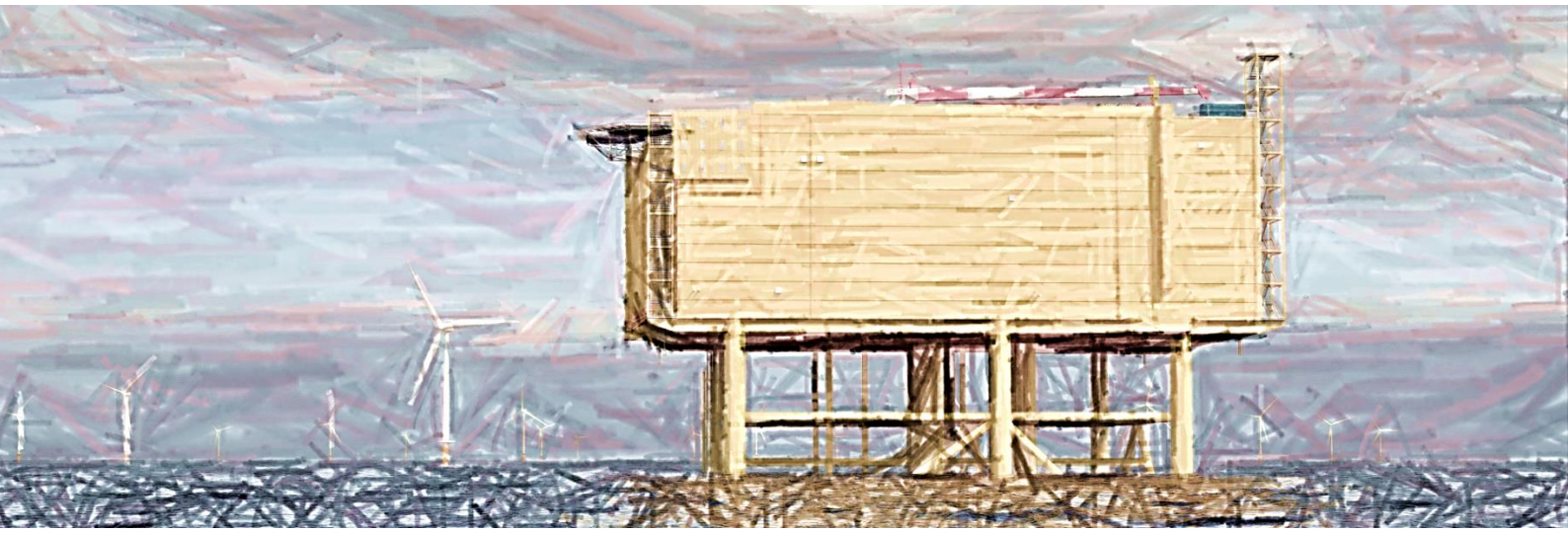
Net op zee IJmuiden Ver Alpha

MER fase 2 – Bijlage deel B

Bijlage XI-D t/m XIII-B

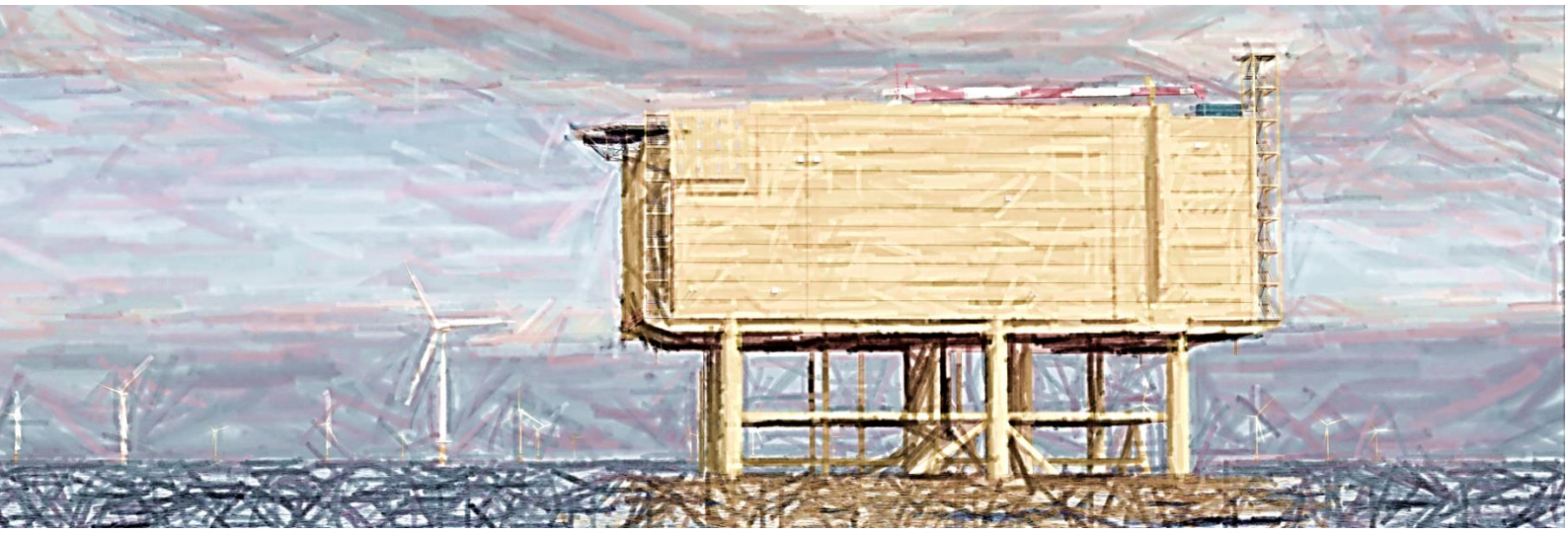


In opdracht van:

Ministerie van Economische Zaken en Klimaat

Net op zee IJmuiden Ver Alpha

MER fase 2 - Bijlage XI-D Nautical Risk Assessment Cables



In opdracht van:

BETTER SHIPS, BLUE OCEANS

NAUTICAL RISK ASSESSMENT OF THE OFFSHORE CABLE "IJmuiden Ver Alpha"

An evaluation of marine induced hazards

Report No.	:	33064 2 MO rev.1.0
Date	:	7 July 2021
Version	:	1.0
		Final report

NAUTICAL RISK ASSESSMENT OF THE OFFSHORE CABLE "IJmuiden Ver Alpha"

An evaluation of marine induced hazards

Ordered by : Pondera

Reported by : Y. Koldenhof MSc

Signature management :



Version	Date	Status
0.1	15 June 2021	DRAFT
1.0	7 July 2021	Final, after review client

CONTENTS PAGE

1 INTRODUCTION....1

2 DEFINING HAZARDS....2

3 METHODOLOGY....4
3.1 AIS-based traffic information....4
3.2 General description....5
3.3 SAMSON ship size and types....5
3.4 Basic accidents rates....6
3.5 Model: Anchoring dragging and anchor dropping....7
3.6 Model: Stranding....8
3.6.1 Traffic database....8
3.6.2 SAMSON-calculation....10
3.7 Model: Container Dropping....10
3.8 Model: Sinking....11

4 TRAFFIC CROSSING THE CABLES....12
4.1 Traffic density....12
4.2 Anchor areas....15
4.3 Results number of crossings....16
4.4 Fishing vessels....18

5 INCIDENT FREQUENCIES....20
5.1 Foundering/sinking on the cable....20
5.2 Container falls on the cable....20
5.3 Anchor....21
5.4 Stranding....22
5.5 Overall incident frequencies....22

REFERENCES....24

APPENDIX 1 SAMSON SYSTEM DIAGRAM....26

APPENDIX 2 SAMSON: STRANDING MODEL....27

APPENDIX 3 MODEL SINKING ON TWO CABLES....28

1 INTRODUCTION

MARIN was asked by Pondera, to determine the risk due to shipping for the future offshore export cables connecting wind farm IJmuiden Ver to the shore of The Netherlands as part of the Environmental Impact Analysis (EIA). Within the wind farm two platforms (High Voltage Station) will be placed: Alpha and Beta. The present risk assessment study is prepared for the final versions of de trajectory of the cables to both platforms. For every cable there is separate report presented, thus one for Alpha and one for Beta. This report describes the results for the cable to platform Alpha.

The objective of the overall work is to determine the Risk Based Burial Depth (RBBD) for the cable. The activities of MARIN include marine hazard identification for the cable and investigation of the number of vessels crossings at the proposed cable location. MARIN investigates the probabilities of the specific nautical threats per 100 m cable segments. A division will be made in the relevant nautical related threats: foundering, sinking after collision, container dropping, anchor dropping, anchor hooking and stranding on the cable.

This report summarised the analysis and the results whereas the final results.

Report

In Chapter 2, the marine hazards are defined. Chapter 3 describes the methodology. The traffic crossing the cable is presented in Chapter 4, where fishery is described separately. In the concluding Chapter 5, the results of the frequency analysis are presented.

Used abbreviations in the report:

AIS	: Automatic Identification System
MARIN	: Maritime Research Institute Netherlands
MMSI	: Maritime Mobile Service Identity
RBBD	: Risk Based Burial Depth
SAMSON	: Safety Assessment Model for Shipping and Offshore on the North Sea
VONOVI	: Verkeers Onderzoek Noordzee Visuele Identificatie

2 DEFINING HAZARDS

The first step in a risk assessment is identifying the possible hazards. An overview of the trajectory of the cable is provided in Figure 2-1. On the background of Figure 3-1 the shipping density map is shown, this density map is based on AIS-data of all type of vessels.

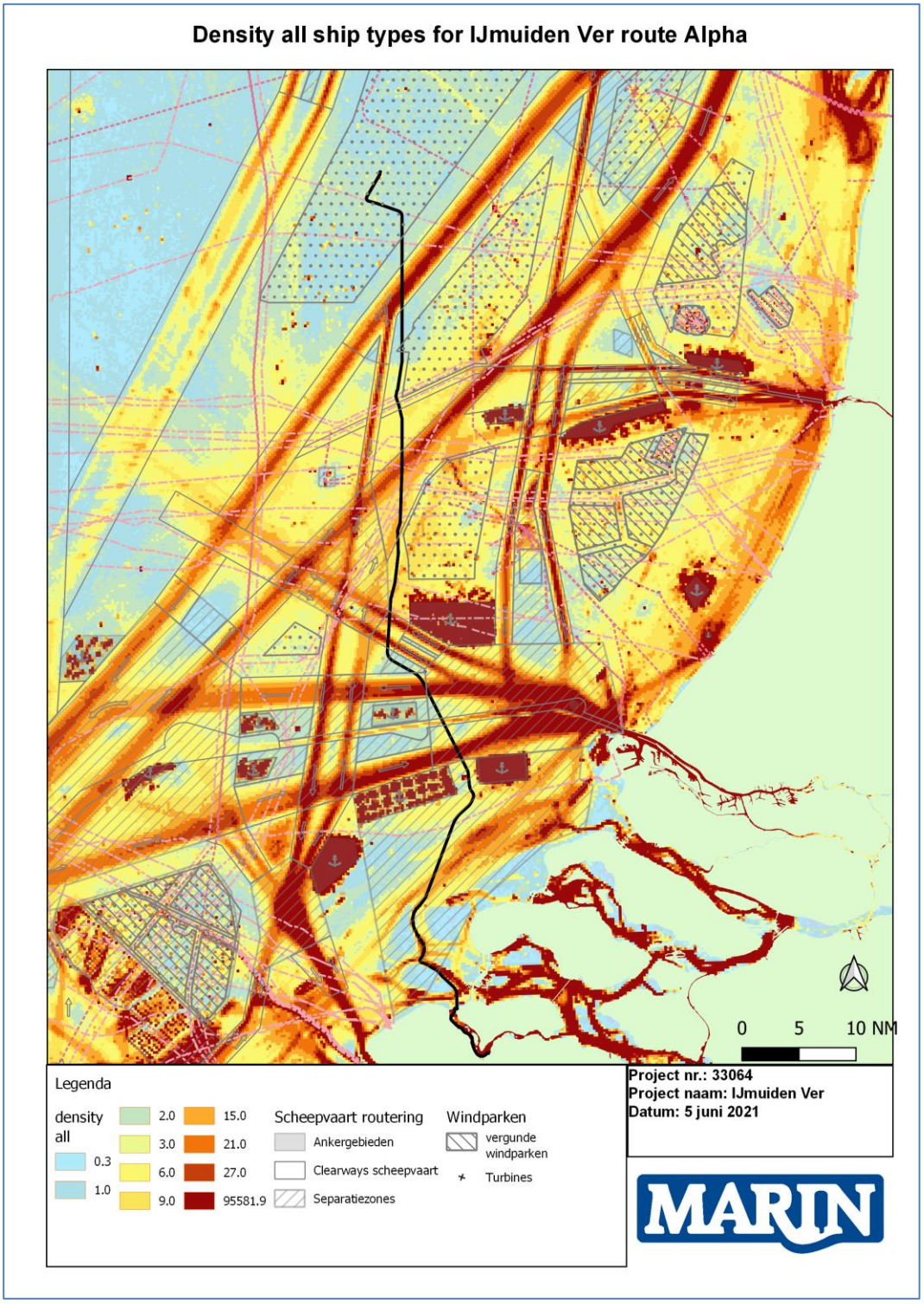


Figure 2-1 Trajectory of the cable, inclusive the shipping density of all type of vessels (based on AIS-data)

The identified hazards are evaluated based on the overview of the traffic and the historical accidents.

The main hazards induced by shipping for the cables in the described areas are:

- A ship founders on the cable;
- A ship sinks on the cable after being involved in a collision;
- A container falls on the cable;
- An anchor is dropped on the cable;
- An anchor is dropped by a ship just before passing the cable and next the anchor hooks the cable before the ship has stopped;
- A vessels strands on the cable due to an engine failure;
- A fishing vessel crosses the cable while likely bottom trawling;
- Large ships sinking on two neighbouring cables.

Most of the hazards induced by shipping are related to the number, type and size of the ships involved. Therefore an analysis has been done to determine the type of vessels crossing the cable, or sail in the vicinity of the cable. This analysis has been executed using AIS data and the results are given in Chapter 4.

3 METHODOLOGY

In Chapter 2, different types of hazards were identified. In this study, for each type of hazard an expected frequency is calculated. This is done by combining the AIS-based traffic information with general accident statistics. For each type of hazard, a different approach was used. The incident frequencies for sinking/foundering, anchor dropping and hooking and container dropping are based on the number of crossings based on AIS-data. For the frequencies for stranding on the cable the SAMSON model was used. In this chapter, the different models and methods are further explained.

For these types of studies, the SAMSON model (Safety Assessment Model for Shipping and Offshore in the North Sea) is often used. This model was developed for the Dutch ministry of Transport, Public Works and Water Management to predict all types of accidents by shipping at sea. It uses the shipping routes, traffic intensity and composition, layout and environmental conditions. The SAMSON-model has continuously been extended and updated during the last 30 years, and is used in many safety studies. The diagram of the SAMSON system is presented in Appendix 2.

3.1 AIS-based traffic information

Since 2005, all merchant ships over 300 GT are equipped with an Automatic Identification System (AIS). This system transmits information about the ship, her voyage and her position, speed and course. This system was introduced to improve ship's identification system to identify other ships sailing around them. Nowadays, the AIS information is also received by coastal authorities to improve monitoring of the various sea areas. The data set contains all ships that have an AIS transponder on board. Since recent years ships smaller than 300 GT are observed in the data set as well. Some larger recreation (mostly sea-going) vessels also have a so-called class B-AIS on board. In addition, the AIS is also used by smaller fishing vessels and inland vessels.

For this study, AIS-data provided by the Netherlands Coastguard was used. MARIN received this data to use in research projects related to the safety of shipping. The analysed period for this study was 1 Jan 2018 until 31 Dec 2020.

The data set contained only information about ships with an AIS-transponder on board. Therefore, information about smaller vessels that do not have an AIS-system on board, such as recreational vessels is not included in the data set and therefore, these vessels are not taken into account in this study.

The AIS-data is used for different purposes. First, shipping density charts are created to provide a good overview of the traffic in the area and to provide more insight in the shipping activities surrounding the location of the asset. Secondly, the intensity of vessels crossing the location of the cable is determined. This is done by defining the different segments as lines and count the number of vessels that cross the line by using the positions from the AIS-messages. Besides the number of crossings, the actual crossing angle is also determined.

The results of these analyses are provided in Chapter 4.

3.2 General description

The main idea of the incident frequency models is first to determine the possible dangerous situations (so called exposure rates). These situations are different for the different incident types. In the next chapters, the different models are described. In Figure 3-1 a global overview of the calculation scheme is provided.

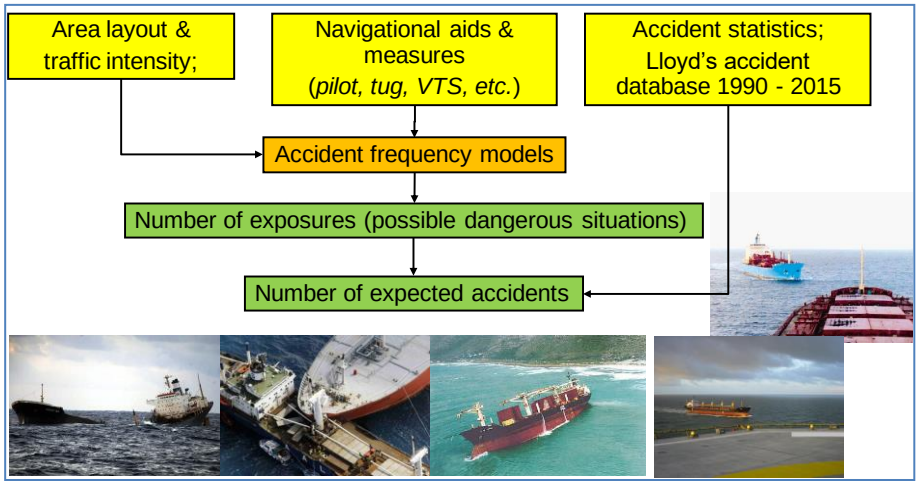


Figure 3-1 Global overview of the calculation scheme.

3.3 SAMSON ship size and types

The accident rates are defined per ship category, which are defined by SAMSON ship size and ship type. Next to the accident rates, the final incident frequencies in the report are also summed up for the different ship type and ship size classes. In Table 3-1 the gross tonnages per ship size are given and Table 3-2 shows the typical SAMSON ship types.

Table 3-1 SAMSON ship size definition

	Size-class [based on GT]							
	1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**
Gross tonnage	100-1000	1000-1600	1600-5000	5000-10000	10000-30000	30000-60000	60000-100000	>100000

Table 3-2 SAMSON ship type categories, route bound (R) and non-route bound (N).

SAMSON ship type	**R/N**	**Dutch comments**
Bulker/GDC	R	Bulkvracht / General Dry Cargo: schip dat droge lading vervoert
Container	R	Containerschip
Tanker (chem/oil)	R	Tankers (chemicaliën en/of olie)
Gastanker	R	Gastanker (LPG of LNG)
Pass/Ferry/RoRo	R	Passagiersschepen, veerboten en Roll-on/Roll-off schip: schip dat voornamelijk vrachtwagens en opleggers met lading vervoert
Work vessel/Others	N	Werkschepen zoals baggerschepen of bevoorradingsschepen en andere schepen die offshore constructies bezoeken
Fishing	N	Vissersschip
Recreational	N	Recreatievaartuigen

3.4 Basic accidents rates

The accident rates used in this study are the basic event rates for (1) foundering and (2) engine failure as they are assessed in an extensive study of the relation between accidents and exposures, see [1], [2] and [3] related to detailed anchoring behaviour in specific areas.

All registered accidents that occurred between the years 2000 and 2015 worldwide and specifically in the North Sea, are analysed. This data is only available for cargo vessels, SAMSON ship types Tanker chemical/oil, Gas tanker, Bulk carrier, Container vessel and GDC (General Dry Cargo).

For each accident type, an accident base rate is determined, which stands for the number of accidents per ship year at sea, multiplied with a specific factor based on ship type and ship size. The base rate is determined based on the accidents at the North Sea. The type and size factors are based on accidents worldwide. The latter is because there are not enough accident statistics on the North Sea, considering specific ship types and sizes. Furthermore, it is assumed that e.g. the foundering frequencies are lower for a big vessel than for a small one in general, independent of the location.

The accident rates are used as basis for the determination of the foundering/sinking, anchor dropping/hooking and stranding frequencies.

Basic Accident Rates Engine failure and use of anchor

The basic accident rated for anchor dropping per sailed nautical mile are based on an analysis perform on the data regarding drifting vessels at the North Sea. Based on the information of reported drifting vessels provided by the Netherlands Coastguard to MARIN, a so-called Accident Rate for engine failure is determined. This means the probability of an engine/rudder failure per sailed nautical mile.
The information about the reported drifting incidents also contained information about whether vessels used their anchor to stop the drift and if they were able to actually use their anchor. In Table 3-3 an overview of the number of reported drifting vessels per year is given, including the number of vessels that used their anchor.

Table 3-3 Drifting vessels per year (2006-2017)

Year	Number of reported drifting vessels used anchor	Number of reported drifting vessels not using their anchor	Total number of reported drifting vessels	% reported drifting vessels used their anchor
2006	12	40	52	23%
2007	14	74	88	16%
2008	31	94	125	25%
2009	17	74	91	19%
2010	23	147	170	14%
2011	24	131	155	15%
2012	20	94	114	18%
2013	9	70	79	11%
2014	15	82	97	15%
2015	4	92	96	04%
2016	10	82	92	11%
2017	11	49	60	18%
Total	**190**	**1029**	**1219**	16%

To determine the updated Accident Rate the following assumptions are made:

- an average of 110 drifting incident per year (1219/11years),
- 16% of the drifting vessels will use their anchor.

To calculate the final basic accident rate for anchor dropping, it is assumed that in general 5% of the suspicious anchoring cases will actually be erroneous anchoring cases, which means anchoring without looking on the nautical chart for any infrastructure, such as a cable. This 5% is considered a worst-case assumption. This was a result of a marine hazard study for the BBL pipeline and is considered relevant in this case as well [3]. Since the BBL study in 2011, more experience and insight has been gained, which resulted in the assumption that it is often justified to assume erroneous anchoring within the TSS as 1%. This is due to assumed increased awareness of the crew when navigating in the busy shipping lanes. However due to the location of the different windfarms next to the different traffic lanes it is expected that vessels will sooner use there anchor to avoid a collision with a wind turbine. This effect has not been investigated in depth, but because of it, not the 1% but the 5% erroneous anchoring assumption is used.

Basic Accident Rate Container dropping

The basic accident rate for container dropping is the expected number of containers that will go overboard per sailed nautical mile. In 2020, these basic accident rates were updated using incident data provided by the Netherlands Coastguard.

3.5 Model: Anchoring dragging and anchor dropping

If a ship is in trouble due to malfunction of the main engine or steering engine she can drop the anchor to prevent the ship from drifting away. Each vessel crossing the location could encounter a so-called “engine-failure” and drops her anchor. The risk for the cable from these initiating incidents can be divided into two hazards: anchor dropping and anchor hooking.

The basic Accident Rates for these incident types is the probability that a vessel will drop her anchor per sailed nautical mile. This basic accident rate is multiplied with a so-called danger mile, the length of the path of the vessels that pose a threat to the cable.

In case of *anchor dropping* this is the size of the anchor. Therefore, to determine the frequency of anchor dropping the probability that specific vessel crossing the cable location drops her anchor (per sailed nm) is multiplied with the length of the anchor.

For the calculations, the improved anchor-hooking model is used. In this model three phase are defined:

1. The phase in which the vessel slows down from 3kn (1.5m/s) to 2 kn (1 m/s). In this phase the anchor will not dig in very deep, it will bump a little bit over the sea bottom.
2. The second phase is the phase where the vessel will slow down from 2 kn (1 m/s) to 0.05 m/s. In this phase the anchor will dig in deeper.
3. The final phase is the phase in which the vessel will slow down from 0.05m/s to 0 m/s. In this phase, the anchor will dig in deep.

The penetration depth of the anchor is different for each phase, but also the length over which the anchor is dragged over the sea bottom. This length is input for the model to determine the frequency of anchor hooking.

The formulas to determine the length and the penetration depth of the different phases are the result of different discussions between, Deltares, Witteveen&Bos, ACRB and MARIN. The formulas and the mechanism behind it is explained further in the report of Deltares.

Within the analysis for each vessel crossing the cable, the following is determined/calculated:

- Ship type
- Ship size (GT/DWT/Displacement/Mass)
- Anchor mass
- “Sailing” length of the different of the different phases in anchoring (L1, L2, L3)
- Penetration depth in the different phases in anchoring (P1, P2, P3)
- Probability of dropping an anchor per sailed nautical mile (Basic Accident Rates)
- Frequency of anchor hooking for the different phases (length * probability) (F1, F2, F3)

Finally, the different penetration depths and the corresponding frequency for all vessels crossing a certain segment are combined and sorted into an expected distribution of the penetration depth for that segment, based on the actual observed traffic. This distribution is the input for the overall RBBD.

3.6 Model: Stranding

The probability of stranding or grounding on the cable is determined using the SAMSON model. A more detailed description of the model is provided in APPENDIX 2. To determine the frequency for stranding a different approach is needed, since the “starting” incident (engine failure and drifting) for stranding will happen somewhere else than where the cable is located, one cannot use the number of vessels passing the cable as a basic, as can be for the other incident types.

The first step is to set up a traffic database. Secondly, SAMSON calculates the chance that a ship crosses the cable due to drifting after engine failure. Paragraph 3.6.1 and Paragraph 3.6.2 describe the traffic database and the SAMSON calculation, respectively.

3.6.1 Traffic database

First, a traffic database needs to be set up before calculation on the probability of a vessel grounding/stranding at the cable location can be made. This traffic database consists of waypoints and links (route structure), in which the shipping intensity per year is determined based on the AIS-data for each link. For this study a traffic database used in other studies regarding shipping accidents, is used. This traffic database takes into account future expected traffic situation for 2030, including the relocation of traffic routes as a result of the wind farms.

The traffic database is shown in Figure 3-2 and is represented by the red lines, with the number indicating the number of passages per year (one direction). The part of the cables indicated in the blue oval are the parts where ships could strand or run aground. The frequency for stranding have already been determined for earlier version of the proposed trajectories ([Ref 6.]). Since the relevant part for stranding of the trajectory of the cable has not changed significant, the stranding frequencies has not been recalculated. Therefore, both “old” trajectories are visible in the figure.

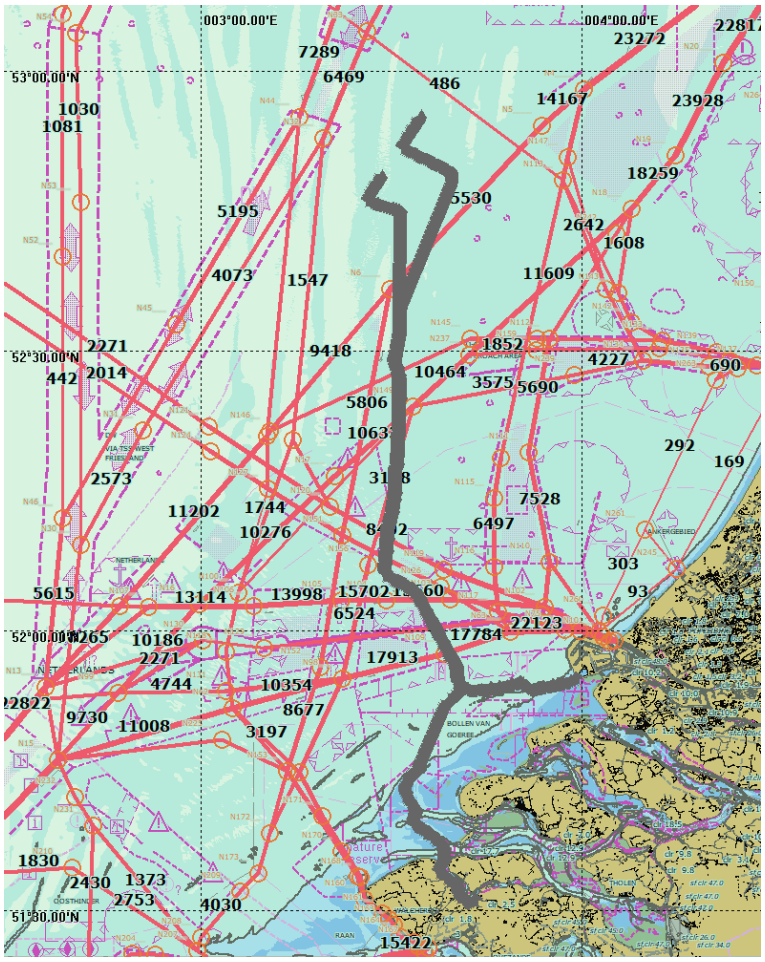


Figure 3-2 Traffic database used as input for SAMSON (grey line proposed trajectories to platform Alpha and Beta).

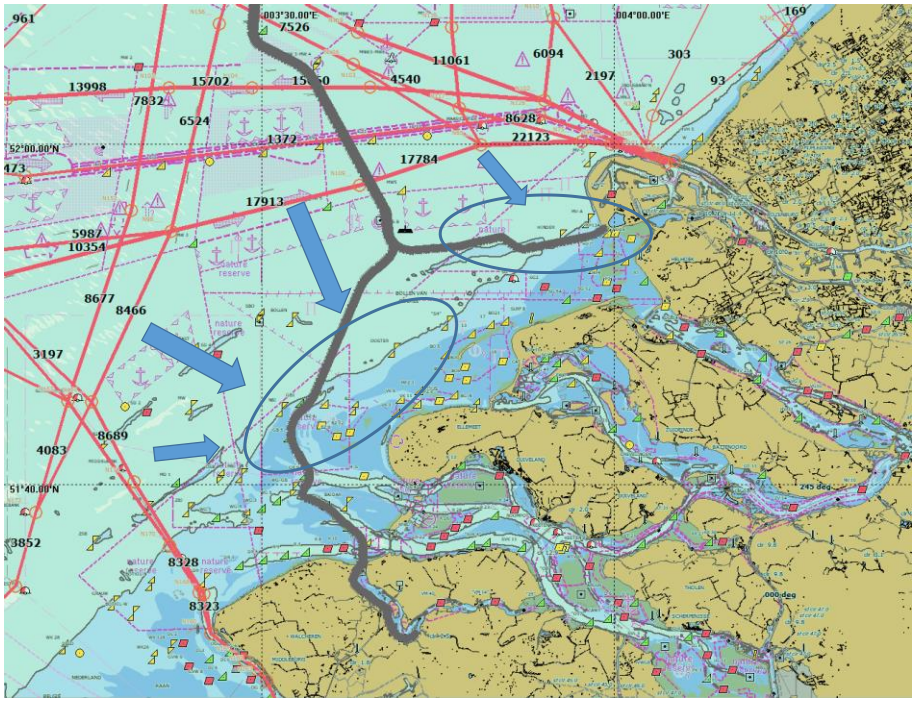


Figure 3-3 Indications of the parts of the trajectory related to stranding of vessels. (grey line proposed trajectories to platform Alpha and Beta)

3.6.2 SAMSON-calculation

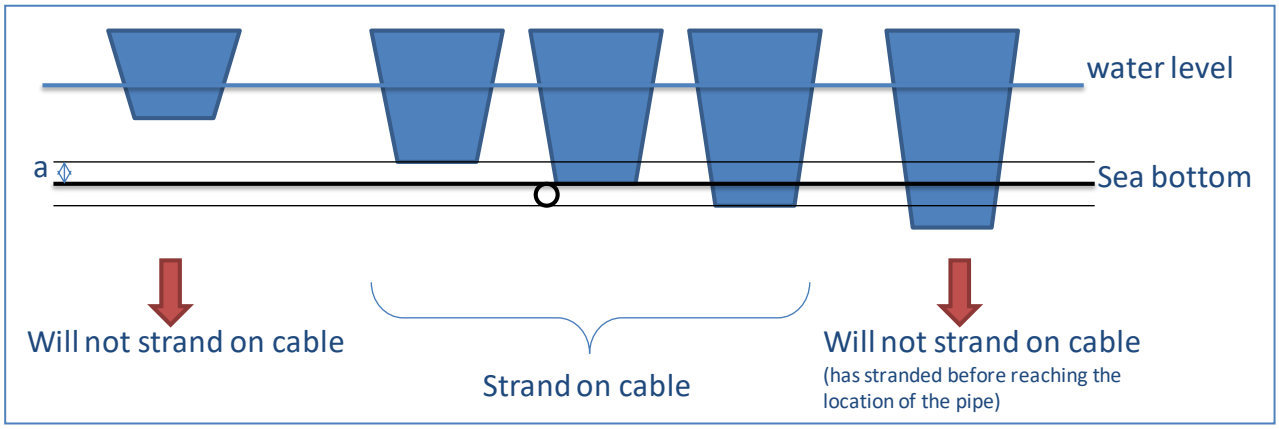
The expected probability of a ship stranding on part of the cable has been determined using the SAMSON model (Appendix 3). The calculated stranding probability with the SAMSON model only takes into account stranding frequencies caused by engine failure. The final stranding frequency depends on the draught of the vessel and the sea level. These two factors determine whether a vessel has already run aground before reaching the location, or will ground at the cable location or simply drift over the cable location since there is enough water above the cable.

A certain ship type/size can only ground on a cable if:

Seabed - a < d(type,size) < Seabed + a

Where:

d(type,size)	→ draught of the vessel (type/size)
Seabed	→ seabed level [m]
a	→ marge between draught and seabed [m] (set to 1 m)



3.7 Model: Container Dropping

The expected probability that a container will drop above a cable is based on the following general idea. Figure 1 shows the situation where an object from the ship (container) or the ship herself falls/sinks on the cable or pipeline. If that event occurs in the part of the link depicted as “danger miles”, the object will fall on the pipeline. Thus, the event rate is applied to the ships on this part of the link.

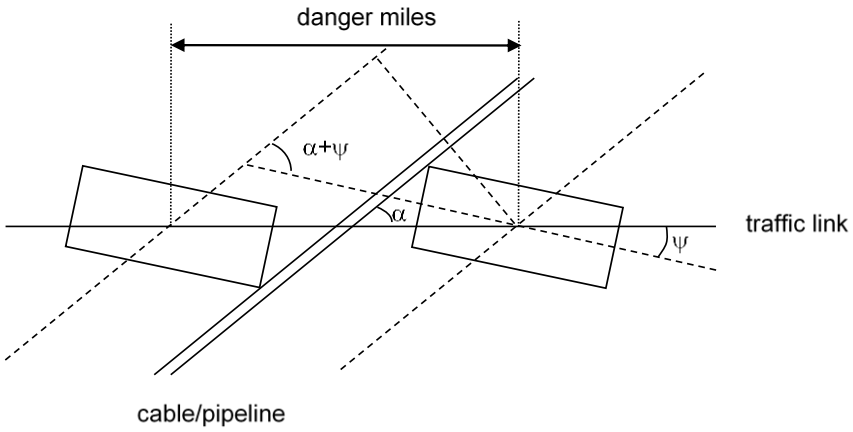


Figure 1

The danger miles for the situation of figure 1 can be represented by:

$$D_{miles} = \left(L_{object} + \frac{B_{object}}{\tan(\alpha + \psi)} + \frac{D_{pipe}}{\sin(\alpha + \psi)} \right) \frac{\sin(\alpha + \psi)}{\sin \alpha} \frac{1}{1852}$$

In which:

D_{miles}	Danger miles in nm
L_{object}	Length of the object in m
B_{object}	Breadth of the object in m
$D_{pipeline}$	diameter of the pipeline in m
α	angle between the traffic link and the pipeline
Ψ	angle with the traffic link of the falling object

The previous formula contains the danger miles for one ship crossing the cable. The total threat to the cable per year from all the vessels crossing the cable is:

$$Cable contacts = \sum_k \sum_i \sum_j n_{ijk} \, D_{miles}(i, j, k) \; FR(i, j)$$

Herein is:

i	the type of the ship
j	the size of the ship
k	the link that crosses the pipeline
n_{ijk}	the number of passages per year of ship type *i* and size *j* over link *k*
FR(i,j)	the basic event rate per nautical mile

This means for the container dropping in a cable the calculated “danger mile” is multiplied this the expected number of containers dropping per sailed nautical mile (basic accident rate for container dropping). To determine the length of the danger mile the container is assumed to be square shaped, with sides as long as the length of a normal container. This is assumed to take into account the fact that a container can hit the bottom of the sea in different ways. Taken a square shape with two times the length is a worst-case scenario approach.

3.8 Model: Sinking

The model to determine the expected number of vessels that will sink on the cable is similar to the model used for container dropping. Only now, the length of the actual vessel is used as length of the object. And the final calculated danger mile is multiplied with the basic accident rate for founding, which is the expected number of foundering’s per sailed nautical miles.
Also, here the object, in this case the sinking vessel, is represented by a square shaped object, to take in to account the unpredictability of the sinking incident.

4 TRAFFIC CROSSING THE CABLES

The objective of this chapter is to create an overview of the number of ships sailing over the different parts of the cables, divided into ship types and ship size classes. The traffic density charts are presented in Chapter 4.1. The results for the number of ships crossing the cables are presented in Chapter 4.2 Finally the results for fishing vessels are given in Chapter 4.3.

4.1 Traffic density

Some density charts are created based on the AIS-data. Figure 4-1 shows the average number of route bound ships sailing in a grid cell of 500 m x 500 m for the whole area of interest based on AIS-data from 2018 and 2019.

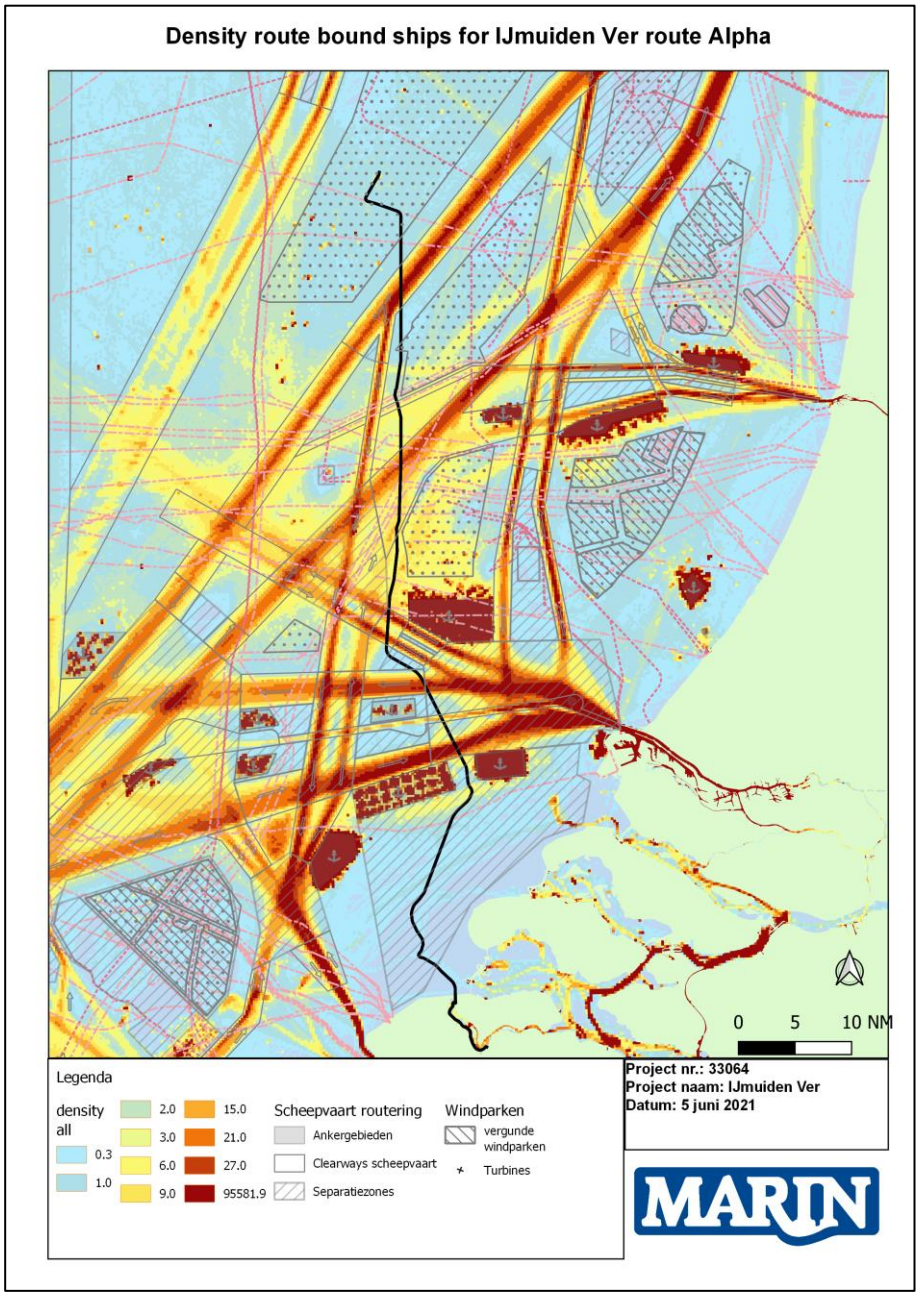


Figure 4-1 Traffic density based on AIS data over 2018/2019, route bound traffic types.

In Figure 4-1 also the Traffic Separation Schemes (TSS) and clearways are indicated. A TSS is indicated on navigational charts and a ship navigating in a traffic-lane must sail in the direction of that lane. The area between two opposite lanes is to be avoided by vessels travelling within the TSS except in specific circumstances such as emergencies or for fishing activities.

Clearways are shipping zones between traffic separation schemes in which mining installations may not be built. Vessels are recommended but not obliged to use these areas. Recognising that these areas must remain free of obstacles, a clearway holds the status of recognised sea lane essential for navigation as referred to in the United Nations Convention on the Law of the Sea. The clearways have been established in the regulations accompanying the Dutch Mining Act. Clearways are, however, not indicated on navigational charts. As shown in Figure 4-1, the planned cable route will cross some of the most dense traffic routes on the Dutch part of the North Sea at the location of several clearways (in different directions).

Besides the density charts, Figure 4-2 until Figure 4-4 show the actual tracks of the vessels. For illustration purposes, the tracks of the vessels passing the area in one month in 2019 are presented in Figure 4-2. The position of the vessels is plotted every 5 minute and the colour indicates the speed and/or the heading of the vessels. The red dots are the locations where the speed over ground is less than 0.01 knots (practically at anchor). A purple dot means a speed less than 0.2 knots, yellow less than 0.4 knots and blue less than 1 knots. When a vessel is sailing East, the position is indicated with a black dot and when she is sailing West a brown dot is used.

In Figure 4-2 the positions of all type of vessels are indicated, resulting in a more diffuse traffic picture. In Figure 4-3 only the positions of (larger) merchant vessels are plotted in the map, this provides a clearer picture of the main traffic routes. Finally, only the non-route bound vessels are plotted in Figure 4-4.

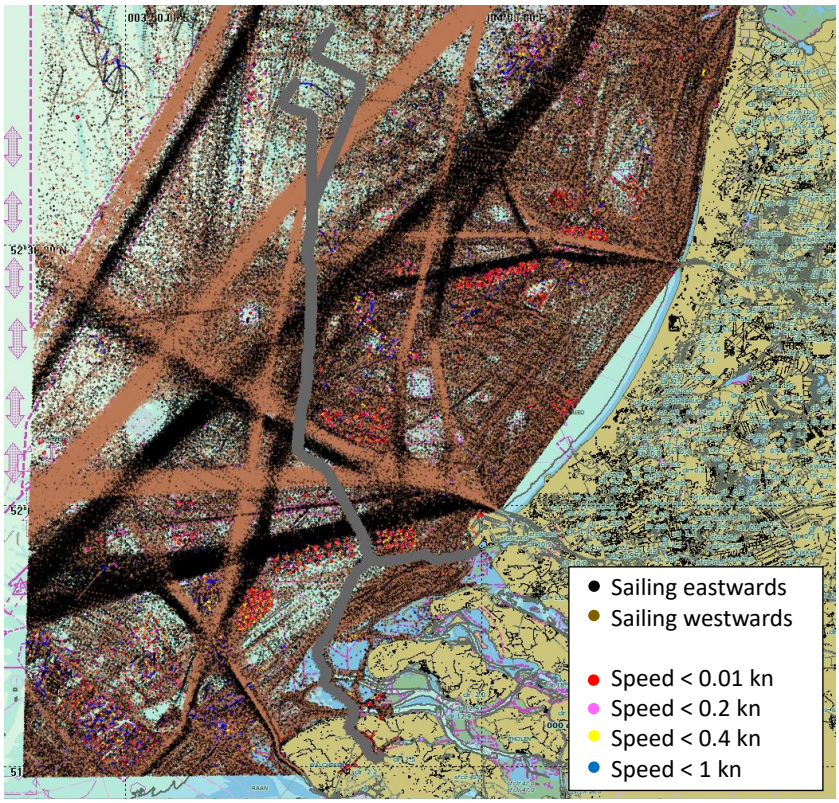


Figure 4-2 Tracks of ships with AIS, position every 5 minute, April 2019 (all ship types), grey line represents the proposed trajectories.

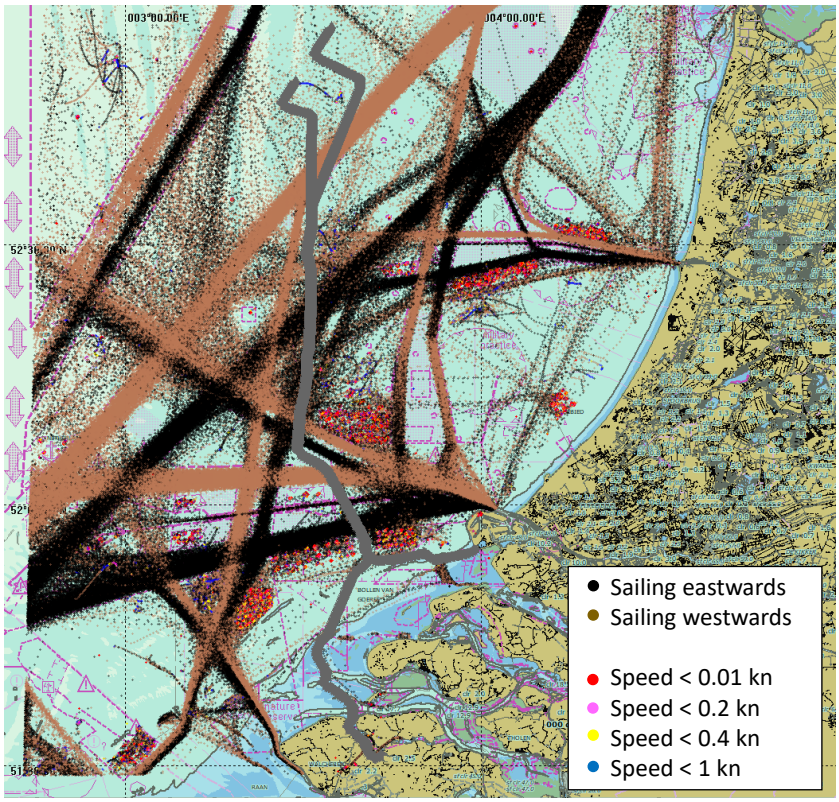


Figure 4-3 Tracks of ships with AIS, position every 5 minute, April 2019 (only merchant vessel), grey line represents the proposed trajectories.

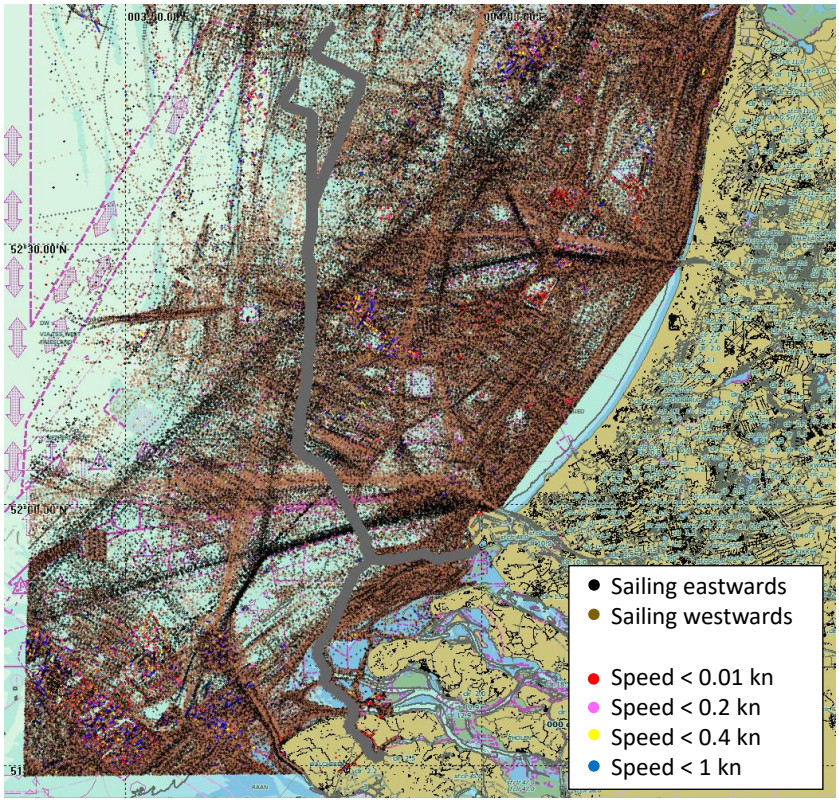


Figure 4-4 Tracks of ships with AIS, position every 5 minute, April 2019 (only non-route bound vessel), grey line represents the proposed trajectories.

4.2 Anchor areas

Table 4-1 Number of ships at anchor in the three anchor areas.

Ankergebied	Oppervlakte [km2]	Totaal aantal	Gem. Verblijftijd (uren)	Geschat gem. aantal aanwezige ankerliggers
4 West	32.916	6184	7.5	5.3
4 East	81.625	5084	7.9	4.6
5	85.609	6754	9.7	7.5

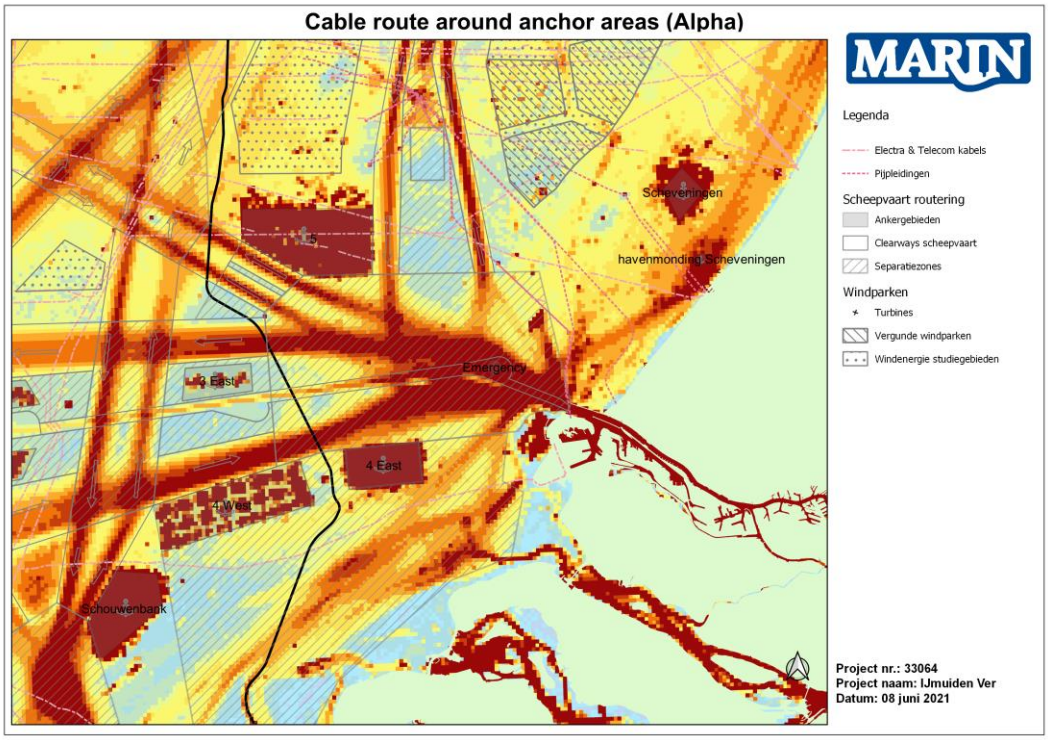


Figure 4-5 Density chart and route around anchor areas

4.3 Results number of crossings

All cable routes are divided into segments of approximately 100 m length. For each segment the average number of ships crossing the segment per year have been determined based on 3 years of AIS-data, 1 January 2018 - 31 December 2020. Based on the coordinates of the crossing points and the ship types, the number of crossings have been determined for each segment of 100 m for each ship type class. This is the basis to determine the probability of a number of threats.

In Table 4-2 the total average number of crossings per year per ship type and ship size is presented for the whole cable route. The number of crossings per segment are not presented in this report.

*Table 4-2 Average number of crossings per year for **Ijmuiden Ver Alpha** per ship type and sip size (based on 3 year AIS data 1 Jan 2018- 31 Dec 2020).*

Ship Type	Ship size (based on GT)								Total
	100-1000	1000-1600	1600-5000	5000-10000	10000-30000	30000-60000	60000-100000	> 100000	
Bulk/GDC	455	2283	14400	4018	3448	3036	956	682	29278
Container	0	0	1296	3866	2894	2300	2011	2304	14671
Tanker (chem/oil)	33	336	6606	3721	6963	1635	1876	168	21337
Gastanker	0	0	1379	816	242	13	22	133	2604
Pass/Ferry/Roro	3823	43	195	721	6052	5313	2569	972	19689
Workvessel/other	7060	750	1080	549	555	266	164	190	10614
Fishing	8305	65	83	68	5	3	85	163	8778
Pleasure	29297	0	0	0	0	0	0	0	29297
TOTAL	**48972**	**3477**	**25039**	**13758**	**20159**	**12566**	**7683**	**4612**	**136267**

In the end the position of the cable crossing is important in the RBBD, so Figure 4-6 show the total average number of vessels crossing per year per segment.



Figure 4-6 Number of crossings per year per segment, all ship types

4.4 Fishing vessels

The number of the fishing vessel crossings are presented in Table 4-3. The number of fishing vessels with a crossing speed below 5 knots and below 4 knots are separately presented in the table to get an idea of the number of fishing vessels who are likely to be engaged in fishing activities. However, this cannot be concluded from the AIS-data directly. Table 4-3 shows that on average 15% of the fishing vessels crossing the cable have a speed of less than 4 knots and are therefore assumed to be bottom trawling.

The total number of fishing vessels crossing the cables is relatively low. The average number of fishing vessels crossing per segment is shown in Figure 4-8.

Table 4-3 Average number of crossings by fishing vessels per year (based on 3 year AIS data 1 Jan 2018 – 31 December 2020).

Description		Total
Average number of fishing vessels crossing the cable per year (based on AIS-data 2018/2019/2020)	All speed	10146
	Crossing speed < 5kn	3852
	Crossing speed < 4kn	1576
% of crossing < 4 kn		15%

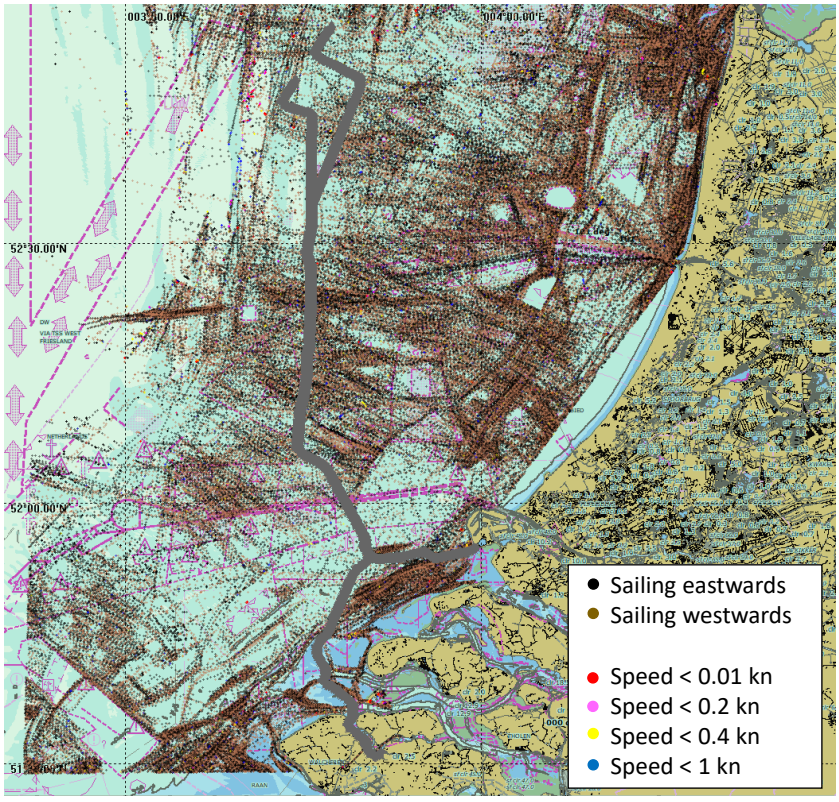


Figure 4-7 Tracks of ships with AIS, position every 5 minute, April 2019 (only fishing vessels), grey line represents the proposed trajectories.

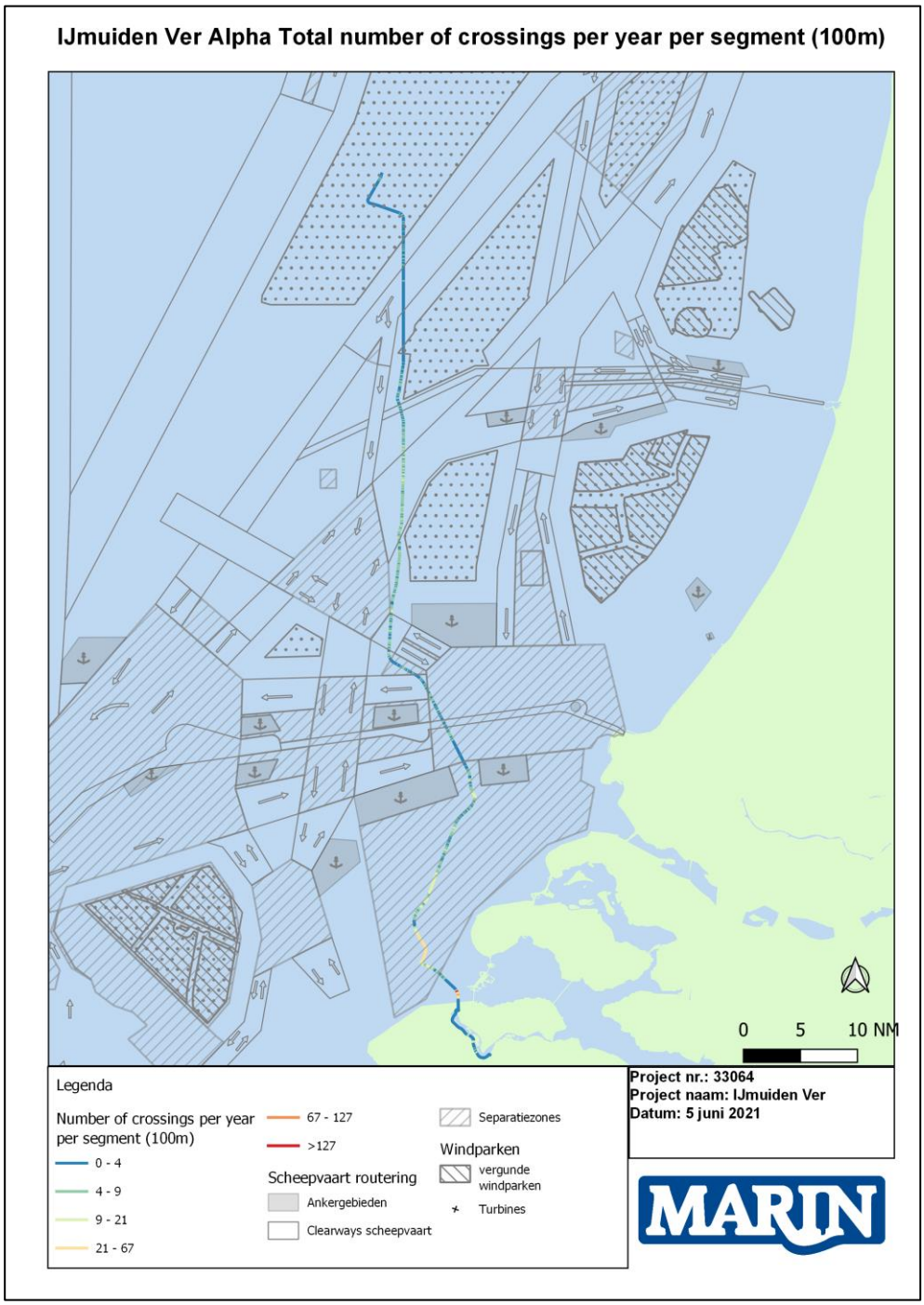


Figure 4-8 Number of crossings per year per segment, only fishing vessels.

5 INCIDENT FREQUENCIES

This chapter reports the calculated probabilities of cable incidents caused by shipping. All results presented in this report are given in frequencies per year per cable.

5.1 Foundering/sinking on the cable

The sinking frequencies are determined separately for foundering and sinking after being involved in a collision. An overview of the total frequencies for sinking per ship type and ship size is given in Table 5-1.

Table 5-1 Expected frequency of sinking on the cable per year, per type and size class;

Ship Type	Ship size (based on GT)								Total
	100-1000	1000-1600	1600-5000	5000-10000	10000-30000	30000-60000	60000-100000	> 100000	
Bulk/GDC	4.39E-06	2.18E-05	9.29E-05	1.85E-05	6.08E-06	1.40E-06	5.78E-07	4.97E-07	1.46E-04
Container	0.00E+00	0.00E+00	3.72E-06	7.03E-06	3.25E-06	6.91E-07	5.78E-07	8.06E-07	1.61E-05
Tanker (chem/oil)	4.17E-08	6.22E-07	6.81E-06	2.42E-06	2.12E-06	1.42E-07	1.96E-07	2.11E-08	1.24E-05
Gastanker	0.00E+00	0.00E+00	7.73E-07	2.21E-07	2.54E-08	3.86E-10	7.01E-10	4.61E-09	1.02E-06
Pass/Ferry/Roro	7.58E-06	5.65E-07	1.73E-06	2.78E-06	6.17E-06	1.49E-06	7.15E-07	9.93E-07	2.20E-05
Workvessel/other	4.41E-05	7.02E-06	6.49E-06	2.54E-06	1.34E-06	1.58E-07	1.04E-07	2.96E-07	6.20E-05
Fishing	6.79E-05	1.02E-07	3.23E-07	1.95E-07	6.42E-09	1.42E-09	1.41E-07	3.59E-07	6.91E-05
Pleasure	7.66E-05	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	7.66E-05
TOTAL	2.01E-04	3.02E-05	1.13E-04	3.37E-05	1.90E-05	3.88E-06	2.31E-06	2.98E-06	4.05E-04
Once every … year	4986	33167	8872	29708	52656	257668	432182	335902	2468

5.2 Container falls on the cable

Based on the crossings by container vessels and the probability that a container will fall off the vessel, the expected frequencies for container dropping on the cable are determined. A mathematical model to calculate the risk of containers falling from ships is explained in more detail in chapter 3.7. The results are presented in Table 5-2. Also ship in the category Bulk/GDC can carry containers, therefore one can also find a result for these type of vessels

Table 5-2 Expected frequency of container falling on the cable per year, per ship type and size class

Ship Type	Ship size (based on GT)								Total
	100-1000	1000-1600	1600-5000	5000-10000	10000-30000	30000-60000	60000-100000	> 100000	
Bulk/GDC	1.68E-05	6.49E-05	2.40E-04	5.98E-05	2.49E-05	2.76E-05	1.19E-05	1.51E-05	4.61E-04
Container	0.00E+00	0.00E+00	5.18E-04	1.58E-03	1.49E-03	1.29E-03	1.01E-03	1.11E-03	6.99E-03
Tanker (chem/oil)	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
Gastanker	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
Pass/Ferry/Roro	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
Workvessel/other	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
Fishing	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
Pleasure	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
TOTAL	**1.68E-05**	**6.49E-05**	**7.58E-04**	**1.64E-03**	**1.52E-03**	**1.32E-03**	**1.02E-03**	**1.12E-03**	**7.45E-03**
Once every … year	59507	15405	1319	611	659	758	983	891	134

5.3 Anchor

When a ship drops an anchor because of a drifting event (engine/rudder failure), there is a possibility that she drops her anchor on the cable or that the anchor will hook behind the cable. The mathematical model to calculate the potential threat of anchor hooking on a pipeline or cable is explained further in 3.5. The expected frequencies for both incident types are presented in Table 5-3 (dropping) and Table 5-4 (hooking).

Table 5-3 Expected frequency of anchor dropping on the cable per year, per ship type and size class

Ship Type	Ship size (based on GT)								Total
	100-1000	1000-1600	1600-5000	5000-10000	10000-30000	30000-60000	60000-100000	> 100000	
Bulk/GDC	8.92E-08	4.77E-07	2.96E-06	8.14E-07	5.58E-07	6.68E-07	2.41E-07	2.03E-07	6.01E-06
Container	0.00E+00	0.00E+00	1.47E-07	4.31E-07	3.03E-07	2.75E-07	2.41E-07	2.88E-07	1.68E-06
Tanker (chem/oil)	7.46E-09	8.37E-08	1.57E-06	9.92E-07	1.83E-06	5.99E-07	7.30E-07	6.87E-08	5.88E-06
Gastanker	0.00E+00	0.00E+00	2.48E-07	1.65E-07	5.09E-08	3.38E-09	5.85E-09	3.59E-08	5.09E-07
Pass/Ferry/Roro	4.18E-07	5.43E-09	2.09E-08	8.78E-08	7.03E-07	6.92E-07	3.45E-07	1.39E-07	2.41E-06
Workvessel/other	1.87E-06	1.53E-07	1.99E-07	1.07E-07	1.18E-07	8.30E-08	5.59E-08	1.29E-07	2.71E-06
Fishing	3.41E-06	2.43E-08	4.35E-08	3.37E-08	2.08E-09	1.53E-09	5.41E-08	1.23E-07	3.69E-06
Pleasure	2.62E-06	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	2.62E-06
TOTAL	**8.42E-06**	**7.43E-07**	**5.19E-06**	**2.63E-06**	**3.56E-06**	**2.32E-06**	**1.67E-06**	**9.86E-07**	**2.55E-05**
Once every … year	118816	1345767	192667	380320	280746	430657	598319	1014069	39184

Table 5-4 Expected frequency of anchor hooking on the cable per year, per ship type and size class

Ship Type	Ship size (based on GT)								Total
	100-1000	1000-1600	1600-5000	5000-10000	10000-30000	30000-60000	60000-100000	> 100000	
Bulk/GDC	3.20E-05	1.90E-04	1.44E-03	4.71E-04	4.34E-04	4.93E-04	2.05E-04	1.94E-04	3.46E-03
Container	0.00E+00	0.00E+00	7.90E-05	2.66E-04	2.35E-04	2.07E-04	1.98E-04	2.46E-04	1.23E-03
Tanker (chem/oil)	3.18E-06	3.69E-05	8.79E-04	6.16E-04	1.54E-03	4.69E-04	6.67E-04	7.76E-05	4.29E-03
Gastanker	0.00E+00	0.00E+00	1.24E-04	9.90E-05	4.04E-05	2.55E-06	4.25E-06	2.75E-05	2.98E-04
Pass/Ferry/Roro	1.10E-04	1.81E-06	8.91E-06	4.25E-05	4.34E-04	4.15E-04	2.11E-04	8.55E-05	1.31E-03
Workvessel/other	6.66E-04	6.76E-05	1.07E-04	6.66E-05	9.29E-05	6.35E-05	4.63E-05	1.25E-04	1.23E-03
Fishing	8.55E-04	6.56E-06	1.29E-05	1.24E-05	9.48E-07	6.38E-07	2.57E-05	6.85E-05	9.83E-04
Pleasure	1.02E-03	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.02E-03
TOTAL	**2.69E-03**	**3.03E-04**	**2.65E-03**	**1.57E-03**	**2.78E-03**	**1.65E-03**	**1.36E-03**	**8.24E-04**	**1.38E-02**
Once every … year	372	3305	377	635	359	606	737	1214	72

5.4 Stranding

When a ship has an engine/rudder failure, there is a possibility that she strands on the cable. The mathematical model to calculate the potential stranding is explained further in 3.6. The expected frequencies are presented in Table 5-5

Table 5-5 Expected frequency of stranding on the cable per year, per ship size class

Ship Type	Ship size (based on GT)								Total
	100-1000	1000-1600	1600-5000	5000-10000	10000-30000	30000-60000	60000-100000	> 100000	
TOTAL	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.02E-05	9.67E-06	7.24E-06	2.71E-05
Once every … year	--	--	--	--	--	98039	103413	138122	36900

5.5 Overall incident frequencies

The overall total expected incident frequencies per year for the cable routes is given in Table 5-6. In total more than 136000 vessels per year will cross the cable and the total expected incident frequency is once every 46 year. Note that the consequences for the cable due to different threats are not taken into account in this part of the study. Thus, the frequencies presented in the table are not the frequencies of actual damage to the cable. The total incident frequencies per segment are shown in Figure 5-1.

Table 5-6 Total expected incident frequencies per year.

	IJmuiden Ver Alpha		
Incident Type	**Frequency per year**	**Once every ... year**	**%**
Length [km]	151.9		
Number crossings [nr]	136267		
Sinking [1/yr]	4.05E-04	2468	2%
Anchor hook [1/yr]	1.38E-02	72	64%
Anchor drop [1/yr]	2.55E-05	39184	0%
Stranding [1/yr]	2.71E-05	36900	0%
Container drop [1/yr]	7.45E-03	134	34%
Total	2.17E-02	46	100%

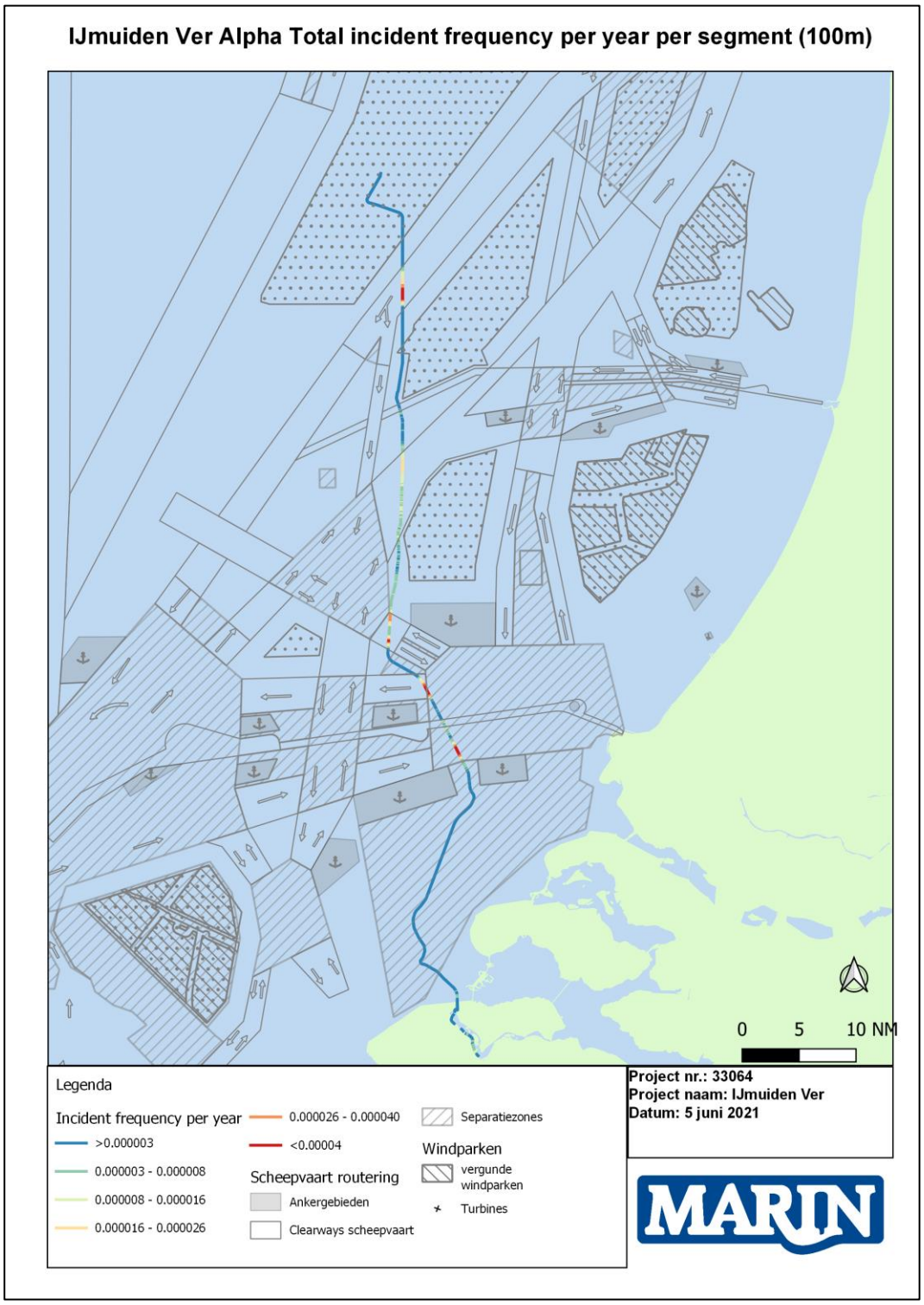


Figure 5-1 Total incident frequency per year per segment.

REFERENCES

[Ref 1.] C. van der Tak, C.C. Glansdorp

Ongevalskansmodellering
MSCN, OV073 November 1995.

[Ref 2.] C. van der Tak

Update of casualty rates in SAMSON
MARIN, 18591.620/2, November 2003

[Ref 3.] C. van der Tak, W.H. van Iperen

Update marine hazard study for the BBL pipeline
MARIN, 24052.620/5, 10 December 2010

[Ref 4.] M.I. Hermans

Netwerkevaluatie Noordzee, Verkeersstromen op de Noordzee op basis van AIS-data tussen juni 2015 en mei 2016
MARIN, 29645-1-MSCN-rev.2, 1 December 2017

[Ref 5.] Y. Koldenhof en anderen

Netwerkevaluatie Noordzee 2018/2019

MARIN, 32091-1-MO-rev.1, 29 oktober 2020

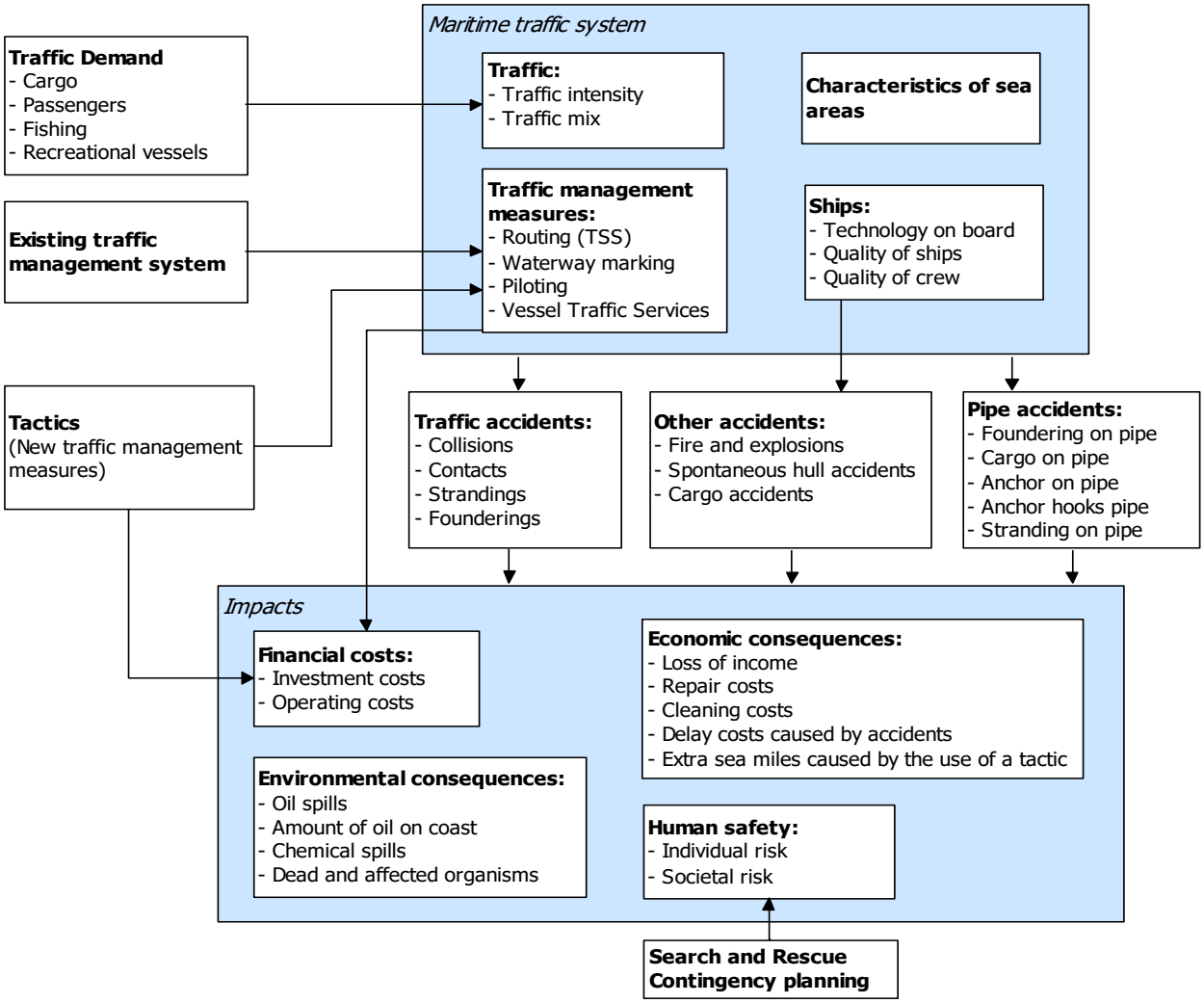
[Ref 6.] Y. Koldenhof

Nautical Risk Assessment of the offshore cable “Ijmuiden ver (Alpha en Beta)

MARIN, 33064-1-MO-rev.2, 16 december 2020

APPENDICES

APPENDIX 1 SAMSON SYSTEM DIAGRAM



APPENDIX 2 SAMSON: STRANDING MODEL

General idea:

- Danger miles/danger part
- Engine failure probability per sailed mile
- Reduction: repair function
- Reduction: anchor function
- Variation over:
  - Wind direction
  - Wind speed
  - Current speed
  - Ship type/size /loading condition

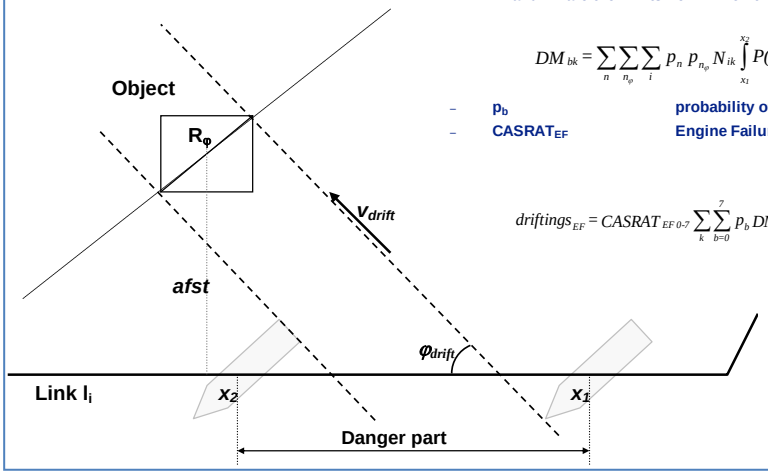
$$driftings_{EF} = CASRAT \sum_{k} \sum_{b=0}^{11} p_b \, DM_{bk}$$

- DM_{bk} *danger miles* for link k Beaufort class b
- P_φ probability of wind (drift) direction φ
- p_n probability of loading condition n
- d_{xk} distance from x on link k to object
- v_{dbin} drifting velocity of ship class i in loading condition n bij Beaufort b.
- N_{ik} nr passages of ships class i on link k
- $P(t>d_{xk}(x)/v_{dbin})$ probability of an engine failure long enough to reach the object
- x1 and x2 are the limits from which the object is threaten

$$DM_{bk} = \sum_{n} \sum_{n_\varphi} \sum_{i} p_n \, p_{n_\varphi} N_{ik} \int_{x_1}^{x_2} P(t > d_{xk}(x)/v_{dbin}) \, dx$$

- p_b probability of Beaufort class b
- $CASRAT_{EF}$ Engine Failure rate

$$driftings_{EF} = CASRAT_{EF\,0\text{-}7} \sum_{k} \sum_{b=0}^{7} p_b \, DM_{bk} + CASRAT_{EF\,8up} \sum_{k} \sum_{b=8}^{11} p_b \, DM_{bk}$$



APPENDIX 3 MODEL SINKING ON TWO CABLES

General idea:

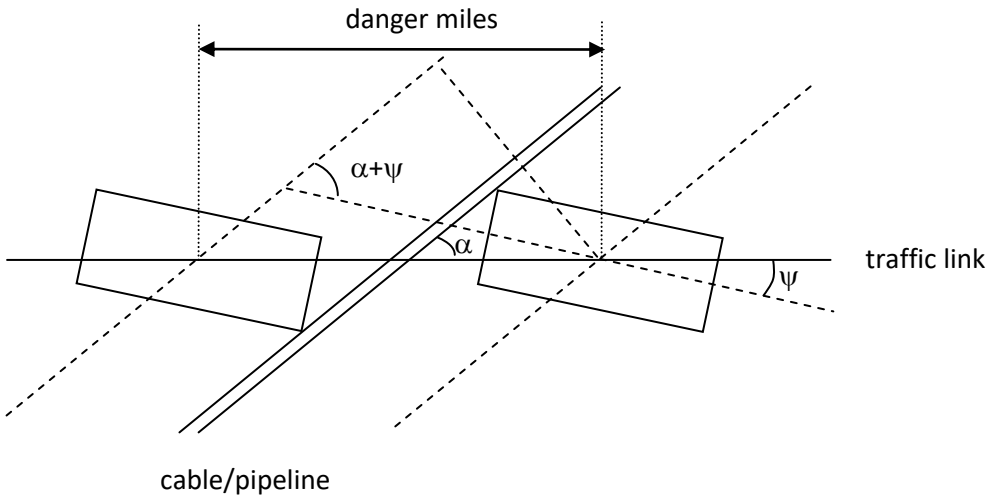


Figure 1 Danger miles on the traffic link for an object, depending on object size and angles

$$D_{miles} = \left(L_{object} + \frac{B_{object}}{\tan(\alpha+\psi)} + \frac{D_{pipe}}{\sin(\alpha+\psi)} \right) \frac{\sin(\alpha+\psi)}{\sin\alpha} \frac{1}{1852}$$

In which:

- D_{miles} Danger miles in nm
- L_{object} Length of the object in m
- B_{object} Breadth of the object in m
- $D_{pipeline}$ diameter of the pipeline in m
- α angle between the traffic link and the pipeline
- Ψ angle with the traffic link of the falling object

In the analysis the angle Ψ is assumed to be 0, so the DM_sink is calculated (for each crossing of the segment as:

DM_Sink = (LShip+BShip/tan(α)+PDiam/sin(α))/1852

In which:

- LShip Length of the ship [m]
- BShip Breath of the ship [m]
- α angle between the traffic link and the pipeline
- PDiam diameter of the pipeline [m]

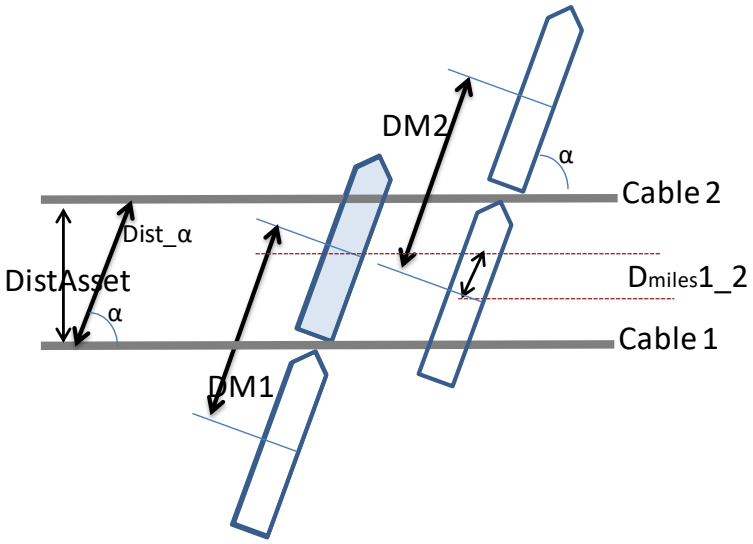
The probability of sinking on one cable is:

Psink1 = DM_sink * Psinknm(t,s)

Where:

- Psink1 Sinking frequency on one cable
- DM_sink Danger mile
- Psinknm(t,s) Basic probability: probability of sinking per sailed nautical mile for ship type ***t*** and sizeclass ***s***

The probability of sinking on two cable



Distance between two cables included the crossing angle:

$$Dist_\alpha = DistAsset/\sin(\alpha)$$

- DistAsset Distance between the two cables
- α angle between the traffic link and the pipeline

Danger mile for two cables (Dmiles1_2 in the figure):

$$DM1_2 = 0.5*Lship - (Dist_\alpha - 0.5*Lship) = Lship - Dist_\alpha$$

- Lship Length of the ship [m]
- Dist_α Distance between two cable including the crossing angle

Assumption:
The length/size of the part of the seabed that is effected by the ship when she sinks is more than the length of the vessel alone. Different assumption are tested and for the analysis as delivered now I have use the assumption that the part of the seabed that is effected is 25% more than the length of the ship.

Final formulas used in the analysis for frequency of sinking on two cables:

If Dist_α = 0

$$Psink2 = Psink1 = DM_sink * Psinknm(t,s)$$

Else

If 1.25*Lship < Dist_α

$$Psink2 = (DM_sink * Psinknm(t,s))* (DM_sink * Psinknm(t,s))$$

If 1.25*Lship >= Dist_α

$$Psink2 = ((1.25*Lship)-(Dist_\alpha))/1852*Psinknm(t,s))$$

M A R I N
P.O. Box 28

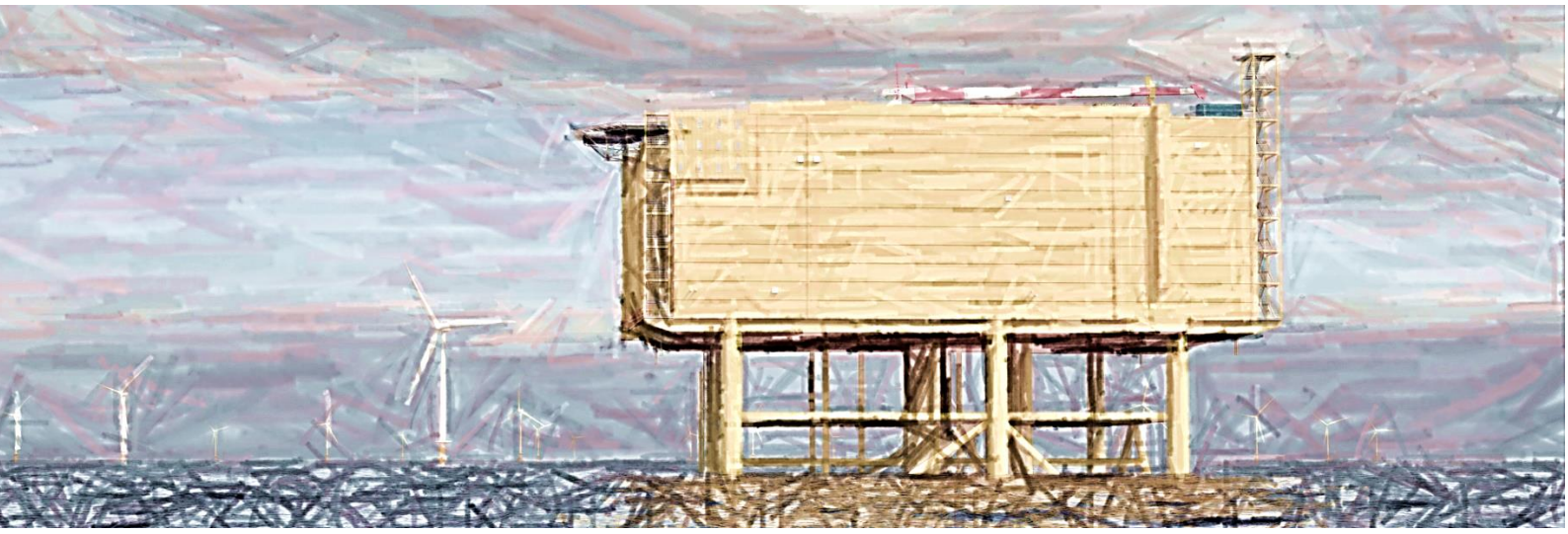
6700 AA Wageningen
The Netherlands

T +31 317 49 39 11
E info@marin.nl

I www.marin.nl

Net op zee IJmuiden Ver Alpha

MER fase 2 - Bijlage XI-E Kompasafwijking (2x2)-kabelconfiguratie



In opdracht van:

Memo

ONDERWERP
Risico op kompasdeviatie in de 2*2-configuratie

ONZE REFERENTIE
D10038364:9

DATUM
27 september 2021

VAN
Martin van Essen

AAN
Tineke Hempenius

KOPIE AAN
Tom Bogaert

Inleiding

In de rapportage “Magneetvelden Zeekabel, 2*2-configuratie” (versie 20 juli 2021, Martin van Essen, Arcadis) zijn magneetvelden berekend voor de 2*2-configuratie.
Hierbij zijn twee hoofdsituaties onderscheiden: Eén met 10% asymmetrie, waarbij de MR (Metallic Return[1]) 10% van de retourstroom voor zijn rekening neemt, en een storings-/onderhoudssituatie, waarbij de MR de volledige retourstroom voert.
De vraag is opgeworpen of in deze gevallen kompasdeviatie kan optreden. Dit memo doet een inschatting.

Beschouwing

Enkele typische grootte-orden van de maximale waarden van het magneetveld uit deze rapportage zijn hieronder gegeven. Hierbij zijn de waarden overgenomen voor 185 mm kabeldiameter en een begraafdiepte van 1 m. De horizontale component veroorzaakt de afwijking van het lezen van de richting van het aardmagnetisch veld.

10% asymmetrie	Absolute grootte (µT)	Horizontale component (µT)
10 m boven zeebodem	1,99	1,4
40 m boven zeebodem	0,152	0,1

Storing / onderhoud	Absolute grootte (µT)	Horizontale component (µT)
10 m boven zeebodem	15,2	10
40 m boven zeebodem	1,15	0,75

Het aardmagnetisch veld heeft een waarde van ongeveer 48 µT met een horizontale component van ongeveer 20 µT, welke ongeveer naar het geografische noorden wijst (de afwijking bedraagt enkele graden). Uit de getallen hierboven blijkt dat het magnetisch veld veroorzaakt door de kabel enkele procenten van het aardmagnetisch veld kan bedragen in geval van 10% asymmetrie en zelfs de helft in geval van onderhoud / storing, uiteraard afhankelijk van de diepte van de kabels en ervan uitgaande dat de kabels hun maximale stroom voeren.
Het magnetisch veld dat de kabel veroorzaakt staat dwars op de kabel. De grootste deviaties worden bereikt wanneer het veld van de kabel een oost-west-oriëntatie heeft, dat wil zeggen, wanneer de kabel zelf noord-zuid loopt, hetgeen bij benadering geldt voor een groot deel van het Noordzeetracé. In dat geval kan de deviatie enkele graden tot enkele tientallen graden bedragen[2].
Dit geldt overigens alleen in het maximum van de horizontale component van het magneetveld. Typisch valt de deviatie snel af buiten enkele tientallen meters van dit maximum.

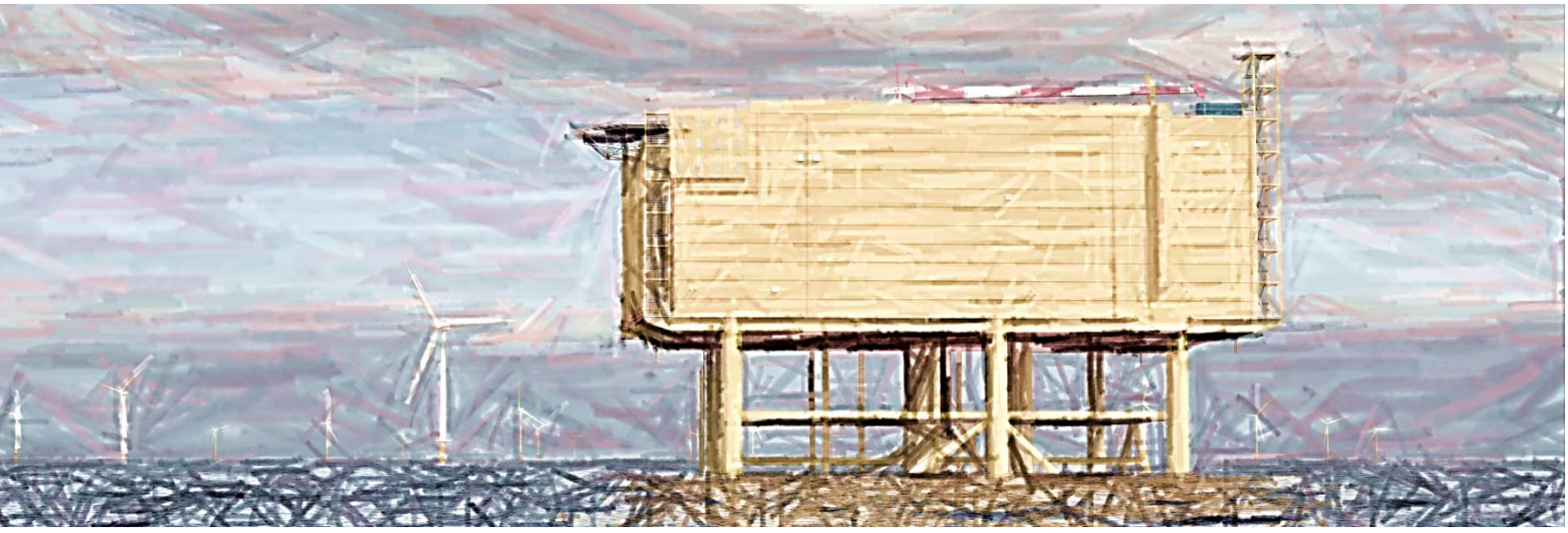
[1] In andere contexten bekend als Dedicated Metallic Return (DMR)

[2] Een rekenvoorbeeld: Uitgaande van een kabelmagneetveld met een horizontale component van 10 µT (zoals in de hoofdtekst aangegeven bij Storing / onderhoud) in oost-westrichting en een noordwaarts gericht horizontaal aardmagnetisch veld van 20 µT, zal het lokale resultante magneetveld 26,6° van het aardmagnetisch veld afwijken. Behalve van de bedrijfsvoering is deze waarde uiteraard afhankelijk van de diepte waarop de kabel begraven ligt, de gekozen configuratie, de kabeldiameter en de kabeloriëntatie. Bij nog ondieper water dan in dit rekenvoorbeeld zijn nog grotere afwijkingen mogelijk.

Het zij opgemerkt dat in het algemeen getracht wordt de kabels ver buiten de belangrijke vaarroutes te houden. Langdurig “meevaren” precies boven een kabel zou weliswaar kunnen optreden voor vaartuigen die de windparken op zee als bestemming hebben, maar voor verreweg het meeste scheepvaartverkeer zal dit niet aan de orde zijn. Er zal typisch onder een vrij steile hoek worden gekruist, waarbij slechts kortstondig sprake is van een deviatie. Er valt op te merken dat wanneer heen- en terugkerende stroom in een horizontaal vlak liggen, zoals gehanteerd in geciteerd rapport, de deviatie plotseling omkeert wanneer de kabel haaks wordt gekruist.

Net op zee IJmuiden Ver Alpha

MER fase 2 - Bijlage XII-A Historisch vooronderzoek CE



In opdracht van:

Historisch vooronderzoek CE



Project: Net op Zee IJmuiden Ver Alpha en Beta, locatie Alpha (Borssele)

OPDRACHTGEVER: Antea Group
LOCATIE: Borssele en Veersegatdam (Alpha)
KENMERK: HVO 0187
VERSIE: 02
DATUM: 15-12-2020

TAVELA
Baileystraat 2A, 8013 RV Zwolle
Tel: 038- 785 49 18
KVK: 73373648
info@tavela.nl
www.tavela.nl

Handtekeningenblad

Projectnummer Tavela: HVO 0187
Projectnummer Antea Group: 0464270.100

Datum: 15-12-2020

Betreft:

Historisch vooronderzoek naar de aanwezigheid van conventionele explosieven ter plaatse van het project Net op Zee IJmuiden Ver Alpha en Beta, locatie Alpha (Borssele).

Distributielijst:

- Antea Group

Opdrachtgever:

Antea Group
T.a.v. De heer ing. R. Raap
Tolhuisweg 57
Postbus 24 | 8440 AA Heerenveen
Telefoon: 0513 – 63 45 67
Mobiel: 06 – 51 81 97 64
E-mail: Reinier.Raap@anteagroup.nl
Website: www.anteagroup.nl

Voor akkoord:

Historisch Vooronderzoeker
Drs. Carlo Tinschert

Senior OCE- deskundige
Dhr. Peter Bahnerth

Projectleider
Ing. Bert Veenstra

Algemeen Directeur
Bert Lambers

Afbeelding voorblad: de gebombardeerde Sloedam op een luchtfoto van 14 oktober 1944. Bij inzoomen vallen de tientallen bomkraters beter op. Gedurende de gevechten tijdens de bevrijding zouden er meer bomkraters bijkomen, maar ook nog zeer veel artillerie-inslagen. Linksonder is de oever van Walcheren, rechtsboven de oever van Zuid-Beveland.

Copyright Tavela B.V. 2020 ©. Niets uit deze rapportage mag worden verveelvoudigd en/of openbaar gemaakt door middel van druk, fotokopie, microfilm, internet of welke andere wijze dan ook zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van de houders van het auteursrecht. De opdrachtgever mag voor intern gebruik duplicaten maken.

Inhoudsopgave

1 INLEIDING ..... - 4 -

1.1 AANLEIDING ..... - 4 -
1.2 DOEL VOORONDERZOEK ..... - 4 -
1.3 WAARDERING EN GROET NAMENS TAVELA ..... - 4 -
1.4 HET ONDERZOEKSGEBIED ..... - 4 -
1.5 ONDERZOEKSMETHODE ..... - 9 -
1.6 VERANTWOORDING ..... - 10 -
1.7 LEESWIJZER ..... - 11 -

2 INVENTARISATIE BRONNENMATERIAAL ..... - 12 -

2.1 VERPLICHTE BRONNEN ..... - 12 -
2.2 LITERATUUR EN WEBSITES ..... - 14 -
2.3 ARCHIEVEN ..... - 14 -
2.4 EXPLOSIEVEN OPRUIMINGSDIENST DEFENSIE (EODD) ..... - 16 -
2.5 LUCHTFOTOCOLLECTIES ..... - 16 -
2.6 AANVULLENDE NATIONALE BRONNEN ..... - 17 -
2.7 AANVULLENDE INTERNATIONALE BRONNEN ..... - 17 -
2.8 GETUIGENVERKLARINGEN ..... - 18 -
2.9 NAOORLOGSE BODEMROERING ..... - 18 -

3 CHRONOLOGISCHE SAMENVATTING INDICATIES ..... - 19 -

4 ANALYSE ..... - 27 -

4.1 ANALYSE NAOORLOGSE EODD-RUIMINGEN EN MUNITIE MMOD ..... - 36 -
4.2 ANALYSE LUCHTAANVALLEN EN CRASHES ..... - 40 -
4.3 LUCHTFOTO-ANALYSE ..... - 50 -
4.4 ANALYSE CONTRA-INDICATIES ..... - 52 -
4.5 SOORT EN VERSCHIJNINGSVORM VAN EXPLOSIEVEN ..... - 53 -
4.6 HORIZONTALE AFBAKENING VAN HET VERDACHTE GEBIED ..... - 53 -
4.7 VERTICALE AFBAKENING VAN HET VERDACHTE GEBIED ..... - 55 -
4.8 LEEMTEN IN KENNIS ..... - 61 -

5 CONCLUSIE EN ADVIES ..... - 63 -

6 BIJLAGEN ..... - 66 -

BIJLAGE 1: GERAADPLEEGDE LITERATUUR ..... - 67 -
BIJLAGE 2: GERAADPLEEGDE WEBSITES ..... - 69 -
BIJLAGE 3: GEMEENTELIJKE ARCHIEVEN ..... - 70 -
BIJLAGE 4: PROVINCIALE ARCHIEVEN ..... - 75 -
BIJLAGE 5: DE RUIMRAPPORTEN VAN DE EOD ..... - 79 -
BIJLAGE 6: LUCHTFOTO'S WAGENINGEN EN ZWOLLE ..... - 86 -
BIJLAGE 7: GERAADPLEEGDE STUKKEN NIMH ..... - 87 -
BIJLAGE 8: NEDERLANDS INSTITUUT VOOR OORLOGSDOCUMENTATIE ..... - 88 -
BIJLAGE 9: NATIONAAL ARCHIEF ..... - 89 -
BIJLAGE 10: BUITENLANDSE ARCHIEVEN ..... - 90 -
BIJLAGE 11: NAOORLOGSE BODEMROERING ..... - 91 -
BIJLAGE 12: OVERZICHT GEBEURTENISSEN ..... - 98 -
BIJLAGE 13: FEITEN INVENTARISATIEKAARTEN ..... - 126 -
BIJLAGE 15: CE- BODEMBELASTINGKAART ..... - 138 -
BIJLAGE 16: PROTOCOL TOEVALSTREFFER ..... - 141 -
BIJLAGE 17: . DEFINITIE EN UITLEG (SUB-) SOORTEN CONVENTIONELE EXPLOSIEVEN ..... - 142 -
BIJLAGE 18. UITGANGSPUNTEN HORIZONTALE AFBAKENING (WSCS-OCE TABEL 3) ..... - 148 -
BIJLAGE 19. WSCS-OCE CERTIFICAAT TAVELA ..... - 150 -
BIJLAGE 20. ONTHEFFINGEN WET WAPENS EN MUNITIE TAVELA ..... - 151 -

1 INLEIDING

1.1 Aanleiding

In opdracht van Antea Group heeft Tavela B.V. (hierna te noemen: Tavela) een historisch vooronderzoek uitgevoerd. Er is gezocht naar de aanwezigheid van conventionele explosieven ter plaatse van het projectgebied "Net op Zee Ver Alpha" in de gemeenten Noord-Beveland, Middelburg, Goes, Borsele en voor een klein deel in Vlissingen. De opdrachtgever is voornemens om binnen het projectgebied grondroerende werkzaamheden uit te voeren.

1.2 Doel vooronderzoek

Het doel van dit vooronderzoek is beoordelen of er binnen het projectgebied indicaties van conventionele explosieven (CE) aanwezig zijn. Bij indicaties van mogelijke CE in het projectgebied wordt het verdachte gebied horizontaal en verticaal afgebakend (wanneer opgenomen in de opdracht). Tevens zal er getracht worden de soorten, hoeveelheden en verschijningsvormen van de vermoedelijke explosieven te specificeren. Het vooronderzoek eindigt met een advies op de uit te voeren werkzaamheden.

1.3 Waardering en groet namens Tavela

Namens de directie van Tavela hechten wij er waarde aan u te danken voor het in ons bedrijf gestelde vertrouwen.

Ik hoop dat u tevreden bent met de inhoud van dit rapport en wens u veel succes met het verdere verloop van uw project. Als Tavela staan wij u daarbij graag weer terzijde.

Uiteraard ook voor al uw verdere projecten waarbij explosievenonderzoek aan de orde is.



Bert Lambers (Algemeen directeur)

Zwolle, december 2020

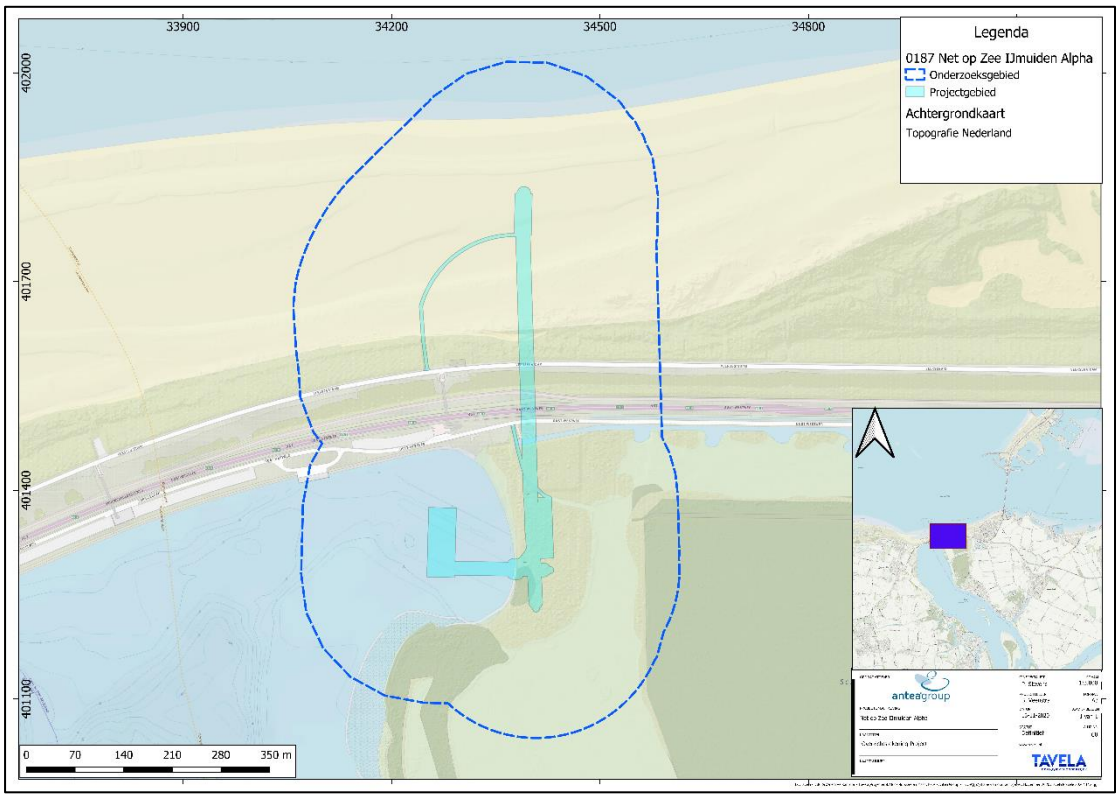
1.4 Het onderzoeksgebied

Het projectgebied betreft een terrein dat zich uitstrekt over vijf gemeenten. Van noord naar zuid zijn dat: Noord-Beveland, Middelburg, Goes, Borsele en een heel klein stuk Vlissingen. Om een gefundeerde uitspraak te kunnen geven omtrent de aanwezigheid van CE heeft Tavela conform de WSCS-OCE een straal van 181 meter rondom het projectgebied gehanteerd.

Door een grondig historisch vooronderzoek te leveren wil Tavela een zo compleet mogelijk beeld krijgen van de omgeving ten tijde van de Tweede Wereldoorlog. Het onderzoeksgebied is in onderstaande afbeeldingen met een **donkerblauw gestreepte lijn** aangegeven.

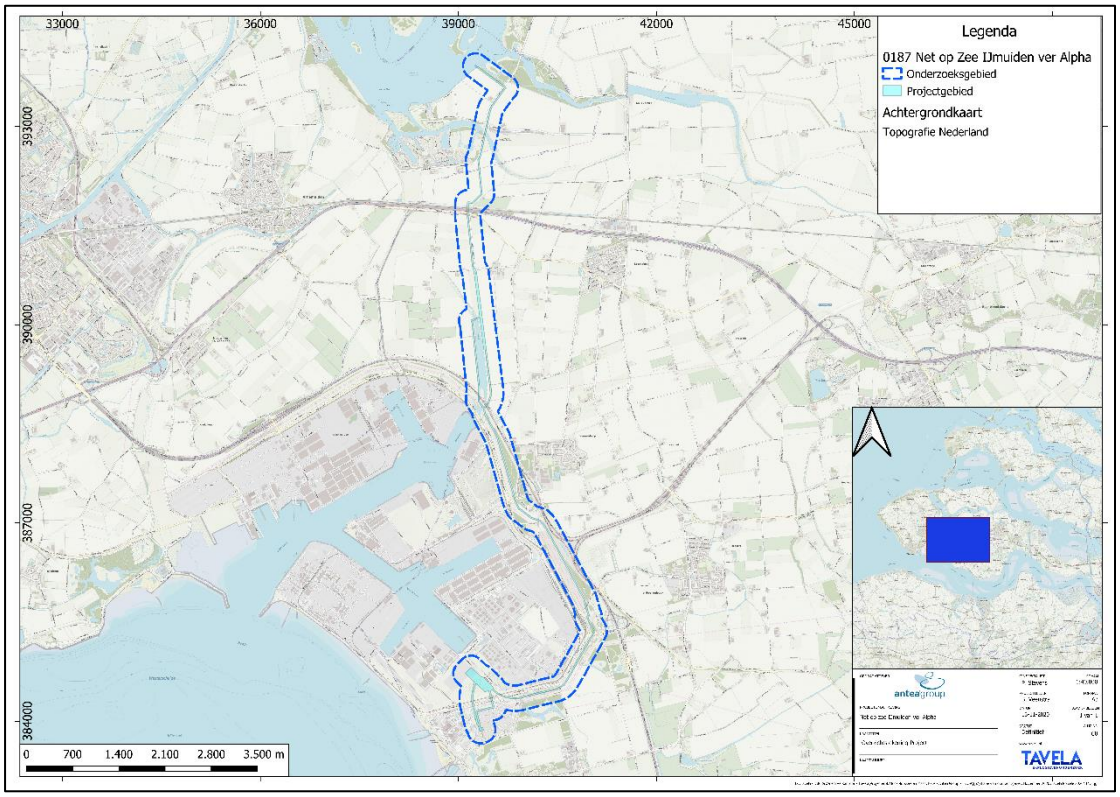
Binnen deze omtrek worden, voor het projectgebied, alle relevante gebeurtenissen meegenomen in dit onderzoek. Het projectgebied is in onderstaande afbeeldingen het **lichtblauwe vlak**. De classificatie verdacht of onverdacht wordt uitsluitend afgegeven voor het projectgebied.

Projectgebied/ Onderzoeksgebied



*Afbeelding 1.4.1: plattegrond waarop het **noordelijke deel** van het onderzoeksgebied, in Noord-Beveland, is weergegeven. Het projectgebied in azuurblauw is weergegeven, het onderzoeksgebied is aangegeven met de donkerblauwe onderbroken contourlijn. Schaal 1 op 3.800.*

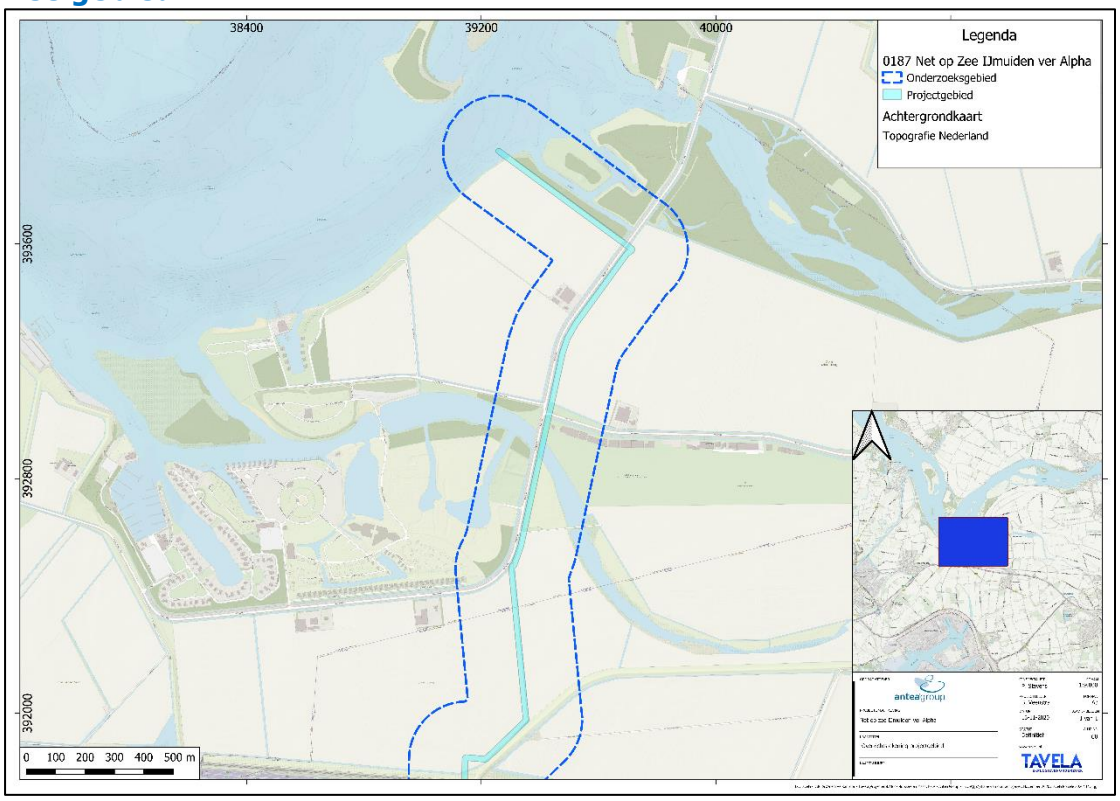
Hieronder staat het zuidelijke projectgebied, in zijn geheel.



*Afbeelding 1.4.2: Het **zuidelijke deelgebied**. Schaal 1 op 40.000.*

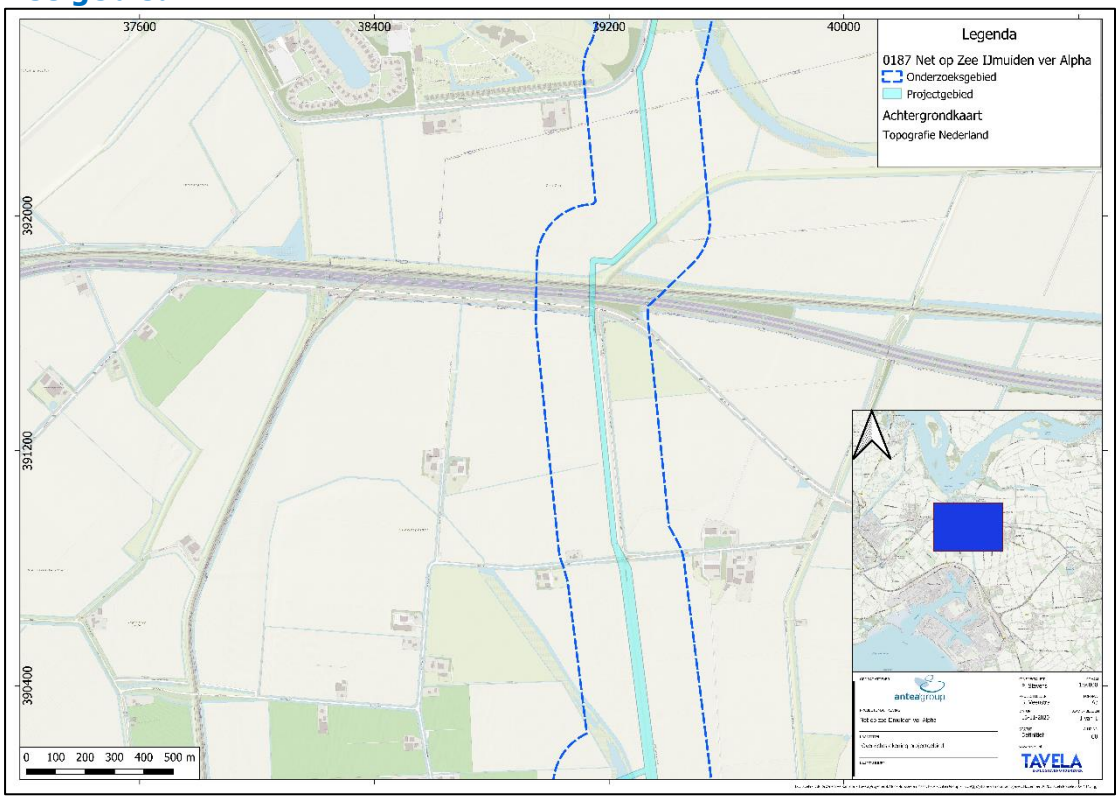
Op de onderstaande kaarten wordt het zuidelijke deelgebied exact in beeld gebracht.

Deelgebied 1:



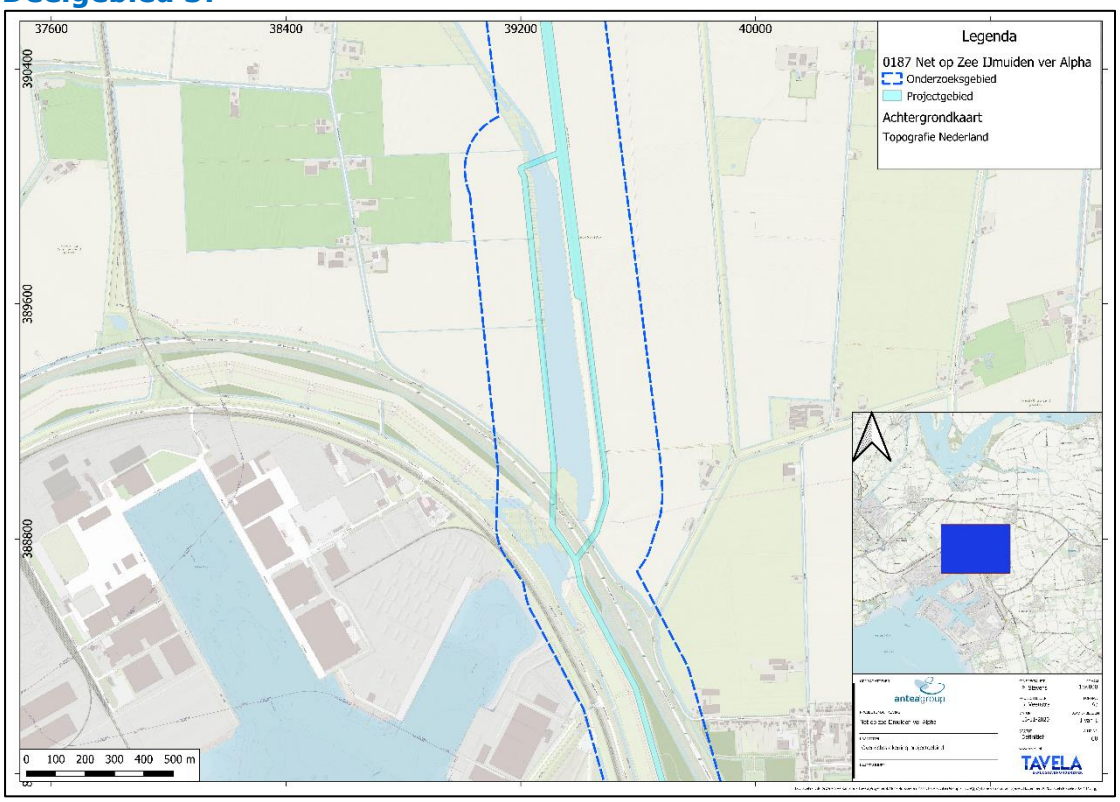
Afbeelding 1.4.3: deelgebied 1 in de gemeenten Middelburg en Goes. Schaal 1 op 9.000.

Deelgebied 2:



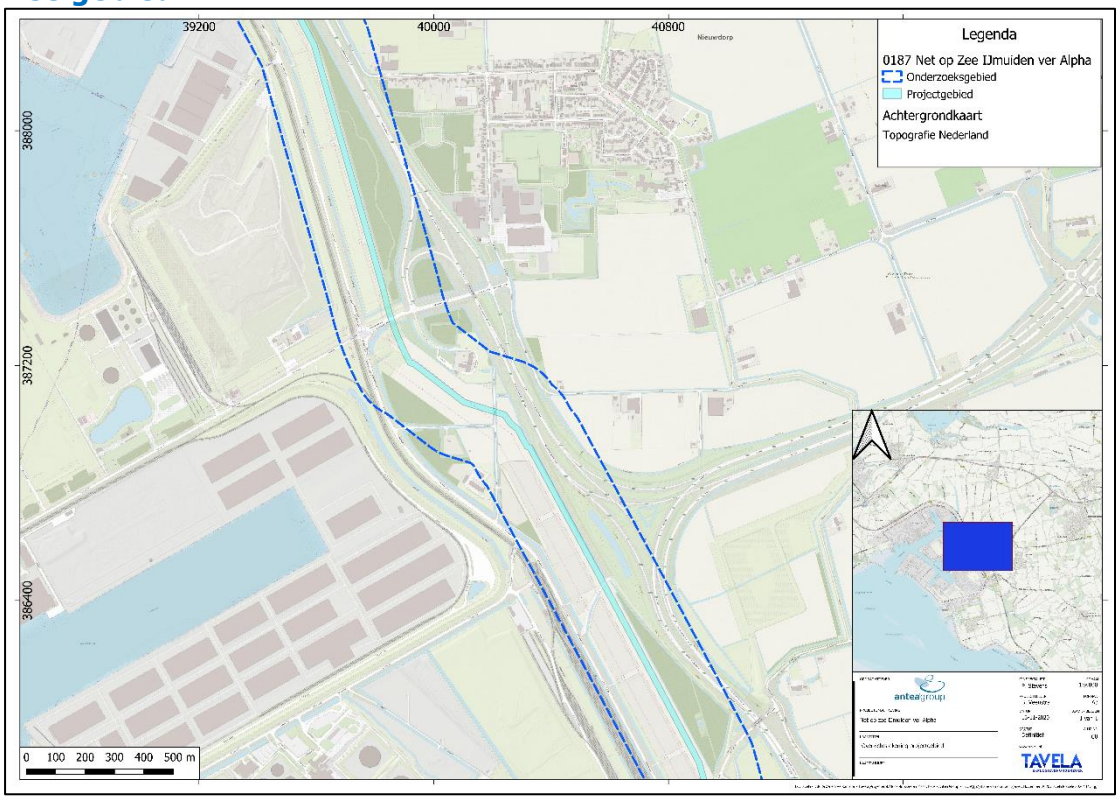
Afbeelding 1.4.4: deelgebied 2 in de gemeenten Middelburg, Goes en Borsele. Schaal 1 op 9.000.

Deelgebied 3:



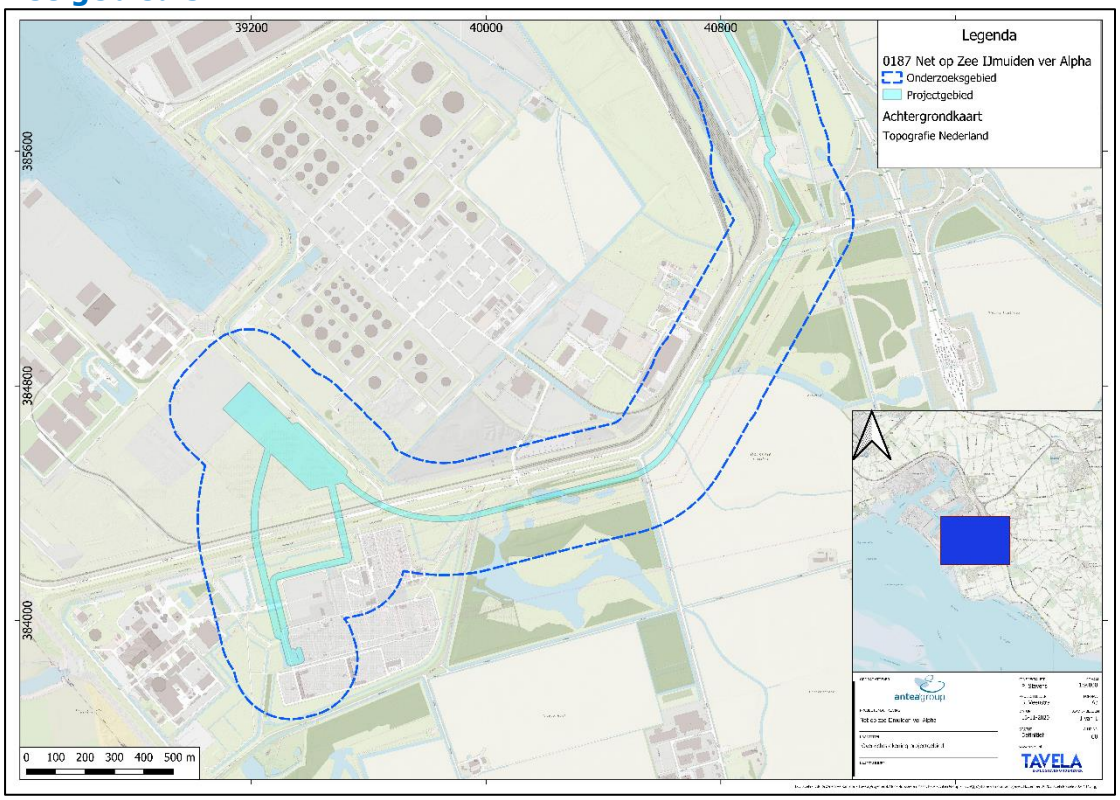
Afbeelding 1.4.5: deelgebied 3 in de gemeenten Middelburg en Borsele. Schaal 1 op 9.000.

Deelgebied 4:



Afbeelding 1.4.6: deelgebied 4 in de gemeenten Borsele en, voor een klein deel, in Vlissingen. Schaal 1 op 9.000

Deelgebied 5:



Afbeelding 1.4.7: deelgebied 5 in de gemeente Borsele. Schaal 1 op 9.000

1.5 Onderzoeksmethode

Het vooronderzoek CE zal conform het Werkveld Specifiek Certificatieschema voor het Systeemcertificaat Opsporen Conventionele Explosieven 2016 (WSCS-OCE) worden uitgevoerd.[1]

In de WSCS-OCE zijn richtlijnen opgenomen voor het inventariseren en beoordelen van historisch bronnenmateriaal. In het vooronderzoek wordt conform deze richtlijnen onderscheid gemaakt tussen de volgende onderdelen:

a. Inventarisatie van bronnenmateriaal;

b. Beoordelen en evalueren van bronnenmateriaal;

c. Opstellen rapportage en CE-bodembelastingkaart.

Inventarisatie

Het bronnenonderzoek vindt plaats op basis van een inventarisatie van:

a. Gebeurtenis/informatie die een aanwijzing vormt dat het onderzoeksgebied, of een gedeelte daarvan, verdacht is op de aanwezigheid van CE (indicaties);

b. Gebeurtenis/informatie die een aanwijzing vormt dat het verdachte gebied, of een gedeelte daarvan, als onverdacht kan worden aangemerkt (contra-indicatie).

Conform de WSCS-OCE worden de verplichte bronnen geraadpleegd. Indien noodzakelijk worden ook aanvullende bronnen geraadpleegd. In onderstaande tabel staat aangegeven welke bronnen verplicht zijn, en welke aanvullend. In dit rapport wordt uitgelegd waarom een aanvullende bron wel of niet is geraadpleegd. Een geraadpleegde bron wordt aangegeven door een groen 'vinkje'. Het inventariseren van bronnenmateriaal wordt op een eenduidige wijze gedocumenteerd, zodanig dat alles makkelijk te herleiden is.

[1] *(ARBO wet BWBR0008587__BijlageXII-geldend_van_01-01-2019_tm_heden_zichtdatum_06-02-2019)*

Bron	Verplicht	Aanvullend	Geraadpleegd
Literatuur	X		√
Gemeentelijk en provinciaal archief	X		√
Explosieven Opruimingsdienst Defensie (EODD)	X		√
Luchtfotocollectie Bibliotheek Wageningen Universiteit	X		√
Luchtfotocollectie Topografische Dienst (Zwolle)	X		√
Nederlands Instituut voor Militaire Historie (NIMH)		X	√
Nederlands Instituut voor Oorlogsdocumentatie (NIOD)		X	√
Nationaal Archief te Den Haag		X	√
Luchtfotocollectie The Aerial Reconnaissance Archives		X	√
The National Archives (Londen)		X	√
Bundesarchiv-Militärarchiv Freiburg		X	
The National Archives (Washington DC)		X	
Getuigen		X	

Tabel 1.4.1: overzicht verplichte en aanvullende bronnen uit WSCS-OCE

Beoordeling

Na het inventariseren van het bronnenmateriaal worden de indicaties en contra-indicaties geanalyseerd. CE verdachte gebieden worden vastgesteld met de hiervoor genoemde analyse en afgebakend naar de situatie van 1940-1945. Zoals eerder aangegeven wordt in deze ook fase getracht de soorten, aantallen, verschijningen, en horizontale afbakening te bepalen. Het rapport zal eindigen met een conclusie en een eventueel advies.

Tavela gebruikt een geografisch informatiesysteem (CAD of GIS) bij de verwerking en beoordeling van het bronnenmateriaal. Relevante luchtfoto's en stafkaarten uit de periode 1940-1945 worden in GIS gepositioneerd ten opzichte van de huidige topografie. Alle relevante indicaties en contra- indicaties worden indien mogelijk vertaald naar een locatie in het RD- coördinatenstelsel en gepositioneerd in GIS. Het eindresultaat is een rapportage met een bijbehorende Feiten-inventarisatiekaart (ook wel Feitenkaart genoemd), Horizontale afbakeningskaart en CE- bodembelastingkaart (CAD of GIS).

1.6 Verantwoording

Het vooronderzoek is uitgevoerd door historisch onderzoeker de heer drs. Carlo Tinschert, de heer ing. B.A. Veenstra en senior OCE-deskundige de heer P. Bahnerth, in samenspraak met en onder verantwoording van de heer A.G. Lambers, Algemeen Directeur van Tavela.

Tavela streeft voortdurend naar innovatie. Tavela behoudt zich daarom het recht voor die producten of werkzaamheden die in dit document worden beschreven zonder voorafgaand bericht aan te passen of te verbeteren.

Hoewel bij het redigeren van dit document de grootst mogelijke zorgvuldigheid wordt betracht, bestaat de mogelijkheid dat sommige informatie na verloop van tijd verouderd of niet meer juist is. Tavela kan geen aansprakelijkheid aanvaarden voor de gevolgen van activiteiten die worden ondernomen op basis van informatie in deze uitgave.

De interpretatie van risico's rond conventionele explosieven uit de Tweede Wereldoorlog is door Tavela mede gebaseerd op beschikbare informatie van derden. Op basis van deze informatie kan een eventuele aanwezigheid van conventionele explosieven in de (water)bodem van de betreffende locatie; afwijkend van deze informatie, echter niet worden uitgesloten. Tavela wijst daarom elke verantwoordelijkheid nadrukkelijk af ten aanzien van eventuele toekomstige vondsten van conventionele explosieven in de (water)bodem van de betreffende locatie; die strijdig zijn met de in dit document voorgestelde interpretaties.

1.7 Leeswijzer

In hoofdstuk **twee** worden de geraadpleegde bronnen beschreven. In het **derde** hoofdstuk worden de relevante oorlogshandelingen op chronologische volgorde in een lijst weergegeven. In hoofdstuk **vier** worden deze oorlogshandelingen geanalyseerd en bepaald of er zich mogelijk CE in het projectgebied bevinden. Het rapport eindigt in hoofdstuk **vijf** met een conclusie, en eventuele aanbevelingen. In de toegevoegde bijlagen staan diverse relevante stukken, luchtfoto's en kaarten.

2 INVENTARISATIE BRONNENMATERIAAL

Verantwoording bronnenmateriaal

Om een zo compleet mogelijk vooronderzoek uit te voeren zijn er diverse bronnen geraadpleegd. Als in een bron een indicatie staat waaruit blijkt dat het onderzoeksgebied getroffen is door een oorlogshandeling, dan dient deze indicatie in een mogelijke tweede en/of meerdere bronnen te worden bevestigd. Wanneer dit niet het geval is, dan moet op basis van deze enkele bron een afweging worden gemaakt welke consequentie(s) dit heeft voor het onderzoeksgebied.

In dit hoofdstuk komen de geraadpleegde bronnen in het kader van het vooronderzoek aan bod. Per bron is in de bijlagen terug te vinden welke literatuur, archiefstukken en/of documenten zijn geraadpleegd, zodat voor de lezer de herleidbaarheid van indicaties (en contra-indicaties) van oorlogshandelingen duidelijk zijn.

Op basis van bronnenonderzoek wordt een lijst opgesteld met oorlogshandelingen die mogelijk relevant zijn voor de aanwezigheid van CE in het onderzoeksgebied (indicaties). Deze lijst bevat een verwijzing naar de data waarop de oorlogshandelingen hebben plaatsgevonden. Een chronologisch overzicht van de lijst is terug te vinden in bijlage 12.

2.1 Verplichte bronnen

Reeds uitgevoerde vooronderzoeken

Tavela heeft, conform de WSCS-OCE, bij aanvang van het onderzoek gezocht naar eerder uitgevoerde vooronderzoeken CE van of in de nabijheid van het projectgebied. Ter controle is ook de VEO-bommenkaart geraadpleegd.

Er zijn een aantal historische vooronderzoeken te vinden, die zich op CE richten, te weten:

Gemeente Noord-Beveland

- Vooronderzoek Conventionele Explosieven in Zeeland. Onderzoeksverantwoording, van PLANterra, met kenmerk 2010607, d.d. december 2010.

Gemeente Middelburg

- Vooronderzoek Probleeminventarisatie en – analyse MEGA 1A Spoortracé Roosendaal - Vlissingen, van REASeuro, met kenmerk RO-070119 definitief rapport, d.d. 8 augustus 2007.
- Sloelijn. Gebiedsoriënterend onderzoek conventionele explosieven bommen/blindgangers voor het tracé Sloelijn, van Gerrit J. Zwanenburg (bergingsofficier Klu b.d.), zonder kenmerk, d.d. 21 maart, zonder jaartal.
- Vooronderzoek naar het risico op het aantreffen van Conventionele Explosieven in het onderzoeksgebied: "Oranjeplaat te Arnemuiden", van Xplosure/ECG, met kenmerk 325-018-VO-01 versie definitief, d.d. 2 april 2019.

Gemeente Goes

- Historisch onderzoek Vernieuwen spoorviaduct Nieuwe Rijksweg N254, van Saricon, met kenmerk 372124, d.d. 22 april 2010.
- Vooronderzoek Conventionele Explosieven Station Goes, van Saricon, met kenmerk 10S037-VO-03, d.d. 11 november 2010.
- Historisch vooronderzoek Niet Gesprongen Explosieven Goes Spoortraject, van REASeuro, met kenmerk RO-150161 versie 1.0, d.d. 4 december 2015.
- Rapport niet-ontplofte munitie in het spoorwegtracé te Goes, door Allie Barth en Frank de Klerk (Gemeentearchief Goes), zonder kenmerk, d.d. augustus 2010.
- Rapport en conclusie t.a.v. Project: Zeeuwselijn, door Gerrit J. Zwanenburg (bergingsofficier Klu b.d.), zonder kenmerk, d.d. 30 november 2005.
- Beleidskaart conventionele explosieven Gemeente Vlissingen, zie www.vlissingen.nl/fileadmin/user_upload/20171130_Onderzoeksgebied_Explosieven.pdf, stand 6 oktober 2020.
- Probleeminventarisatie Conventionele Explosieven Gemeente Vlissingen, van Saricon, met kenmerk 72222-7-PI-01, d.d. 19 november 2010.
- Vooronderzoek naar het risico op het aantreffen van Conventionele Explosieven in het onderzoeksgebied 'Delphi (I-TCB063): Rapportage 1: geocode 127: RZW-184 en RZW-185', van ECG, met kenmerk 367-016-AVO-02-Delphi (I-TCB063) definitief, d.d. 3 mei 2017.

Gemeente Borsele

- Vooronderzoek Conventionele Explosieven Borsele- ProRail-Sloelijn, van Saricon, met kenmerk 72185-HO-01 definitief, d.d. 20 december 2004.
- Vooronderzoek naar het risico op het aantreffen van Conventionele Explosieven in het onderzoeksgebied 'PGO Zeeland', van ECG, met kenmerk 163-019-AVO-01, d.d. 1 juli 2019.
- Desktop study Cable Route Offshore Windfarm Borssele, van Bluestream, met kenmerk P15-150-PRO-REP-003-01 (EN), d.d. 20 november 2015.
- Vooronderzoek naar het risico op het aantreffen van Conventionele Explosieven in het onderzoeksgebied 'PGO Zeeland': Rapportage 1: Geocode 817 – RZW 188, van ECG, met kenmerk 163-019-AVO-01 definitief, d.d. 1 juli 2019.
- Historisch vooronderzoek betreffende opsporing conventionele explosieven ter plaatse van Provincie Zeeland in de gemeente Borsele, van Tavela, met kenmerk HVO 0071 versie D01, d.d. 21 februari 2020.
- Historische vooronderzoek CE TenneT Borssele (BSL150 & BSL380), van Tavela, met kenmerk HVO 0098, d.d. 1 mei 2020.

Gemeente Vlissingen:

- Historisch vooronderzoek Niet Gesprongen Explosieven Vlissingen-Oost, van REASeuro, met kenmerk RO-160073 versie 2.0, d.d. 2 juni 2017.

Bij dit hierboven genoemde onderzoek hoorde de risicoanalyse, die ook door Tavela is ingezien:

- Risicoanalyse en afwegingskader Niet Gesprongen Explosieven Zeeland Seaports – Vlissingen Oost, van REASeuro, met kenmerk RO-160292 versie 1.0, d.d. 2 juni 2017

De hieronder genoemde onderzoeken hebben deels betrekking op het onderzoeksgebied. De daarin weergegeven conclusies zijn, voor zover relevant, door Tavela meegenomen. De volgende vooronderzoeken voldoen aan het vigerende WSCS-OCE:

- REASeuro uit 2015, met kenmerk RO-150161;
- ECG uit 2017, met kenmerk 367-016-AVO-02;
- REASeuro uit 2017, met de kenmerken RO-160073 en RO-160292;
- ECG uit 2019, met kenmerk 163-019-AVO-01;
- Xplosure/ECG uit 2019, met kenmerk 325-018-VO-01
- Tavela uit 2020, met de kenmerken HVO 0071 en HVO 0098.

Ook de risicoanalyse uit 2017, met kenmerk RO-160292, voldoet aan het WSCS-OCE. De andere vooronderzoeken voldoen niet aan de WSCS-OCE.

Ten aanzien van deze reeds eerder (in de omgeving) uitgevoerde vooronderzoeken heeft Tavela aanvullend bronnenonderzoek gedaan, om ze waar nodig te actualiseren naar de huidige richtlijnen van de WSCS- OCE. De archieven en archiefdossiers die al door REASeuro, ECG en Tavela zijn geraadpleegd, zijn door Tavela waar nodig opnieuw ingezien.

2.2 Literatuur en websites

Diverse literatuur is bestudeerd voor dit onderzoek. Het betreffen niet alleen de standaardwerken over de Tweede Wereldoorlog, maar ook de regionale literatuur. Een overzicht van de geraadpleegde literatuur is terug te vinden in bijlage 1.

Ook digitaal is er materiaal te vinden dat betrekking heeft op het onderzoeksgebied. In bijlage 2 is er een overzicht te vinden van de geraadpleegde websites.

2.3 Archieven

Gemeentelijk archief

Het noordelijk deelgebied in de huidige gemeente Noord-Beveland viel tijdens de oorlogsjaren onder de gemeente Wissekerke (zonder 'n'); vanaf 1995 viel het onder de gemeente Noord-Beveland. Het gemeentearchief van Wissekerke is te vinden in het archief van Noord-Beveland te Wissenkerke.

Er is meerdere malen gezocht in het gemeentearchief van Wissekerke, maar er was niets relevants te vinden. Volgens de heer Gerard de Fouw, medewerker historie van de gemeente Noord-Beveland, is er niets bekend over explosieven uit de Tweede Wereldoorlog in het projectgebied. Er is volgens hem ook verder niets te vinden wat betrekking heeft op de onderzoekslocatie.

Destijds was het onderzoeksgebied een deel van de zee, het was de zandplaat Onrust, ruim 800 meter van de zeedijk verwijderd. Om deze redenen is het gemeentearchief Noord-Beveland niet opgenomen in dit onderzoek. In bijlage 11 wordt een kaart getoond, waarop is te zien hoe het onderzoeksgebied er in 1939 uitzag.

Het zuidelijk deelgebied in de huidige gemeente Middelburg viel tijdens de oorlogsjaren onder de gemeenten Arnemuiden. In 1966 is de gemeente Nieuw- en St. Joosland bij Middelburg gevoegd, in 1997 is ook Arnemuiden bij Middelburg gekomen. De gemeentearchieven van Arnemuiden en Nieuw- en St. Joosland zijn te vinden in het Regionaal Historisch Centrum (RHC) Zeeuws Archief te Middelburg.

Het zuidelijk deelgebied in de huidige gemeente Goes viel tijdens de oorlogsjaren onder de gemeenten 's Heer Arendskerke en, voor een heel klein deel, onder de gemeente Wolphaartsdijk. In 1970 is 's Heer Arendskerke deels opgegaan in Goes, deels in Borsele. Wolphaartsdijk is in 1970 toegevoegd aan Goes. Het gemeentearchief van 's Heer Arenskerke en Wolphaartsdijk is te vinden in het gemeentearchief van Goes, te Goes.

Het zuidelijk deelgebied in de huidige gemeente Borsele viel tijdens de oorlogsjaren onder de voormalige gemeenten Borssele (met twee `s'en), Ovezande en 's Heer Arendkerke. In 1970 is Borssele uitgebreid met twaalf dorpen, waaronder Ovezande en een deel van 's Heer Arendskerke. Sindsdien heet de gemeente Borsele, met één 's', en het dorp Borssele (met 2 's'en). Het gemeentearchief van Borsele is te vinden bij de gemeente zelf, in Heinkenszand.

Een klein deel van het projectgebied valt tegenwoordig onder de gemeente Vlissingen; in de oorlogsjaren viel het onder de voormalige gemeente Nieuw- en St. Joosland. Het overgrote deel van Nieuw- en St. Joosland is in 1966 opgegaan in de gemeente Middelburg. Het gemeentearchief van Nieuw- en St. Joosland is te vinden in het Zeeuws Archief te Middelburg. Het gemeentearchief van Vlissingen is ook te vinden in het Zeeuws Archief te Middelburg.

Bij het raadplegen van de gemeentelijke archieven wordt conform de WSCS-OCE ten minste de stukken van de luchtbeschermingsdienst, de stukken over geruimde CE en de oorlogsschaderapporten geraadpleegd. Een overzicht van de geraadpleegde gemeentelijke archieven is terug te vinden in bijlage 3.

Provinciaal archief

De provinciale archieven van Zeeland worden bewaard in het Regionaal Historisch Centrum (RHC) het Zeeuws Archief te Middelburg. Bij het raadplegen van het provinciaal archief van Zeeland wordt conform de WSCS-OCE ten minste de stukken van de luchtbeschermingsdienst, de stukken over geruimde CE en de oorlogsschaderapporten geraadpleegd. Een overzicht van de geraadpleegde provinciale archieven van Zeeland is terug te vinden in bijlage 4.

2.4 Explosieven Opruimingsdienst Defensie (EODD)

De archieven van Defensie zijn geraadpleegd voor meldingen of ruimingen van CE in of grenzend aan het projectgebied. 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 de MMOD bevindt zich bij de Semi-statisch Informatiebeheer van het ministerie van Defensie in Rijswijk. In 1971 kreeg de EOD de taak voor het ruimen van aangetroffen CE van het Ministerie van Binnenlandse Zaken. Pas vanaf die tijd zijn alle meldingen van aangetroffen/geruimde CE bijgehouden. Tot 1990 werden deze meldingen MORA's genoemd (Melding Opdracht Ruimrapportage Afdoening). Na 1990 werden deze meldingen WO's (Werkopdrachten) of UO's (Uitvoeringsopdrachten) genoemd. De EOD heeft de inventarissen van de rapporten beschikbaar gesteld.

Bij inventarisatie van de geraadpleegde bronnen en archieven zijn **wel** meldingen van CE aangetroffen die betrekking hebben op of nabij het projectgebied.

Voor een lijst van de door Tavela aangetroffen CE in de betrokken gemeenten, zie bijlage 5.

2.5 Luchtfotocollecties

Nationaal

Tijdens de Tweede Wereldoorlog zijn er door de geallieerden veel luchtfoto's van Nederland gemaakt. Er zijn in Nederland twee locaties waar luchtfoto's van Nederland zijn te raadplegen. Een deel bevindt zich in de afdeling Speciale Collecties, Bibliotheek Wageningen UR te Wageningen. Het andere deel bevindt zich in de collectie van het Kadaster Geo-informatie te Zwolle. Luchtfoto's uit beide archieven worden geleverd via Dotkadata.

Internationaal

In Schotland bevindt zich een omvangrijke collectie luchtfoto's bij The National Collection of Aerial Photography (NCAP), Edinburgh. De Luftbilddatenbank in Estenfeld Duitsland beschikt over een database met Duitse gegevens uit al deze archieven. De luchtfotoarchieven in Estenfeld zijn voor dit onderzoek niet geraadpleegd, omdat de Nederlandse archieven voldoende informatie hebben opgeleverd.

De beschikbare luchtfoto's zijn door Tavela geïnventariseerd. Daaruit zijn de meest bruikbare luchtfoto's geselecteerd. Bij de selectie van luchtfoto's wordt rekening gehouden met: opnamedatum in relatie tot oorlogshandelingen, kwaliteit van het fotobeeld en de schaal. In bijlage 6 is terug te vinden welke door Tavela relevante foto's van het onderzoeksgebied zijn geanalyseerd.

De geraadpleegde luchtfoto's uit de periode 1940-1945 worden in CAD of GIS gepositioneerd ten opzichte van de huidige topografie en geanalyseerd op sporen van oorlogshandelingen zoals bijvoorbeeld op kraters, loopgraven, mangaten, bunkers, verdedigingswerken, (geschut)stellingen, tankgrachten en mijnenvelden. Vervolgens worden alle op de luchtfoto's zichtbare indicaties voor de aanwezigheid van CE ingetekend in CAD of GIS en weergegeven op de feiten inventarisatiekaart (of feitenkaart) in bijlage 13.

2.6 Aanvullende nationale bronnen

Nederlands Instituut voor Militaire Historie (NIMH)

De collectie "Gevechtsverslagen en rapporten mei 1940" met collectienummer 409 van het NIMH is wel geraadpleegd; er zijn indicaties dat er grondgevechten hebben plaatsgevonden in het onderzoeksgebied, in de periode mei 1940.

Omdat er indicaties waren van Duitse militaire werken in het onderzoeksgebied is de collectie "Duitse verdedigingswerken in Nederland en de rapporten van het Bureau Inlichtingen te Londen (1940- 1945)" met collectienummer 575 geraadpleegd. Een overzicht van de door Tavela geraadpleegde archieven is terug te vinden in bijlage 7.

Nederlands Instituut voor Oorlogsdocumentatie (NIOD)

De literatuurcollectie van het NIOD is door Tavela wel geraadpleegd, hoewel er voldoende informatie aanwezig is om een totaalbeeld te vormen van de oorlogshandelingen in het onderzoeksgebied. Een overzicht van de door Tavela geraadpleegde archieven is terug te vinden in bijlage 8.

Nationaal Archief

In het Nationaal Archief te Den Haag is het archief van de Inspectie Bescherming Bevolking tegen Luchtaanvallen (1937-1946) geraadpleegd, het archief van het Korps Hulpverleningsdienst en de archieven van het Nederlandse gezantschap te Londen en het (Nederlandse) ministerie van Defensie te Londen. Een overzicht van de door Tavela geraadpleegde nationale archieven is terug te vinden in bijlage 9.

2.7 Aanvullende internationale bronnen

Stafkaarten

Bij de afdeling GEO-informatie van het kadaster te Zwolle zijn geallieerde stafkaarten uit de periode 1940-1945 aanwezig. Op deze stafkaarten is het onderzoeksgebied te zien zoals het was ten tijde van de Tweede Wereldoorlog. In sommige gevallen zijn kaarten beschikbaar met locaties weergegeven van tankgrachten, loopgraven, mijnenvelden en geschutposities en/of artilleriedoelen. Er zijn enige stafkaarten gevonden van het onderzoeksgebied (14 SW Vlissingen en 14 NW Middelburg).

The National Archives (Londen)

Deze stafkaarten worden door Tavela tevens gebruikt om oorlogshandelingen uit de geallieerde War Diaries en Operations Record Books te analyseren aan de hand van het destijds door de geallieerden gebruikte *Nord de Guerre* coördinaatsysteem. De in de War Diaries en Operations Record Books genoemde coördinaten kunnen zodoende worden herleid tot een positie in de huidige topografie.

Het Britse coördinatensysteem

Bij de informatie afkomstig van het National Archives te Londen zitten vaak coördinaten. De Britse strijdkrachten gebruikten tijden de Tweede Wereldoorlog het *Modified British System*. Hiermee werden, voor de troepen en piloten, doelen in Europa gelokaliseerd. Nederland viel onder de *Nord de Guerre zone*. Deze zone werd opgedeeld in stukken van 500 vierkante kilometer en elke stuk kreeg een eigen kleine letter. Deze stukken werden weer verdeeld in stukken van 100 vierkante kilometer en kregen een grote tweede letter toegewezen.

In elk stuk van 100 vierkante kilometer werd er via getallen een horizontale en verticale as aangegeven. Het aantal getallen gaf de nauwkeurigheid aan, waarbij een minimum was van vier getallen. **Vier** getallen geven een vak aan van één vierkante kilometer aan en **zes** getallen een vlak van 100 vierkante meter.

War Diaries

Tavela beschikt over gevechtsverslagen (War Diaries) van diverse Britse en Canadese eenheden die in Nederland actief zijn geweest. Deze gegevens zijn afkomstig uit The National Archives in Londen. Deze gevechtsverslagen geven een overzicht van de activiteiten van deze eenheden. Met betrekking tot het onderzoeksgebied zijn er War Diaries uit de collecties WO 171 en WO 179 aangetroffen. Er hebben in het gebied hevige grondgevechten plaatsgevonden.

Operations Record Books R.A.F.

Tavela beschikt over de Operations Record Books van de R.A.F. met informatie met betrekking tot bombardementsgegevens, en over de Daily Logs van de 2de Tactische Luchtmacht uit de periode september 1944 tot en met mei 1945. Ook deze gegevens zijn afkomstig uit The National Archives in Londen. Een overzicht van de door Tavela geraadpleegde archieven is terug te vinden in bijlage 10.

Bundesarchiv-Militärarchiv (Freiburg)

In het archief van Freiburg (BA-MA) zijn o.a. archiefstukken van de *Führungsstab* van de Luftwaffe opgeslagen. Hierin staan alle melding van neergekomen vliegtuigbommen en toestellen in het bezette Europa beschreven. Ook andere gegevens komen naar voren in deze archieven. Door oorlogsomstandigheden zijn deze archieven echter verre van compleet. Er zijn geen documenten opgezocht in het BA-MA; er was genoeg informatie beschikbaar uit Nederlandse en Britse bronnen. Alleen bij onvoldoende gegevens is het noodzakelijk om méér archieven door te nemen. Een overzicht van de door Tavela geraadpleegde archieven is terug te vinden in bijlage 10.

The National Archives and Records Administration (Washington DC)

In het NARA te Washington zijn net als in het Verenigd Koninkrijk onder andere interpretation reports en de daily logs (dagboeken) van verschillende eenheden van de Amerikaanse strijdkrachten gearchiveerd. Er zijn geen documenten opgezocht in het NARA; er was genoeg informatie beschikbaar uit Nederlandse en Britse bronnen.

2.8 Getuigenverklaringen

Interviews met ooggetuigen, die informatie hebben over de eventuele aanwezigheid van neergestorte vliegtuigen, afgeworpen bommen en andere gevechtshandelingen binnen het gebied, kan veel bruikbare informatie opleveren. Ruim 70 jaar na dato is het aantal ooggetuigen echter zeer beperkt. Voor dit onderzoek is niet getracht om getuigen te horen, omdat de bovenstaande bronnen voldoende informatie met betrekking tot het onderzoeksgebied bevatten.

2.9 Naoorlogse bodemroering

Indien er indicaties zijn voor de aanwezigheid van CE, dienen conform de WSCS-OCE, satellietbeelden te worden verzameld die het onderzoeksgebied in de naoorlogse periode bestrijken. Deze naoorlogse satellietfoto's moeten worden vergeleken met de luchtfoto's uit het tijdvak 1940-1945, om te inventariseren welke naoorlogse ontwikkelingen hebben plaatsgevonden in het onderzoeksgebied, waarbij grond (grootschalig) is geroerd of verzet. De door Tavela geraadpleegde foto's en kaarten en eventuele satellietbeelden zijn terug te vinden in bijlage 6 & 11.

3 CHRONOLOGISCHE SAMENVATTING INDICATIES

In de onderstaande tabel wordt een chronologisch overzicht gegeven van de relevante oorlogshandelingen uit het literatuur- en archiefonderzoek. Van sommige oorlogshandelingen is het niet mogelijk gebleken de locatie vast te stellen. Deze gebeurtenissen zijn omwille van het historisch overzicht en/of relevantie niet opgenomen in onderstaande overzicht. Alle genoemde gebeurtenissen zijn in de nabijheid of in het onderzoeksgebied. Er wordt telkens verwezen naar de geraadpleegde bron, de datum en eventuele andere relevante informatie. De relevante gebeurtenissen zullen in hoofdstuk 4 worden geanalyseerd. De onderstaande tabel is weergegeven op de feiten inventarisatiekaart (of feitenkaart) in bijlage 13.

De volgende indicaties voor de aanwezigheid van CE zijn achterhaald:

Datum	Indicatie	Gebeurtenis / omschrijving	Nationaliteit	Bronnen
16-5-1940	Duikbombardement op zgn. 'Pin Point Target', inslagenpatroon onbekend	De Franse marineluchtmacht bombardeerde in de ochtend met 15 tot 20 duikbommenwerpers de Duitse troepen aan de oostzijde van de Sloedam. Zij wierpen elk drie bommen af. De meeste bommen vielen in de modder vóór de Duitsers. Later, tegen 09.00 uur, werden ze bestookt door geweer- en mitrailleurvuur, antitankkanonnen en mortieren. Zelfs Engelse schepen op het Sloe beschoten de Duitsers, met 'allerzwaarst artillerievuur'.	Frans en Engels	J.N. Houterman, "Deutschland" verovert Zeeland. De Duitse inval in Zeeland, mei 1940 (Middelburg 1991), 58-64; Hoebeke, Slagveld Sloedam, 116-118
16-5-1940	Artillerie-, mortier- of raketbeschieting	Het Franse artillerievuur op de Sloedam werd ook vanuit een locatie enige kilometers ten westen van Breskens (Zeeuws-Vlaanderen) uitgevoerd, met behulp van een Michelin-wandelkaart, zonder lucht- of grondwaarneming. Daarom zal dit een zeer onnauwkeurig vuur zijn geweest, waarbij de 15 cm granaten in de wijde omgeving zijn neergekomen.	Frans	Hoebeke, Slagveld Sloedam, 125.
17-5-1940	Duikbombardement op zgn. 'Pin Point Target', inslagenpatroon onbekend	De Franse marineluchtmacht bombardeerde met de duikbommenwerpers van Escadrille AB-1 (9 x Chance Vought V-156F) en Escadrille AB-2 (12 x Loiré et Nieuport LN-401) (de omgeving van) het oostelijke deel van de Sloedam.	Frans	Goossens, Gestold verleden, 37-38.

Datum	Indicatie	Gebeurtenis / omschrijving	Nationaliteit	Bronnen
17-5-1940	Verdedigingswerk	11 t/m 17 mei 1940. Franse troepen groeven zich in of namen stelling achter betonnen muurtjes (muralt muurtjes), bovenop de dijken. Midden voor de Sloedam had de Franse infanterie zich ingegraven over een frontbreedte van 300 meter, dus 150 meter aan weerszijde. Zij maakten voor een groot deel gebruik van de aanwezige betonnen schutting als natuurlijke dekking.	Frans	Hoebeke, Slagveld Sloedam, 75
17-5-1940	Geschutopstelling (statisch en mobiel)	11 t/m 17 mei 1940. Stellingbouw, artilleriebeschietingen, grondgevechten en vernielingsactiviteiten bij de Sloedam. De Duitsers ondervonden hinder van de Fransen die dekking konden zoeken achter de betonnen muralt muurtjes.	Frans en Duits	Hoebeke, Slagveld Sloedam, 105-176
17-5-1940	Overige / diverse	11 t/m 17 mei 1940. De Fransen hadden ten westen van de Sloedam een defensielinie ingericht, gesteund door anti-tankkanonnen en artillerie-eenheden. De Franse linie ten oosten van de Sloedam werd opgegeven, toen de laatste (Franse en Nederlandse) terugtrekkende eenheden langs waren gekomen. Nu was de verdediging van Walcheren geheel en al in Franse handen.	Frans	J.N. Houterman, "Deutschland" verovert Zeeland. De Duitse inval in Zeeland, mei 1940 (Middelburg 1991), 52
13-11-1940	Incidentele bom(men)afworp	IN DEN NACHT VAN 12/13 NOVEMBER 1940 4 PROJECTIELEN. Aan de hand van luchtfoto's 18 en 20, sortie H-431: vlakbij de huidige Mariahoeve, Akkerweg 1, Borsele NEERGEKOMEN IN BOUWLAND NIEUWE WEST KRAAIJERTPOLDER ONDER NIEUWDORP, GEM 'S-HEER ARENDSKERKE, WAARVAN 3 NIET ONTPLOFT. (LAND ZANDEE) [Tavela: daaronder is geschreven: NIET 4 PROJECTIELEN, DOCH +/- 70 BRANDBOMMEN ROND HOFSTEDE OP BOUWLAND. GED. ONTPLOFT. GED. NIET.	Brits	Schrijven Gemeente 's Heer Arendskerke van 13 november 1940, GAG, toegangsnr. 6, Gemeente 's-Heer Arendskerke, 1634-1969, inv.nr. 1942, Afschriften van processen-verbaal van in de gemeente plaatsgehad hebbende bominslagen en luchtgevechten, 1940-1943; Luchtfoto 18 en 20, sortie H-431 d.d. 14-11-1940
23-11-1940	Incidentele bom(men)afworp	Op de Sloedam werden 4 bommen (afgeworpen ?: niet leesbaar); 1 ontplofte niet.	Onbekend	Opgaven van plaatsen waar zich mogelijk onontplofte projectielen bevinden, NA, 2.13.210 Commissie van Proefneming met hierin opgenomen afgedwaalde archiefbescheiden van onderdelen van de Artillerie-Inrichtingen en Artillerie onderdelen, (1814-) 1867-1942, inv. nr. 23

Datum	Indicatie	Gebeurtenis / omschrijving	Nationaliteit	Bronnen
14-8-1942	Vliegtuigbeschieting	Een vissersbootje werd beschoten door vliegtuig(en) in de haven van de Zuid-Kraaijertpolder. Dit gebeurde door Mustang Mk 1's van 239 Squadron.	Brits	Proces-Verbaal gemeente Politie S Heer Arendskerke, GAS, Archiefnummer 6, Gemeente s-Heer Arendskerke, inv.nr. 1942, Afschriften van processen verbaal van in de gemeente plaatsgehad hebbende bominslagen en luchtgevechten 1940-1943; Fighter Command War Diaries, Jan 42-Jun 43, 168-169.
1-10-1942	Verdedigingswerk	Vanaf eind 1942. Tobruk-bunker, met gat voor 2 cm Flakgeschut in het dak. (Flak= Flieger Abwehr Kanone, luchtdoelafweerkanon).	Duits	http://www.arnehistorie.com/Artikelen-Tweede-Wereldoorlog-ak/duitse-bunkers-op-de-sloedam-2.html
1-10-1942	Verdedigingswerk	Vanaf eind 1942. Twee bunkers met op het dak een 2 cm Flakgeschut.	Duits	http://www.arnehistorie.com/Artikelen-Tweede-Wereldoorlog-ak/duitse-bunkers-op-de-sloedam-2.html
1-10-1942	Verdedigingswerk	Vanaf eind 1942. Manschappenbunker in de zeedijk van de Jacobpolder, ten zuiden van de huidige Oude Veerweg.	Duits	http://www.arnehistorie.com/Artikelen-Tweede-Wereldoorlog-ak/duitse-bunkers-op-de-sloedam-2.html
1-10-1942	Verdedigingswerk	Vanaf eind 1942 werd Stützpunkt Scharnhorst aangelegd bij de Sloedam en omgeving. De verdedigingslinie was bedoeld als een tweede linie, als de Geallieerden vanuit het westen zouden aanvallen. De bunkers waren voornamelijk van metselsteen en betonblokken gebouwd, het waren dus lichte bunkers. In totaal waren het zo'n drie bunkers (woonschuilplaatsen) in de zeedijk ten noorden van het westelijk begin van de Sloedam, in de Suzannapolder. Voor de Sloedam op Zuid-Beveland werden er minsten 15 gebouwd. Daarbij komen nog Flak-bunkers (waar de mannen in konden schuilen en waar de munitie lag), Tobruk-bunkers (bunkers met een gat in het dak, voor een Flak-kanon erop), commandobunkers, observatiebunkers, waarnemingsbunkers. Vooral het hoge aantal bunkers aan en in de Zuid-Bevelandse zeedijk, ten zuiden en ten noorden van de Sloedam, is opvallend. Zie afbeelding 4.1.	Duits	Hoebeke, Slagveld Sloedam, 246

Datum	Indicatie	Gebeurtenis / omschrijving	Nationaliteit	Bronnen
12-7-1944	Geschutopstelling (statisch en mobiel)	Aan de huidige Oude Veerweg stond een batterij geschut, 2 stuks 15 cm geschut, 4 van 7 cm, met een telefoonpost. Dit was de oude opstelling.	Duits	NIMH 575-198, kaart 12-7-44
12-7-1944	Wapenopstelling	Uitkijkpost met mitrailleur, oostzijde van de Sloedam, op de dijk.	Duits	NIMH 575-198, kaart 12-7-44
9-8-1944	Duikbombardement op zgn. 'Pin Point Target', inslagenpatroon onbekend	Bombardement op de Sloedam.	Brits	Eversteijn
1-9-1944	Overige / diverse	De spoorweg over de Sloedam was onherstelbaar beschadigd, door de voortdurende luchtaanvallen. De verkeersweg werd steeds weer gerepareerd, door de kraters op te vullen met steen en puin.	Brits	Hoebeke, Slagveld Sloedam, 383.
5-9-1944	Vernielingslading	Als gevolg van Dolle Dinsdag, de paniek onder de Duitse troepen en hun sympathisanten, werden er voortijdig munitievoorraden opgeblazen en werd een hok in brand gestoken. Ook werd een boot vernield. Dit gebeurde in het haventje van de Zuid-Kraaijertpolder.	Duits	Hoebeke, Slagveld Sloedam, 375.
9-9-1944	Duikbombardement op zgn. 'Pin Point Target', inslagenpatroon onbekend	Duikbombardement op de Sloedam. Het verkeer op de Sloedam werd tevens beschoten, er werden zeker 10 auto's van de Wehrmacht in brand geschoten, waarvan één bij het viaduct.	Brits	Eversteijn, Hoebeke, Slagveld Sloedam, 383.
10-9-1944	Vliegtuigbeschieting	Duitse troepen op de Sloedam werden beschoten door vliegtuigen.	Brits	Hoebeke, 383
11-9-1944	Crashlocatie vliegtuig	Spitfire IX (NH186) van 308 Sqn (2TAF) stortte neer bij Nieuwdorp. Het toestel was neergeschoten door de Flak. De vlieger wist met hulp van het verzet te ontsnappen.	Brits	Wings to Victory 422, SGLO 4004
11-9-1944	Duikbombardement op zgn. 'Pin Point Target', inslagenpatroon onbekend	Beschietingen op de Sloedam. Tussen de 7 en 8 bombardementen op de Sloedam; de meeste bommen zijn in het Sloe terecht gekomen. Eén bom op de waterleiding, één op de spoorbaan.	Brits	Hoebeke, 390

Datum	Indicatie	Gebeurtenis / omschrijving	Nationaliteit	Bronnen
12-9-1944	Tapijtbombardement	2 TAF. 's Avonds werd er een aanval uitgevoerd op de Sloedam door 47 middelzware bommenwerpers van het type Mitchells; gehinderd door dichte nevel boekten zij mogelijk enige treffers op het oostelijke eind van het doel.		Operations Record Book (=ORB) of No. 2 (Bomber) Group, 12 September 1944, The National Archives (TNA), AIR 25 - Air Ministry and Air Ministry of Defence: ORB, Groups, inv. nr. 24; ORB of 98 Squadron, 12 September 1944, TNA, AIR 27 – Air Ministry and successors: ORB, Squadrons, inv. nr. 783. ORB of 180 Squadron, 12 September 1944, TNA, AIR 27 – Air Ministry and successors: ORB, Squadrons, inv. nr. 1132. ORB of 226 Squadron, 12 September 1944, TNA, AIR 27 – Air Ministry and successors: ORB, Squadrons, inv. nr. 1407. ORB of 320 Squadron, 12 September 1944, TNA, AIR 27 – Air Ministry and successors: ORB Books, Squadrons, inv. nr. 1714.
13-9-1944	Tapijtbombardement	Veertig Mitchells van No 2 Group (180, 98 en 320 Sqn) bombardeerden de Sloedam met 300 x 500 lbs bommen. De resultaten werden omschreven als goed. De dam werd op drie plaatsen doorbroken.	Brits	Eversteijn, Zwanenburg, En nooit was het stil, deel 2, 313; 2TAF AIR 27/715 sheet 1561
15-9-1944	Geschutopstelling (statisch en mobiel)	Te zien op een luchtfoto van 15-9-1944. Geschutsopstelling zware Flak in kaartvierkant qD 220255: dat is direct ten Z van Landlust, gemeente Borsele. (2 x 8.8 cm).	Duits	TNA, WO 179/2867, War Diary, H.Q. 5th Canadian Brigade, 1944 Jan.- Dec. SER 163. Zie luchtfoto 15-9-44, sortie 4-482, 3093
16-9-1944	Tapijtbombardement	Zevenendertig Douglas A-20 Bostons (van de 9th USAAF) een bombardement uit op de Sloedam. 208 x 500 lbs GP bommen werden afgeworpen door de 410th Bomb Group. De bommen kwamen verspreid neer over de Sloedam en het moerasgebied in de omgeving van de Sloedam. Ook de 322 Bomb Group (met 36 x Martin B-26 middelzware bommenwerpers) wierp 139 x 1000 lbs bommen af.	Amerikaans	Eversteijn; Zwanenburg, En nooit was het stil, deel 2, 317; Hoebeke, Slagveld Sloedam 388-390.

Datum	Indicatie	Gebeurtenis / omschrijving	Nationaliteit	Bronnen
30-9-1944	Duikbombardement op zgn. 'Pin Point Target', inslagenpatroon onbekend	Acht Typhoons (vier van 197 Squadron en vier van 263 Sqn) wierpen 8 x 500 lbs bommen af op de spoor- en wegverbinding bij D 2030 (de Sloedam). Zij scoorden 6 treffers op de Sloedam; 8 x 500 lbs bommen werden geworpen op de weg ten oosten van de Sloedam (D 2229), er werd 1 treffer geboekt. qD 2229 ligt op 400 m ten westen van de grens van het huidige Lewedorp, ten Z van de N665.	Brits	Hoebeke, Slagveld Sloedam, 390, TNA London, AIR 37/715, sheet 1705.
1-10-1944	Geschutopstelling (statisch en mobiel)	Op 1 oktober stonden er van de 16. Flakdivision 1 zware en 1 lichte batterij luchtdoelkanonnen (Flak) aan de Sloedam.	Duits	Sakkers, Enigma en de strijd om de Westerschelde, 66
12-10-1944	Duikbombardement op zgn. 'Pin Point Target', inslagenpatroon onbekend	Te zien op een luchtfoto van 12-10-1944. Twee bomkraters aan de huidige Zwitserlandweg, Borsele.	Brits	Zie luchtfoto's van 12-10-1944, lufo 4092 en 4093, sortienr. 4-1056
17-10-1944	Incidentele bom(men)afworp	In de nacht van 16 op 17 oktober 1944 bombardeerden DeHavilland Mosquito's tweemotorige jachtbommenwerpers de Sloedam (hier aangegeven als Bridge op kaartvierkant D 2130).	Brits	Eversteijn; TNA Londen AIR 37/715, sheet 1867.
29-10-1944	Duikbombardement op zgn. 'Pin Point Target', inslagenpatroon onbekend	12 x 500 lbs bij opstelplaats D226238 (dat is nu de Zwitserlandweg, Borsele); 5 direct hits on a marshalling area in the woods on Zuid Beveland. Na het bommen afwerpen werd het doel beschoten met de boordkanonnen en boordmachinegeweren. De aanval werd uitgevoerd door 12 Spitfires Mk IX van 127 Squadron.	Brits	TNA AIR 37/715, Daily log 2TAF, Sep-Oct 1944, sheet 1962; TNA AIR 25/718, No.84 Group, Intelligence summaries 1944 Aug-Dec; TNA AIR 26/193 ORB 132 Wing; TNA AIR 27/929, ORB 127 Squadron.
30-10-1944	Artillerie-, mortier- of raketbeschieting	De Canadezen veroverden de bunkers aan de oostzijde van de Sloedam, met de steun van zware mortieren en artillerie.	Canadees	C.P. Stacey, '*The victory campaign: the operations in North-West Europe, 1944-1945', Official history of the Canadian army in the Second World War*, Vol. III (Ottawa 1966) 402
30-10-1944	Overige / diverse	Als reactie op de aanval van B-compagnie, Black Watch, vuurden de Duitsers met geschut en machinegeweren op de toegang van de Sloedam.	Duits	Wings to Victory 517
30-10-1944	Geschutopstelling (statisch en mobiel)	Vooral het goed gecamoufleerde antitankkanon van de Duitsers vuurde over de gehele lengte van de Sloedam; de granaten ketsten af van het wegdek.	Duits	Wings to Victory 517

Datum	Indicatie	Gebeurtenis / omschrijving	Nationaliteit	Bronnen
30-10-1944	Vernielingslading	De B-compagnie kwam, gezien het hevige Duitse vuur, niet verder dan de krater in het midden van de Sloedam. Deze krater was door Duitse pioniers veroorzaakt. De krater was zo diep, dat er geen tanks over de Sloedam konden komen. De Canadese infanterie moest het zonder ondersteuning van tanks doen.	Duits	Wings to Victory 517
30-10-1944	Artillerie-, mortier- of raketbeschieting	De Duitsers beschoten de Canadezen vanuit Walcheren met mortieren en granaten. De hele omgeving voor het oostelijke uiteinde van de Sloedam kwam onder vuur te liggen.	Duits	Hoebeke, Slagveld Sloedam, 435.
31-10-1944	Artillerie-, mortier- of raketbeschieting	Duitse granaatinslagen deels bij de Nieuwe Westkraaijertse weg en huidige Havenweg (Borsele); dit als gevolg van een Duitse artilleriebeschieting op 31 oktober 1944 op o.a. Nieuwdorp	Duits	Zie luchtfoto 4-11-1944, sortie 4-1227, foto 4160; Hoebeke, Slagveld Sloedam, 435-437.
2-11-1944	Artillerie-, mortier- of raketbeschieting	31-10 t/m 2-11-1944. Gedurende 36 uur werd Arnemuiden beschoten door de geallieerde artillerie. Hiermee wordt gedoeld op de raket- en artilleriebeschietingen tijdens de grondgevechten bij de Sloedam. De Duitsers beschoten vanuit Walcheren de Canadezen op de hele omgeving van het oostelijke uiteinde van de Sloedam. Dit waren zware beschietingen met mortieren en artillerie.	Duits	Eversteijn; Hoebeke, Slagveld Sloedam, 435.
4-11-1944	Mijnenveld(en)	Het War Diary van het 3th Medium Regiment RCA meldt: Many mines in area 193307 - 202304 and along causeway. Dus naast/op de Sloedam en in een gebied direct ten zuidwesten ervan lagen vele mijnen.	Canadezen	War Diary 3th Medium Regiment RCA, LAC, RG 24, inv.nr. 15905.
4-11-1944	Duikbombardement op zgn. 'Pin Point Target', inslagenpatroon onbekend	Te zien op een luchtfoto van 4-11-1944. Kraterinslagen bij de huidige Weelhoekweg en Polenweg (Borsele), veroorzaakt door afwerpmunitie. In kaartvierkant qD2223 en qD 2224.	Brits	Zie luchtfoto 4-11-1944, sortie 4-1227, foto 4162 en 4163
4-11-1944	Artillerie-, mortier- of raketbeschieting	Te zien op een luchtfoto van 4-11-1944. Granaatinslagen bij de huidige Polenweg (Borsele), veroorzaakt door geschut. In kaartvierkant qD2223 en qD 2224.	Brits	Zie luchtfoto 4-11-1944, sortie 4-1227, foto 4162 en 4163
9-2-1945	Mijnenveld(en)	De kade van de haven van Nieuwdorp werd gezuiverd van mijnen, door de Nederlandsche Bom en Mijnopruimingscompagnie uit Zeeland. Alleen op het laatste deel van de kade werden Riegel- en Schützenminen gevonden.	Nederlands	Provinciaal Archief 4374-4375 IX 61, Hoebeke, Slagveld Sloedam, 428.

Datum	Indicatie	Gebeurtenis / omschrijving	Nationaliteit	Bronnen
18-2-1945	Mijnenveld(en)	5 t/m 18-2-1945. De havendam van de haven van Nieuwdorp werd gezuiverd van mijnen, door de 1st Bomb Disposal and Mine Clearing Coy uit Goes.	Nederlands	Provinciaal Archief 280 inv. nr. 4374-4375 IX 61, Hoebeke, Slagveld Sloedam, 428.
18-10-1971	EOD vondst	RW 58, in de zuidelijke berm bij km paal 47,1 (= vm. Sloedam).	Onbekend	EOD 19712236
16-3-1975	EOD vondst	Nieuwdorp t.o. Havenweg 63, 1 x granaat.	Onbekend	EOD 19760593
12-12-1984	Overige / diverse	1982 t/m. 1984. Zoekactie door de Duik- en Demonteergroep KM (Koninklijke Marine). Tussen Muidenweg en Sloedam worden 14 bommen (de zwaarste 250 kg), 70 granaten, 5 mortiergranaten, 5 handgranaten en scherven gevonden.	Onbekend	'Langdurigste landoperatie voor Duik- en demonteergroep KM. Arnemuiden 40 jaar na bevrijding bevrijd van tonnen oude explosieven', Defensiekrant (8 november 1984).
20-11-1987	Overige / diverse	In de grond afkomstig van het cunet van het fietspad langs de Muidenweg te Arnemuiden werden handgranaten gevonden. Later bleek dat er nog meer granaten in de aan te leggen wal lagen; in totaal 40.	Onbekend	Memorandum betreffende explosieven in grond voor verlengen geluidwal S13, Zeeuws Archief, 1202 Gemeente Arnemuiden 1952-1996, 1952-1996, Doos 37 Map 1.783.1.
28-4-1993	EOD vondst	Muidenweg 11, 1 x restant 12 cm granaat.	Onbekend	EOD 19930948
9-5-2006	EOD vondst	Postweg t.h.v. hectometerpaal 48.0 – 48.1 te Lewedorp (moet zijn: Langeweg t.h.v. hm-paal 48.0 – 48.1 te Middelburg), 1 x restant antitankmijn.	Duits	EOD 20060734

Tabel 3.1.1 Chronologische gebeurtenissenlijst.

4 ANALYSE

In dit hoofdstuk worden de relevant bevonden indicaties geanalyseerd. Door deze analyse kunnen we kijken of de indicaties ook zorgen voor verdachte gebieden in het onderzoeks- en projectgebied.

De horizontale afbakening van het verdachte gebied is weergegeven op de Horizontale afbakeningskaart en CE-Bodembelastingkaart in bijlage 14 & 15.

De indicaties van gevechtshandelingen (beschietingen, loopgraven, schuttersputten, wapen- of geschutsopstellingen, etc.) krijgen elk hun eigen buffering uit veiligheids- en risicoperspectief. Deze buffering staat aangegeven in bijlage 18 van dit rapport.

Tavela wijkt verder gemotiveerd af van de inhoud van deze bijlage 18, op de volgende punten:

1. De veiligheidsbuffer rond een inslag van een artilleriegranaat, mortiergranaat of raket is, normaliter, situationeel te bepalen. Dit onderzoeksgebied heeft te maken gehad met een grootschalige inzet van artillerie. Alle gebruikte bronnen, literatuur, archieven, websites en luchtfoto's, bevestigen dat beeld. Daarom heeft Tavela de veiligheidsbuffers geplaatst op 50 meter: rondom elke granaat-, mortier- of raketinslag. Dit geldt ook voor 20 mm boordgeschutmunitie van vliegtuigen.
2. Loopgraven, schuttersputten en wapenopstellingen (met een automatisch wapen) krijgen een veiligheidsbuffer van 5 meter mee: dit om eventuele ondergrondse verschuivingen van achtergelaten munitie te ondervangen.

Daarnaast moet rekening worden gehouden met een cartografische onnauwkeurigheid van 10 meter. Het is onmogelijk om luchtfoto's met daarop inslagen van bommen, stellingen, etc. op de centimeter nauwkeurig te positioneren op kaarten van nu. De luchtfoto's werden uit een snel vliegend toestel genomen (500+ km/u), onder een hoek, vanaf een grote hoogte, en de camera's zelf hadden (mogelijk) ook een kleine vertekening in de lens.

Mobilisatieperiode

Door de Duitse inval in Polen in september 1939 en de daaropvolgende oorlogsverklaring van Frankrijk en Groot-Brittannië aan de Duitse regering zorgden ervoor dat Nederland zijn strijdkrachten ging mobiliseren. In deze periode werden de verschillende onderdelen van Nederlandse strijdkracht onder de wapenen geroepen en werd er een begin gemaakt met het aanleggen van verdedigingslinies, voorbereidings-werkzaamheden ten behoeve van inundaties, mijnenvelden en versperringen.

Meidagen 1940

In de vroege ochtend van 10 mei 1940 vielen Duitse eenheden vanuit het grensgebied Nederland binnen, terwijl Duitse parachutisteneenheden in West-Nederland landden. Bij Kornwerderzand en bij de Grebbelinie werden de Duitse troepen tegengehouden, daarnaast vochten Nederlandse eenheden dapper tegen de Duitse parachutisten-eenheden in het westen van Nederland. Na het bombardement op Rotterdam door de Duitse luchtmacht besloot het Nederlandse opperbevel te capituleren. Alleen in Zeeland werd nog doorgevochten door Nederlandse en Franse eenheden.

De gevechten bij de Sloedam

De verdedigende stellingen die Zuid-Beveland zouden moeten verdedigen, de Bath- en de Zanddijkstelling, werden snel doorbroken door de Duitsers. De Sloedam was een belangrijk punt in de verdediging: het was de enige toegang tot het eiland Walcheren. De dam was slechts 40 meter breed en 800 meter lang, en daarom heel makkelijk te verdedigen.
Op Walcheren en Zuid-Beveland kregen de Nederlandse troepen versterkingen in de vorm van Franse troepen. De Fransen namen de verdediging van de Sloedam op zich. Zwak optredende Nederlandse bevelhebbers, de uitwerking van de aanvallen van de Luftwaffe (de Duitse luchtmacht) en de overgave van de rest van Nederland hadden de overgebleven Nederlandse troepen sterk gedemoraliseerd.

Een eerste aanval op de Sloedam op 16 mei kon worden afgeslagen door de Franse troepen. Franse artillerie schoot vanaf het land op de Duitse troepen, Franse en Britse oorlogsbodems beschoten tevens de Duitsers. Op 17 mei (03.00 uur) openden twee Duitse afdelingen artillerie het vuur op de westzijde van de Sloedam; een half uur later volgde de aanval door 9de compagnie van de IIIe bataljon van de SS Standarte 'Deutschland', een SS-eenheid. De Fransen wisten ook deze aanval af te slaan, mede dankzij de steun van artillerie en effectief machinegeweervuur.

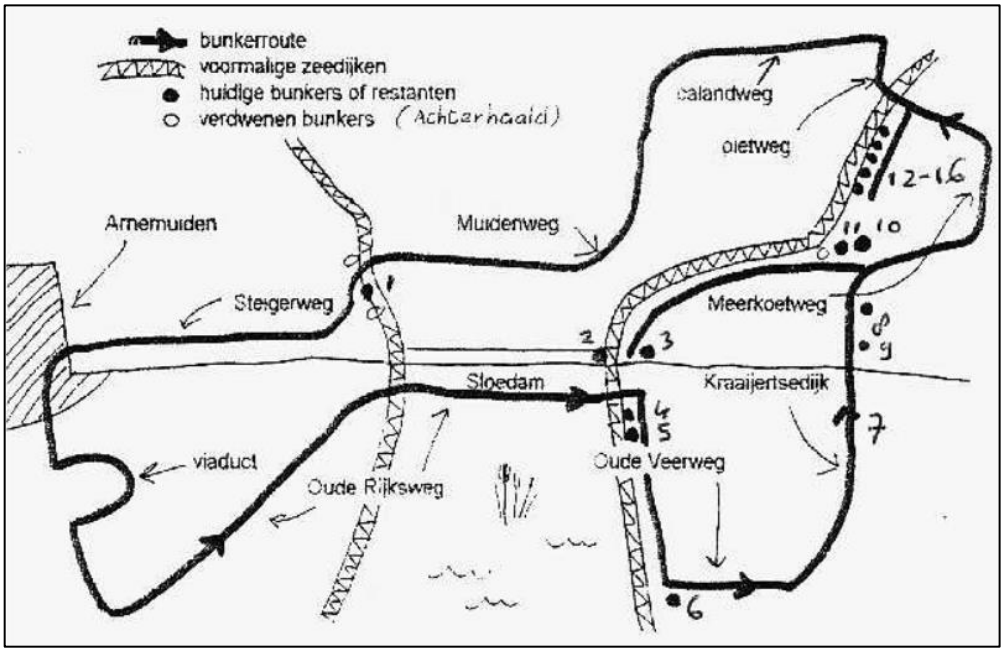
Na deze mislukte aanval werd er door de Duitsers een vernietigend artillerievuur neergelegd op de westelijke zijde van de Sloedam en op Arnemuiden. De Luftwaffe bombardeerde Arnemuiden, Vlissingen en Middelburg met brisantbommen. Al deze luchtaanvallen hadden ook op de Franse troepen een demoraliserende uitwerking. Toen om 12.00 uur weer een Duitse aanval werd ingezet waren de Fransen troepen ditmaal niet in staat om een effectieve verdediging te leveren. De nog aanwezige Nederlandse troepen hadden er nog eerder de brui aan gegeven. Hierdoor kon de SS-eenheid vrijwel ongehinderd Walcheren binnentrekken. Alleen in Arnemuiden kwam het tot straatgevechten.

Duitse bezettingsjaren

Direct na de Duitse inval werd Nederland met enige regelmaat getroffen door (kleinschalige) geallieerde bombardementen. Deze bombardementen waren met name gericht op vliegvelden, havens, infrastructuur en industriegebieden. Vanaf 1943 werden de geallieerde luchtmachten steeds sterker. Hierdoor vonden er steeds meer, grotere en zwaardere bombardementen plaats op Nederlandse vliegvelden, havens en industriegebieden. Vanaf 1942 werd begonnen met het aanleggen van de Atlantikwall door de Organisation Todt in het Nederlands kustgebied.

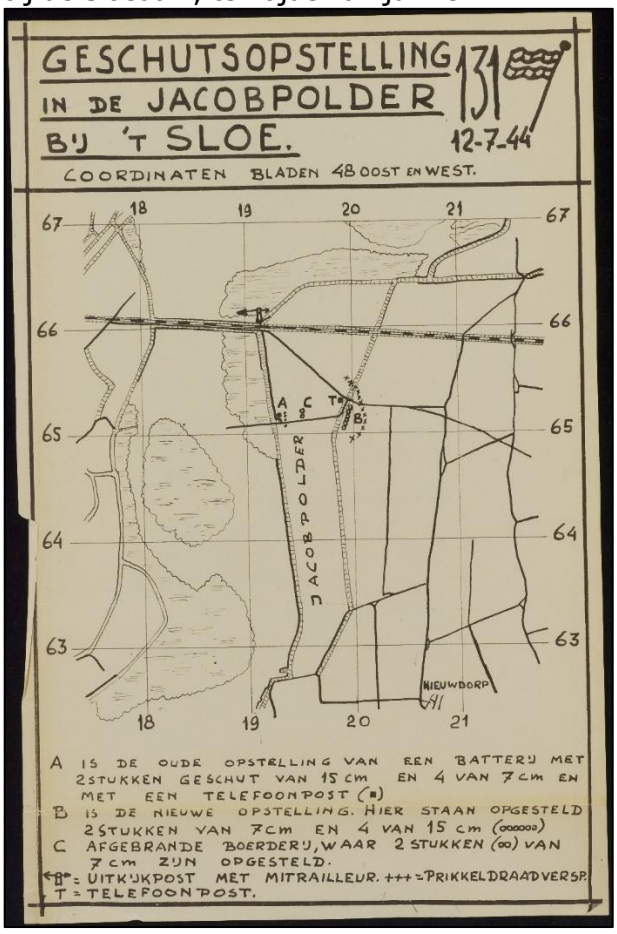
De Sloedam als onderdeel van de tweede linie van de Atlantikwall

In het kader van de aanleg van een tweede linie, achter de Atlantikwall aan de Noordzeekust, werd er vanaf eind 1942 begonnen met de aanleg van het steunpunt genaamd Scharnhorst. Stützpunkt Scharnhorst was erop gericht op de Sloedam te beschermen, tegen aanvallen vanuit Walcheren. Daarom werden er vooral aan de Zuid-Bevelandse (oostelijke) zijde van de Sloedam tientallen bunkers neergezet. Deze waren van een lichter bouwtype dan de bunkers aan de kust; ze waren vooral bedoeld als manschappenonderkomen of als bescherming tegen luchtaanvallen. De Sloedam werd ook versterkt met licht luchtdoelafweergeschut (met een kaliber van 2 cm). Hieronder een provisorische tekening van nog bestaande bunkers, vele zijn er al afgebroken. In het overzicht gebeurtenissen in bijlage 12 wordt er dieper ingegaan op deze kaart en de daarop beschreven nog bestaande bunkers.



Afbeelding 4.1: provisorische kaart met daarop aangegeven de nog bestaande bunkers in de omgeving van de Sloedam, stand maart 1997. Bron: http://www.arnehistorie.com/Artikelen-Tweede-Wereldoorlog-ak/duitse-bunkers-op-de-sloedam-2.html

Op de onderstaande afbeelding wordt er verder ingegaan op de geschutsopstellingen bij de Sloedam, ten tijde van juli 1944.

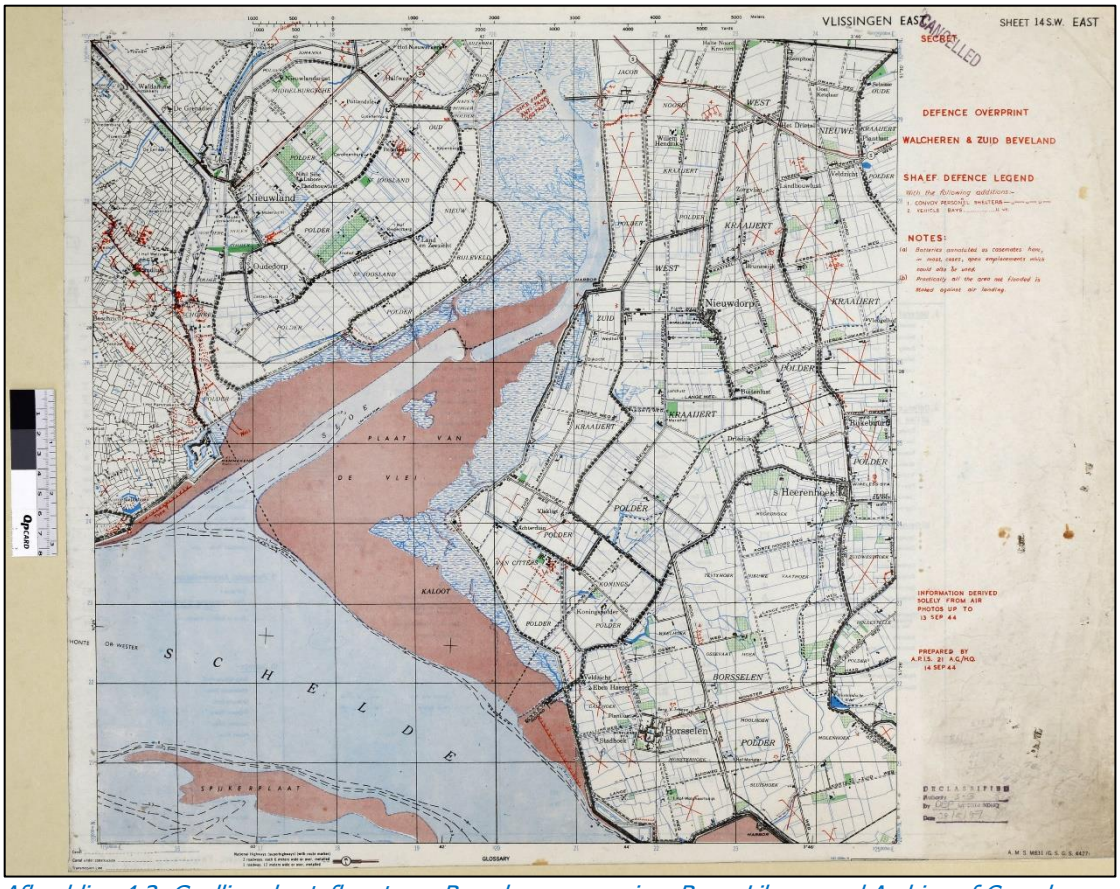


Afbeelding 4.2: Geschutsopstellingen bij de Sloedam, 12 juli 1944. Bron: NIMH 575, inv.nr. 198.

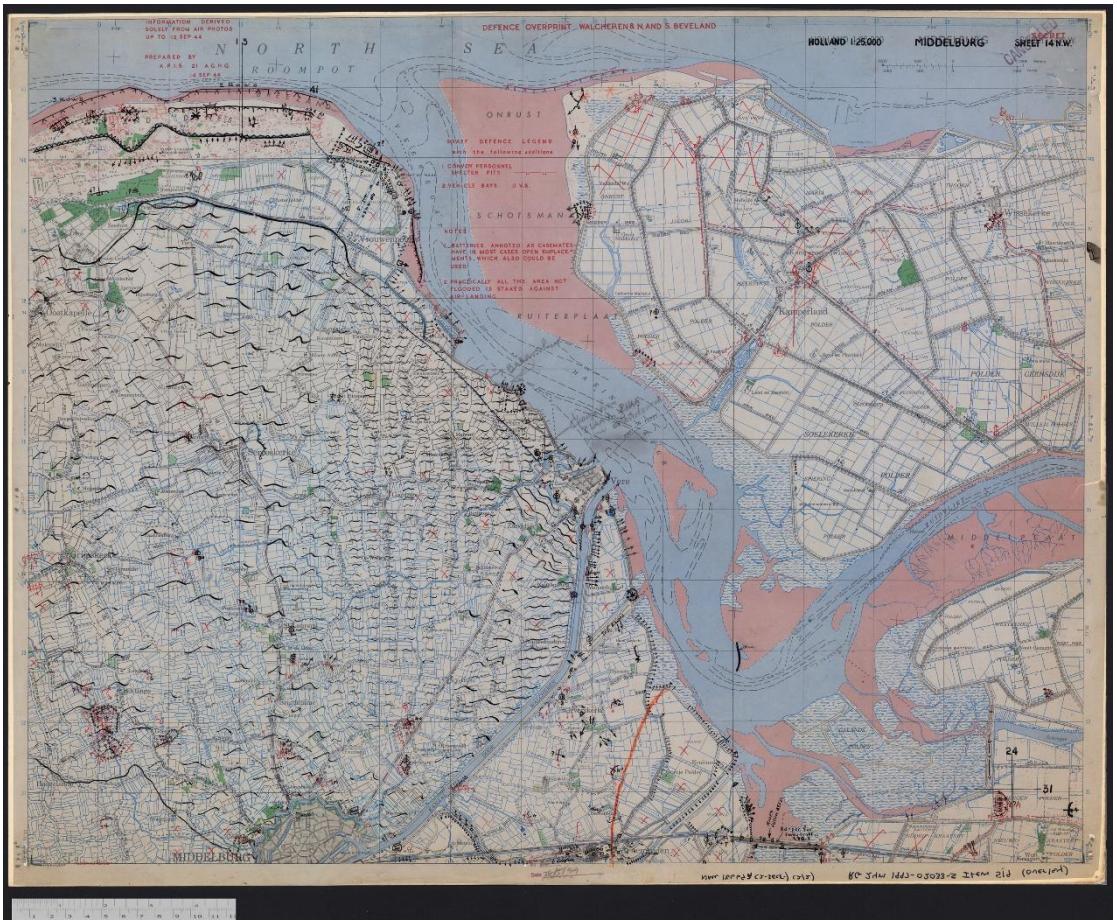
In deze periode, 1940-1944, vóór de bevrijding, werd het onderzoeksgebied enige malen aangevallen. Met name de strategisch belangrijke Sloedam werd met enige regelmaat gebombardeerd en beschoten door jachtvliegtuigen. Naarmate de oorlog vorderde, en de geallieerde luchtmachten aan kracht wonnen, werden deze luchtaanvallen steeds heviger. Ook ondervonden de boeren in het onderzoeksgebied last van terugvallende (Duitse) luchtdoelafweergranaten. Rond Vlissingen stond zwaar luchtdoelafweergeschut opgesteld, en het kwam meer dan eens voor dat deze granaten niet ontploften op de hoogte waarop zij waren ingesteld, neervielen, en zo in het onderzoeksgebied terechtkwamen.

Bevrijdingsjaar 1944-1945

Het bevrijdingsjaar voor Nederland startte vanaf september 1944. Geallieerde grondtroepen staken vanuit België de Nederlands grens over in Zeeland, Noord-Brabant en Limburg. Halverwege september 1944 vond operatie Market Garden plaats. Dit ambitieuze plan van de geallieerde bevelhebber Montgomery moest ervoor zorgen dat de bruggen tussen Eindhoven en Arnhem door luchtlandingstroepen bezet zouden worden om vervolgens door geallieerde grondtroepen te worden bevrijd. Als dit plan zou slagen dan zouden geallieerde eenheden voor kerst 1944 Berlijn al hebben veroverd. Operatie Market-Garden werd een fiasco en Noord-Brabant, Zeeland, Limburg en Gelderland werden frontgebied, waar zware (grond)gevechten plaatsvonden in combinatie met artilleriebeschietingen en bombardementen. Nederland boven de rivieren was vanaf het najaar van 1944 tot aan de bevrijding in mei 1945 nog het toneel van verschillende soorten gevechtshandelingen.



Afbeelding 4.3: Geallieerde stafkaart van Borsele en omgeving. Bron: Library and Archive of Canada.



Afbeelding 4.4: Geallieerde stafkaart van de Sloedam en omgeving. Bron: Library and Archive of Canada.

Op dinsdag 5 september 1944 gingen er door het land geruchten de ronde, waardoor het leek alsof het land binnen enkele uren of dagen bevrijd zou worden. Later kreeg deze dag de naam Dolle Dinsdag. Deze geruchten grepen om zich heen, ook onder de Duitse troepen en hun sympathisanten. Als reactie op die aanstaande bevrijding, of voor hen: capitulatie, gingen de Duitse troepen overal munitievoorraden opblazen. Dat gebeurde ook in het haventje van de Zuid-Kraaijertpolder (bij Nieuwdorp). Daar werden munitievoorraden opgeblazen, een hok op de haven werd in brand gestoken en een boot vernield. Na enkele dagen keerden de Duitsers weer terug.

Antwerpen wordt het belangrijkste doel

Na het mislukken van Market-Garden in september 1944 werd de verovering van Antwerpen het belangrijkste doel. Met deze haven in bezit zou de bevoorrading van de geallieerde legers kunnen worden gegarandeerd. Om Antwerpen te kunnen bereiken per schip zou de Westerschelde veilig te bevaren moeten zijn. Echter, de Duitsers hadden op Walcheren zo'n veertig artilleriebatterijen opgesteld, deels beschermd door bunkers, en versterkt met mijnenvelden, loopgraven en versperringen. De enige verbinding die Walcheren met het vasteland had, met Zuid-Beveland, dat was de Sloedam. Daar was de verdediging van Walcheren het makkelijkst. Daarom werd de Sloedam vele malen gebombardeerd; op de luchtfoto hieronder (van 14 oktober 1944) zijn tientallen kraters te zien. Linksonder liggen de oevers van Walcheren, rechtsboven de oevers van Zuid-Beveland.



Afbeelding 4.5: de gebombardeerde Sloedam, 14 oktober 1944. Bron: Dotkadata, Zwolle

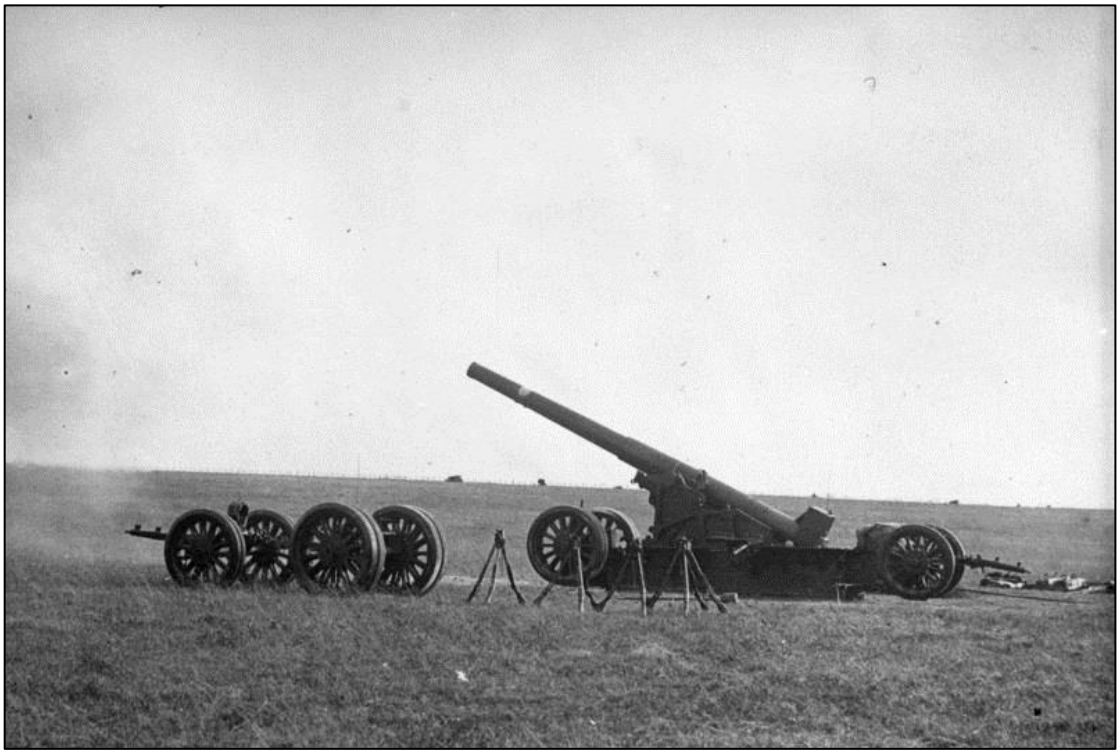
De Sloedam werd verdedigd door het Stützpunkt Scharnhorst, hoewel het oorspronkelijk was aangelegd om een aanval uit het westen af te slaan. De meeste bunkers stonden dus op Zuid-Beveland, aan de verkeerde kant om de geallieerde aanval te stoppen. Begin 1944 werd het steunpunt bezet door de 70ste Infanterie Division, met weinig tot geen gevechtservaring. Deze divisie bestond uit maagpatiënten, en werd ook wel de Magenkrankendivision of de Weissbrotdivision genoemd (naar het wittebrood dat zij moesten eten). Achteraf kan worden vastgesteld dat deze divisie zich tijdens de gevechtshandelingen nog redelijk heeft geweerd.



Afbeelding 4.6: een Duitse machinegeweerstelling bij de Sloedam. Bron: www.oorlogzeeland.nl/index.php/slag-om-de-schelde/scheldeslag-sloedam/duitse-troepen-bij-de-sloedam

Toch werd het belang van de Sloedam onderkend door het Duitse opperbevel en een deel van de artilleriebatterijen werd zodanig opgesteld dat die een aanval op de Sloedam (vanuit het oosten) kon verhinderen. Drie batterijen buitgemaakte Franse 155 mm kanonnen werden ten oosten van Nieuwland opgesteld. Deze kanonnen stonden in de beschikbare boomgaarden en bij de boerderijen, om enigszins beschut te zijn tegen de geallieerde luchtverkenners (en dus tegen luchtaanvallen), en om onderdak te bieden aan de artilleristen.

Ook het 22 cm kustgeschut van Domburg (bereik: ruim 22 kilometer) werd klaargemaakt om de Sloedam te kunnen beschieten. Kortom: de Duitsers deden alles wat in hun macht lag, om Walcheren zo goed mogelijk te verdedigen.



Afbeelding 4.7: ook deze buitgemaakte (grote) Franse kanonnen werden klaargemaakt om een aanval op de Sloedam te bestoken. Bron: https://www.militaer-wissen.de/canon-de-220-l-mle-1917/?lang=en

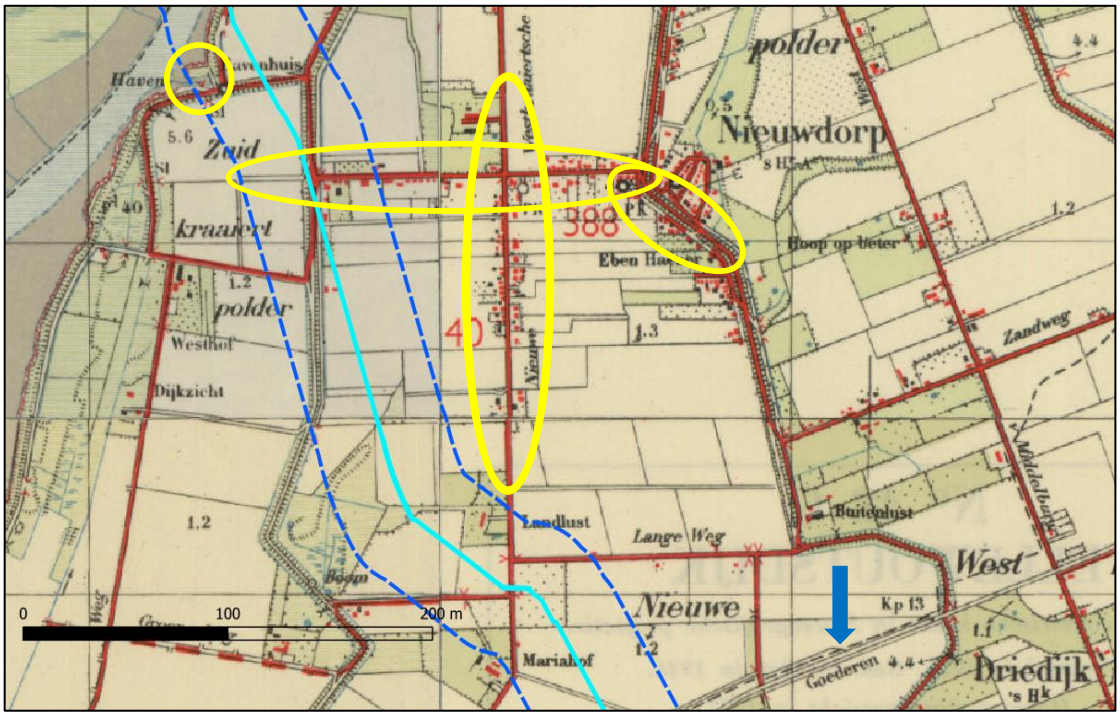
Op 29 oktober 1944 bevrijdden de Schotse troepen van de 52nd Lowland Infantry Division na lichte tegenstand Goes. Op 30 oktober werd Nieuwdorp bereikt. In de vroege ochtend van 31 oktober 1944 werd de oostkant van Stützpunkt Scharnhorst opgerold. De Duitsers concentreerden hun verdediging op Walcheren; de bevrijding van het westelijke deel van Zuid-Beveland was relatief gemakkelijk gegaan.

De aanval op de Sloedam

De 5th Canadian Infantry Brigade was opgedragen de Sloedam te veroveren en een bruggenhoofd te vestigen op de westzijde van de dam. Maar de tegenstand van de Duitse troepen was te sterk. Later die dag (31 oktober 1944) werden de vermoeide Canadezen afgelost door eenheden van de Schotse 52ste divisie. Een deel van de Canadese artillerie bleef achter, en stond bij Nieuwdorp in de West-Kraaijertpolder en in de Nieuw-Kraaijertpolder. De Schotten vestigden zich in de gebouwen aan de Nieuwe West-Kraaijertseweg en in de boerderijen rond Nieuwdorp. Deze bedrijvigheid lokte Duits vuur uit, van artillerie en mortieren. Om 17.00 uur vielen Duitse granaten op het haventje Zuid-Kraaijert en in Nieuwdorp en omgeving. De granaten sloegen in aan de Keiweg (tegenwoordig de Havenweg), de Nieuwe Westkraaijertse weg, op de kerktoren, het Dorpsplein en de Achterweg. De Achterweg was een pad bij de Dijklaan, die later Coudorpse dijk heette en nu Coudorp. De geallieerde artillerie vuurde in hoog tempo terug.

In eerdere rapporten is daarom te zien dat het hele onderzoeksgebied verdacht wordt verklaard op Duitse geschutmunitie; Tavela bevestigt deze bevindingen.

Op 1 november 1944 wist de Schotten voor korte tijd een bruggenhoofd te vestigen aan de westzijde van de Sloedam, maar een Duitse tegenaanval maakte korte metten met dit succes. De Schotten moesten zich terugtrekken en schuilen in de kraters in de Sloedam.



Afbeelding 4.8: de globale locaties waar het Duitse artillerie- en mortiervuur terechtkwam. Er werd echter meer gevuurd op het onderzoeksgebied. Deze globale inslagen zijn geprojecteerd op een kaart uit 1955 omdat hierop wel de spoorlijn staat, zie de blauwe pijl bij de witte lijn. Bron: Topotijdreis.nl, kaart 1955.

Elders werd een andere poging ondernomen om een bruggenhoofd te vestigen in Walcheren. In de nacht van 3 november staken twee compagnieën van het 6de Bataljon The Cameronians het Sloe over, vanuit het haventje in de Zuid-Kraaijert. Zij vestigden een bruggenhoofd in de Bijleveldpolder in Walcheren. Door massieve artilleriesteun konden ze dat bruggenhoofd ook behouden, en later uitbreiden. In de ochtend van de 4de november werden er versterkingen aan land gebracht, die met de vuursteun van de artillerie de Duitse verdedigers konden terugdringen.

Bevrijd, maar de oorlog is nog niet voorbij

Na de gevechten bleek, dat wat betreft het onderzoeksgebied, vooral de Sloedam en Nieuwdorp schade hadden opgelopen door de artilleriebeschietingen. Het gevechtsveld lag bezaaid met dode soldaten, dood vee, uitrustingsstukken en voorraden. Daarnaast waren boerderijen en huizen verbrand en lagen er grote hoeveelheden niet-gesprongen munitie. Ook de schorren van het Sloe waren bezaaid met geallieerd materieel.

In de laatste maanden van de oorlog had het onderzoeksgebied nog te maken met de overvliegende V-1's, vliegende bommen die op Antwerpen werden afgevuurd. Dit waren een soort primitieve voorlopers van de huidige kruisraketten, en nog lang niet betrouwbaar. Vaak genoeg dwaalden ze van hun ingestelde koers af, of ze werden neergeschoten, en stortten dan neer.

In de buurt van het onderzoeksgebied zijn er twee neergekomen: één in de omgeving van Kleverskerke op 7 juli 1944, en één bij 's Heer Abtskerke, op 12 december 1944.[2] Deze locaties vallen buiten het onderzoeksgebied.

4.1 Analyse naoorlogse EODD-ruimingen en munitie MMOD

Meerdere munitieruimrapporten in en rondom het onderzoeksgebied zijn meegenomen in de analyse. Uit de analyse blijkt dat er **veel** vondsten voor het zuidelijke deel van het onderzoeksgebied zijn.

Noord-Beveland

In het noordelijke deel van het onderzoeksgebied, het deel in Noord-Beveland, zijn er twee EOD-meldingen aangetroffen. Eén melding betrof schroot, de andere betrof twee x 2 inch mortiergranaten, kleine rookgranaten met een kaliber van 5,08 cm. Aangezien er in de Tweede Wereldoorlog alleen maar water was, zijn deze twee granaten hoogstwaarschijnlijk daar gekomen door redepositie. Dat wil zeggen: ze zijn elders ergens opgezogen door een hopper (zandzuiger), ze zijn door het rooster geglipt (omdat ze zo klein zijn), en later bij het strand van Vrouwenpolder opgespoten, om het strand op te hogen of aan te leggen. Deze rookgranaten komen dus hoogstwaarschijnlijk ergens anders vandaan; het betekent waarschijnlijk niet dat er in het noordelijke (Noord-Bevelandse) deel van het onderzoeksgebied meer granaten zullen liggen. Daarom beveelt Tavela aan om in dat noordelijke gebied te werken met het zogenaamde 'Protocol toevalstreffer', zie bijlage 16.

Sloedam

Voor het zuidelijke deel van het onderzoeksgebied is er een totaal andere situatie. Met name het gebied rond de voormalige Sloedam lag bezaaid met allerlei soorten explosieven (CE): afwerpmunitie, granaten, mijnen, patronen. In 1944 is heel hard gevochten om deze dam. De Sloedam is waarschijnlijk het stuk Nederland waar het hardste om is gevochten, en waar verreweg de meeste bommen, granaten, mijnen hebben gelegen.

In bijlage 5, onder de gemeente Goes, is onder MORA 19830355 en 19830447 te lezen dat er in 1983 **tientallen** bommen, granaten en mijnen werden weggehaald. MORA is een EOD-term en staat voor 'Melding, Opdracht, Ruimrapportage en Afdoening'; later werd deze afkorting vervangen door UO, de 'UitvoeringsOpdracht'. De twee genoemde MORA's zijn onderverdeeld in A tot en K (!), en elk staat voor een aparte zoekopdracht bij de Sloedam.

[2] www.vergeltungswaffen.nl, zie V 0007 en V 1661.

Omgeving Sloedam

Ook in de omgeving van de Sloedam lag veel CE, afgeworpen, verschoten, gedumpt, achtergelaten. Hier is het van belang om te beseffen dat een MORA slechts informatie geeft over de **globale** vindplaats van CE. Als voorbeeld kan Oude Veerweg 5, Lewedorp, worden aangehaald: op de betreffende MORA's (negen stuks) staat aangegeven dat er CE werd aangetroffen bij Oude Veerweg 5. Die boerderij valt net buiten het onderzoeksgebied. Maar in feite had er in die MORA moeten staan: *op het perceel land behorende bij Oude Veerweg 5*.

Volgens de regels van de WSCS-OCE maakt alle CE, die was gevonden bij Oude Veerweg 5, het onderzoeksgebied **net niet** verdacht. Ten westen van de Oude Veerweg 5 ligt het onderzoeksgebied. In feite zal het zo zijn geweest dat er een grote kans is geweest dat deze explosieven wel degelijk in het onderzoeksgebied hebben gelegen. De explosieven die in de MORA's worden genoemd zijn destijds geruimd, maar het is heel goed mogelijk, en in dit geval zelfs zeer aannemelijk, dat er meer CE ligt in het onderzoeksgebied.

Daarbij komt nog dat er ook zes MORA's zijn met de adresgegevens: Oude Veerweg, zonder huisnummer. Dat wil zeggen dat daar ook CE hebben gelegen, maar dat niet meer te achterhalen is waar precies die lagen.

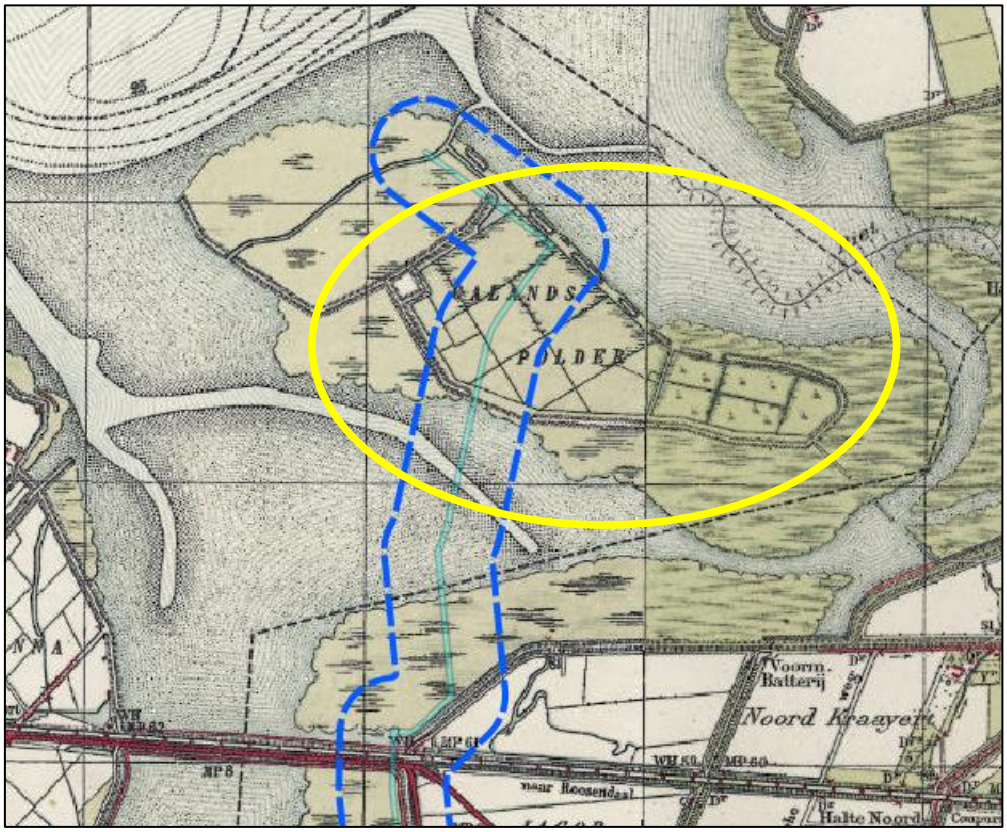
Dit zijn de ernstige beperkingen van MORA's en UO's, zoals die door de EOD zijn aangeleverd. Daar bovenop komt dat er van 1945-1946 tot 1971 helemáál geen ruimgegevens (systematisch) bewaard zijn gebleven.

Ondanks deze lacunes en onvolkomenheden heeft Tavela gepoogd zoveel mogelijk MORA's en UO's te achterhalen en in te voeren. Deze gegevens bevestigen het beeld dat uit de literatuur en archieven naar voren komt: er is onvoorstelbaar hard gevochten om de Sloedam en omgeving, het gebied is beschoten met artillerie en vele malen gebombardeerd, er zijn vele mijnen gelegd.

Bovendien is het zo dat het hele onderzoeksgebied ter hoogte van Oude Veerweg 5 al verdacht is verklaard, vanwege geschutmunitie van 20 mm en hoger. Mogelijke overgebleven CE zullen worden gevonden door een detectie-onderzoek.

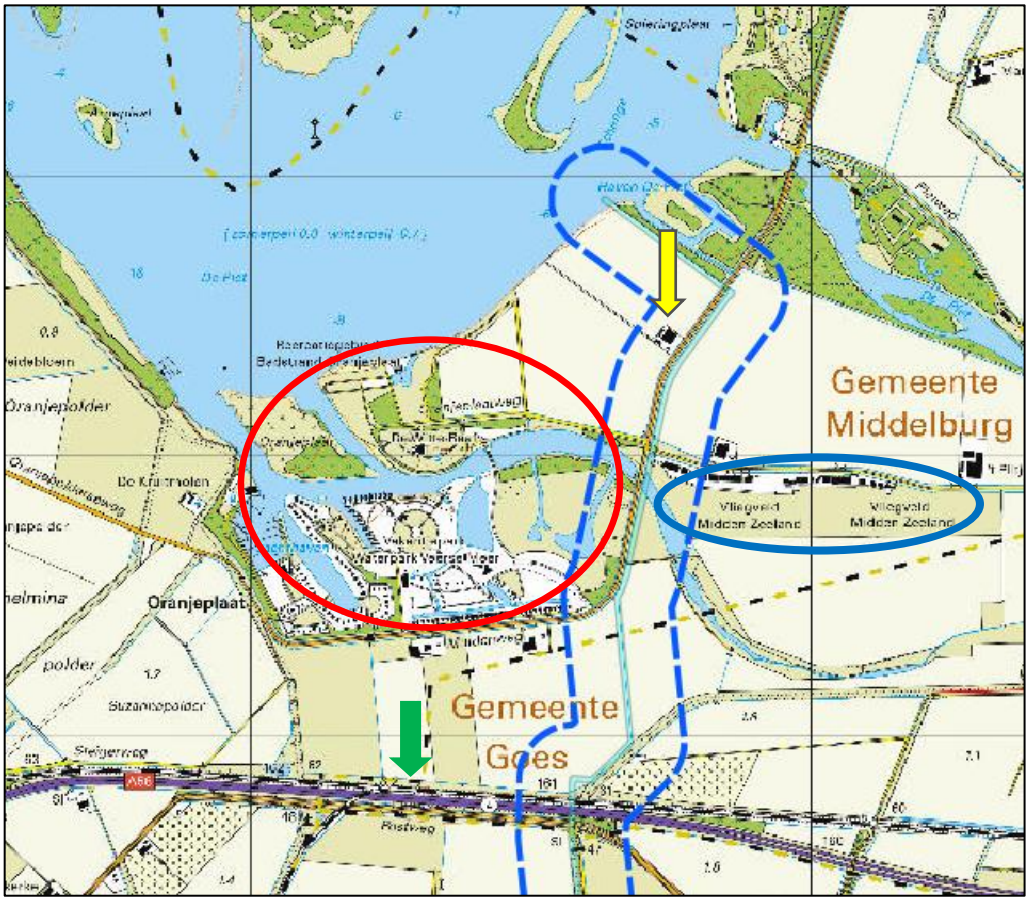
Waterpark Veerse Meer en omgeving

Wat betreft het vakantiepark op de Oranjeplaat, het huidige Waterpark Veerse Meer: in de oorlog bestond dat gebied nog helemaal niet, het was grotendeels water. Grotendeels, want er was nog een overspoelde polder die in 1906 was verlaten door de laatste bewoners. Dit was de zogeheten Calandspolder; de naam 'Caland' komt nog terug in één van de wegen in het onderzoeksgebied. Hieronder is te zien hoe het gebied rond 1939 eruit zag. In de gele ovaal de ondergelopen Calandpolder.



Afbeelding 4.1.1: de toenmalige Calandspolder, een overspoelde polder. Links/middenonder de Sloedam. Bron: www.topotijdreis.nl, kaart van 1939.

Op de volgende pagina staat de situatie in 2019. Er is een vakantiepark gebouwd (rode ovaal), de Sloedam is verdwenen en het Sloe is ingepolderd (groene pijl), en er is een vliegveld aangelegd (blauwe ovaal). Er zijn al twintig MORA's/UO's die betrekking hebben op de huidige Muidenweg, die pas naoorlogs is ontstaan, en daarvoor nog water was. Een deel van de Muidenweg ligt ook in het onderzoeksgebied. Dat wil dus zeggen dat er ook in het water bommen en granaten terecht zijn gekomen, die bij de ontginning van het land pas weer 'naar boven' kwamen. Hierdoor zijn grote delen van het onderzoeksgebied verdacht geworden.



Afbeelding 4.1.2: de situatie anno 2019. In rood het vakantiepark, in blauw het vliegveld, bij de groene pijl de voormalige Sloedam en het ingepolderde land. Bij de gele pijl: Muidenweg 11.
Bron: www.topotijdreis.nl, kaart 2019

Muidenweg 11

Er is één EOD-melding die sowieso een verdachte locatie oplevert. Dat is de melding van de Muidenweg 11, een restant van een 12 cm granaat. Daar heeft Tavela het hele perceel dat bij Muidenweg 11 hoort afgebakend met een veiligheidsradius van 50 meter. Dat wil zeggen dat het meest noordelijke deel van het zuidelijke onderzoeksgebied verdacht wordt. Zie gele pijl op afbeelding 4.1.2. Muidenweg 11 lag ten tijde van de Tweede Wereldoorlog in de ondergelopen Calandpolder: het is goed mogelijk dat daar meer granaten en/of bommen zijn neergekomen. Daardoor wordt het hele noordelijke deel van het zuidelijke onderzoeksgebied verdacht.

Voor een volledige lijst van de aangetroffen CE, zie bijlage 5.

4.2 Analyse Luchtaanvallen en crashes

De uit het overzicht relevante luchtaanvallen zijn uit diverse bronnen gehaald. Hieruit blijkt dat er vele soorten munitie zijn afgeworpen op het onderzoeksgebied. In bijlage 12 staan deze feiten vermeld, compleet met de bron. In september 1944 zijn er echter meerdere tapijtbombardementen uitgevoerd op de Sloedam; het is niet meer te achterhalen welke krater bij welk bombardement hoorde.

Datum: 16 mei 1940

In de ochtend bombardeerde de Franse marineluchtmacht met 15 tot 20 duikbommenwerpers de Duitse stellingen aan de oostzijde van de Sloedam. De duikbommenwerpers wierpen elk drie bommen af, die veelal in de modder vóór de Duitsers vielen.
Conclusie: Hoewel de exacte locatie van waar de bommen zijn neergekomen niet is te achterhalen, is dit een relevante gebeurtenis.

Datum: 16 mei 1940

Duitse middelzware bommenwerpers van I/KG 4 (De eerste Gruppe van Kampfgeschwader 4 met Junkers Ju 88 en Heinkels He 111 toestellen) voeren een tapijtbombardement uit op de Sloedam.
Conclusie: Hoewel de exacte locatie van waar de bommen zijn neergekomen niet is te achterhalen, is dit een relevante gebeurtenis.

Datum: 16 of 17 mei 1940

Woning H no. 190 in de Jacobspolder werd totaal verwoest, als gevolg van een bombardement bij de Sloedam. De woning ernaast was niet meer bewoonbaar; drie mensen kwamen om het leven door de bominslag.
Conclusie: Hoewel dit een zeer relevante gebeurtenis is, is niet meer te achterhalen waar precies woning H 190 en de woning ernaast hebben gelegen.

Datum: 17 mei 1940

De Franse marineluchtmacht bombardeerde met de duikbommenwerpers van Escadrille AB-1 (9 x Chance Vought V-156F) en Escadrille AB-2 (12 x Loiré et Nieuport LN-401) de Sloedam.
Conclusie: Hoewel de exacte locatie van waar de bommen zijn neergekomen niet is te achterhalen, is dit een relevante gebeurtenis.

Datum: 11 september 1940

Om 01.00 uur werden in ’s Heer Arendskerke bommen op een akkerland afgeworpen. Er ontstond geen schade.
Conclusie: Deze plaatsaanduiding is te summier om een gebied verdacht te verklaren.

Datum: 18 september 1940

In ’s Heer Arendskerke vielen drie niet-ontplofte luchtafweergranaten neer.
Conclusie: Deze plaatsaanduiding is te summier om een gebied verdacht te verklaren.

Datum: 2 oktober 1940
Er viel een niet-ontplofte luchtdoelgranaat neer in ’s Heer Arendkerke.
Conclusie: Deze plaatsaanduiding is te summier om een gebied verdacht te verklaren.

Datum: 11 oktober 1940
Op 11 oktober 1940 vielen om ongeveer 01.00 uur 20 brandbommen in het land achter woonhuizen aan de Havenweg te Nieuwdorp. Er ontstond geen brand. De huidige Havenweg staat op www.topotijdreis.nl van 1939 aangegeven als Zuidweg.
Conclusie: Deze plaatsaanduiding is te summier om een gebied verdacht te verklaren.

Datum: 31 oktober 1940
In de nacht van 31 oktober 1940 viel er een bom op akkerland in 's Heer Arendskerke. Er werd geen schade veroorzaakt.
Conclusie: Deze plaatsaanduiding is te summier om een gebied verdacht te verklaren.

Datum: 1 november 1940
In het land van Jan Nieuwenhuize, Sloepolder, was er een bom ontploft. Geen schade veroorzaakt, alleen een gat in de grond. De Jacobspolder werd in de volksmond de Sloepolder genoemd; deze melding heeft waarschijnlijk betrekking op 31 oktober 1940.
Conclusie: Hoewel dit een relevante gebeurtenis was, is deze plaatsaanduiding te summier om een gebied verdacht te verklaren. De naam Nieuwenhuizen (geschreven op diverse manieren) is vaak voorgekomen tijdens dit onderzoek.

Datum: 3 november 1940
Omstreeks 02.50 uur stortte een Dornier Do 17 Z-2 middelzware bommenwerper van 4./KG 3 neer nabij 's Heer Arendskerke. Oorzaak is onbekend.
Conclusie: Deze plaatsaanduiding is te summier om een gebied verdacht te verklaren.

Datum: 13 november 1940
Omstreeks 03.30 uur zijn in bouwland van de Zuid-Kraaijertpolder onder Nieuwdorp 4 bommen neergekomen. Drie ontploften, één niet. Ook werden er 70 brandbommen afgeworpen.
Conclusie: Deze gebeurtenis is relevant en zal tijdens de luchtfoto-interpretatie verder worden besproken.

Datum: 23 november 1940
Op de Sloedam werden 4 bommen (afgeworpen ?: niet leesbaar); 1 ontplofte niet.
Conclusie: Hoewel de exacte locatie van waar de bommen zijn neergekomen niet is te achterhalen, is dit een relevante gebeurtenis.

Datum: 14 december 1940
In ’s Heer Arendskerke werd een niet ontplofte luchtdoelgranaat gevonden.
Conclusie: Deze plaatsaanduiding is te summier om een gebied verdacht te verklaren.

Datum: 18 december 1940
In ’s Heer Arendskerke werden drie blindgangers gevonden.
Conclusie: Deze plaatsaanduiding is te summier om een gebied verdacht te verklaren.

Datum: 9 januari 1941
Drie bommen gevallen in bouwland ’s Heer Arendskerke. Vermoedelijk 9 januari 1941 in geploegd land in den Jacobpolder. 1 km van hofstede De Vlieger. 1 km van hofstede P.K. van Nieuwenhuijzen. Land bebouwd door P.K. van Nieuwenhuijzen. Allen ontploft. Geen schade. 100 meter van zeedijk.
Conclusie: Deze plaatsaanduiding is te summier om een gebied verdacht te verklaren.

Datum: 28 februari 1941
Drie granaten van afweergeschut neergekomen bij de haven Zuid-Kraaijert Polder. Allen zijn ontploft.
Conclusie: Deze plaatsaanduiding is te summier om een gebied verdacht te verklaren.

Datum: 18 april 1941
Er kwam een niet ontplofte granaat neer in het bouwland bij hofstede van H.A. Zandee onder Nieuwdorp. Geen schade aangericht, de granaat drong ongeveer 1,5 meter diep in de grond.
Conclusie: Deze plaatsaanduiding is te summier om een gebied verdacht te verklaren.

Datum: 21 april 1941
In ’s Heer Arendskerke werd een niet ontplofte luchtdoelgranaat gevonden.
Conclusie: Deze plaatsaanduiding is te summier om een gebied verdacht te verklaren.

Datum: 30 juli 1941
Niet ontplofte granaat gevonden op bouwland (bonen) achter station Lewedorp in de Noord Kraaijertpolder. Geen schade. Later tot ontploffing gebracht. Station Lewedorp is waarschijnlijk Halte Noord-Kraaijert.
Conclusie: Deze plaatsaanduiding is te summier om een gebied verdacht te verklaren; bovendien is de granaat tot ontploffing gebracht.

Datum: 29 augustus 1941
Gat van een niet ontplofte brisantbom gevonden, in het land J.W. van Nieuwenhuizen/Nieuwenhuijzen, perceel H.196, in de Sloepolder aan de Rijksweg. De bom is 30-8-1941 verwijderd.
Conclusie: Deze plaatsaanduiding is nog steeds te summier om een gebied verdacht te verklaren; bovendien is de bom verwijderd.

Datum: 13 december 1941

In een sloot werden vier niet ontplofte bommen gevonden in de Sloepolder (Jacobpolder). De sloot lag in een bouwland van J.M. van Nieuwenhuijzen, 's Heer Arendskerke H196. Ze lagen op 10 meter van de openbare weg en 600-700 meter van gebouwen.
Conclusie: De blindgangers hebben een te summiere plaatsaanduiding om een gebied verdacht te verklaren.

Datum: 26 februari 1942

Omstreeks 21.15 uur kwam er een luchtdoelafweergranaat neer, en ontplofte, op het land van Van Nieuwenhuise, 's Heer Arendskerke H196. Het gat zat op 200 m van gebouwen en 100 m van de openbare weg.
Conclusie: Deze plaatsaanduiding is te summier om een gebied verdacht te verklaren.

Datum: 5 september 1942

Door de Duitse 39ste Infanterie Divisie werd melding gemaakt van een luchtaanval met twee zware brisantbommen in de nabijheid van de verbindingsdam tussen Walcheren en Zuid-Beveland.
Conclusie: Hoewel de exacte locatie van waar de bommen zijn neergekomen niet is te achterhalen, is dit een relevante gebeurtenis.

Datum: 28 november 1942

In de Sloepolder werd een personentrein (komend uit Goes, naar Middelburg) tussen kilometerpaal 59 en 60 beschoten, na een luchtgevecht. Er zaten 5 kogelgaten in de rechterzijde van de locomotief.
Conclusie: Deze locatie valt buiten het onderzoeksgebied.

Datum: 26 juni 1943

"IN EEN STUK BOUWLAND GELEGEN IN DEN ZUID-KRAAIJERTSPOLDER EEN GAT IN DEN GROND VAN EEN ONONTPLOFT PROJECTIEL".
Conclusie: Deze plaatsaanduiding is te summier om een gebied verdacht te verklaren.

Datum: 17 augustus 1943

Na een luchtgevecht stortte een Duitse Messerschmitt Bf 109 G-6 jachtvliegtuig (20444 van 7./JG 3) neer bij 's Heer Arendskerke. De vlieger overleefde.
Conclusie: Deze plaatsaanduiding is te summier om een gebied verdacht te verklaren.

Datum: 7 oktober 1943

Door onbekende oorzaak stort een Hawker Hurricane (KZ260) van 137 Sqn in zee, nabij de Sloedam.
Conclusie: Deze plaatsaanduiding is te summier om een gebied verdacht te verklaren.

Datum: 22 oktober 1943

Meerdere Douglas Boston Mk IIIa lichte bommenwerpers van 107 Squadron werden neergeschoten door de Flak: de BZ234 kwam neer op een schor, plusminus 300 meter van de zeedijk, en plusminus 500 meter van de Rijksweg Goes-Middelburg, gelegen aan de Sloedam, onder Lewedorp.
Conclusie: Deze plaatsaanduiding is te summier om een gebied verdacht te verklaren.

Datum: 22 oktober 1943

De Boston BZ230 van 107 Sqn werd geraakt door de Flak, botste met een andere Boston; beide toestellen stortten neer. De BZ 230 kwam neer om 15.00 uur in de Jacobspolder bij Arnemuiden, aan de spoorbaan Goes-Arnemuiden.
Conclusie: Deze plaatsaanduiding is te summier om een gebied verdacht te verklaren.

Datum: 5 november 1943

Om 14.15 uur werd de Messerschmitt Bf 109 G-6 van 3./JG 25 geraakt tijdens een luchtgevecht en stortte neer op een stuk onbebouwd land van dhr. Nieuwenhuyzen (H196) , in de Jacobspolder (ook bekend als Sloepolder), tussen de huidige Postweg en de Oude Veerweg. De parachute van de vlieger opende zich niet, hij kwam neer in de Noord-Kraaijertspolder, verlengde huidige Dekkersweg, richting spoordijk.
Conclusie: Hoewel hier weer de heer Nieuwenhuyzen (H196) genoemd wordt, is deze plaatsaanduiding toch te summier om een gebied verdacht te verklaren.

Datum: 9 augustus 1944

Bombardement op de Sloedam.
Conclusie: Hoewel de exacte locatie van waar de bommen zijn neergekomen niet is te achterhalen, is dit een relevante gebeurtenis.

Datum: 1 september 1944

De spoorweg over de Sloedam was onherstelbaar beschadigd, door de voortdurende luchtaanvallen. De verkeersweg werd steeds weer gerepareerd, door de kraters op te vullen met steen en puin.
Conclusie: Deze algemene opmerking is relevant, hoewel de exacte plaatsen waar de verkeersweg werd opgevuld niet zijn te achterhalen.

Datum: 9 september 1944

Duikbombardement op de Sloedam. Het verkeer op de Sloedam werd beschoten, er werden zeker 10 auto's van de Wehrmacht in brand geschoten, waarvan één bij het viaduct.
Conclusie: De beschieting bij het viaduct levert een verdacht gebied op; dat viaduct is te zien in de kaart van www.topotijdreis.nl (1939) onder de noemer 'Poort'. Het duikbombardement is ook relevant, hoewel de exacte plaatsen waar de Sloedam (en omgeving) zijn getroffen niet met zekerheid vast is te stellen.

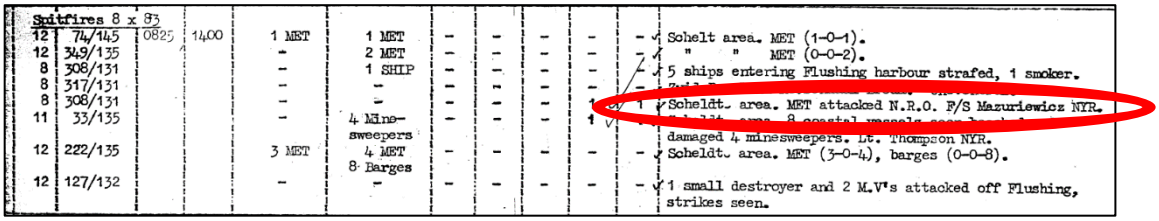
Datum: 9 september 1944

Duitse troepen op de Sloedam werden beschoten door vliegtuigen.
Conclusie: Hoewel de exacte locatie van de vliegtuigbeschietingen niet is te achterhalen, is dit een relevante gebeurtenis.

Datum: 11 september 1944

Spitfire IX (NH186) van 308 Sqn (2TAF) stortte neer bij Nieuwdorp. Het toestel was neergeschoten door de Flak. De Poolse vlieger wist met hulp van het verzet te ontsnappen.

Conclusie: De Spitfire kwam neer in het onderzoeksgebied. Er was alleen geschutmunitie aan boord van deze Spitfire MK IX, tijdens deze vlucht: 20 mm Hispano kanonnen, plus 2 x .50 (12.7 mm) of 4 x .303 (7.7 mm) machinegeweren. Hieronder een afbeelding met betrekking tot de betreffende vlucht. Er valt te zien dat F/S (Flight Sergeant) Mazuriewicz 'NYR' is, Not Yet Returned. Dat was de neergeschoten vlieger. Nergens staat een vermelding dat de Spitfires bommen bij zich zouden hebben gehad.



Spitfires 8 x 83											
12	74/145	0825	1400	1 MET	1 MET	–	–	–	–	–	Scheldt area. MET (1-0-1).
12	349/135			–	2 MET	–	–	–	–	–	" " MET (0-0-2).
8	308/131			–	1 SHIP	–	–	–	–	–	5 ships entering Flushing harbour strafed, 1 smoker.
8	317/131			–	–	–	–	–	–	–	
8	308/131			–	–	–	–	–	–	1	Scheldt. area. MET attacked N.R.O. F/S Mazuriewicz NYR.
11	33/135			–	4 Mine-sweepers	–	–	–	1		damaged 4 minesweepers. Lt. Thompson NYR.
12	222/135			3 MET	4 MET 8 Barges	–	–	–	–	–	Scheldt area. MET (3-0-4), barges (0-0-8).
12	127/132			–	–	–	–	–	–	–	1 small destroyer and 2 M.V's attacked off Flushing, strikes seen.

Afbeelding 4.2.1: Drieëntachtig Spitfires beschieten allerlei doelen in het Schelde-gebied. In de rode ovaal de melding van 308 Squadron: deze 8 Spitfires hebben voertuigen beschoten, maar geen resultaten kunnen zien. Bron: 2TAF Daily Logs, AIR 37/715, sheet 1537.

Datum: 11 september 1944

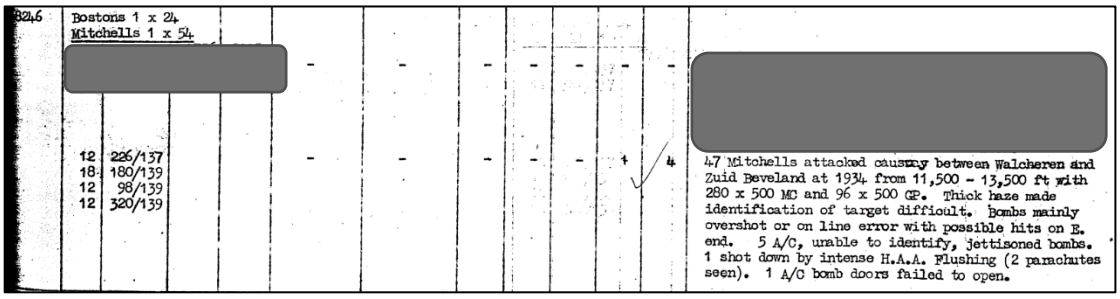
Beschietingen op de Sloedam. Tussen de 7 en 8 duikbombardementen op de Sloedam; de meeste bommen zijn in het Sloe terecht gekomen. Eén bom op de waterleiding, één op de spoorbaan.

Conclusie: Hoewel de exacte locatie van de vliegtuigbeschieting en de 7 tot 8 duikbombardementen niet is te achterhalen, is dit een relevante gebeurtenis.

Datum: 12 september 1944

2 TAF (2de Tactische Luchtmacht). 's Avonds werd er een aanval (tapijtbombardement) uitgevoerd op de Sloedam door 47 Mitchells; gehinderd door nevel boekten zij mogelijk enige treffers op het oostelijke eind van het doel. Zij hadden 280 x 500 lbs MC bommen afgeworpen, en 96 x 500 lbs GP bommen. Deze aanval werd ernstig gehinderd door de dikke nevel; de meeste bommen misten daarom het doel.

Conclusie: Hoewel de exacte locatie van waar de bommen zijn neergekomen niet is te achterhalen, is dit een relevante gebeurtenis.



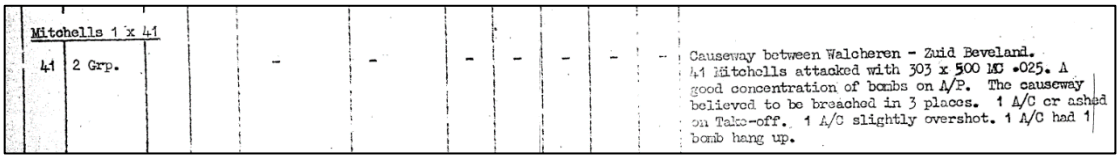
8246	Bostons 1 x 24 Mitchells 1 x 54										
[redacted]											
12	226/137										47 Mitchells attacked causeway between Walcheren and Zuid Beveland at 1934 from 11,500 – 13,500 ft with 280 x 500 MC and 96 x 500 GP. Thick haze made identification of target difficult. Bombs mainly overshot or on line error with possible hits on E. end. 5 A/C, unable to identify, jettisoned bombs. 1 shot down by intense H.A.A. Flushing (2 parachutes seen). 1 A/C bomb doors failed to open.
18	180/139										
12	98/139										
12	320/139										

Afbeelding 4.2.2: De irrelevante informatie is grijs gemaakt; 47 Mitchells vielen de Sloedam (en omgeving) aan. Bron: 2 TAF Daily Logs, AIR 37/715, sheet 1551.

Datum: 13 september 1944

2 TAF (de 2de Tactische Luchtmacht). Number 2 Group deed weer een aanval (tapijtbombardement) op de Sloedam. Ditmaal waren de resultaten goed en werd de dam op drie plaatsen doorbroken. Er werden iets minder dan 300 x 500 lbs MC bommen met een vertragingsontsteker van 0.025 seconden afgeworpen. In de Daily log (hieronder) staat aangegeven dat er 303 bommen werden afgeworpen; één toestel crashte echter tijdens de start. Eén toestel liet zijn bommen iets te laat vallen.

Conclusie: Hoewel de exacte locatie van waar de bommen zijn neergekomen niet is te achterhalen, is dit een relevante gebeurtenis.


Mitchells 1 x 41

41 | 2 Grp. | - | - | - | - | - | - | -

Causeway between Walcheren - Zuid Beveland. 41 Mitchells attacked with 303 x 500 MC .025. A good concentration of bombs on A/P. The causeway believed to be breached in 3 places. 1 A/C cr ashed on Take-off. 1 A/C slightly overshot. 1 A/C had 1 bomb hang up.

Afbeelding 4.2.3: Het tapijtbombardement op de Sloedam op 13 september 1944.
Bron: 2 TAF Daily Logs, AIR 37/715, sheet 1561.

Datum: 16 september 1944

Zevenendertig Douglas A-20 Bostons (van de 9th USAAF) voeren een bombardement uit op de Sloedam. 46 ton brisant werd afgeworpen door de 410th Bomb Group. De bommen kwamen verspreid neer over de Sloedam en het moerasgebied in de omgeving van de Sloedam.

De 322 Bomb Group (met 36 x Martin B-26 middelzware bommenwerpers) wierp 139 x 1000 lbs bommen af. Hieronder de exacte gegevens van de melding van het tapijtbombardement dat door de Amerikaanse 9de Luchtmacht werd uitgevoerd, door de 410de en 322ste Bomb Group. Deze bron zegt dat de bommen 'goed' neerkwamen; in feite kwamen zij neer in de omgeving van de Sloedam.

Arnemuiden/Sloedam	16.09.44 Ca. 1820	410	37 A-20	Weg/spoorwegtalud (PT) Resultaat goed.	208 x 500 GP
Arnemuiden/Sloedam	16.09.44 Ca. 1820	322	36 B-26	Weg/spoorweg talud (PT) Resultaat goed	139 x 1000 GP

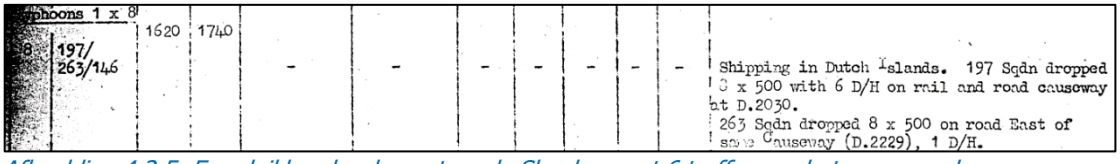
Afbeelding 4.2.4: uitsnede gegevens bombardement. Bron: 'Aanvallen van de 9th AF van de USAAF op doelen in Nederland'.

Conclusie: Hoewel de exacte locatie van waar de bommen zijn neergekomen niet is te achterhalen, is dit een relevante gebeurtenis.

Datum: 30 september 1944

Acht Typhoons (vier van 197 en vier van 263 Sqn) wierpen 8 x 500 lbs bommen af op de spoor- en wegverbinding bij D 2030 (de Sloedam). Zij scoorden 6 treffers op de Sloedam; 8 x 500 lbs bommen werden geworpen op de weg ten oosten van de Sloedam (D 2229), er werd 1 treffer geboekt. qD 2229 ligt op 400 m ten westen van de grens van het huidige Lewedorp, ten Z van de N665, dat is dus de huidige Postweg.

Conclusie: Hoewel de exacte locatie van waar de bommen zijn neergekomen niet is te achterhalen, is dit een relevante gebeurtenis.


Typhoons 1 x 8

8 | 197/ 263/146 | 1620 | 1740 | - | - | - | - | - | - | -

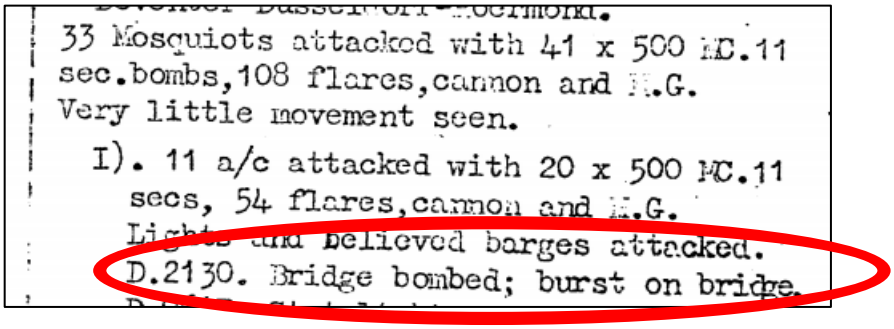
Shipping in Dutch Islands. 197 Sqdn dropped 8 x 500 with 6 D/H on rail and road causeway at D.2030.
263 Sqdn dropped 8 x 500 on road East of same Causeway (D.2229), 1 D/H.

Afbeelding 4.2.5: Een duikbombardement op de Sloedam met 6 treffers op het spoor en de weg.
Bron: 2 TAF Daily Logs, AIR 37/715, sheet 1705.

Datum: 16 of 17 oktober 1944

In de nacht bombardeerde één, misschien meerdere DeHavilland Mosquito's tweemotorige jachtbommenwerper(s) de Sloedam. (hier aangegeven als 'Bridge' op kaartvierkant D 2130; elders als 'Causeway' in D 2030). De 'brug' werd geraakt. Er zijn waarschijnlijk enkele bommen (waarschijnlijk twee) 500 lbs MC bommen met 11 seconden vertraging afgeworpen. Deze lange vertraging was nodig, omdat de Mosquito's zeer laag vlogen; bij een korte vertraging zouden de toestellen worden getroffen door de explosies van hun eigen bommen.

Conclusie: Gezien de beperkte navigatiemogelijkheden uit die tijd is het verschil tussen qD 2130 en qD 2030 verklaarbaar. qD 2130 is het oostelijke einde van de Sloedam.


33 Mosquiots attacked with 41 x 500 MC.11
sec.bombs,108 flares,cannon and M.G.
Very little movement seen.
I). 11 a/c attacked with 20 x 500 MC.11
secs, 54 flares,cannon and M.G.
Lights and believed barges attacked.
D.2130. Bridge bombed; burst on bridge.

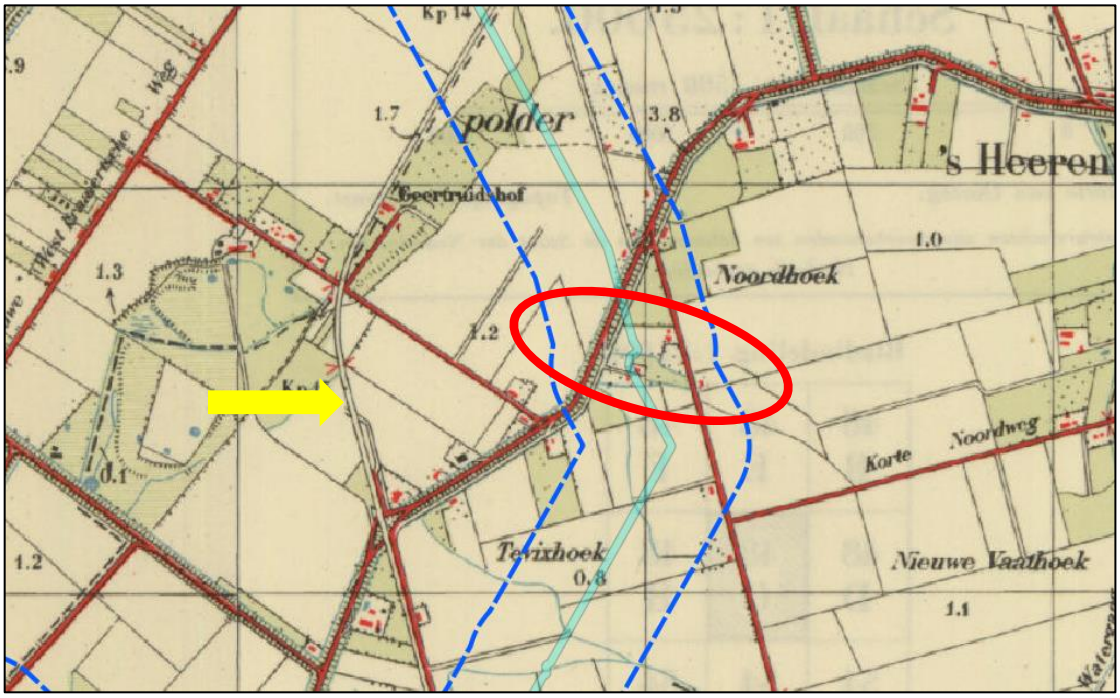
Afbeelding 4.2.6: Onderste regel, de aanval op de Sloedam.
Bron: 2TAF Daily Logs, AIR 27/715 sheet 1867.

Datum: 29 oktober 1944

Er werden 12 x 500 lbs bommen afgeworpen bij de opstelplaats D226238 (dat is nu bij de Zwitserlandweg); '5 direct hits on a **marshalling area in the woods** on Zuid Beveland'. Na het bommen afwerpen werd het doel beschoten met de boordkanonnen en boordmachinegeweren. De aanval werd uitgevoerd door 12 Spitfires Mk IX van 127 Squadron.

Conclusie: Aan de hand van afbeelding 4.2.7 (hieronder) wordt dit bombardement besproken.

In het onderzoek van REASeuro (Vlissingen-Oost, met kenmerk RO160073, d.d. 2 juni 2017) wordt ervan uitgegaan de spoorlijn, zie gele pijl hieronder, werd getroffen. REASeuro baseert zich op de Operational Record Book (ORB) van 127 Sqaudron, waarin wordt gesproken over een enemy **marshalling yards** (= rangeerterrein, Tavela) near Heerenhoek. Maar er was helemaal geen rangeerterrein bij 's Heerenhoek, zie afbeelding 4.2.7. Er was alleen een tramspoorlijn, geen station of rangeerterrein. Het Daily log van de betreffende luchtmacht (2 TAF) heeft het ditmaal beter dan het ORB van 127 Squadron. In het Daily log van 2 TAF wordt er gesproken over een **marshalling area in the woods** on Zuid-Beveland, een opstelplaats (zonder spoorlijn) in de bossen van Zuid-Beveland. Zoveel bossen lagen er niet op Zuid-Beveland; de locatie D226238 zal hoogstwaarschijnlijk een boomgaard tussen de Tevixhoek en de Noordhoek zijn geweest. Ditmaal is niet de primaire bron, de ORB van 127 Squadron, van betere kwaliteit, maar die van enkele echelons hoger (van 2 TAF, de Tweede Tactische Luchtmacht). Dit wordt ook bevestigd door de bomkraters op foto 3170, sortie 4-1227, van 4 november 1944.



Afbeelding 4.2.7: Rode ovaal: de luchtaanval van 29 oktober 1944, vlakbij 's Heerenhoek. Gele pijl: de tramspoorlijn. Bron: www.topotijdreis.nl, kaart 1955.

Datum: 2 november 1944

Drie maal probeerden de Canadezen de Sloedam over te komen, maar zij werden steeds teruggeslagen. Pas bij de vierde keer, op 2 november 1944, lukt het de Canadezen om de Sloedam over te steken en vaste voet te krijgen in Walcheren. De laatste keer werden zij ondersteund door de raket afvurende Typhoons, die de Duitsers bestookten.

Conclusie: De raketten zullen zijn neergekomen op de Duitse posities aan de westzijde van de Sloedam, op de kust van Walcheren (bij de Sloedam) of op de Duitse posities verder landinwaarts. Dat maakt deze gebeurtenis niet relevant voor het onderzoeksgebied.

Datum: 2 november 1944

Door Flaktreffers zwaar beschadigd voerde de Avro Lancaster III (LM618) van 186 Sqn rond 15.10 uur een noodlanding uit nabij de boerderij Notenhoeve, in de Nieuwe Kraaijertpolder te 's-Heerenhoek.

Conclusie: Deze locatie ligt buiten het onderzoeksgebied; nu is het de Roverweg 1.

Datum: 3 november 1944

De eenmotorige Hawker Typhoon I b jachtbommenwerper (MN702 van 198 Sqn) stortte neer op Zuid-Beveland, na te zijn getroffen door de lichte Flak bij het Sloegebied. Het toestel maakte een noodlanding bij 's Heerenhoek, maar de vlieger kwam toch om.

Conclusie: Deze plaatsaanduiding is te summier om een gebied verdacht te verklaren.

Datum: 5 november 1944

De Spitfire IX van Chojnacki Waclaw (308 Sqn) werd getroffen door Flak tijdens een gewapende verkenning. Hij wist een noodlanding te maken in het bevrijde gebied. Het toestel kwam neer ten noorden van de Vleugelhofweg, ter hoogte van de Beeldhoeveweg bij Nieuwdorp.
Conclusie: Deze locatie ligt buiten het onderzoeksgebied.

Datum: 9 december 1944

De zware bommenwerper Avro Lancaster I (NG302 van 50 Sqn) werd getroffen door de Flak. Het toestel stortte neer aan de Lange Postweg tussen Lewedorp en 's Heer Arendskerke. De hele bemanning kwam hierbij om.
Conclusie: Deze locatie ligt buiten het onderzoeksgebied.

Datum: 1 januari 1945

De Focke-Wulf Fw 190 D-9 (van 7./JG 26) maakte een noodlanding aan de huidige Vrooneweg, in de omgeving van het gehucht Graszode (Lewedorp). De vlieger werd gevangen genomen.
Conclusie: Deze locatie ligt buiten het onderzoeksgebied.

Datum: 16 februari 1945

De zware bommenwerper Boeing B-17G van 457 BG/748 BS kwam neer als gevolg van Flakschade. De bommenwerper kwam neer in de Zuid-Kraaijertspolder, tussen de boerderij van M. Bierens en de boerderij Schelpkreek, van Jac. Van 't Westeinde. Het toestel is op 22 februari 1945 al geborgen, de bommenlast was al afgeworpen, en allerlei zaken als mitrailleurs en munitie waren er al eerder uitgegooid, om het toestel lichter te maken.
Conclusie: De locatie van de boerderij van Bierens is niet te achterhalen. Boerderij Schelpkreek lag precies in wat nu de Scaldiahaven is. Deze plaatsaanduiding is te summier om een gebied verdacht te verklaren.

Datum: 20 maart 1945

De zware bommenwerper Lancaster III van Lindsay Page (7 Sqn) werd, overdag, geraakt door de Flak van Haamstede. Het toestel stortte neer bij Nieuwdorp. Alle zeven bemanningsleden overleden. Het toestel kwam 100 m ten oosten van Nieuwdorp neer.
Conclusie: Deze locatie ligt buiten het onderzoeksgebied.

Met name de Sloedam en omgeving is regelmatig aangevallen tijdens de oorlogsjaren. In 1940 en in 1944, tijdens de bezetting en de bevrijding, is er zelfs hard gevochten om de Sloedam. Zowel vanuit de lucht (bommen, raketten en beschietingen), als op het land (grondgevechten en artilleriebeschietingen) zijn er CE (conventionele explosieven) neergekomen op de Sloedam en omgeving. Deze locatie is dan ook verdacht op KKM (klein kaliber munitie), geschutmunitie (van 2 tot 15 cm), afwerpmunitie (van 1.8 tot 454 kilogram) en raketten van 27 kg.

Ook ter hoogte van de Mariahoeve (nu Akkerweg 1, Nieuwdorp) en de huidige Zwitserlandweg (Borsele haven) zijn er bombardementen (luchtaanvallen) geweest.

4.3 Luchtfoto-analyse

De geraadpleegde luchtfoto's zijn gegeorefereerd in GIS en geanalyseerd op sporen van oorlogshandelingen zoals onder andere kraters, loopgraven, mangaten, bunkers, verdedigingswerken, (geschut)stellingen, tankgrachten en mijnenvelden.

Er zijn zeer veel luchtfoto's te vinden met daarop de gevolgen van de oorlog: bomkraters, artillerie-inslagen, stellingen, bunkers, versperringen, enzovoort. Gezien het grote aantal luchtaanvallen is vaak niet meer te achterhalen welke bomkrater is veroorzaakt door welke luchtaanval. Tavela moet daarom bijvoorbeeld volstaan met de zinsnede: 'vóór 2 november 1944', want **op** 2 november is een luchtfoto gemaakt.

Datum: 12 of 13 november 1940

"IN DEN NACHT VAN 12/13 NOVEMBER 1940 4 PROJECTIELEN. NEERGEKOMEN IN BOUWLAND NIEUWE WEST KRAAIJERTPOLDER ONDER NIEUWDORP, GEM 'S-HEER ARENDSKERKE, WAARVAN 3 NIET ONTPLOFT. (LAND ZANDEE)" [Tavela: daaronder is geschreven: NIET 4 PROJECTIELEN, DOCH +/- 70 BRANDBOMMEN ROND HOFSTEDE OP BOUWLAND. GED. ONTPLOFT. GED. NIET.]
Conclusie: Op de luchtfoto's 18 en 20, sortie H-431 van 14 november 1940 vallen kleine verstoringen op, in één lijn, bij het voormalige Korte Wegje, direct ten noorden van de Mariahoeve, Borsele. Dit kunnen de sporen van de brisantbommen en/of de ongeveer 70 brandbommen zijn geweest, die deels wel en deels niet ontploft waren. De foto is te onscherp en bevat te weinig detail om met zekerheid te kunnen zeggen wat er is te zien, (grotere) brisant- of (kleine) brandbommen. Deze brandbommen hadden toen een gewicht van 4 lbs, 1,8 kg. In combinatie met de betrouwbare archiefgegevens zijn deze gebeurtenissen echter wel relevant.

Tussen 12 mei 1944 en vóór 14 oktober 1944

Op diverse luchtfoto's van 14 oktober 1944 zijn vier bomkraters zichtbaar buiten de Zeedijk, op de slikken aan de westzijde van het Sloe. De doorsnee van de bomkraters bedraagt ongeveer acht meter, dus het zijn bommen geweest van een tamelijk groot kaliber.
Conclusie: Nu zijn dit twee panden aan de Finlandweg 7 en aan de Bijleveldkade. Deze bommen zijn buiten het onderzoeksgebied gevallen.

Datum: vóór 15 september 1944

Op een luchtfoto zijn vier geschutsopstellingen voor middelzwaar geschut in qD 22252 te zien, dat is pal ten oosten van de noord-zuidarm van de Akkerweg, Borsele.
Conclusie: Aan de hand van luchtfoto 3093, van 15 september 1944, sortie 4-482. Deze geschutsopstellingen liggen juist buiten het onderzoeksgebied.

Datum: vóór 15 september 1944

Geschutsopstelling zware Flak (2 x 8.8 cm) in kaartvierkant qD 220255: dat is direct ten zuiden van Landlust. (Landlustweg 1, Borsele)
Conclusie: Aan de hand van luchtfoto 3093, van 15 september 1944, sortie 4-482. Dit is een relevante gebeurtenis.

Datum: vóór 12 oktober 1944

Twee bomkraters aan de huidige Zwitserlandweg, Borsele. Waarom en wanneer deze luchtaanval is uitgevoerd is onbekend.
Conclusie: Zie luchtfoto's van 12 oktober 1944, luchtfoto 4092 en 4093, sortienr. 4-1056. Dit is een relevante gebeurtenis.

Datum: 24 oktober 1944

Tientallen, zo niet honderden kraters op en bij de Sloedam.
Conclusie: Dit zijn allemaal kraters van afwerpmunitie, zie luchtfoto 079, sortie R4/1137, d.d. 24 oktober 1944.

Datum: 31 oktober 1944

Granaatinslagen, deels bij de haven, bij de Nieuwe Westkraaijertse weg en de huidige Havenweg (Borsele); dit als gevolg van een Duitse artilleriebeschieting op 31 oktober 1944 (en de dagen er vlak na) op o.a. Nieuwdorp.
Conclusie: Aan de hand van de luchtfoto 4 november 1944, sortie 4-1227, foto 3109 en 3110. Dit is een relevante gebeurtenis.

Datum: vóór 4 november 1944

Kraterinslagen bij de huidige Weelhoekweg en Polenweg, veroorzaakt door afwerpmunitie en granaten. In kaartvierkant qD2223 en qD 2224.
Conclusie: Aan de hand van de luchtfoto's van 4 november 1944, sortie 4-1227, foto 4162 en 4163. Dit is een relevante gebeurtenis. Hoewel de bommen net buiten het onderzoeksgebied zijn gevallen is er één granaatinslag te zien in het onderzoeksgebied.

Datum: vóór 4 november 1944

Granaatinslagen bij de Bernhardweg. Ook dit kan het gevolg zijn geweest van de Duitse beschietingen op 31 oktober 1944, zie hierboven.
Conclusie: Aan de hand van de luchtfoto's van 4 november 1944, sortie 4-1227, foto 3168 en 3170. Dit is een relevante gebeurtenis.

Datum: vóór 4 november 1944

Duikbomaanval op Duitse stellingen: 4 bomkraters direct ten oosten van de Mariahoeve. Deze aanval moet zijn uitgevoerd ter ondersteuning van de Canadese opmars.
Conclusie: Aan de hand van de luchtfoto van 4 november 1944, sortie 4-1227, foto 3170. Dit is een relevante gebeurtenis.

Uit deze luchtfoto's blijkt dat de (voormalige) Sloedam en omgeving buitengewoon veel en vaak zijn gebombardeerd. Uit de archieven weten we dat er in dat gebied ook veel is geschoten met artillerie, door zowel de Duitsers en geallieerden in 1940 en 1944. De gebieden rondom de Sloedam, ten noorden, oosten, zuiden en westen ervan, tonen veel bomkraters.

Bij Borsele dragen de plaatsen waar (vroeger) boerderijen waren de sporen van de oorlog. Bij bijvoorbeeld de huidige Polenweg, het zuideinde van de huidige Zwitserlandweg, de Jurjaneweg, bij Landlust en de (voormalige) Mariahoeve hebben

oorlogshandelingen plaatsgevonden. Er waren diverse oorlogshandelingen zoals bomkraters, geschutsopstellingen en granaatinslagen bij deze locaties te vinden.

4.4 Analyse contra-indicaties

Er zijn **wel** contra-indicaties voor de aan- of afwezigheid van CE achterhaald. Dit heeft betrekking op naoorlogse grondroerende werkzaamheden en veranderingen aan het gebied

Ter hoogte van Borsele is het landschap drastisch veranderd. De haven in de Zuid-Kraaijertpolder (ten westen van Nieuwdorp) is verdwenen, er is een tamelijk grote diepzeehaven gegraven, deels in de gemeente Vlissingen, deels in de gemeente Borsele. De kades van die havens zijn opgespoten, de Bernhardweg West (N254) is aangelegd. Verder is het industriespoor aangelegd, met het bijbehorende grote industriegebied. Deze bouwactiviteiten zorgen (deels) voor een onverdachte situatie.

Uit de vergelijking van de geanalyseerde luchtfoto met recente satellietbeelden blijkt dat er ingrijpende naoorlogse ontwikkelingen in het projectgebied hebben plaatsgevonden, waarbij grond is geroerd of verzet.

De locatie bij Noord-Beveland bestond nog niet ten tijde van de Tweede Wereldoorlog. Er is in 1961 een verbinding tussen Noord-Beveland en Walcheren gecreëerd, met daarover een weg. Dit is gedaan door het opspuiten van zand, waardoor er nu een strand- en recreatiegebied is ontstaan.

Het Sloe, de dichtslibbende zeearm tussen Walcheren en Zuid-Beveland, is ingepolderd. De voormalige Sloedam is nu een gewone weg- en railverbinding in het polderlandschap. Ten noorden en oosten van de (voormalige) Sloedam is een vakantiepark en een vliegveld gecreëerd. Verder naar het zuiden is er bij Borsele een grote diepzeehaven gegraven en aangelegd. Ook hier is veel zand opgespoten, om de havenkades hoog te krijgen. Het oude haventje van Nieuwdorp (in de Zuid-Kraaijert polder) is gedempt. Bij Borsele zijn er ook vele wegen en sporen aangelegd.

Het gebied rond het Vakantiepark Veerse Meer (dus ten noorden van de voormalige Sloedam), is ook pas na de oorlog ontstaan door inpoldering en het opspuiten van zand. Op de voormalige zeebodem hebben vele onontplofte bommen en granaten gelegen; de vele EOD-meldingen bevestigen dat beeld. Het is goed mogelijk dat er daar nog CE wordt aangetroffen, maar het meeste zal al zijn weggehaald.

4.5 Soort en verschijningsvorm van explosieven

De volgende hoofdsoorten CE zijn mogelijk in het onderzoeksgebied aanwezig:

Subsoort	Kaliber	Nationaliteit	Verschijnings vorm	Verticale afbakening	Aantal
KKM (klein kaliber munitie), hand- en geweergranaten	Diverse	Geallieerd en Duits	Gedumpt of verschoten	Tot ca. 2.0 m-mv (ter plaatse van loopgraven)	Enkele (niet feitelijk vast te stellen)
Granaat- en raketwerpermunitie	Diverse	Geallieerd en Duits	Gedumpt of verschoten	Tot ca. 2.0 m-mv (ter plaatse van loopgraven)	Enkele (niet feitelijk vast te stellen)
(Boord-) Geschutmunitie	20 mm en groter, tot 15 cm	Geallieerd en Duits, evt. Frans	Verschoten	Tot circa 3.5 m-mv of waterbodem t.t.v. WOII	Vele (niet feitelijk vast te stellen)
Raketten	60 lbs (27 kg)	Geallieerd	Verschoten	Tot circa 3.5 m-mv of waterbodem t.t.v. WOII	Meerdere (niet feitelijk vast te stellen)
Afwerpmunitie	Van 4 lbs tot 1.000 lbs (van 1,8 tot 454 kg)	Geallieerd (UK en VS), evt. Frans	Afgeworpen	Tot de 10 MPa laag	Meerdere (niet feitelijk vast te stellen)

Tabel 4.4.1 Analyse bronnenmateriaal CE

4.6 Horizontale afbakening van het verdachte gebied

De horizontale afbakening van het verdachte gebied is weergegeven op de CE-bodembelastingkaart in bijlage 15. In bijlage 14, de horizontale afbakeningskaart, wordt er verder op ingegaan. Bij de horizontale afbakening van het verdachte gebied is bijlage 3 van de WSCS-OCE 2016 als uitgangspunt gehanteerd. Deze bijlage is tevens opgenomen in bijlage 18 van deze rapportage.

Van de afbakeningstabel mag gemotiveerd worden afgeweken. De indicaties uit de inventarisatie en evaluatie dienen (in de meeste gevallen) als uitgangspunt bij de horizontale afbakening van verdacht gebied.

Hieronder is een nadere omschrijving gegeven van de horizontale afbakening van de diverse verdachte gebieden:

Verdachte locaties bombardementen

De relevante bombardementen worden gebufferd met een radius van 181 meter. Dit is opgebouwd uit een buffer van 181 meter, voor een "Duikbombardement op een zgn. Pin Point Target', inslagenpatroon onbekend'. Bij tapijtbombardementen wordt gekeken naar het inslagpatroon, de buffering is afhankelijk van het inslagenpatroon.

In het zuidelijke deel van het onderzoeksgebied zijn vijf locaties verdacht op afwerpmunitie. Van noord naar zuid:

1. Het cluster voormalige Sloedam en omgeving: het hele gebied was en is verdacht op afwerpmunitie. De inslagen zijn gebufferd met 181 meter. Er zijn daar zoveel bominslagen geweest dat Tavela een heel vlak tussen de noordelijke en zuidelijke groep inslagen verdacht heeft verklaard, gebaseerd op luchtfoto's.
2. Bij de Mariahoeve zijn bominslagen te zien op de luchtfoto's. Deze zijn gebufferd met 181 meter.

3. Bij de Bernhardweg Midden, ter hoogte van de markering 20,9 S. Ook daar zijn bominslagen geweest, gebufferd met 181 meter
4. Ter hoogte van de kruising Borsselsedijk en Europaweg Oost zijn ook bominslagen te zien, die ook zijn gebufferd met 181 meter.
5. Ter hoogte van de Europaweg Oost zijn de bominslagen gebufferd met 181 meter.

Verdachte locaties raketbeschietingen

Alleen op het cluster voormalige Sloedam zijn mogelijkerwijze raketten neergekomen. Omdat de hele voormalige Sloedam en omgeving al verdacht is verklaard op afwerpmunitie (bommen) is het niet nodig om het gebied nog eens extra verdacht te maken op raketten.

Verdachte locaties grondgevechten

Gezien de grondgevechten die in 1940 en 1944 plaatsvonden bij de Sloedam zijn delen van het onderzoeksgebied verdacht verklaard. De hele voormalige Sloedam en omgeving is verdacht verklaard op alle soorten munitie die gebruikt kon worden tijdens grondgevechten. Dit gebied is afgebakend met de naam "strijdtoneel".

Verdachte locaties artilleriebeschietingen

Gezien de vele (Duitse) artilleriebeschietingen is het hele zuidelijke onderzoeksgebied verdacht verklaard op geschutmunitie. De bekende inslagen zijn gebufferd met een veiligheidsradius van 50 meter. Bij de EOD-melding van Muidenweg 11 is het hele perceel afgebakend, plus een veiligheidsradius van 50 meter.

Verdachte locaties boordgeschutbeschietingen

Gezien de vele geallieerde beschietingen vanuit vliegtuigen is het hele zuidelijke onderzoeksgebied verdacht verklaard op boordgeschutmunitie. Deze inslagen zijn niet terug te vinden op luchtfoto's uit die tijd. Het hele gebied is al verdacht verklaard op artilleriemunitie (van grotere granaten).

Verdachte locaties geschutsopstellingen

Alleen bij het oostelijke einde van de voormalige Sloedam lag een Tobruk-bunker, een bunker met een gat in het dak voor een licht luchtdoelkanon. Deze bunker is gebufferd met een cirkel van 25 meter, zijnde een wapenopstelling. In de praktijk zal de bunker zijn verdwenen, en het gebied is sowieso al verdacht op allerlei soorten afwerp- en geschutmunitie.

Direct ten zuiden van de voormalige Sloedam (aan de Zeedijk van de Jacobapolder) lagen twee geschutsopstellingen (destijds bunkers met een licht luchtdoelkanon) vlakbij het onderzoekgebied. Ook deze locaties zijn gebufferd met een radius van 25 meter.

Verdachte locaties wapenopstellingen

Ook weer bij de voormalige Sloedam was er sprake van een wapenopstelling in het onderzoekgebied. Deze is gebufferd met 5 meter. In de praktijk is het hele gebied al verdacht verklaard op afwerp- en geschutmunitie.

Verdachte locaties schutterputten en loopgraven

Bij de voormalige Sloedam en bij het (voormalige) haventje in de Zuid-Kraaijert polder lagen schutterputten en loopgraven. De schutterputten en loopgraven bij de voormalige Sloedam zijn niet te onderscheiden op de luchtfoto's: ze zijn 'verdwenen' als gevolg van de bombardementen. De schutterputten en loopgraven bij het voormalige haventje zijn afgebakend met 5 meter.

Verdachte locaties mijnenvelden

Gezien de EOD-ruimingen (na 1971) en de ruimingen nog in de oorlog (1945) zijn twee gebieden verdacht op mijnen: de voormalige Sloedam en het haventje in de Zuid-Kraaijertpolder, met de (voormalige) zeedijk vlak daarbij. Deze locaties zijn niet meer verdacht: door de naoorlogse bodemroering en/of door het ruimen van die mijnenvelden is het zeer aannemelijk dat er niets gevonden zal worden, wat betreft mijnen.

4.7 Verticale afbakening van het verdachte gebied

De bovengrens van het verdachte gebied wordt gevormd door de maaiveldhoogte ten tijde van de Tweede Wereldoorlog. De bovengrens wordt aangepast als er naoorlogse werkzaamheden hebben plaatsgevonden waarbij grondpakketten zijn afgegraven of opgebracht. Hiervoor zijn wel indicaties aangetroffen, en aanbeveling is om hiervoor nader onderzoek uit te voeren.

Verdachte locaties geschutmunitie

Geschutmunitie kan in het projectgebied tot aan 3.5 m-mv worden aangetroffen.

Verdachte locaties wapenopstellingen, loopgraven en schutterputten

Munitie uit de hierboven genoemde oorlogsfeiten kan in het projectgebied tot aan 2.0 m-mv worden aangetroffen.

Verdachte locaties afwerpmunitie

Afwerpmunitie kan in de verdachte gebieden worden aangetroffen tot de 10 MPa laag.

De indringingsdiepte van afwerpmunitie wordt bepaald door de diepte ligging van de zogenaamde 10 Mpa laag. De eerst dragende laag met een minimale conusweerstand van 10 Mpa en een minimale dikte van een halve meter.

Voor die gedeelten van het projectgebied die jaarlijks worden bewerkt ten behoeve van akkerbouw kan redelijkerwijs worden aangenomen dat CE tot op een diepte van 30 cm reeds zijn opgemerkt en weggenomen. Deze aanname geldt echter niet voor incidenteel bewerkte percelen zoals weilanden. De ondergrens van het verdachte gebied wordt gevormd door de maximale indringingsdiepte van een explosief in de bodem.

Sonderingen projectgebied

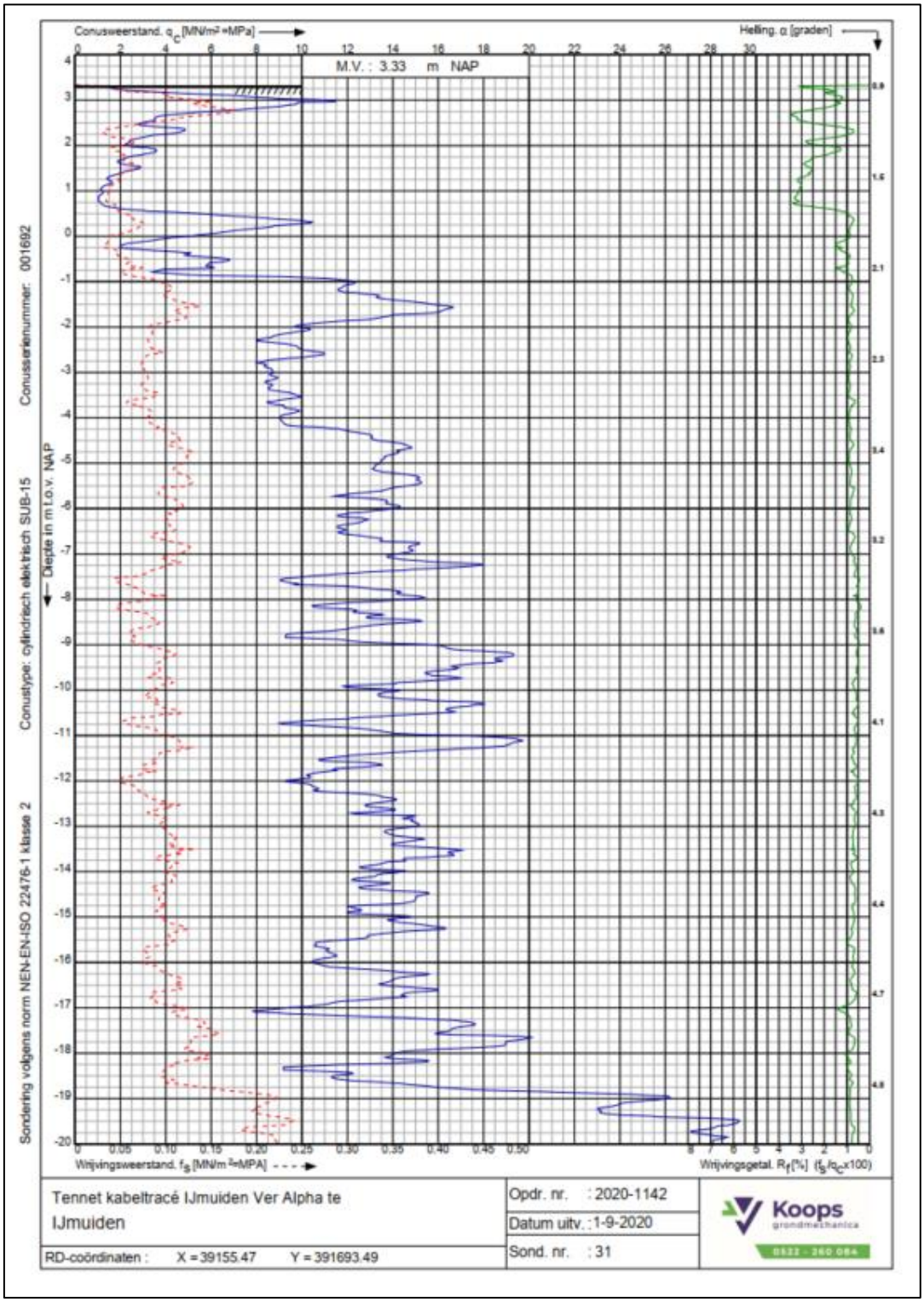
Door de opdrachtgever zijn geotechnische sonderingen aangeleverd. Uit deze sonderingen blijkt dat het noordelijke deel meer draagkracht bezit dan het zuidelijke deel. Met andere woorden de 10 Mpa laag bevind zich, in het noordelijke deel, aanmerkelijk hoger in de bodem.

Globaal genomen kan gesteld worden dat in het noordelijke deel de indringingsdiepte van afwerpmunitie afgebakend kan worden op 4.5 m-mv. Zie de sonderingen hieronder met de nummers: 6 en 31.

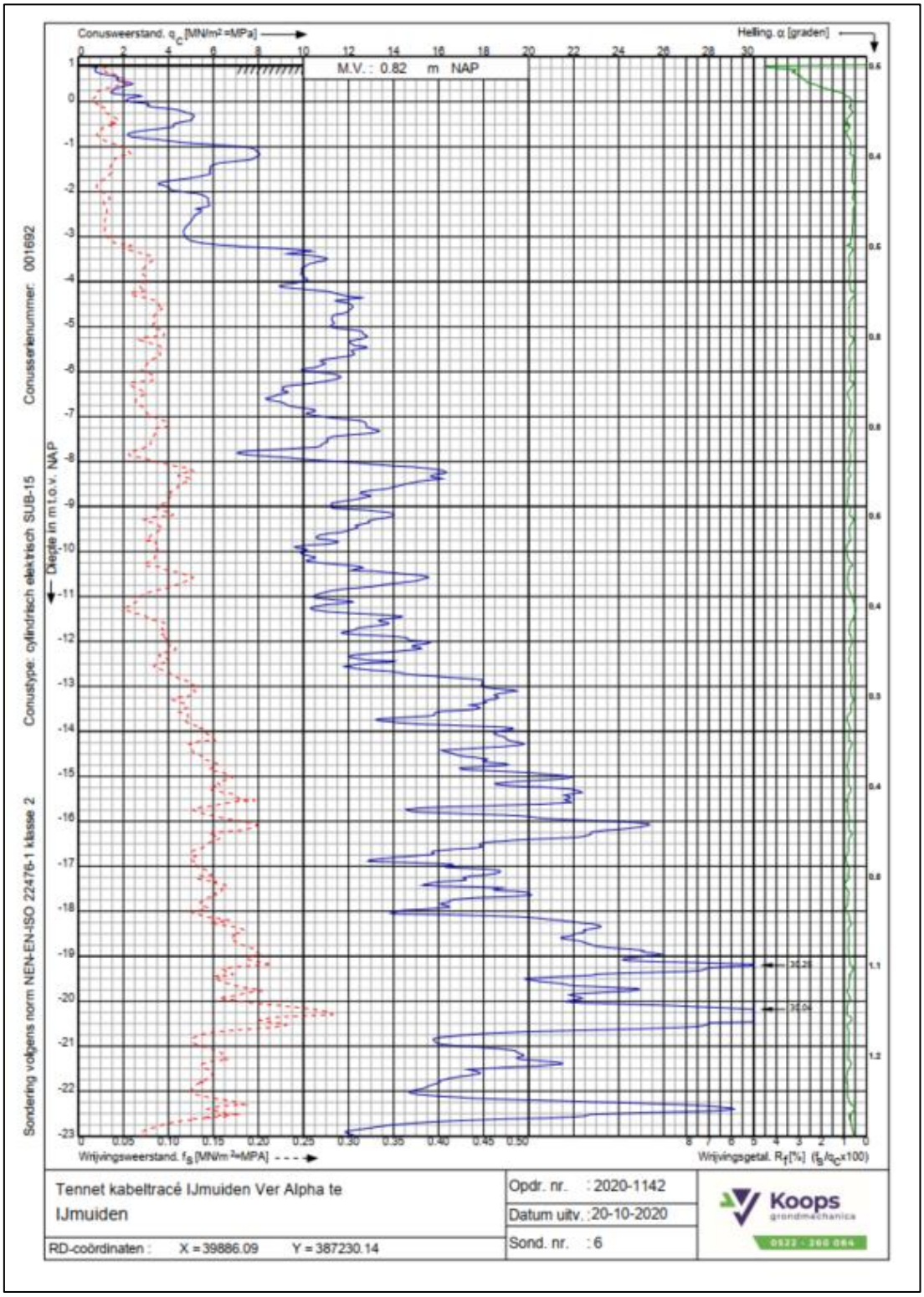
Voor het zuidelijke deel blijft het uitgangspunt dat de indringingsdiepte van afwerpmunitie wordt bepaald door de diepte ligging van de zogenaamde 10 Mpa laag. De eerst dragende laag met een minimale conusweerstand van 10 Mpa en een minimale dikte van een halve meter. Zie de variatie in de sonderingen hieronder met de nummers: 9 en 13.

Advies van Tavela

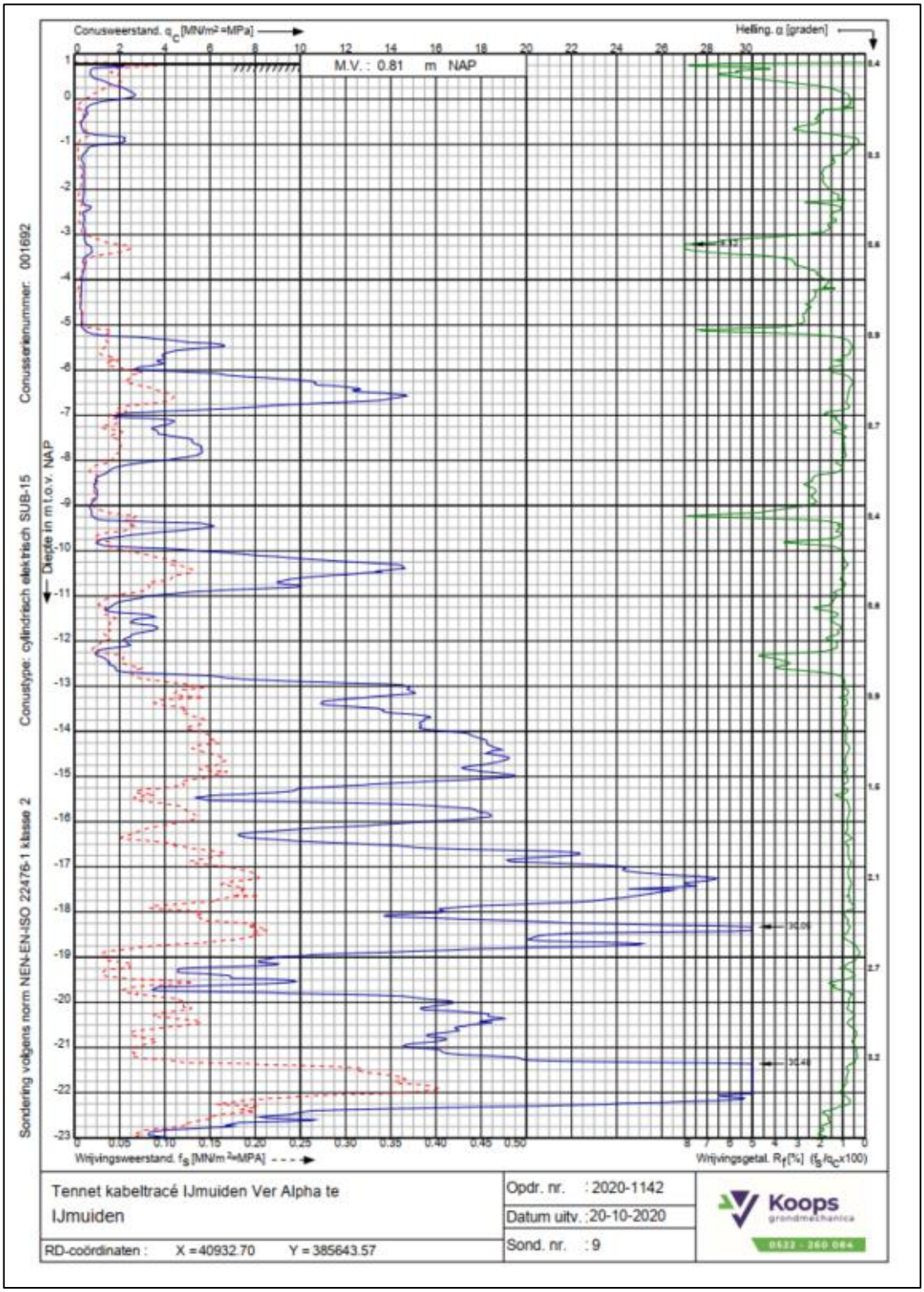
Voor grondroerende werkzaamheden dieper dan 4.0 m-mv adviseert Tavela om de geotechnische sonderingen van die specifieke locatie te raadplegen.



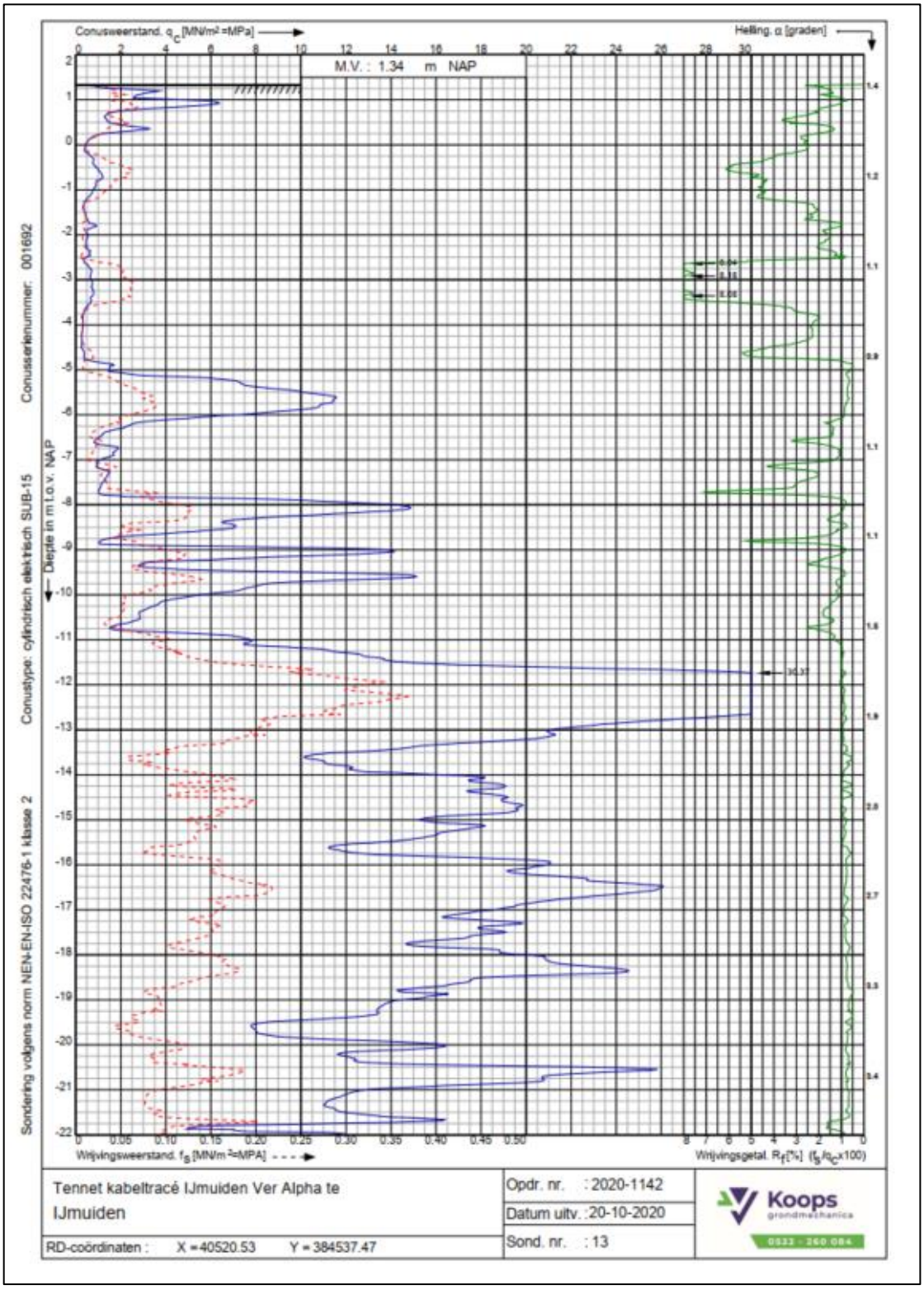
Afbeelding 4.7.1: de ondergrond ter hoogte van Sloedam, Sondering 31.



Afbeelding 4.7.2: de ondergrond vlak bij de Landlustweg, sondering 6.



Afbeelding 4.7.3: de ondergrond bij de Borsselsedijk, Sondering 9



Afbeelding 4.7.4: de ondergrond bij de Kaaiweg, Sondering 13

4.8 Leemten in kennis

Tavela waarborgt de kwaliteit en veiligheid van zijn diensten. Het vooronderzoek is uitgevoerd volgens de WSCS-OCE-richtlijnen. 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.

Leemte in kennis

- Niet alle boven Nederland uitgevoerde bombardementen zijn nauwkeurig geregistreerd of gelokaliseerd.

- Van de voormalige gemeente Wissekerke ontbreken de rapporten van de Luchtbeschermingsdienst, de stukken van gevonden en geruimde CE en de stukken betreffende oorlogsschade.

- Van de gemeente Goes zijn er van een beperkte periode stukken van de Luchtbeschermingsdienst aangetroffen.

- Van de voormalige gemeente 's Heer Arendskerke zijn slechts van een beperkte periode stukken van de Luchtbeschermingsdienst aangetroffen, géén stukken van aangetroffen of geruimde CE, en geen stukken wat betreft oorlogsschade.

- Er zijn geen stukken van de voormalige gemeente Wolphaartsdijk aangetroffen.

- Van de gemeente Borsele zijn er geen stukken van de Luchtbeschermingsdienst aangetroffen, en geen stukken van aangetroffen en geruimde CE.

- Er zijn geen stukken van de voormalige gemeente 's Heerenhoek aangetroffen.

- Van eventuele meldingen of ruimingen van (vermoede) explosieven in of direct grenzend aan het onderzoeksgebied zijn over de periode 1940-1944 en 1948-1970 geen gegevens meer bekend bij de EOD en het SSA.

- Bepaalde indicaties die zijn aangetroffen in literatuur en archiefstukken zijn niet te herleiden naar een specifieke locatie.

- Er heeft beperkte controle plaatsgevonden of de ontleende adresgegevens corresponderen met mogelijk in de loop van de jaren veranderde huisnummering, straatnamen of perceel- indelingen.

- Tavela beschikt niet over de complete informatie aangaande de maatvoering van de achterhaalde/waargenomen naoorlogse grondroerende activiteiten/werkzaamheden.

- Bij een historisch onderzoek kan nooit een volledig overzicht van alle bronnen worden verkregen. Er is bij dit onderzoek is gebruik gemaakt van een bronnenselectie. Getuigen die meer kunnen vertellen over munitiedumpingen, vliegtuigcrashes en bombardementen kunnen ondertussen zijn overleden.

- Luchtfoto's van de Royal Air Force geven doorgaans een betrouwbare indicatie voor wat betreft de vraag of er mogelijk CE in het onderzoeksgebied aanwezig zijn. Door camouflage-maatregelen kan een deel van de Duitse geschutsopstellingen of andere militaire bouwwerken niet zichtbaar zijn, terwijl deze er wel waren.

- Luchtfoto's geven een momentopname weer. Er kunnen voor, na en tussen verschillende opnamedata in het onderzoeksgebied CE terecht zijn gekomen.

- De ruimrapporten van de EOD kennen hun beperkingen, voor wat betreft de nauwkeurigheid van de vindplaatsbeschrijvingen. Het is daarom niet altijd mogelijk om exact aan te geven waar de CE werden aangetroffen.

- Beperkingen in nauwkeurigheid zijn er ook bij andere geraadpleegde bronnen, zoals bijvoorbeeld documenten uit de gemeentearchieven. Er kan alleen een CE verdacht gebied worden afgebakend met behulp van concrete locatiebeschrijvingen.

5 CONCLUSIE EN ADVIES

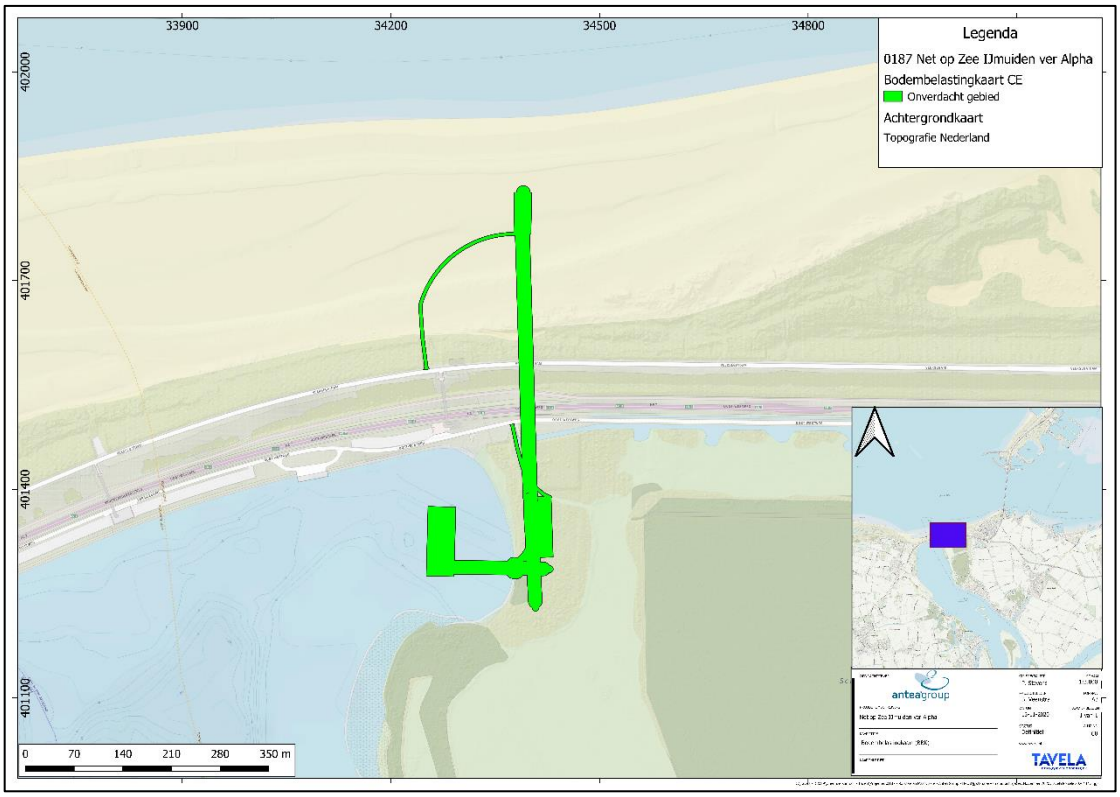
Op basis van het voorliggende Vooronderzoek CE kunnen de onderstaande conclusies en adviezen door Tavela worden uitgebracht voor het projectgebied.

De conclusies worden in de onderstaande figuur gevisualiseerd, waarbij in **rood** de verdachte gebieden zijn weergegeven, waarin aanvullend onderzoek noodzakelijk is, voorafgaande aan de grondroerende werkzaamheden.

In **groen** zijn de onverdachte gebieden zijn weergegeven, waarin geen aanvullend explosieven onderzoek noodzakelijk is. De werkzaamheden kunnen regulier worden uitgevoerd.

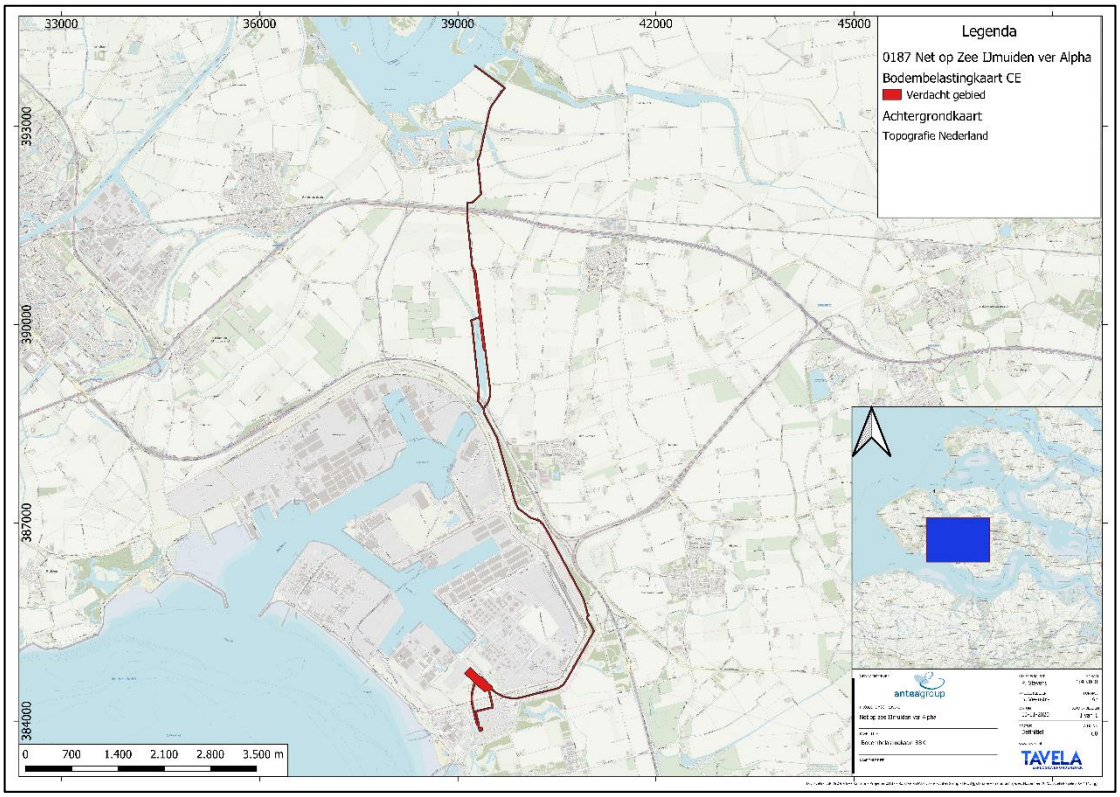
Tavela adviseert om voor alle onverdachte locaties van het projectgebied het protocol "Protocol toevalstreffer" te hanteren. Zie bijlage 16.

BodemBelastingKaart (BBK) noordelijk deel onderzoeksgebied



Afbeelding 5.1.1: BBK noordelijke deel in Noord-Beveland. Schaal 1 op 3.800

BodemBelastingKaart (BBK) zuidelijk deel onderzoeksgebied



Afbeelding 5.1.2: BBK zuidelijke deel in Zuid-Beveland. Schaal 1 op 40.000.

Conclusie Tavela: deels verdacht gebied:

Het projectgebied kwalificeren wij op basis van het geanalyseerde feitenmateriaal als:

Deels verdacht op de aanwezigheid van CE.

Tavela adviseert de opdrachtgever voor aanvang van de voorgenomen grondroerende werkzaamheden binnen het verdachte deel van het projectgebied verder aanvullend explosieven onderzoek te laten uitvoeren ten aanzien van de mogelijke aanwezigheid van CE.

In de onverdachte delen, dus in het noordelijke deel van het projectgebied, adviseren wij om te werken met het protocol 'Toevalstreffer', zie bijlage 16.

Advies voor vervolgwerkzaamheden:

Het uitvoeren van boring- en sonderingen.

De verdachte locaties van de boring- en/of sonderingen dienen vooraf door een OCE-deskundige vrijgegeven, of begeleid te worden. Dit kan door middel van oppervlakte detectie vanaf het maaiveld, tot een diepte van 4.5 m-mv. Voor alle diepere delen is begeleiding van de werkzaamheden noodzakelijk.

Graafwerkzaamheden in het gebied

Voor alle verdere grondroerende werkzaamheden binnen het verdachte gebied dient er vervolgonderzoek plaats te vinden.

Dit vervolgonderzoek kan vanaf het maaiveld, of middels diepte-detectie uitgevoerd worden, afhankelijk van de benodigde diepte van het onderzoek.

Hierna dienen eventuele verdachte objecten benaderd te worden, of verstoord gebied laagsgewijs gecontroleerd ontgraven te worden.

De noodzaak voor vervolgonderzoek betreft de delen waar grondroerende werkzaamheden plaats zullen vinden. De diepte van de werkzaamheden is hierin ook een bepalende factor.

Alle benodigde vervolgonderzoeken kan Tavela voor u uitvoeren!

6 BIJLAGEN

Bijlage 1: Geraadpleegde literatuur

Auteur	Titel	Plaats + datum
Abelmann, A.J. en Moerland, L.J., red.	"Oorlog over Zuid- en Noord-Beveland". Expositie in het museum voor Zuid- en Noord-Beveland, 1 juni t/m 14 oktober 1989	Goes, mei 1989
Amersfoort, H. en P. Kamphuis	Mei 1940. De strijd op Nederlands grondgebied 4e druk	Amsterdam 2012
Bollen, H.A. & P. Vroemen	Canadezen in actie. Nederland najaar '44 – voorjaar '46	Warnsveld 1993
Dam, H. van	*De Spuije*, Tijdschrift van de heemkundige kring De Bevelanden en de Vereniging Vrienden van het Historisch museum De Bevelanden, aflevering 82, voorjaar 2011, 2-15	Krabbendijke 2011
Onbekend	Defensiekrant 8 november 1984, 'Langdurigste landoperatie voor Duik- en demonteergroep KM. Arnemuiden 40 jaar na bevrijding bevrijd van tonnen oude explosieven'	z.p. 1984
Eversteijn, T.	Bombardementen en verongelukte vliegtuigen in de periode 10 mei 1940 – 5 mei 1945	z.p. z.j.
Gooderson, I.	Air power at the battlefront. Allied close air support in Europe 1943-1945	z.p., 1998
Goossens, A.B.J.	Gestold verleden. 17 mei 1940 Frans oorlogsgeweld op Middelburg	Middelburg 201
Hoebeke R.E.	Slagveld Sloedam. Een beschrijving van de strijd om de Sloedam, het Sloe en de gemeente Arnemuiden (Arnemuiden en Kleverskerke), 's Heer Arendskerke ('s Heer Arendskerke, 's Heer Hendrikskinderen, Lewedorp, Nieuwdorp en Wissekerke) en Nieuw- en St. Joosland (Nieuw- en Sint Joosland en Oude Dorp) in de Tweede Wereldoorlog	Nieuw- en St. Joosland 2002
Houterman, J.N.	"Deutschland" verovert Zeeland. De Duitse inval in Zeeland, mei 1940	Middelburg 1994
Huurman, C.	Het spoorwegbedrijf in oorlogstijd, 1939-1945	Eindhoven 2001
Jong, Dr. L.	Het Koninkrijk der Nederlanden in de Tweede Wereldoorlog	Den Haag 1970
Klep, C. (red.),	De bevrijding van Nederland 1944-1945. Oorlog op de flank	Den Haag 1995
Klerk, F. de, red.	De oorlog in stukken. De beleving van de jaren 1940-1945 op de Bevelanden	Goes 2009
Korthals Altes, A.	Luchtgevaar, luchtaanvallen op Nederland 1940-1945	Amsterdam 1984
Meer, A. van der., O. Boonstra	Repertorium, van Nederlandse gemeenten van 1812	2e editie 2011
Middlebrook, M.	The Bomber Command War Diaries, an operational reference book 1939-1945	z.p., 2000
Nierstrasz, V.E.	De operatiën van het veldleger en het oostfront van de Vesting Holland, mei 1940	Den Haag 1955
Reed, J.	*Toen en Nu* 33, 'De aanval op Walcheren', pagina 36	Zwolle 1983
Ruiter, J. de	Lewedorp. Dorp aan de Sloedam	Goes 2008
Sakkers, H.	Enigma en de strijd om de Westerschelde. Het falen van de geallieerde opmars in september 1944	Soesterberg 2011
Stacey, C.P.	The victory campaign: the operations in North-West Europe, 1944-1945', Official history of the Canadian army in the Second World War, Vol. III	Ottawa 1966
Studiegroep Luchtoorlog 1939-1945 (SGLO)	Verliesregister 1939-1945. Alle militaire vliegtuigverliezen in Nederland tijdens de Tweede Wereldoorlog.	Den Haag, 2008

Auteur	Titel	Plaats + datum
Veenstra, S.L.	In de schaduw van de glorie. Overzicht van vliegtuigbergingen in Nederland 1960-1977	Zutphen 1992
Zonder naam	Zeeuwse Courant, 23 september 1940, pagina 3	z.p. 1940
Zwanenburg, G.J.,	En nooit was het stil: kroniek van een luchtoorlog, deel 1 en 2	Den Haag 1990, 1993

Bijlage 2: Geraadpleegde websites

Website	Datum
www.airwar4045.nl	14-10-2020
www.topotijdreis.nl	4-12-2020
www.beobom.nl/ruimingskaart	7-10-2020
www.secondworldwar.nl	15-10-2020
www.studiegroepluchtoorlog.nl/verliesregister	3-11-2020
www.explosievenopsporing.nl	14-10-2020
www.vergeltungswaffen.nl	21-10-2020
www.ikme.nl	22-10-2020
www.vlissingen.nl/fileadmin/user_upload/20171130_Onderzoeksgebied_Explosieven.pdf	3-11-2020
www.db.wingstovictory.nl/	22-10-2020
www.arnehistorie.com	21-10-2020
www.zeeuwsarchief.nl/zeeuwse-verhalen/schatten-uit-het-zeeuws-archief/drama-en-romantiek-rond-zeeuwse-polder/	23-10-2020
www.oorlogzeeland.nl	12-11-2020
www.zeeuwseankers.nl/verhaal/atlantikwall-zeeland-na-de-oorlog	3-11-2020
www.tracesofwar.nl/sights/map.asp?countryid=1&provinceid=10	21-10-2020
www.vvvzeeland.nl/nl/blogs/wandelen-langs-de-sporen-van-de-oorlog/	11-11-2020
www.bevrijdingsmuseumzeeland.nl/	10-11-2020
www.tweedewereldoorlog.nl/onderzoekuitgelicht/vluchtelingen-toen-en-nu/op-de-vlucht-voor-het-water/	12-11-2020
europeremembers.com/nl/destination/de-slag-om-de-sloedam/	11-11-2020
www.liberationroute.nl/the-netherlands/spots/w/war-memorial-causeway	11-11-2020
www.deslagomdeschelde.nl/	10-11-2020
www.reaseuro.nl/nieuws/publicaties/longread-de-slag-om-de-schelde-operations-vitality-i-en-ii-mallard-en-infatuate-i-en-ii-24-oktober-8-november-1944/	12-11-2020
www.noord-beveland.nl/historie	12-11-2020

Bijlage 3: Gemeentelijke archieven

Gemeente Middelburg (en de voormalige gemeenten Arnemuiden, Nieuw- en St. Joosland)

1201 Gemeentearchief Arnemuiden 1857 1951	
Inv. Nr.	**Omschrijving archiefstuk(ken)**
1000	Stukken betreffende door de Luchtbeschermingsdienst verrichte werkzaamheden, 1940, 1941, 1943-1947
1002	Stukken betreffende de vergoeding van door inwoners geleden schade ten gevolge van oorlogshandelingen, 1940, 1941: Schadelijst juni 1940
1007	Stukken betreffende het opruimen van mijnen en munitie, 1944-1947
1010	Stukken betreffende het verstrekken van inlichtingen over neergestorte vliegtuigen, 1945
1012	Stukken betreffende de vergoeding van de door de gemeente en ingezetenen geleden oorlogsschade, 1946-1951

1202 Gemeente Arnemuiden 1952 1996	
Inv. Nr.	**Omschrijving archiefstuk(ken)**
1.783.1, Doos 37	Memorandum betreffende explosieven in grond voor verlengen geluidwal S13

1241 Gemeentearchief Nieuw en St. Joosland 1940 1966	
Inv. Nr.	**Omschrijving archiefstuk(ken)**
135	Stukken betreffende de opruiming van gevaarlijke projectielen. Circulaire
291	Stukken betreffende de hulpverlening aan burgerslachtoffers van oorlogsgeweld:
361	Stukken betreffende ruiming van munitie
374	Luchtbeschermingsdienst o.a. Meldingen van blindgangers:
375	Luchtbeschermingsdienst
376	Luchtbeschermingsdienst, o.a. meldingen van niet gesprongen projectielen
377	Luchtbeschermingsdienst
408	Stukken betreffende de toekenning van een vergoeding voor de bewaking van een neergestort Duits vliegtuig
428	Stukken houdende een opgave van bunkers binnen de gemeente

1010 Gemeentearchief Middelburg, Gemeentesecretarie (GMS/GS) [1940 1991]	
Inv. Nr.	**Omschrijving archiefstuk(ken)**
2041	Omvang bombardement 17-5-1940
13350	Overstroming en verdrinking, o.a. oorlogsschade
18742	Ontploffingen en ontbrandingen, circulaires en uitvoering (dit stuk is vernietigd)
18760	Opruiming explosieven (dit stuk is vernietigd)
24324	Schade als gevolg van het bombardement in augustus 1940:

1140.2 Gemeente Middelburg, Gemeentepolitie 1941 1956	
Inv. Nr.	**Omschrijving archiefstuk(ken)**
43.18	Opgave gevonden munitie, projectielen, mijnen etc. (1955)
47.4	Opgave gevonden munitie, projectielen, mijnen, bommen enz. (1956-66)

1040.3 Gemeentewerken Middelburg	
Inv. Nr.	**Omschrijving archiefstuk(ken)**
14613	Ruiming explosieven Maisbaai
15040	Ruiming bunkers
17097	Ruiming bunkers binnenstad
17556	Ruiming bunkers
17898	Wederopbouw o.a. schade-aangiften
17899	Wederopbouw o.a. schade-aangiften
18125	Luchtbeschermingsdienst tijdens WOII
18179	Schade aangifte oorlogsgeweld

1160.1 Gemeente Middelburg, brandweer 1799 1972	
Inv. Nr.	**Omschrijving archiefstuk(ken)**
56	Brandbestrijding, dankbetuigingen

1160.2 Gemeente Middelburg, brandweer 1932 1999	
Inv. Nr.	**Omschrijving archiefstuk(ken)**
	Geen relevante stukken

1250 Luchtbeschermingsdienst Middelburg	
Inv. Nr.	**Omschrijving archiefstuk(ken)**
15-19	Registers houdende inschrijving van meldingen van incidenten opgemerkt door de hoofdpost, 1940-1943
20	Stukken betreffende de alarmering door middel van sirenes en het op overige wijze waarschuwen van de bevolking, 1941-1945

Gemeente Goes (en de voormalige gemeente 's Heer Arendskerke)

Archief gemeente Goes, 1930 1970	
Inv. Nr.	**Omschrijving archiefstukken**
3868	Inventarisatie percelen verlaten door de Duitse weermacht
3470	Stukken betreffende de uitbreiding van de haven
3466	Stukken betreffende het vernieuwen van de havenboorden in het kanaal vanaf Goes tot aan de brug in Wilhelminadorp
3467	Stukken betreffenden de verbetering van de Oosthavendam
3471	Stukken betreffende de uitbreiding van de jachthaven
3475	Stukken betreffende het graven van insteekhavens e.d. en wijzigingen weg Goes-Kattendijke

Archief gemeente Goes, 1930 1970	
3482	Stukken betreffende de aanleg van een zwaaikom in de haven
3483	Stukken betreffende de aanleg van een nieuwe haven
3487	Stukken betreffende de vergunning van het waterschap tot het in standhouden van sloten langs de oosthavendijk 1962
3459	Stukken betreffende de zorg over de havens en het sas
2557	Hinderwetvergunningen Oosthavendijk
3856	Stukken betreffende de vordering van publiekrechtelijke eigendommen tijdens de Tweede Wereldoorlog
3860	Declaraties voor werkzaamheden voor de weermacht
3861	Vordering gebouwen e.d. door de Duitse Weermacht
3878	Declaraties van huren en schade aan gebouwen en gronden gevorderd ten behoeve van de Canadese, Engelse en Nederlandse troepen
3882-3884	Stukken betreffende vordering van gebouwen, terreinen, etc. 1945-50

Archief gemeente Goes, 1930 1970	
Inv. Nr.	**Omschrijving archiefstukken**
3313	Stukken betreffende de algemene luchtbeschermingsdienst, 1937-1942
3320	Stukken betreffende de oorlogsschade, 1940-1941
3323	Stukken betreffende de oorlogsschade aan gebouwen van bijzondere scholen, 1945-1954
3324	Stukken betreffende de oorlogsschade aan eigendommen van woningbouwverenigingen, 1945-1955
3330	Stukken betreffende de oorlogsschade aan havens en havenwerken, 1949-1954
3331	Stukken betreffende de oorlogsschade aan gemeentelijke eigendommen, 1949-1954
3881	Stukken betreffende oorlogs- en bezettingsschade, 1945-1950
3875	Stukken betreffende schadeclaims na de Tweede Wereldoorlog
3329	Stukken betreffende de oorlogsschade aan rijksscholen waarvan de gebouwen eigendom van de gemeente zijn.
3446	Stukken betreffende de elektrificatie van de spoorlijn Bergen op Zoom-Vlissingen 1947-1957
3447	Stukken betreffende de aanleg van een spoorlijn naar het industrieterrein West, met overeenkomsten met de NS
3620	Stukken betreffende de steunverlening aan oorlogsslachtoffers
3327	Stukken betreffende de oorlogsschade aan gemeentelijke scholen
3868	Inventarisatie percelen verlaten door de Duitse weermacht
3326	Stukken betreffende de oorlogsschade aan eigendommen van het gasbedrijf

N.B. inv. nr. 3320 Bevat ook een overzicht van de in mei 1940 geleden schade in alle gemeenten van Zuid-Beveland.

6. Inventaris van de gemeente s Heer Arendskerke, 1634 1969	
Inv. Nr.	**Omschrijving archiefstukken**
736	Stukken betreffende de door de Duitse Weermacht aangerichte oorlogsschade aan eigendommen van de gemeente en gemeentejaren
739	Stukken betreffende het toekennen van vergoedingen wegens geleden oorlogsschade aan gemeentelijke eigendommen.
1892-1894	Stukken betreffende de wederopbouw van de door oorlogshandelingen geheel of gedeeltelijk vernielde woningen, 1940-1958

6. Inventaris van de gemeente s Heer Arendskerke, 1634 1969	
1926	Stukken betreffende de alarmering tegen luchtgevaar
1942	Afschriften van processen verbaal van in de gemeente plaatsgehad hebbende bominslagen en luchtgevechten 1940-1943

Gemeente Borsele

Gemeentearchief Borssele	
Inv. Nr.	**Omschrijving archiefstukken**
235	Herstel en vergoeding oorlogsschade 1945
330	Stukken over de vergoeding van opgelopen oorlogsschade aan gemeentelijke eigendommen. 1950-1954
1030	Stukken over het herstel van oorlogsschade aan de haven en havenwerken. 1945-1954

Gemeente Vlissingen

102, Gemeentebestuur Vlissingen III, 1937 1970	
Inv. Nr.	**Omschrijving archiefstukken**
1583	Tweede Wereldoorlog
1609	Gevaarlijke voorwerpen en materialen
1619	Brandmeldingen 1932-1968
1622	Brandblussingen
3126	Landsverdediging - diversen 1939/1944
3131	Opruimen van bunkers
32	Opgaven oorlogsschade 1942/1947
37-39	Openbare werken – Oorlogsschade
2205-2207	Getroffenen bij oorlog – Bezettingsschade
3782	Aangifte oorlogsschade publiekrechtelijke lichamen (correspondentie):
3780-3781	Oorlogsschade diverse gemeentewoningen
3188-3189	Straatnamen

103, Gemeentebestuur Vlissingen IV, 1971 1980	
Inv. Nr.	**Omschrijving archiefstukken**
4597	Opruimen voormalige militaire objecten
4598	Opruimen voormalige militaire objecten, met kaarten
4600	Opruimen voormalige militaire objecten
14601	Opruimen voormalige militaire objecten

104, Gemeentebestuur Vlissingen V, 1981 1988	
Inv. Nr.	**Omschrijving archiefstukken**
2380	Openbare veiligheid- Explosieven: onschadelijk maken en vernietigen op diverse locaties
2381	Openbare veiligheid- Explosieven: ruiming vliegtuigbom in de Vlamingstraat op 04-03-1985

135, Dienst Luchtbescherming Vlissingen	
Inv. Nr.	**Omschrijving archiefstukken**
153	Stukken betreffende de melding van luchtaanvallen 1940-1946, voorschriften
159	Overzicht oorlogshandelingen 1940
160	Overzicht van luchtaanvallen 1940-1941:
161	Overzicht van luchtaanvallen 1940-1942
162	Overzicht van luchtaanvallen, 1940-1944, met plattegrond:
230-232	Processen-verbaal
216-223	Dag- en nachtrapporten

125, Gemeentepolitie Vlissingen II, 1938 1993	
Inv. Nr.	**Omschrijving archiefstukken**
187	Ruiming bom in de Vlamingstraat, 1985

155, Dienst Gemeentewerken II, 1940 1971	
Inv. Nr.	**Omschrijving archiefstukken**
22-23	Wederopbouw Algemeen
28-30	Wederopbouw Algemeen

Voormalige gemeente Nieuw- en St. Joosland

1240, Gemeente Nieuw en St. Joosland 1700 1940 (1965)	
Inv. Nr.	**Omschrijving archiefstukken**
	Geen relevante stukken gevonden

1241 Gemeente Nieuw en St. Joosland 1941 1966 (1967)	
Inv. Nr.	**Omschrijving archiefstukken**
135	Stukken betreffende de opruiming van gevaarlijke projectielen, 1945
263	Stukken betreffende de hulpverlening, 1940-1942
291	Stukken betreffende de hulpverlening aan burgerslachtoffers van oorlogsgeweld, 1941-1948, 1950
361	Stukken betreffende de ruiming van munitie, 1950-1965
374	Stukken betreffende de luchtbescherming 1941

Bijlage 4: Provinciale archieven

280 Militair Gezag in Zeeland, (1943) 1944 1946 (1948)	
Inv. Nr.	**Omschrijving archiefstuk(ken)**
1. Archief van het Provinciaal Militair Commissariaat voor Zeeland (PMC Zeeland), 15 november 1944 - 30 november 1945	
4286 I F 8a	Evacuatie Walcheren, correspondentie 1945 jan.-aug., hierbij o.a. een rapport van C/Cmdr Rickard dd. 7 februari 1945 betreffende de evacuatie van Walcheren, met kaart.
4290 I U	Documentatie, aanvraag medewerking aan de geschiedschrijving van het MG, complete lijst van de data der bevrijding van alle gemeenten in Zeeland.
4294 III H 4	Correspondentie betreffende politierapporten
4294 IV C	LUCHTBESCHERMING EN BRANDWEER: Rapporten.
4300 IX D	Herstellen van oorlogsschade aan gebouwen en instellingen.
4300 IX F	Bom- en mijnenopruiming
4300 IX G	Rapporten kapitein Kersten.
4300 IX H	Monumentenzorg
4300 IX L	Wederopbouw van Zeeland.
2. Archief van het Districts Militair Commissariaat voor Zeeuwsch-Vlaanderen (DMC Sluiskil), 23 september 1944 - 1 december 1945	
4322 4	Gemeenten in Zeeuwsch-Vlaanderen, toestand op 1 januari 1945.
4322 I 3	Bevrijdingsdata gemeenten in Zeeuwsch-Vlaanderen opgegeven door de burgemeesters.
4322 IX 138	OPENBARE WERKEN: Rapporten Bouwbureau Zeeuwsch-Vlaanderen opneming toestand en beschadiging.
4347 215	Mijnopruiming.
4347 216	Geallieerde graven.
3. Gedeponeerd archief van de vertegenwoordiger van de DMC in West Zeeuwsch-Vlaanderen te Groede	
4355 1.783 I	Mijnen en mijnopruiming, 1945 jan.-juli
4355 1.783 II	Mijnen en mijnopruiming, 1945 juli-nov.
4. Archief van het Districts Militair Commissariaat voor Zuid- en Noord-Beveland, Tholen en Sint Philipsland (DMC Goes), 5 november 1944 - 15 juli 1945	
4374 IV 40	Dagopgaven van oorlogsbuit, munitie en mijnen.
4374 IV 41	Luchtbeschermingsrapporten betreffende het neerkomen van vliegende bommen en het neerstorten van vliegtuigen.
4374 IV 42	Mijnopruiming en oorlogsbuit

280 Militair Gezag in Zeeland, (1943) 1944 1946 (1948)	
4374 IV 43	Personeelsgegevens burgermijnenopruimers, betaalstaatjes en gegevens betreffende de opruiming van mijnen en oude explosieven
4375 IX 61	Opruimen van mijnen; 1ste Nederlandse Bom- en Mijnopruiming Compagnie, rapporten, sectie Zeeland; personeelsgegevens van mijnopruimers (zie ook sectie IV, mappen 42, 43 en 44).
5. Archief van het Districts Militair Commissariaat voor Schouwen-Duiveland (DMC Zierikzee), 1 mei 1945 - 1 september 1945	
4385 DMC 20	Mijnenopruiming.
6. Archief van het Militair Haven Commissariaat te Vlissingen (MHC Vlissingen), (1943) 1944-1945	
4388 2	Rapport over de toestand van publieke werken in Vlissingen na de bevrijding en over de schade aldaar aan gebouwen door bombardement en inundatie, 1944 dec.

360.1 Rijkswaterstaat, Dienst Droogmaking Walcheren (DDW), 1944 1953	
Inv. Nr.	**Omschrijving archiefstuk(ken)**
263	Stukken betreffende de ingebruikneming en opruiming van verdedigingswerken en bunkers en de uitvoering van grondwerken nabij de Westkapelse Zeewering, 1945-1951 . 1 omslag
277	Ontmijning, 1945-1947

361.2 Rijkswaterstaat Directie Zeeland, Diensten, (1664) 1800 1980 (1985)	
Inv. Nr.	**Omschrijving archiefstuk(ken)**
263	Stukken betreffende de ingebruikneming en opruiming van verdedigingswerken en bunkers en de uitvoering van grondwerken nabij de Westkapelse Zeewering, 1945-1951 . 1 omslag
277	Ontmijning, 1945-1947

361.3 Rijkswaterstaat Directie Zeeland, Kaarten en tekeningen, 1644 1950	
Inv. Nr.	**Omschrijving archiefstuk(ken)**
410	Polder Frederika.-2 dwarsprofielen.-Polder Emmanuel .-2 dwarsprofielen.-Polder Kruiningen.-1 dwarsprofiel.-63 x 50 cm

3001 Polder Walcheren 1870 1953, 1870 1953	
Inv. Nr.	**Omschrijving archiefstuk(ken)**
200	Hulpbrug kruising prov. weg Biggekerke-Koudekerke en tankgracht.-Schalen 1:50 en 1:100.-1945.-1 tek.: lichtdr.; 42 x 60 cm.-3 afb. op blad, inhoudende 1 lengtedoorsnede, 1 dwarsdoorsnede en 1 plattegrond. Behoort bij relatief 1945 nr. 504
330	Staten houdende opgave van de oorlogsgeweldschade en de bezettingsschade aan eigendommen van de polder gedurende de jaren 1940-1944; met aantekeningen betreffende de voortgang en afdoening van de schadeafwikkeling, 1944-1956. 2 katernen
499	Dossier 48 nrs. 1-65: Mijnenvelden, mijnenopruimingsdienst; met gedeeltelijke inhoudsopgave, 1945-1957
505	Dossier 52 VI diverse nummers: 'Geheime stukken': Militaire verdedigingswerken op de zeewering, 1948-1951.
514	Dossier 88 nrs. 69, 118: Recuperatie goederen: inventarisatie Duitse verdedigingswerken, 1948-1950

3001	Polder Walcheren 1870 1953, 1870 1953
535	Dossier 134 nrs. 1-4: Strandverdediging tussen Vlissingen en Westkapelle in 1830, 1866, 1949, strandverdediging in het algemeen, 1949.
554	Dossier 146 nrs. 1-238: Oorlogsschaden, 1940-1957; met gedeeltelijke inhoudsopgave
641	Stukken betreffende bezettingsschade, 1940-1944.
642	Stukken betreffende oorlogsgeweldschade en de aangifte hiervan. 1940-1944, 1948, 1949.
643	Staten houdende opgave van bunkers en andere militaire werken in de Noordwatering; met situatietekeningen, [c. 1948], 1950, 1951.
651	Stukken betreffende oorlogsgeweldschade en bezettingsschade en de aangifte hiervan, 1941-1944, 1948.
1059	Situatie van de om de wachtsluis gevallen bommen in de jaren 1940-1944 / J. Hieter.-Schaal 1:2500.-[1944].-1 tek.: calque, handschr.; 31 x 42 cm. Tekeningnr. Z-178
1086	Ontwerp van de herstelling van de oorlogsgeweldschade aan de Oostersluis te Veere / A. de Wolf.-Schaal 1:25.-[c. 1946].-1 tek.: calque, handschr.; 68 x 90 cm.-3 afb. op blad, inhoudende 2 doorsneden en 1 bovenaanzicht. Tekeningnr. O-89
1462	Ingraving in den Westkapelschen zeedijk ten behoeve van de Duitsche weermacht tussch[en] Dp 3-4 / S.W. Postma.-Schaal 1:100.-1943.-1 tek.: lichtdr.; 42 x 60 cm.-2 afb. op blad, inhoudende 1 dwarsprofiel en 1 plattegrond. Tekeningnr. N-19
2098	2098 Buis no. 203 in den Oude Vlissingsche weg (bij kruising tankgracht) te Oost en Westsouburg.-Schaal 18 m.-14, 3 cm.-1947.-1 tek.: lichtdr.; 21 x 30 cm.-2 afb. op blad, inhoudende 1 lengtedoorsnede en 1 dwarsdoorsnede. Behoort bij bestek 61. Gebaseerd op Tekeningnr. A-64. Behoort bij relatief 1947 nr. 258
2484	Bruggen in Oost- en Westwatering: details leuning en schermijzer / A. v. S[ighem].-Schalen 1:2, 1:5 en 1:20.-1950.-1 tek.: calque, handschr.; 50 x 62 cm.-6 afb. op blad, inhoudende 1 aanzicht leuning, 1 schermijzer, 2 doorsneden en 2 details. Betreffen brug in de Nieuwe Landschuurweg no. 14, brug in weg no. 12 over de Gapingse watergang, brug in weg no. 13 over de Gapingse watergang en brug in weg no. 120 over de tankgracht te Koudekerke. Tekeningnr. H-125a/O-124a
2490	Het onder profiel brengen van de tankgracht in de gemeente Vlissingen vanaf dr. no. 43 in de Prov. weg Koudekerke-Vlissingen tot aan de Meliskerkse watergang / [S.M. Haverhoek], adjunct-opzichter Westwatering.- Schalen 1:100 en 1:2500.-[1948].-1 tek.: calque, handschr.; 59 x 84 cm.-13 afb. op blad, inhoudende 1 situatie, 1 schema grondverzet en 11 dwarsprofielen. Tekeningnr. H-65b/W-107b
2549	Duiker kruising Prov. weg Biggekerke-Koudekerke en tankgracht / J.B. Wijnen.-Schalen 1:5, 1:20 en 1:2500.-1948.-1 tek.: calque, handschr.; 60 x 68 cm.-6 afb. op blad, inhoudende 1 situatie, 1 verticale langsdoorsnede, 1 horizontale langsdoorsnede/bovenaanzicht, 1 halve langsdoorsnede, 2 details. Tekeningnr. H-63/W-106
2550	Buigstaat: behoort bij tekening duiker in tankgracht te Koudekerke.-1949.-1 tabel: calque, handschr.; 30 x 42 cm. Tekeningnr. H-62/W-106
2619	Dwarsprofielen van tankgracht tussen Souburg en fort de Ruijter / A. L[amain].-Schaal 1:100.- 1949.-1 tek.; lichtdr.; 30 x 62 cm.-9 afb. op blad. Tekeningnr. H-280/Z-262
1051a	Ontwerp strandverdediging Noorderstrand. - schaal 1:5000. - 1951. - 1 tek.: calque, gedr.; 30 x 123 cm. Behoort bij rapport oeverafname benoorden Oostkapelle d.d. 25 februari 1951 No. 52.317. Tekeningnr. N-372
1587a	Op te ruimen verdedigingswerken aan het Noorderstrand en de Zeedijk. - Schalen 1:100 en 1:5000. - 1951. - 1 tek.: calque, gedr., handschr.; 32 x 66 cm. Behoort bij bestek no. 113. Tekeningnr. O-296

3001 Polder Walcheren 1870 1953, 1870 1953	
1937a	Herstel oorlogsschade aan inlaagdijk. - Schaal 1:100. - 1951. - 1 tek.: calque, handschr.; 65 x 86 cm. Tekeningnr. Z-320

3023 Suzannapolder	
Inv. Nr.	**Omschrijving archiefstuk(ken)**
68	Stukken betreffende het herstel van de oorlogsschade aan de zeedijk en de betonnen keermuur, 1944-1952

3165 Waterschap Waarde, 1644 1959	
Inv. Nr.	**Omschrijving archiefstuk(ken)**
38	Tekeningen van de door de duiker in de Lageweg te leggen leiding, (1948). 1 blad. Schaal (1:20), 34,5 x 21 cm, tekening. .

3171 Zimmermanpolder, 1881 1971	
Inv. Nr.	**Omschrijving archiefstuk(ken)**
301B	Stukken betreffende het aanleggen van een nieuwe zeedijk op de schorren voor de Zimmermanpolder, de Emmanuëlpolder en de Waardepolder, het verhogen van de berm van de zeedijk (gedeeltelijk) van de laatstgenoemde polder en het indijken van deze schorren, 1964-1968. 1 omslag

Bijlage 5: De ruimrapporten van de EOD

Gemeente Noord-Beveland			
Nummer	**Datum**	**Locatie**	**Aard**
20150576	26-3-2015	Strand Vrouwenpolder	2 x schroot
20162057	13-12-2016	Strand Vrouwenpolder	2 x 2 inch mortiergranaten, rook

Het onderzoeksgebied in Noord-Beveland was in 1939 – 1945 (en daarna) onderdeel van de zandplaat Onrust. Er zijn derhalve geen EOD-meldingen te vinden.

Gemeente Middelburg			
Nummer	**Datum**	**Locatie**	**Aard**
19711044	17-5-1971	In aanbouw zijnde bungalowpark, Arnemuiden	1 x granaat
19720145	26-1-1972	Domeinterrein, Muidenweg, Arnemuiden	1 x high explosive granaat 75 mm
19722209	22-9-1972	Oranjeplaat bestemmingsplan, Arnemuiden	1 x granaat 10 cm
19722784	22-11-1972	Muiderweg 10 (moet zijn: Muidenweg 10), Arnemuiden	15 cm granaat
19730011	4-1-1973	Muidenweg 7, Arnemuiden (bij haven)	7 bestaat niet meer
19732752	20-11-1973	Kuist, Muidenbers 10 (moet zijn: Muidenweg 10), Arnemuiden	1 pantsergranaat 10 cm
19750475	6-3-1975	In bouwland Muidenweg 6, Arnemuiden	Alleen melding: 2 granaten lengte 45 cm, diameter 10 à 15 cm
19751278	26-5-1975	Muidenweg 10, op erf, Arnemuiden	Alleen melding: 1 granaat lengte 40 cm
19752664	17-10-1975	Boerderij 'Westeinde', Oude Rijksweg B8	1 x brisantgranaat 25-pdr met schokbuis
19752849	3-11-1975	Oude Rijksweg B8	Alleen melding: 1 x granaat
19760641	19-3-1976	Heer Krist, Muidenweg 10, Arnemuiden	Alleen melding: 1 x granaat
19761466	18-5-1976	Oude Rijksweg D8, Arnemuiden	Alleen melding. 1 granaat lengte 25 cm
19772272	6-7-1977	Oranjeplaatweg, Goes (Goes)	1 handgranaat
19823711	4-11-1982	Bij vliegveld Midden-Zeeland, Goes (Goes)	1 granaat 7,5 cm
19823758	9-11-1982	Muidenweg 10, Arnemuiden	1 x GP bom UK 500 lbs
19823889	22-11-1982	Muidenweg 10, Arnemuiden	1 x UK bom 500 lbs MC (TP30)
19873336	4-12-1987	Muidenweg, Arnemuiden	4 x handgranaat
19873360	7-12-1987	ZA (=Zoekactie) Muidenweg, Arnemuiden	3 x handgranaat, 2 x 20 mm granaat

19873385	10-12-1987	Muidenweg, Arnemuiden	1 granaat 7,6 cm
19902851	18-10-1990	Muidenweg, Arnemuiden (bedreigd gebied: landbouwgrond)	1 x 88 mm granaat
19910975	24-4-1991	Muidenweg 10, Arnemuiden	1 x antitankmijn
19911622	11-11-1991	Muidenweg 10, Arnemuiden	1 x handgranaat (Mills)
19930948	28-4-1993	Muidenweg 11, Arnemuiden	1 x restant 12 cm granaat
19940357	4-3-1994	Oranjepolderseweg te Arnemuiden	1 x 8 cm mortiergranaat Duits HE
19951405	28-6-1995	In een weiland aan de Orange-Polderseweg te Arnemuiden	1 x 40 mm compleet schot
19972283	29-10-1997	Kallandweg (moet zijn: Calandweg)	1 x 75 mm brisantgranaat
19980498	23-3-1998	Kalklandweg (moet zijn: Calandweg)	1 x 5 cm pantsergranaat massief
20000767	25-4-2000	Calansweg 3 (moet zijn: Calandweg 3), Arnemuiden	1 x 10,5 cm brisantgranaat Duits
20020544	17-4-2002	Muidenweg 12/Calandweg, Arnemuiden	1 x brisantgranaat 7,5 cm
20060300	10-3-2006	A58 bij hectometerpaal 161.5 (dat is precies op de vm. Sloedam), Middelburg	1 x 4.5 inch granaat (UK) met afgebroken ontsteker, 1 x Tellermine 35 antitank-mijn zonder ontsteker
20060443	6-4-2006	Jonker Fransweg, Nieuw- en St. Joosland	1 x 25 pdr brisantgranaat (verschoten) met ontsteker No. 117
20060476	11-4-2006	Langs A58, Sloedam te Middelburg	30 patronen klein kaliber munitie in lederen tas, Duits
20060734	9-5-2006	Postweg t.h.v. hectometerpaal 48.0 – 48.1 te Lewedorp (moet zijn: Langeweg t.h.v. hm-paal 48.0 – 48.1 te Middelburg)	1 x restant antitankmijn, vermoedelijk Tellermine 43
20071500	2-10-2007	Muidenweg 10, Arnemuiden (bedreigd gebied: erf)	1 x bodemplaat van een 500 lbs bom, USA
20080564	24-4-2008	1 m van A58 t.h.v. Arnemuiden, hectometerpaal 162.3 Links, Arnemuiden	1 x 25 pdr chemische granaat, leeg
20081137	7-8-2008	Zoekactie T&A Survey spoor Roosendaal – Vlissingen, ligt in een container aan de Steigerweg, Arnemuiden	1 x ontsteker of restant (D), 1 x huls 20 mm (UK), 6 x patroon 7,72 mm (UK), 2 x geweerpatroon SAA (UK), 4 x huls geweerpatroon (UK), 25 x patroon 6 mm
20111675	18-10-2011	Oranjepolderseweg, Arnemuiden	1 x brisantgranaat, 81 mm mortier met schokbuis Nr 24-31 (F), niet verschoten
20120870	24-5-2012	Muidenweg 3	1 x oefenbom, 250 lbs betonbom (D)
20121860	26-11-2012	Oranjepolderseweg, Arnemuiden	1 x brisantgranaat 25 pdr met schokbuis 119 (UK)

Gemeente Goes			
Nummer	**Datum**	**Locatie**	**Aard**
19712236	18-10-1971	RW 58, in de zuidelijke berm bij km paal 47,1 (= vm. Sloedam)	1 x brisantgranaat diameter 9 cm
19720013	4-1-1972	De Sloedam, Arnemuiden	1 x granaat HE 75 mm
19720014	6-1-1972	ZA, Sloedam, Arnemuiden	3 x granaat 75 mm HE, 1 x granaat API 20 mm, 1 x gedeelte Schu-mijn
19720052	7-1-1972	Sloedam, Arnemuiden	1 x 3 inch brisantgranaat mortier, 1 x verdedigingshandgranaat, 2 x ontsteker artilleriegranaat
19750784	11-4-1975	Oude Veerweg 5, Lewedorp (Goes). Alleen melding.	1 x granaat, waarschijnlijk pantservuist (= draagbaar antitankwapen)
19830335	14-2-1983	Sloedam, Arnemuiden	4 x 88 mm granaten, 2 x handgranaat, 30 x klein kaliber munitie
19830355A	17-2-1983	ZA Sloedam, Arnemuiden	6 x granaten 8,5 cm, 4 x handgranaten, 2 x fosforgranaat 37 mm, 1 x 20 mm granaat
19830355B	17-2-1983	ZA Sloedam, Arnemuiden	5 x pantsergranaten 8,5 cm, 2 x fosforgranaten 37 mm, 1 x granaatkop, 1 x handgranaat, 1 x 20 mm granaat, 2 x klein kaliber munitie, 2 x mortiergranaten
19830355C	17-2-1983	ZA Sloedam, Arnemuiden	11 x granaten 8,5 cm, 1 x granaat 12 cm, 1 x brandbom 45 mm, 1 x 20 mm granaat
1983355D	17-2-1983	ZA Sloedam, Arnemuiden	30 x klein kaliber munitie, 5 x granaten 88 mm, 1 x granaatkop, 1 x brandbom 40 lbs
19830355F t/m 19830355J	17-2-1983	ZA Sloedam, Arnemuiden	11 x granaten van diverse kalibers, 1 x bom 500 lbs UK (beschadigd), 2 x mortiergranaten
19830355K t/m 19830355 O	17-2-1983	ZA Sloedam, Arnemuiden	4 x granaten, 1 x mortiergranaat, 4 x ontstekers
19830447	1-3-1983	Verwijzing naar ZA in Arnemuiden Mora 19830355	11 x granaat diverse kalibers, 8 x ontstekers, 5 x bom 500 lbs GP UK, 1 x bom 250 lbs GP, 1 x bom 250 kg ZC concrete practice bomb
1983044F t/m 19830447K	1-3-1983	Verwijzing naar ZA in Arnemuiden Mora 19830355	2 x bom 500 lbs GP UK, 7 x granaat diverse kalibers, 1 x mortiergranaat
20051272	9-9-2005	Noord-Kraaijertsedijk, 's Heer Arendskerke. Bedreigd gebied is de A58 en de spoorlijn, 's-Heer Arendskerke	1 x 500 lbs MC + 30 pistol vliegtuigbom

20060723	8-5-2006	Sloelaan naast A58, t.h.v. Nieuw- en St. Joosland	1 x ontsteker No 247 met slagpijpje, 1 x vertragingsslagpijpje, 1 x restant brisantgranaat 25 pdr met springstof, 2 x restant ontsteker, 1 x ontstekingsmechanisme, 1 x restant rook- of lichtgrnaat 25 pdr, ca. 50 patronen KKM
20070283	1-3-2007	Sloedam	1 x 500 lbs MC vliegtuigbom met pistol no. 30
20080332	17-3-2008	Sloedam/Postweg, Heinkenszand	1 x 81 mm mortiergranaat (US), met afgebroken ontsteker

Gemeente Borsele			
Nummer	**Datum**	**Locatie**	**Aard**
19712523	22-11-1971	Oude Veerweg, Lewedorp. Enkele granaten lagen op de boerderij van Van 't Westeinde, en enkele lagen ook aan de dijk aldaar.	1 mortiergranaat diameter 8 cm (brisant), 1 x mortiergranaat diameter 5 cm (rook), 1 x mortiergranaat diameter 5 cm (brisant), 2 x brisantgranaten diameter 15 cm
19712618	3-12-1971	Oude Veerweg, Lewedorp. Twee granaten, lagen op dezelfde plek als MORA 19712523	2 granaten diameter 15 cm
19730162	30-1-1973	Nabij het erf van Hertenweg 1, Nieuwdorp (Borsele)	1 x mortiergranaat 8 cm
19730423	12-3-1973	J. Nieuwenhuyzen, Quarlespolder 1 (woonde aan Hof Nieuwerkerk, Oude Rijksweg, nu Langeweg) Nieuwdorp ('s Heer Arendskerke)	2 x granaten 8 cm doorsnee, 2 x mortiergranaten 2 cm doorsnee
19730887	25-4-1973	C. Nieuwenhuyze, Oude Veerweg 5, Lewedorp (Goes)	1 x 15 cm granaat, 1 x 6 cm mortiergranaat, 1 x 8 cm mortiergranaat
19732751	20-11-1973	Quarlespolderweg 1, Nieuwdorp (Goes)	2 x pantsergranaten 10 cm diameter
19752716	22-10-1975	Rondweg 's-Heerenhoek op het gedeelte tussen Sloeweg en Borsselsedijk (dus nu N254, Tavela)	1 x mortiergranaat
19760593	16-3-1975	Nieuwdorp t.o. Havenweg 63	1 x granaat
19813733	9-12-1981	Oude Veerweg 5, Goes (moet zijn: Borsele)	1 x handgranaat
19834984	20-12-1983	Oude Veerweg 5, Leeuwen (moet zijn: Lewedorp), Goes	Niet aanwezig
19850558	19-3-1985	Westhofweg, Nieuwdorp	1 x mortiergranaat (rode en lichtgroene band op de kop)
19870931	21-4-1987	Frankrijkweg op akker	1 x 10 cm mortiergranaat
19871077	28-4-1987	Quarlespolderweg 1, Lewedorp (Middelburg)	2 x 10 cm granaten, 1 x granaatkop, 1 x 4 cm granaat, 2 x handgranaten

19890956	7-4-1989	Oude Veerweg 5, Borsele	50 patronen klein kaliber munitie
19900100	15-1-1990	Europaweg	1 x 2 cm granaat
19901852	11-7-1990	Bij kerncentrale, Borsele	1 x 7 cm granaat
19910585	26-3-1991	Europaweg Noord, tussen hoogspanningsmast 38 en 39	1 x 4.5 inch mortiergranaat
19931585	15-7-1993	Kerncentrale	5 x .50 patronen
19941042	17-5-1994	Oude Veerweg, Leeuwedorp (Borsele)	3 x 20 mm granaten high explosive, 1 x 2 inch mortiergranaat high explosive, 1 x artillerieontsteker
19970770	14-4-1997	Oude Veerweg 5, Lewedorp (Borsele)	2 x 20 mm pantsergranaten, 1 x 20 mm brisantgranaat, 1 x mortiergranaat staartstuk 3 inch
19980819	27-4-1998	Frankrijkweg	1 x brisantpantsergranaat 20 mm
19981229	9-6-1998	Oude Veerweg 8, Lewedorp (Borsele)	1 staartstuk mortiergranaat 4.2 inch, verschoten
19982051	13-10-1998	Kwaurelspolderweg landbouwbedrijf (moet zijn: Quarlespolderweg, Tavela)	1 x handgranaat Mills 36, 1 x brisantgranaat 37 mm
19992215	2-12-1999	Quarlespolderweg 3, Lewedorp	1 x handgranaat M. 36 (UK)
20000768	25-4-2000	Middenweg 10 (zal zijn: Muidenweg 10)	1 x 2 inch brisant mortiergranaat
20001747	8-9-2000	Frankrijkweg, Nieuwdorp (bedreigd gebied: vuilstortplaats)	1 x 5 cm brisantpantsergranaat (niet verschoten)
20010658	8-5-2001	Estlandweg, Nieuwdorp	1 massieve kogel 12-15 cm diameter (circa 1400)
20020146	8-2-2002	Europaweg Zuid, Borssele	1 x granaat 30 mm tegen pantser
20021529	23-9-2002	Nieuwdorp, Polenweg, baggerdepot	2 x Oud-Hollandse handgranaten
20021697	21-10-2002	Nieuwdorp, Polenweg	Twee handgranaten ei, no. 1 (scherf)
20030441	20-3-2003	Quarlespolderweg, Leeuwedorp (Borsele)	1 x Mills handgranaat
20030636	20-5-2003	Europaweg Zuid km paal 2.7	1 x Mills 36, 1 x AP-T Mk 1 2 pdr
20031293	19-8-2003	Polenweg, Heinkenszand	WO 1 patroon KKW
20031406	9-9-2003	Jurjaneweg, Borsele. Bedreigd gebied: aankomend natuurgebied	1 x High Explosive 155 mm granaat, verschoten
20031869	13-11-2003	Oude Veerweg 5, Lewedorp (bedreigd gebied: erf)	3 x 2 cm brisantgranaten, verschoten
20031870	13-11-2003	Nabij Oude Veerweg, Lewedorp (bedreigd gebied: slootkant)	1 x staartstuk 3 inch mortiergranaat
20040398	31-3-2004	Quarlespolderweg 1, Lewedorp	1 x handgranaat Mills 36 (UK)
20040763	20-5-2004	Europaweg Zuid hectometerpaal 0.7	10.5 cm granaat (D) verschoten

20040960	28-6-2004	Aan de Oude Veerweg, Lewedorp	1 x brisantgranaat 75 mm USA
20040995	6-7-2004	Borsele, Wilhelminahofweg	1 x PIAT
20051292	13-9-2005	Quarlespolderweg 1, Lewedorp (bedreigd gebied: schuur)	1 x restant handgranaat Mills 36
20051599	2-11-2005	oudeveerweg 5 (moet zijn: Oude Veerweg 5)., bedreigd gebied: schuur/weiland	Diverse hulzen, 1 x compleet schot 20 mm brisantgranaat zonder ontsteker
20051600	2-11-2005	Kwartlespolderweg 1 (moet zijn: Quarlespolderweg 1), Goes. Bedreigd gebied: loods	1 x bodemplaat 250 lbs bom (USA), 1 x handgranaat Mills 36 (UK)
20060538	20-4-2006	Oude Veerweg 5, Lewedorp	1 x 20 mm granaat High Explosive
20071768	15-11-2007	Postweg, Lewedorp	1 x 7,5 cm brisantgranaat verschoten
20080256	27-2-2008	Frankrijkweg 2, Nieuwdorp (afkomstig uit een kiezelberg)	1 x 6 pdr pantsergranaat verschoten
20110993	14-6-2011	Postweg, Lewedorp	1 x pantsergranaat 20 mm (UK, verschoten)
20120116	13-1-2012	Europaweg Zuid, Nieuwdorp, Borsele	1 x brisantpantsergranaat 3.7 inch met restant mechanische tijdbuis (verschoten), 2 x KKM
20121784	13-11-2012	Oude Veerweg ter hoogte van nr. 12 en 14, Lewedorp	1x brisantgranaat 5cm met schokbuis Wgz. 38; 1x brisantpantsergranaat; 8,8 cm Gr 39 met bodembuis 5127 (niet verschoten); 1x geweergranaat 30; 2x steelhandgranaat; Nr 24 (restant); 1x scherfhandgranaat; No 36 Mills.
20130616	16-4-2013	Quarlespolderweg 3, Lewedorp	1 x scherfhandgranaat 36 M
20130813	10-5-2013	Jurjaneweg 27, Borssele	1 x brisantgranaat 5 cm mortier
20140436	4-3-2014	Wilweg (=Weelweg) 20	2 x brisantgranaat 155 (Fr) niet verschoten, 1 x brisantgranaat 75 mm (Fr) verschoten
20152157	17-2-2015	Oude Zeedijk van de Jacobapolder (moet zijn: Zeedijk van de Jacobapolder)	1 x brisantpantsergranaat 5 cm met bodembuis (verschoten)
20160429	11-3-2016	Nieuwdorp , Polenweg 11	3.7 inch brisantgranaat
20161733	13-10-2016	Frankrijkweg 2, Nieuwdorp	1 brisantgranaat 8 cm mortier met restant schokbuis (D, verschoten)
20170105	2-1-2017	Oude Veerweg, Lewedorp	1 brisantgranaat 2 inch mortier (UK) verschoten, 1 brisantpantsergranaat 8.8 cm met restant bodembuis (D)
20190459	5-3-2019	Quarlespolder, Lewedorp	Pantsergranaat 12 en 14 pdr (UK)(verschoten)

Gemeente Vlissingen			
Nummer	**Datum**	**Locatie**	**Aard**
19762929	9-9-1976	Provinciale weg Vlissingen-het Sloe, Vlissingen	Alleen melding, ca. 5 x mortiergranaten
19763009	16-9-1976	Aanleg Provinciale weg, Vlissingen	Alleen melding, 1 x mortiergranaat
19763358	8-10-1976	Provinciale weg Middelburg-Zuid-Sloe, Vlissingen	Alleen melding, 1 x mortiergranaat
19780277	3-2-1978	Hertenweg 71, Vlissingen	1 x handgranaat
19801362	28-4-1980	Frankrijkweg, Nieuwdorp (Goes), op de vuilstortplaats Midden-Zeeland	3 x mortiergranaten, 1 x granaat 15 cm
19980819	27-4-1998	Frankrijkweg, Vlissingen	1 x brisantpantsergranaat 20mm
20110278	21-2-2011	Europaweg Zuid, Ritthem, Vlissingen	1 x brisantpantsergranaat 6 inch met bodembuis (verschoten), 1 x pantsergranaatpatroon 20 mm (verschoten), 2 x ontsteker restant met overdrager, 1 x brisantpantsergranaat 6 pdr (bodembuis, verschoten), 4 x brisantgranaat 40 mm verschoten, 3 x 20 mm brisantgranaat (verschoten), 2 x brisantpantsergranaat 4 inch met bodembuis (verschoten)

Bijlage 6: Luchtfoto's Wageningen en Zwolle

Foto	Herkomst	Datum	Kwaliteit	Sortie
18	NCAP/TARA	14-11-1940	Redelijk	H-431
20	NCAP/TARA	14-11-1940	Redelijk	H-431
3125	Dotkadata	12-5-1944	Goed	106Q/405
3293	Dotkadata	10-9-1944	Redelijk	106G/2762
4240	Dotkadata	10-9-1944	Redelijk	106G/2762
3093	NCAP/TARA	15-9-1944	Goed	4-482
3021	Dotkadata	16-9-1944	Goed	106G/2927
4092	NCAP/TARA	12-10-1944	Goed	4-1056
4093b	NCAP/TARA	12-10-1944	Goed	4-1056
4029	Dotkadata	14-10-1944	Goed	314/01
4032	Dotkadata	14-10-1944	Goed	314/01
3085	Dotkadata	14-10-1944	Goed	106G/3339
3087	Dotkadata	14-10-1944	Goed	106G/3339
3033	Dotkadata	14-10-1944	Goed	106G/3339
3036	Dotkadata	14-10-1944	Goed	106G/3339
4137	Dotkadata	14-10-1944	Goed	106G/3339
4078	Dotkadata	24-10-1944	Goed	R4/1137
3109	NCAP/TARA	4-11-1944	Goed	4-1227
3110	NCAP/TARA	4-11-1944	Goed	4-1227
3168	NCAP/TARA	4-11-1944	Goed	4-1227
3170	NCAP/TARA	4-11-1944	Goed	4-1227
4156	NCAP/TARA	4-11-1944	Goed	4-1227
4160	NCAP/TARA	4-11-1944	Goed	4-1227
4162	NCAP/TARA	4-11-1944	Goed	4-1227
4163	NCAP/TARA	4-11-1944	Goed	4-1227

Bijlage 7: Geraadpleegde stukken NIMH

In de meidagen van 1940 werden de grondgevechten bij de Sloedam zelf door Franse troepen uitgevoerd. Dat wil zeggen dat er geen relevante gevechtsrapporten van Nederlandse troepen zijn.

Collectie 409 Gevechtsverslagen en rapporten mei 1940	
Inv. Nr.	**Omschrijving archiefstuk(ken)**
463005	Opmerkingen bij de gevechtsverslagen van de commandant in Zeeland schout-bij-nacht H.J. van der Stad.
463010	Verslag van de burgermeester van Vlissingen.
463023	Verslag met bijlagen van de artillerie commandant luitenant- H.J. Karel.
464003	Verslag van de commandant van het Ie bataljon van het 40e regiment infanterie kapitein A. de Wit.
464014	Verslag van de commandant van het IIIe bataljon van het 40e regiment majoor F.G.L.Krämer.
465019	Verslag van de commandant van het 14e grensbataljon majoor F.G. Triebel.
466014	Verslag van de staf van het detachement kustartillerie Walcheren door vaandrig J. van Steenis.
466018	Verslag van de commandant van de havenbatterij Vlissingen kapitein W. van Dort.

Collectie 575 Duitse verdedigingswerken in Nederland en rapporten van het Bureau Inlichtingen te Londen (1940 1945)"		
Inv. Nr.	**Omschrijving archiefstuk(ken)**	
3	A 145-I Molen	08-03-1944 Havens te Vlissingen
3	Geen cijfer-nummercombinatie	20-02-1946 Verslag van de verkenningen van de Duitsche verdedigingswerken in de gemeente Vlissingen op 20, 21 en 22 maart 1946
4	106 Vlag 28-06-1944	Objecten te Goes
4	163 Vlag 16-08-1944	Luchtlandingsterreinen op Zuid-Beveland
4	A 226 Molen 26-04-1944	Verdedigingswerken op Zuid-Beveland
198	131 Vlaggen 12-07-1944	Geschutsopstellingen in de Jacobspolder bij 't Sloe
357	GB 4074/44	RAF-aanvallen op spoor van vnl. waterwegen o.a. de Zuiderzee, de Rijn, de Schelde en het Kanaal van Veere naar Vlissingen
386	GB 5852/44	20-04-1944 vliegvelden Haamstede en Souburg
404	GB 6831/44	Engelse luchtaanval op schepen bij Vlissingen. Vlissingen, 13-05-44, Engelse bommen op de buitenhaven, 14-05-44 ferryboot beschoten.
470	135/44	27-10-1944 Vlissingen, rapport zinkschepen en resultaat van bombardement sluizencomplex op 24-10-1944
472	GB 2894/44	Verslag over de toestand in de regio van Vlissingen

Bijlage 8: Nederlands Instituut voor OorlogsDocumentatie

Toegangsnummer 077 Collectie Generalkommissariat für das Sicherheitswesen Höhere SS und Polizeiführer Nord West		
Inv. Nummer	**Datum**	**Omschrijving archiefstuk(ken)**
1328	1940-1941	Dagberichten van de Befehlshaber der Ordnungspolizei Den Haag betreffende vijandelijke luchtaanvallen, 1940-1941.

Toegangsnummer 216K Collectie Departement van Justitie		
Inv. Nummer	**Datum**	**Omschrijving archiefstuk(ken)**
180	23 juni 1943 – 28 april 1944	Rapporten van de plaatselijke luchtbeschermingsdiensten, politiekorpsen en de Marechaussee inzake het geven van het sein luchtalarm, het neerstorten van vliegtuigen en de vondst van niet ontplofte explosieven.
183	2 augustus 1943 – 12 mei 1944	Processen-verbaal van de plaatselijke luchtbeschermingsdiensten, politie en Marechaussee met betrekking tot vijandelijke vliegtuigen, bomaanvallen en ontploffingen in verschillende gemeenten: Baarn-Burgh.
185	11 oktober 1943 – 17 september 1944.	Processen-verbaal van de plaatselijke luchtbeschermingsdiensten, politie en Marechaussee met betrekking tot vijandelijke vliegtuigen, bomaanvallen en ontploffingen in verschillende gemeenten: Echt-Zwolle.
186	z. datum	Meldingen van verschillende gemeenten betreffende ongevallen, beschietingen, bombardementen en het afwerpen van (lege) benzinetanks door vliegtuigen.

Toegangsnummer 226B Bureau Inlichtingen Hoofdbureau Londen, 1940 1945		
Inv. Nummer	**Datum**	**Omschrijving archiefstuk(ken)**
119	27 april 1943 – augustus 1944.	Rapporten en brieven over geallieerde bombardementen, neergestorte vliegtuigen en treinbeschietingen.
123	april 1943-augustus 1944.	Militaire spionagerapporten en situatieschetsen betreffende Nederlandse en Duitse objecten, onder meer van de Geheime Dienst Nederland.
124	27 oktober 1944-14 februari 1945.	Militaire spionagerapporten en situatieschetsen betreffende Nederlandse en Duitse objecten, onder meer van de Geheime Dienst Nederland.

Bijlage 9: Nationaal Archief

Toegang 2.04.53.15 Binnenlandse Zaken; Inspectie Bescherming Bevolking tegen Luchtaanvallen, 1937 1946	
Inv. Nr.	**Omschrijving archiefstuk(ken)**
41	Ingekomen en minuten van uitgegane brieven van en aan diverse overheidsinstellingen 1940 – 1941: Commissaris der Koningin in de provincie Zeeland, nrs. 18.5.1 - 18.5.26
77	Meldingen en processen-verbaal ontvangen van gemeenten over geallieerde luchtactiviteiten 1940-1941: Zeeland

Toegang 2.04.110 BiZa / Korps Hulpverleningsdienst 1945 1974	
Inv. Nr.	**Omschrijving archiefstuk(ken)**
5	Correspondentie van de Hulpverleningsdienst. 1959-1974
20	Registers met krantenknipsels inzake explosieven. Z.d.
21	Registers met krantenknipsels inzake explosieven. 1945-1947
22	Registers met krantenknipsels inzake explosieven. 1957-1959
28	Verzameling krantenknipsels inzake de Hulpverleningsdienst. [1947-1970]

Toegang 2.05.44 Inventaris van het archief van het Nederlandse Gezantschap / Ambassade in Groot Brittannie (en Ierland tot 1949), 1813 1954	
Inv. Nr.	**Omschrijving archiefstuk(ken)**
1414	Stukken betreffende luchtbombardementen van de R.A.F. op Nederland. 1940-1945.

Toegang 2.13.210 Inventaris van de Commissie van Proefneming met hierin opgenomen afgedwaalde archiefbescheiden van onderdelen van de Artillerie Inrichtingen en Artillerie onderdelen, (1814) 1867 1942	
Inv. Nr.	**Omschrijving archiefstuk(ken)**
23	Opgaven van plaatsen waar zich mogelijk onontplofte projectielen bevinden

Toegang 2.13.71 Inventaris van de 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)	
Inv. Nr.	**Omschrijving archiefstuk(ken)**
368	Stukken betreffende luchtbombardementen in Nederland. 1941, 1944-1945
576-577	Stukken betreffende luchtaanvallen op en inundaties van Nederland. 1940-1945

Bijlage 10: Buitenlandse archieven

The National Archives, Londen

Toegang AIR 25, Diverse bescheiden van de Groups			
Inv. Nummer	**Titel**	**Omschrijving**	**Tijdsperiode**
24	ORB No. 2 Group	Logboek 2 Group	Sep- nov 1944
718	Group Intelligence summaries No. 84 Group	Inlichtingen samenvattingen van 84 Group	Aug – dec 1944

Toegang AIR 26, Operations Records Books (ORB) van de Wings			
Inv. Nummer	**Titel**	**Omschrijving**	**Tijdsperiode**
193	ORB 132 Wing	Logboek 132 Wing	Sep 44

Toegang AIR 27, Operations Records Books (ORB) van de Squadrons			
Inv. Nummer	**Titel**	**Omschrijving**	**Tijdsperiode**
783	ORB 98 Squadron	Logboek 98 Squadron	Sep 44
929	ORB 127 Squadron	Logboek 127 Squadron	Sep 44
1132	ORB 180 Squadron	Logboek 180 Squadron	Sep 44
1407	ORB 226 Squadron	Logboek 226 Squadron	Sep 44
1714	ORB 320 Squadron	Logboek 320 Squadron	Sep 44

Toegang AIR 37, Daily logs van de 2nd Tactical Air Force			
Inv. Nummer	**Titel**	**Omschrijving**	**Tijdsperiode**
715	Allied Expeditionary Air Force, and 2nd Tactical Air Force	2nd Tactical Air Force: Daily intelligence and operations summaries	Sept-okt 1944
716	Idem	Idem	Nov-dec 1944
717	Idem	Idem	Jan-feb-1945
718	Idem	Idem	Mar-mei 1945

Toegang WO (War Office) 179, diverse War Diaries			
Inv. Nummer	**Titel**	**Omschrijving**	**Tijdsperiode**
1002	War Diary 186 Field regiment Royal Artillery	Oorlogsdagboek 186ste regiment verldartillerie	Jan-dec 1944
1296	War diary 1st Glasgow Highlanders	Oorlogsdagboek 1st Glasgow Highlanders	Jan-dec 1944
2867	War Diary HQ 5th Canadaian Brigade	Oorlogsdagboek hoofdkwartier 5de Canadese Infanterie Brigade	Jan-dec 1944

Library and Archive of Canada, Ottawa

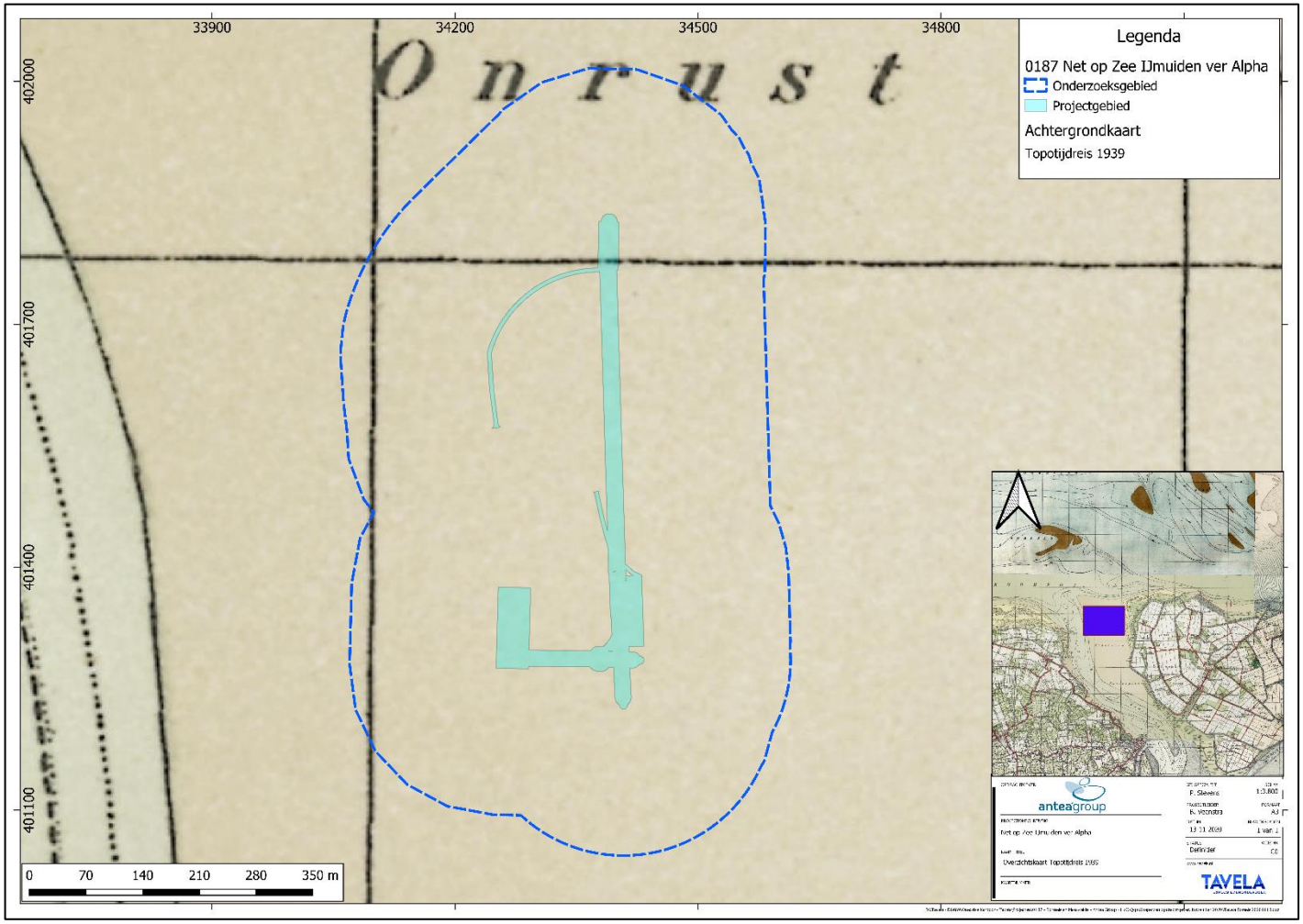
Toegang RG 24, diverse War Diaries			
Inv. Nummer	**Titel**	**Omschrijving**	**Tijdsperiode**
14109	War Diary HQ Canadian 5th. Inf. Brig.	Oorlogsdagboek H.K. 5de Canadese Infanterie Brigade	Jun – nov 1944
14389	War Diary 3th Medium Regiment RCA (Royal Canadian Artillery)	Logboek 3de middelzware artillerieregiment	Mei-dec 1944

Bijlage 11: Naoorlogse bodemroering

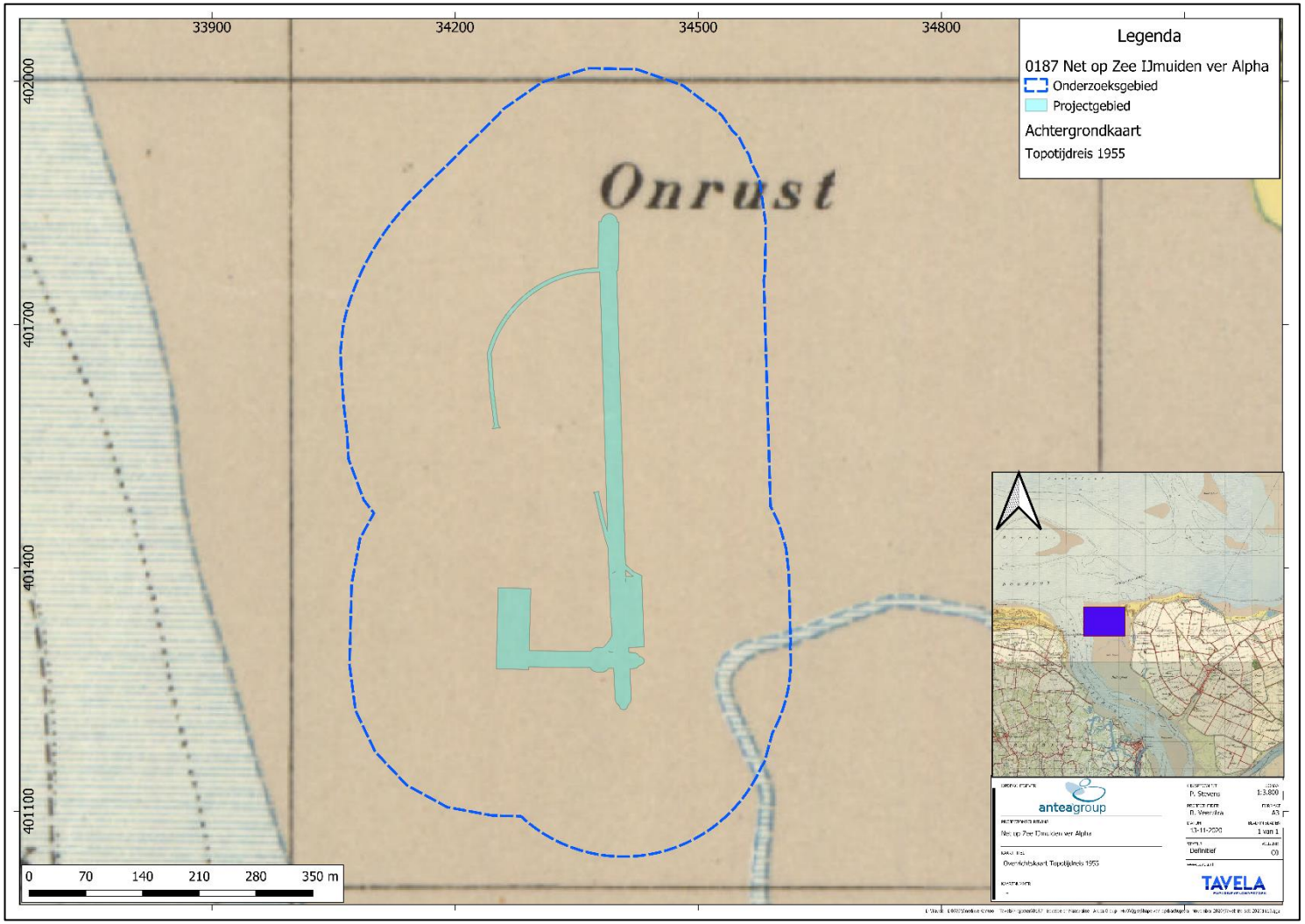
Van contra-indicaties is sprake als er in het projectgebied gerichte opsporing van CE, of dat er grondroerende werkzaamheden hebben plaatsgevonden. Dergelijke gegevens over naoorlogs grondverzet worden alleen verzameld en geanalyseerd, indien er in het bronnenonderzoek indicaties voor de aanwezigheid van CE zijn aangetroffen.

Het onderzoek naar naoorlogs grondverzet beperkt zich tot een vergelijking van de situatie ten tijde van de Tweede Wereldoorlog met de hedendaagse situatie.

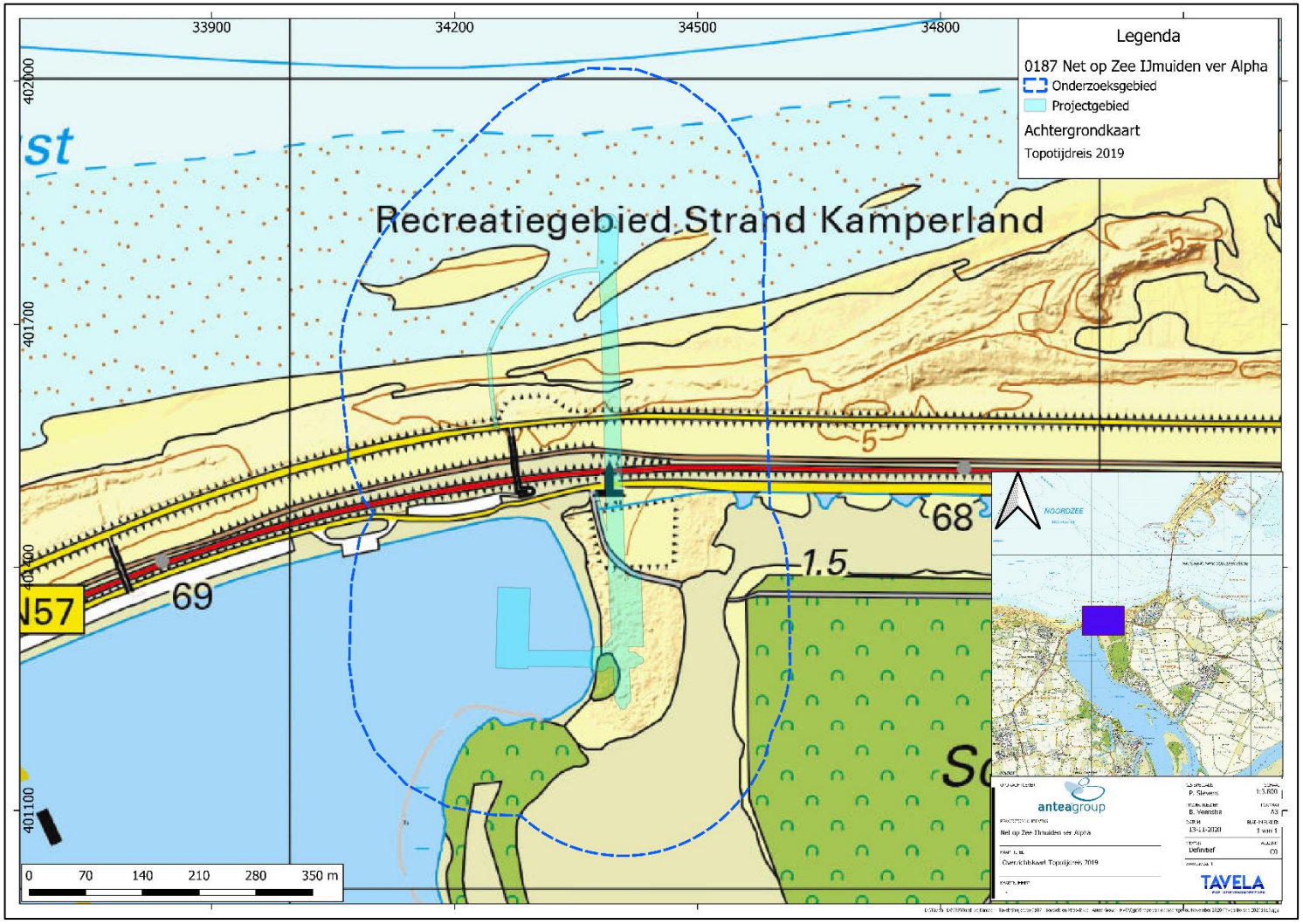
Op de volgende pagina's treft u het (kleine) noordelijke en (grote) zuidelijke onderzoeksgebied aan, op drie tijdstippen in de geschiedenis: in 1939, in 1955 en in 2019. Er is ook gekozen voor 1955, omdat de topotijdreis-kaarten van 1955 veel accurater zijn dan die van 1939.



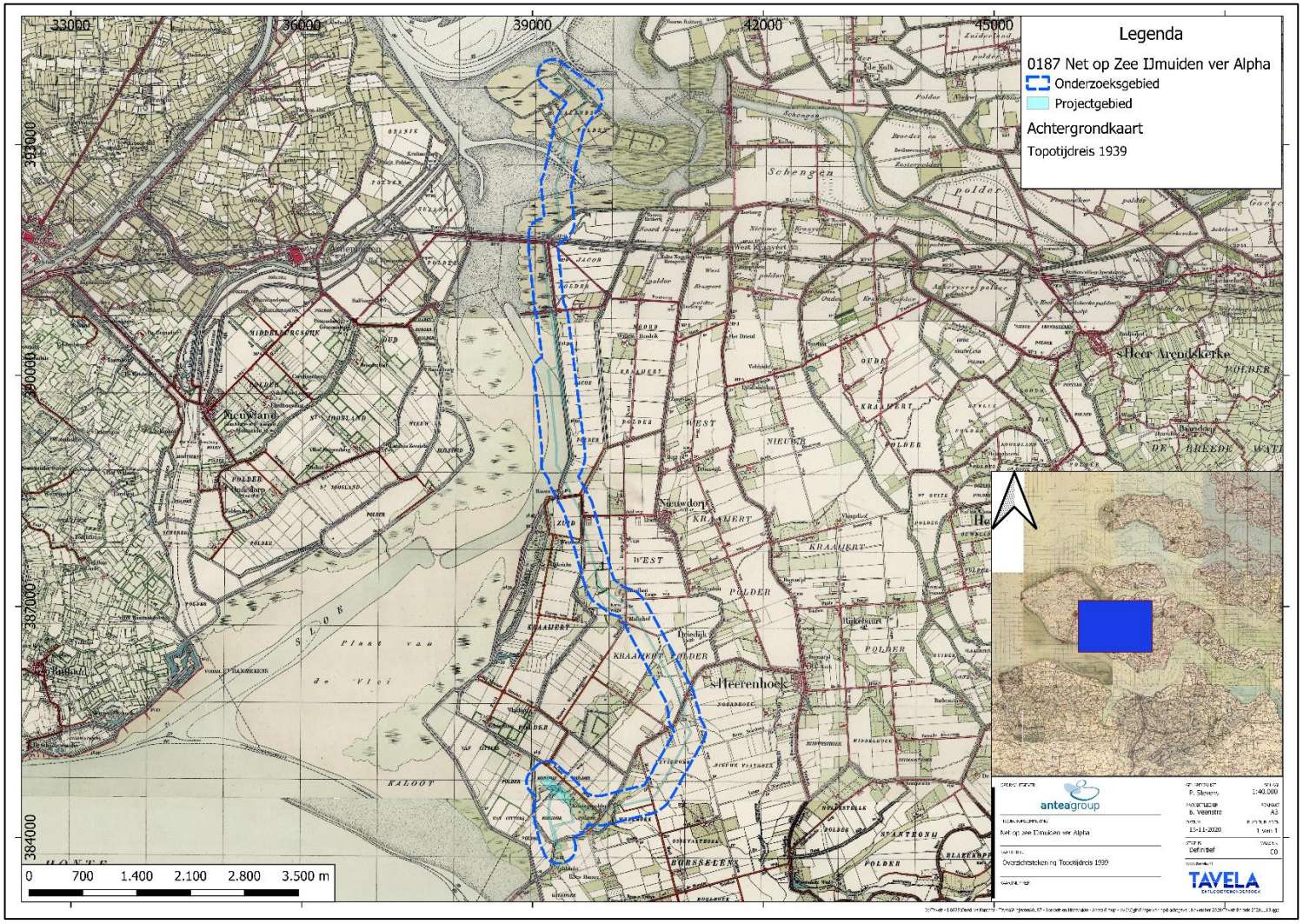
Afbeelding B11.1: Noordelijke deelgebied, de situatie in 1939. Schaal 1 op 4.000. Bron: www.topotijdreis.nl, 1939



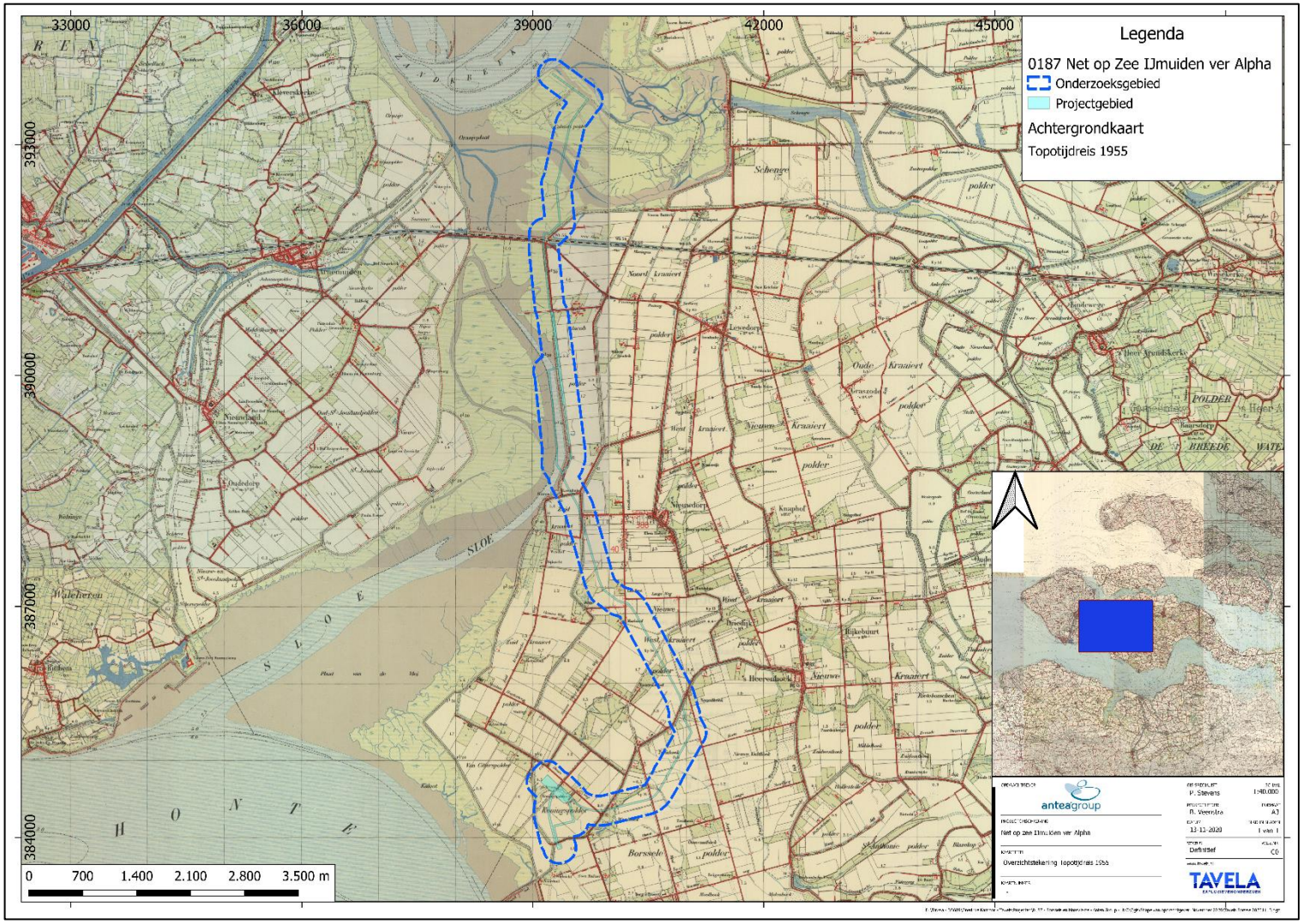
Afbeelding B11.2: Noordelijke deelgebied, de situatie in 1955. Schaal 1 op 4.000. Bron: www.topotijdreis.nl, 1955



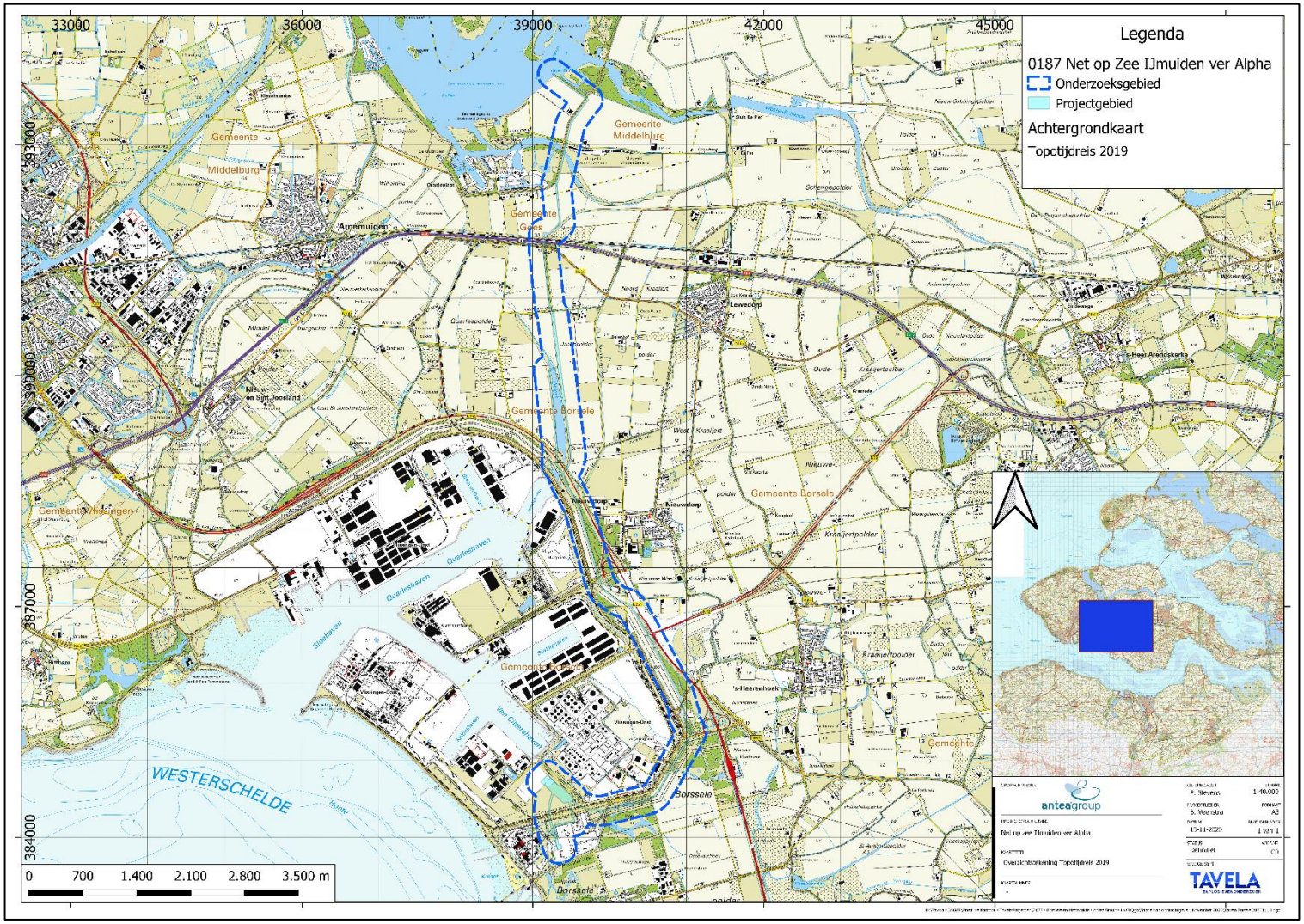
Afbeelding B11.3: Noordelijke deelgebied, de situatie in 2019. Schaal 1 op 4.000. Bron: www.topotijdreis.nl, 2019



Afbeelding B11.4: Zuidelijke deelgebied, de situatie in 1939. Schaal 1 op 9.000. Bron: www.topotijdreis.nl, 1939.



Afbeelding B11.5: Zuidelijke deelgebied, de situatie in 1955. Schaal 1 op 9.000. Bron: www.topotijdreis.nl, 1955



Afbeelding B11.6: Zuidelijke deelgebied, de situatie in 2019. Schaal 1 op 9.000. Bron: www.topotijdreis.nl, 2019

Bijlage 12: Overzicht gebeurtenissen

Datum	Indicatie	Gebeurtenis / omschrijving	Nationaliteit	Bronnen
10-5-1940	Krater van gedetoneerde incidentele luchtafweergranaat	Op 10 mei 1940 schiet de kruiser Sumatra vanuit Vlissingen op Duitse vliegtuigen; de granaten vallen terug en ontploffen bij Nieuwdorp (een paar honderd meter van een boerderij in de Zuid-Kraaijertpolder)	Nederlands	Hoebeke, Slagveld Sloedam, 58
16-5-1940	Duikbombardement op zgn. 'Pin Point Target', inslagenpatroon onbekend	De Franse marineluchtmacht bombardeerde in de ochtend met 15 tot 20 duikbommenwerpers de Duitse troepen aan de oostzijde van de Sloedam. Zij wierpen elk drie bommen af. De meeste bommen vielen in de modder vóór de Duitsers. Later, tegen 09.00 uur, werden ze bestookt door geweer- en mitrailleurvuur, antitankkanonnen en mortieren. Zelfs Engelse schepen op het Sloe beschoten de Duitsers, met 'allerzwaarst artillerievuur'.	Frans en Engels	J.N. Houterman, "Deutschland" verovert Zeeland. De Duitse inval in Zeeland, mei 1940 (Middelburg 1991), 58-64; Hoebeke, Slagveld Sloedam, 116-118
16-5-1940	Artillerie-, mortier- of raketbeschieting	Onder zeer sterke artillerieondersteuning lukte het de Duitse infanterie om over de Sloedam te komen en een bruggehoofd aan de westzijde te vormen. Zij bestoken uit alle macht de Franse posities aan de westzijde van de Sloedam.	Duits	J.N. Houterman, "Deutschland" verovert Zeeland. De Duitse inval in Zeeland, mei 1940 (Middelburg 1991), 58-64; Hoebeke, Slagveld Sloedam, 116-118
16-5-1940	Duikbombardement op zgn. 'Pin Point Target', inslagenpatroon onbekend	Ook Duitse Stuka-duikbommenwerpers bestoken de Franse posities, ten westen van de Sloedam.	Duits	J.N. Houterman, "Deutschland" verovert Zeeland. De Duitse inval in Zeeland, mei 1940 (Middelburg 1991), 58-64; Hoebeke, Slagveld Sloedam, 116-118
16-5-1940	Tapijtbombardement	Duits bombardement door Junkers Ju 88 en Heinkels He 111 van 1./KG 4 op de Sloedam. Volgens een andere bron werden bombardementen uitgevoerd op bekend en vermoedelijke luchtafweer- en artilleriestellingen ten oosten van Middelburg, bij Vlissingen, Arnemuiden en aan de oostkant van het eiland.	Duits	Eversteijn, 95, Hoebeke, Slagveld Sloedam, 121

Datum	Indicatie	Gebeurtenis / omschrijving	Nationaliteit	Bronnen
16-5-1940	Incidentele bom(men)afworp	Er vielen Duitse bommen in Nieuwdorp. In Nieuwdorp, Lewedorp en 's Heer Arendskerke werd niet gevochten: de daar nog aanwezige Nederlandse en Franse troepen werden door de Duitsers ontwapend.	Duits	Hoebeke, Slagveld Sloedam, 96-97.
16-5-1940	Artillerie-, mortier- of raketbeschieting	Het Franse artillerievuur op de Sloedam werd vanuit een locatie enige kilometers ten westen van Breskens (Zeeuws-Vlaanderen) uitgevoerd, met behulp van een Michelin-wandelkaart, zonder lucht- of grondwaarneming. Daarom zal dit een zeer onnauwkeurig vuur zijn geweest, waarbij de 15 cm granaten in de wijde omgeving zijn neergekomen.	Frans	Hoebeke, Slagveld Sloedam, 125.
17-5-1940	Crashlocatie vliegtuig	Een Duits jachtvliegtuig Messerschmitt Bf 109 E (van 1./JG 20) stortte neer nabij de boerderij van C. Janse, Boomdijk in de Oud Sint Jooslandpolder, op het land van De Dreu. De vlieger kon het toestel per parachute verlaten, maar kwam toch om het leven.	Duits	Wings to Victory 58, SGLO T 0698
17-5-1940	Tapijtbombardement	En weer voeren de He 111's van I en II/KG 4 bombardementen uit op de omgeving van de luchtdoelstellingen.	Duits	Eversteijn, 97; Zwanenburg deel I, pagina 38
17-5-1940	Duikbombardement op zgn. 'Pin Point Target', inslagenpatroon onbekend	De Franse marineluchtmacht bombardeerde met de duikbommenwerpers van Escadrille AB-1 (9 x Chance Vought V-156F) en Escadrille AB-2 (12 x Loiré et Nieuport LN-401) de Sloedam.	Frans	Goossens, Gestold verleden, 37-38.
17-5-1940	Verdedigingswerk	11 t/m 17 mei 1940. Franse troepen groeven zich in of namen stelling achter betonnen muurtjes (muraltmuurtjes), bovenop de dijken. Midden voor de Sloedam had de Franse infanterie zich ingegraven over een frontbreedte van 300 meter, dus 150 meter aan weerszijde. Zij maakten voor een groot deel gebruiken van de aanwezige betonnen schutting als natuurlijke dekking.	Frans	Hoebeke, Slagveld Sloedam, 75

Datum	Indicatie	Gebeurtenis / omschrijving	Nationaliteit	Bronnen
17-5-1940	Geschutopstelling (statisch en mobiel)	11 t/m 17 mei 1940. Stellingbouw, artilleriebeschietingen, grondgevechten en vernielingsactiviteiten bij de Sloedam. De Duitsers ondervonden hinder van de Fransen die dekking konden zoeken achter de betonnen Muralt muurtjes.	Frans en Duits	Hoebeke, Slagveld Sloedam, 105-176
17-5-1940	Overige / diverse	11 t/m 17 mei 1940. De Fransen hadden ten westen van de Sloedam een defensielinie ingericht, gesteund door anti-tankkanonnen en artillerie-eenheden. De Franse linie ten oosten van de Sloedam werd opgegeven, toen de laatste (Franse en Nederlandse) terugtrekkende eenheden langs waren gekomen. Nu was de verdediging van Walcheren geheel en al in Franse handen.	Frans	J.N. Houterman, "Deutschland" verovert Zeeland. De Duitse inval in Zeeland, mei 1940 (Middelburg 1991), 52
17-5-1940	Duikbombardement op zgn. 'Pin Point Target', inslagenpatroon onbekend	16 of 17 mei 1940. Woning H no. 190 in de Jacobspolder werd totaal verwoest, als gevolg van de krijgsverrichtingen aan de Sloedam. De woning ernaast was niet meer bewoonbaar; drie mensen kwamen om het leven door de bominslag.	Duits	Gemeentearchief Goes, 06 Gemeentearchief 's Heer Arendskerke, inv. nr. 1942, melding van 29 april 1941.
8-7-1940	Munitieopslag in open veld	Op het schorre (= buitendijkse aanslibbing aan de kust) nabij de Sloedam in de gemeente Arnemuiden: 30 onontplofte granaten, die door het Nederlandse leger zouden moeten zijn opgeblazen. Door het ontbreken van springstof was dat niet gelukt. Ook nadien werden er nog enkele projectielen aangetroffen op het schorre. Er werd ook een projectiel gevonden in de Oranjepolder. Nabij Hoeve Spoorzicht (Arnemuiden) werd een vliegtuigbom gevonden, die ongeveer een meter in de grond zat en was ontploft.	Nederlands/onbekend	Nationaal Archief, 2.04.53.15, Archief Min. BiZa, Inspectie Bescherming Bevolking tegen Luchtaanvallen, inv. nr. 77, melding van 8 juli 1940
11-9-1940	Incidentele bom(men)afworp	Om 01.00 uur werden in 's Heer Arendskerke bommen op akkerland afgeworpen. Er ontstond geen schade.	Brits	NIOD 077, inv. nr. 1328, melding van 12 september 1940

Datum	Indicatie	Gebeurtenis / omschrijving	Nationaliteit	Bronnen
15-9-1940	Incidentele bom(men)afworp	Tijdens een luchtgevecht werden er vier kleine brisantbommen afgeworpen. Deze kwamen neer in de Nieuw Sint Jooslandpolder, zijn allen ontploft, plusminus 30 meter ten zuiden van de Binnendijk, ter hoogte van het landbouwbedrijf van M.I. Verhulst (B 38), in ongeploegd tarweland. De familie Verhulst woonde aan de Triohof, aan de Binnendijk. De bommen vielen ter hoogte van de Triohof, aan de zuidzijde van de Binnendijk.	Brits	Inzending processen-verbaal van ongevallen tusschen 15 mei – 15 dec. 1940, daterende van 28 april 1941, Zeeuws Archief, Archiefnummer 1241, Gemeente Nieuw en St. Joosland 1940-1966, inv. nr. 374, Luchtbeschermingsdienst; meldingen en overzichten
18-9-1940	Overige / diverse	In 's Heer Arendskerke vielen 3 niet-ontplofte luchtdoelgranaten neer.	Duits	NIOD 077, 1328, melding van 19 sept. 1940
19-9-1940	Incidentele bom(men)afworp	18 of 19 september 1940. In de gemeente Arnemuiden kwamen ongeveer 7 tot 8 bommen neer. Zij kwamen in het land terecht, de Sloedijk werd beschadigd. Woningen werden niet getroffen.	Brits	Zeeuws Archief, 1201 Gemeente Arnemuiden 1857-1951, inv. nr. 1000, melding luchtaanval 598-109, 19 september 1940
21-9-1940	Overige / diverse	Vondst van een blindganger (granaat), die al langere tijd in 's Heer Arendskerke lag, in een aardappelveld. Werd gevonden bij Van Gorsel, in de Sloepolder, 20 meter van de weg. Sloepolder is de volksbenaming voor de Jacobspolder	Onbekend	Gemeentearchief Goes, 006 gemeente 's Heer Arendskerke 1634-1969, inv. nr. 1942, bericht betreffende onschadelijkmaking van een vermoedelijke granaat.
23-9-1940	Incidentele bom(men)afworp	Om 05.30 uur viel er een bom van zwaar kaliber in de gemeente Arnemuiden. De bom ontplofte in een weiland; de nabij gelegen woningen leden glasschade.	Brits	Zeeuws Archief, 1201 Gemeente Arnemuiden 1857-1951, inv. nr. 1000, melding luchtaanval 620-109, 23 sept. 1940
23-9-1940	Incidentele bom(men)afworp	Er kwam een bom terecht tussen de spoorlijn en het veerhuis in de gemeente Arnemuiden. Dit is bij het veerhuis aan de Keetweg in Arnemuiden zelf, niet het oude veerhuis (dat aan de huidige Sloeweg 5 ligt), toen de Sloedam er nog niet was.	Brits	Provinciale Zeeuwse Courant, 23 september 1940, pagina 3.
2-10-1940	Overige / diverse	In 's Heer Arendskerke viel 1 niet-ontplofte luchtdoelgranaat	Duits	NIOD 077, 1328, melding van 3 okt. 1940

Datum	Indicatie	Gebeurtenis / omschrijving	Nationaliteit	Bronnen
10-10-1940	Incidentele bom(men)afworp	Twee Vickers Wellington middelzware bommenwerpers voerden een nachtelijke aanval op Vlissingen uit, maar de bommen kwamen ook op Arnemuiden en Nieuw en St. Joosland. De brisantbommen vielen in Nieuw en St. Joosland (dichtbij de bebouwde kom van die gemeente), de brandbommen vielen ook in Arnemuiden. Ongeveer 20 brandbommen kwamen in de bebouwde kom van Arnemuiden terecht, waar zij op tal van plaatsen beginnende branden stichtten. Een huis 'raakte geheel in brand'.	Brits	Zeeuws Archief, 1201 Gemeente Arnemuiden 1857-1951, inv. nr. 1000, melding luchtaanval 677-109, 10 okt 1940
11-10-1940	Incidentele bom(men)afworp	Op 11 oktober 1940 vielen om ongeveer 01.00 uur 20 brandbommen in het land achter woonhuizen aan de Havenweg te Nieuwdorp. Er ontstond geen brand. De huidige Havenweg staat op topotijdreis van 1939 aangegeven als Zuidweg	Brits	Berichtgeving daterende van 11 oktober 1940, Gemeentearchief Goes (GAG), Archiefnummer 6, Gemeente ‘s Heer Arendskerke 1634-1969, inv. nr. 1942, Afschriften van processen-verbaal van in de gemeente plaatsgehad hebbende bominslagen en luchtgevechten, 1940-1943. NIOD Instituut voor Oorlogs-, Holocaust- en Genocidestudies, 077 Generalkommissariat für das Sicherheitswesen (Höhere SS-Und Polizeiführer Nord-West) 1328, Dagberichten van de Befehlshaber der Ordnungspolizei Den Haag betreffende vijandelijke luchtaanvallen, 1940-1941, bericht 11-10-1940
31-10-1940	Incidentele bom(men)afworp	In de nacht van 31 oktober 1940 viel er een bom op akkerland in 's Heer Arendskerke. Er werd geen schade veroorzaakt.	Brits	NIOD 77, 1328, melding van 1 nov 1940
1-11-1940	Incidentele bom(men)afworp	In het land van Jan Nieuwenhuize, Sloepolder, was er een bom ontploft. Geen schade veroorzaakt, alleen een gat in de grond. De Jacobspolder werd in de volksmond de Sloepolder genoemd; deze melding heeft waarschijnlijk betrekking op 31 oktober 1940.	Brits	Gemeentearchief Goes, 006 gemeente 's Heer Arendskerke 1634-1969, inv. nr. 1942, melding van 1 nov. 1940
3-11-1940	Crashlocatie vliegtuig	Omstreeks 02.50 uur stortte een Dornier Do 17 Z-2 middelzware bommenwerper van 4./KG 3 neer nabij 's Heer Arendskerke. Oorzaak is onbekend	Duits	Wings to Victory 89

Datum	Indicatie	Gebeurtenis / omschrijving	Nationaliteit	Bronnen
13-11-1940	Inslagpunt blindganger, zijnde een vliegtuigbom	Omstreeks 03.30 uur zijn in bouwland van de Zuid Kraaijertpolder onder Nieuwdorp 4 bommen neergekomen. Drie ontploften, één niet.	Brits	Gemeentearchief Goes, 006 Gemeente 's Heer Arendskerke, inv. nr. 1942, bericht betreffende neergekomen bommen onder Nieuwdorp, zonder datum.
13-11-1940	Incidentele bom(men)afworp	IN DEN NACHT VAN 12/13 NOVEMBER 1940 4 PROJECTIELEN. Aan de hand van luchtfoto's 18 en 20, sortie H-431: vlakbij de huidige Mariahoeve, Akkerweg 1, Borsele NEERGEKOMEN IN BOUWLAND NIEUWE WEST KRAAIJERTPOLDER ONDER NIEUWDORP, GEM 'S-HEER ARENDSKERKE, WAARVAN 3 NIET ONTPLOFT. (LAND ZANDEE) [Tavela: daaronder is geschreven: NIET 4 PROJECTIELEN, DOCH +/- 70 BRANDBOMMEN ROND HOFSTEDE OP BOUWLAND. GED. ONTPLOFT. GED. NIET.	Brits	Schrijven Gemeente 's Heer Arendskerke van 13 november 1940, GAG, toegangsnr. 6, Gemeente 's-Heer Arendskerke, 1634-1969, inv.nr. 1942, Afschriften van processen-verbaal van in de gemeente plaatsgehad hebbende bominslagen en luchtgevechten, 1940-1943; Luchtfoto 18 en 20, sortie H-431 d.d. 14-11-1940
23-11-1940	Incidentele bom(men)afworp	Op de Sloedam werden 4 bommen (afgeworpen ?: niet leesbaar); 1 ontplofte niet.	Onbekend	Opgaven van plaatsen waar zich mogelijk onontplofte projectielen bevinden, NA, 2.13.210 Commissie van Proefneming met hierin opgenomen afgedwaalde archiefbescheiden van onderdelen van de Artillerie-Inrichtingen en Artillerie onderdelen, (1814-) 1867-1942, inv. nr. 23
13-12-1940	Overige / diverse	In 's Heer Arendskerke werd een Brits machinegeweer gevonden, op een stuk akkerland.	Brits	NIOD 077, 1327, melding van 13 dec. 1940
14-12-1940	Overige / diverse	In 's Heer Arendskerke werd een niet ontplofte luchtdoelgranaat gevonden.	Duits	NIOD 077, 1328, 16 dec. 1940
18-12-1940	Inslagpunt blindganger, zijnde een vliegtuigbom	In 's Heer Arendskerke werden drie blindgangers gevonden.	Onbekend	NIOD 077, 1327, 19 dec. 1940

Datum	Indicatie	Gebeurtenis / omschrijving	Nationaliteit	Bronnen
9-1-1941	Incidentele bom(men)afworp	3 bommen gevallen in bouwland 's Heer Arendskerke. Vermoedelijk 9 januari 1941 in geploegd land in den Jacobpolder. 1 km van hofstede de Vlieger. 1 km van hoofdstede P.K. van Nieuwenhuijzen. Land bebouwd door P.K. van Nieuwenhuijzen. Allen ontploft. Geen schade. 100 meter van zeedijk.	Brits	Bericht betreffende drie neergevallen bommen, Gemeentearchief Goes, 006 Gemeente 's Heer Arendskerke, 1634-1969, inv. nr. 1942.
28-2-1941	Krater van gedetoneerde incidentele luchtafweergranaat	DRIE GRANATEN VAN AFWEERGESCHUT NEERGEKOMEN BIJ HAVEN ZUID KRAAIJERTPOLDER (…) ALLEN ONTPLOFT.	Duits	Berichtgeving daterende van 28 februari 1941, GAS, Archiefnummer 6, Gemeente 's Heer Arendskerke 1634-1969, inv. nr. 1942, Afschriften van processen-verbaal van in de gemeente plaatsgehad hebbende bominslagen en luchtgevechten, 1940-1943.
18-4-1941	Overige / diverse	VRIJDAGOCHTEND 18 APRIL 1941 NIET ONTPLOFTE GRANAAT NEERGEKOMEN IN BOUWLAND BIJ HOFSTEDE VAN H.A. ZANDEE ONDER NIEUWDORP, GEEN SCHADE ONGEVEER 1,5 M. DIEP IN DEN GROND. De granaat was niet ontploft.	Duits	Schrijven Politie 's-Heer Arendskerke, tel. Doorgegeven op 21 april 1941, GAG, toegangsnr. 6, Gemeente 's-Heer Arendskerke, 1634-1969, inv.nr. 1942, Afschriften van processen-verbaal van in de gemeente plaatsgehad hebbende bominslagen en luchtgevechten, 1940-1943
21-4-1941	Overige / diverse	In 's Heer Arendskerke werd een niet ontplofte luchtdoelgranaat gevonden.	Duits	NIOD 077, 1328, 22 apr. 1941
30-7-1941	Overige / diverse	Niet ontplofte granaat gevonden op bouwland (bonen) achter station Lewedorp in de Noord Kraaijertpolder. Geen schade. Later tot ontploffing gebracht. Station Lewedorp is waarschijnlijk Halte Noord-Kraaijert.	Duits	Bericht betreffende een niet ontplofte granaat, 31 juli 1941, Gemeentearchief Goes, 006 Gemeente 's Heer Arendskerke, 1634-1969, inv. nr. 1942.
29-8-1941	Inslagpunt blindganger, zijnde een vliegtuigbom	Gat van een niet ontplofte brisantbom gevonden, in het land J.W. van Nieuwenhuizen/Nieuwenhuijzen, perceel H.196, in de Sloepolder aan de Rijksweg, 's Heer Arendskerke. De bom is 30-8-1941 verwijderd.	Brits	Bericht betreffende neergekomen projectielen, 30 augustus 1941, Gemeentearchief Goes, 006 Gemeente 's Heer Arendskerke, 1634-1969, inv. nr. 1942.

Datum	Indicatie	Gebeurtenis / omschrijving	Nationaliteit	Bronnen
8-12-1941	Inslagpunt blindganger, zijnde een vliegtuigbom	Om 05.35 uur werden bommen afgeworpen in de Oranjepolder, Arnemuiden. Er waren 5 bomtrechters gevonden (ruim 4 meter diep) en één gat van 3 tot 3,5 meter diep. In dat gat lag vermoedelijk een niet ontplofte bom. De boerderij De Oranjepolder bevond zich op 150 meter van de niet ontplofte bom; de niet ontplofte bom zat in de kruin van de Veersedijk, recht tegenover boerderij De Oranjepolder.	Brits	Proces-verbaal verband houdende met de oorlogshandelingen, 8 december 1941, Nationaal Archief, 2.04.53.15 Archief van het Ministerie van Binnenlandse Zaken: Inspectie Bescherming Bevolking tegen Luchtaanvallen, 1937-1946, inv. nr. 77.
13-12-1941	Inslagpunt blindganger, zijnde een vliegtuigbom	In een sloot werden vier niet ontplofte bommen gevonden in de Sloepolder (Jacobpolder). De sloot lag in een bouwland van J.M. van Nieuwenhuijzen, 's Heer Arendskerke H196. Ze lagen op 10 meter van de openbare weg en 600-700 meter van gebouwen.	Brits	Proces-verbaal betreffende vier vliegtuigbommen in een sloot, 15 december 1941, Gemeentearchief Goes, 006 Gemeente 's Heer Arendskerke, 1634-1969, inv. nr. 1942.
26-2-1942	Krater van gedetoneerde incidentele luchtafweergranaat	Omstreeks 21.15 uur kwam er een luchtdoelafweergranaat neer, en ontplofte, op het land van Van Nieuwenhuise, 's Heer Arendskerke H196. Het gat zat op 200 m van gebouwen en 100 m van de openbare weg.	Duits	Proces-verbaal betreffende een neergekomen projectiel, 27 februari 1942, Gemeentearchief Goes, 006 Gemeente 's Heer Arendskerke, 1634-1969, inv. nr. 1942.
30-3-1942	Overige / diverse	HEDEN DEN 30 MAART 1942 TE OMSTREEKS 12 UUR VOORMIDDAG WERD MIJ (…) MEDEGEDEELD, DAT EEN PROJECTIEL IN EEN SLOOT WAS NEERGEKOMEN IN DE NIEUWE WEST KRAAIJERTPOLDER, ONDER DE GEMEENTE 'S HEER ARENDSKERKE. IN VERBAND MET DIE MEDEDELING HEB IK MIJ TER PLAATSE BEGEVEN EN ZAG IK INDERDAAD, DAT ER IN EEN STUK BOUWLAND ONBEZAAID EN ONBEPLANT EN OP EEN AFSTAND VAN ONGEVEER 100 METER VAN DEN OPENBARENWEG EN GEBOUWEN (…) EEN PROJECTIEL LIGGEN. BEDOELD PROJECTIEL WAS BIJ HET SCHOONMAKEN VaN EEN SLOOT GEVONDEN. (…) BEDOELD PROJECTIEL IS LANG 15CM EN DIK 6 CM DOORSNEE.	Onbekend	Proces-Verbaal Politie 's-Heer Arendskerke daterende van 30 maart 1942, GAG, toegangsnr. 6, Gemeente 's-Heer Arendskerke, 1634-1969, inv.nr. 1942, Afschriften van processen-verbaal van in de gemeente plaatsgehad hebbende bominslagen en luchtgevechten, 1940-1943

Datum	Indicatie	Gebeurtenis / omschrijving	Nationaliteit	Bronnen
3-6-1942	Overige / diverse	IN DEN NAMIDDAG VAN DEN 3 JUNI 1942 OMSTREEKS 2 UUR EEN GAT IN DEN GROND IS GEVONDEN VERMOEDELIJK VAN EEN PROJECTIEL IN DE ZUID KRAAIJERTPOLDER	Duits	Bericht van 3 juni 1942, GAS, Archiefnummer 6, Gemeente 's Heer Arendskerke 1634-1969, inv. nr. 1942, Afschriften van processen-verbaal van in de gemeente plaatsgehad hebbende bominslagen en luchtgevechten, 1940-1943.
23-7-1942	Vliegtuigbeschieting	Twee Spitfires beschieten de trein van Vlissingen naar Goes. Vooral de locomotief werd zwaar getroffen, toen hij de overweg bij 's Heer Hendrikskinderen was gepasseerd.	Brits	Proces-Verbaal gemeente Politie S Heer Arendskerke, GAS, Archiefnummer 6, Gemeente s-Heer Arendskerke, inv.nr. 1942, Afschriften van processen verbaal van in de gemeente plaatsgehad hebbende bominslagen en luchtgevechten 1940-1943
14-8-1942	Vliegtuigbeschieting	Een vissersbootje werd beschoten door vliegtuig(en) in de haven van de Zuid-Kraaijertpolder. Dit gebeurde door Mustang Mk 1's van 239 Squadron.	Brits	Proces-Verbaal gemeente Politie S Heer Arendskerke, GAS, Archiefnummer 6, Gemeente s-Heer Arendskerke, inv.nr. 1942, Afschriften van processen verbaal van in de gemeente plaatsgehad hebbende bominslagen en luchtgevechten 1940-1943; Fighter Command War Diaries, Jan 42-Jun 43, 168-169.
5-9-1942	Incidentele bom(men)afworp	Door de Duitse 39ste Infanterie Divisie werd melding gemaakt van een luchtaanval met twee zware brisantbommen in de nabijheid van de verbindingsdam tussen Walcheren en Zuid-Beveland.	Brits	Hoebeke, Slagveld Sloedam 341.
1-10-1942	Verdedigingswerk	Vanaf eind 1942. Manschappenbunker in de zeedijk van de Suzannapolder. Er zijn er twee gesloopt in de jaren 80.	Duits	http://www.arnehistorie.com/Artikelen-Tweede-Wereldoorlog-ak/duitse-bunkers-op-de-sloedam-2.html
1-10-1942	Verdedigingswerk	Vanaf eind 1942. Tobruk-bunker, met gat voor 2 cm Flakgeschut in het dak	Duits	http://www.arnehistorie.com/Artikelen-Tweede-Wereldoorlog-ak/duitse-bunkers-op-de-sloedam-2.html
1-10-1942	Wapenopstelling	Vanaf eind 1942. Eén mogelijke observatiebunker met kkm voorraad, één manschappenbunker (een onderkomen)	Duits	http://www.arnehistorie.com/Artikelen-Tweede-Wereldoorlog-ak/duitse-bunkers-op-de-sloedam-2.html

Datum	Indicatie	Gebeurtenis / omschrijving	Nationaliteit	Bronnen
1-10-1942	Verdedigingswerk	Vanaf eind 1942. Twee bunkers met op het dak een 2 cm Flakgeschut	Duits	http://www.arnehistorie.com/Artikelen-Tweede-Wereldoorlog-ak/duitse-bunkers-op-de-sloedam-2.html
1-10-1942	Verdedigingswerk	Vanaf eind 1942. Manschappenbunker in de zeedijk van de Jacobpolder, ten zuiden van de huidige Oude Veerweg.	Duits	http://www.arnehistorie.com/Artikelen-Tweede-Wereldoorlog-ak/duitse-bunkers-op-de-sloedam-2.html
1-10-1942	Verdedigingswerk	Vanaf eind 1942. Commando-bunker, hoofdkwartier Stutzpunkt Scharnhorst	Duits	http://www.arnehistorie.com/Artikelen-Tweede-Wereldoorlog-ak/duitse-bunkers-op-de-sloedam-2.html
1-10-1942	Verdedigingswerk	Vanaf eind 1942. Twee bunkers: één waarnemingsbunker, één manschappenonderkomen	Duits	http://www.arnehistorie.com/Artikelen-Tweede-Wereldoorlog-ak/duitse-bunkers-op-de-sloedam-2.html
1-10-1942	Verdedigingswerk	Vanaf eind 1942. Vijf bunkers: manschappenonderkomens en waarschijnlijk ook Flak opstellingen	Duits	http://www.arnehistorie.com/Artikelen-Tweede-Wereldoorlog-ak/duitse-bunkers-op-de-sloedam-2.html
28-11-1942	Vliegtuigbeschieting	In de Sloepolder werd een personentrein (komend uit Goes, naar Middelburg) tussen kilometerpaal 59 en 60 beschoten, na een luchtgevecht. Er zaten 5 kogelgaten in de rechterzijde van de locomotief.	Brits	Rapport Politie S Heer Arendskerke, GAS, Archiefnummer 6, Gemeente s-Heer Arendskerke, inv.nr. 1942, Afschriften van processen verbaal van in de gemeente plaatsgehad hebbende bominslagen en luchtgevechten 1940-1943

Datum	Indicatie	Gebeurtenis / omschrijving	Nationaliteit	Bronnen
1-12-1942	Verdedigingswerk	Vanaf eind 1942 werd Stützpunkt Scharnhorst aangelegd bij de Sloedam en omgeving. De verdedigingslinie was bedoeld als een tweede linie, als de Geallieerden vanuit het westen zouden aanvallen. De bunkers waren voornamelijk van metselsteen en betonblokken gebouwd, het waren dus lichte bunkers. In totaal waren het zo'n drie bunkers (woonschuilplaatsen) in de zeedijk ten noorden van het westelijk begin van de Sloedam, in de Suzannapolder. Voor de Sloedam op Zuid-Beveland werden er minsten 15 gebouwd. Daarbij komen nog Flak-bunkers (waar de mannen in konden schuilen en waar de munitie lag), Tobruk-bunkers (bunkers met een gat in het dak, voor een Flak-kanon erop), commandobunkers, observatiebunkers, waarnemingsbunkers. Vooral het hoge aantal bunkers aan en in de Zuid-Bevelandse zeedijk, ten zuiden en ten noorden van de Sloedam, is opvallend. Zie afbeelding 4.1	Duits	Hoebeke, Slagveld Sloedam, 246
2-3-1943	Overige / diverse	Dagboek van een Duitse soldaat: grote oefening met scherpe patronen achter Arnemuiden. Er lag een schietbaan voor infanteriewapens in de Suzannapolder, tegen de Sloedam aan, in noordoostelijke richting	Onbekend	Hoebeke, Slagveld Sloedam, 341
26-6-1943	Overige / diverse	IN EEN STUK BOUWLAND GELEGEN IN DEN ZUID-KRAAIJERTSPOLDER EEN GAT IN DEN GROND VAN EEN ONONTPLOFT PROJECTIEL.	Duits	Proces-verbaal van het vinden van een projectiel, vermoedelijk afkomstig uit het afweergeschut uit de richting Vlissingen op 26 juni 1943, GAS, Archiefnummer 6, Gemeente 's Heer Arendskerke 1634-1969, inv. nr. 1942, Afschriften van processen-verbaal van in de gemeente plaatsgehad hebbende bominslagen en luchtgevechten, 1940-1943.
25-7-1943	Crashlocatie vliegtuig	1 kilometer ten O van Borssele werd de Spitfire van André Imbert (EE 603 van 165 Sqn) neergeschoten. Het toestel kwam neer op een stuk bouwland aan het Molenpad 50. Sergeant Imbert overleed.	Frans	Wings to Victory 296, SGLO T2694

Datum	Indicatie	Gebeurtenis / omschrijving	Nationaliteit	Bronnen
15-8-1943	Incidentele bom(men)afworp	Als gevolg van een deels mislukt bombardement op Vlissingen kwamen er zelfs bommen op Nieuwdorp terecht. Er vielen 5 doden en 5 gewonden. Er werden 12 woningen geheel of gedeeltelijk verwoest.	Amerikaans	Hoebeke, Slagveld Sloedam, 341-349. Archief Gemeente Nieuw- en St. Joosland 1241, inv. nr. 291
17-8-1943	Crashlocatie vliegtuig	Na een luchtgevecht stortte een Duitse Messerschmitt Bf 109 G-6 jachtvliegtuig (20444 van 7./JG 3) neer bij 's Heer Arendskerke. De vlieger overleefde.	Duits	Wings to Victory 313, SGL) T 2804
7-10-1943	Crashlocatie vliegtuig	Door onbekende oorzaak stort een Hawker Hurricane (KZ260) van 137 Sqn in zee, nabij de Sloedam	Brits	Eversteijn, Wings to Victory 336, SGLO T 2930
22-10-1943	Crashlocatie vliegtuig	Meerdere Douglas Boston Mk IIIa lichte bommenwerpers van 107 Squadron werden neergeschoten door de Flak: de BZ234 kwam neer op een schor, plusminus 300 meter van de zeedijk, en plusminus 500 meter van de Rijksweg Goes-Middelburg, gelegen aan de Sloedam, onder Lewedorp.	Brits	Wings to Victory 339, SGLO T3020
22-10-1943	Crashlocatie vliegtuig	De Boston BZ230 van 107 Sqn werd geraakt door de Flak, botste met een ander Boston; beide toestellen stortten neer. De BZ 230 kwam neer om 15.00 uur in de Jacobspolder bij Arnemuiden, aan de spoorbaan Goes-Arnemuiden	Brits	Wings to Victory 336, SGLO T3019, Eversteijn
5-11-1943	Crashlocatie vliegtuig	Om 14.15 uur werd de Messerschmitt Bf 109 G-6 van 3./JG 25 geraakt tijdens een luchtgevecht en stortte neer op een stuk onbebouwd land van dhr. Nieuwenhuyzen (H196) , in de Jacobspolder (ook bekend als Sloepolder), tussen de huidige Postweg en de Oude Veerweg. De parachute van de vlieger opende zich niet, hij kwam neer in de Noord-Kraaijertspolder, verlengde huidige Dekkersweg, richting spoordijk.	Duits	Wings to Victory 351, SGLO T3063
4-3-1944	Crashlocatie vliegtuig	Een Mustang III (FZ188) van 19 Sqn stortte neer na een luchtgevecht. Het kwam neer aan de Korte Zuidweg 39 te Borssele. De Britse piloot kwam om het leven.	Brits	Wings to Victory 373, SGLO T3491
25-5-1944	Crashlocatie vliegtuig	Getroffen door de Flak stortte een tweemotorige jager Lockheed P-38J Lightning neer bij de Boomdijk 3, te Nieuw- en St. Joosland. De Amerikaanse vlieger overleefde.	Amerikaans	Wings to Victory 395, SGLO T3724

Datum	Indicatie	Gebeurtenis / omschrijving	Nationaliteit	Bronnen
12-7-1944	Geschutopstelling (statisch en mobiel)	Aan de huidige Oude Veerweg stond een batterij geschut, 2 stuks 15 cm geschut, 4 van 7 cm, met een telefoonpost. Dit was de oude opstelling.	Duits	NIMH 575-198, 12-7-44
12-7-1944	Geschutopstelling (statisch en mobiel)	Bij de afgebrande boerderij staan 2 stukken van 7 cm opgesteld.	Duits	NIMH 575-198, 12-7-44
12-7-1944	Geschutopstelling (statisch en mobiel)	Aan de Noord-Kraaijertsedijk staan 2 stukken geschut van 7 cm en 4 van 15 cm. Dit is de nieuwe opstelling.	Duits	NIMH 575-198, 12-7-44
12-7-1944	Wapenopstelling	Uitkijkpost met mitrailleur, oostzijde van de Sloedam, op de dijk.	Duits	NIMH 575-198, 12-7-44
9-8-1944	Duikbombardement op zgn. 'Pin Point Target', inslagenpatroon onbekend	Bombardement op de Sloedam.	Brits	Eversteijn
1-9-1944	Overige / diverse	De spoorweg over de Sloedam was onherstelbaar beschadigd, door de voortdurende luchtaanvallen. De verkeersweg werd steeds weer gerepareerd, door de kraters op te vullen met steen en puin.	Brits	Hoebeke, Slagveld Sloedam, 383.
5-9-1944	Vernielingslading	Als gevolg van Dolle Dinsdag, de paniek onder de Duitse troepen en hun sympathisanten, werden er voortijdig munitievoorraden opgeblazen en werd een hok in brand gestoken. Ook werd een boot vernield. Dit gebeurde in het haventje van de Zuid-Kraaijertpolder.	Duits	Hoebeke, Slagveld Sloedam, 375.
9-9-1944	Duikbombardement op zgn. 'Pin Point Target', inslagen-patroon onbekend	Duikbombardement op de Sloedam. Het verkeer op de Sloedam werd beschoten, er werden zeker 10 auto's van de Wehrmacht in brand geschoten, waarvan één bij het viaduct.	Brits	Eversteijn, Hoebeke, Slagveld Sloedam, 383.
10-9-1944	Vliegtuigbeschieting	Duitse troepen op de Sloedam werden beschoten door vliegtuigen	Brits	Hoebeke, 383

Datum	Indicatie	Gebeurtenis / omschrijving	Nationaliteit	Bronnen
11-9-1944	Crashlocatie vliegtuig	Spitfire IX (NH186) van 308 Sqn (2TAF) stortte neer bij Nieuwdorp. Het toestel was neergeschoten door de Flak. De vlieger wist met hulp van het verzet te ontsnappen.	GB	Wings to Victory 422, SGLO 4004
11-9-1944	Duikbombardement op zgn. 'Pin Point Target', inslagen-patroon onbekend	Beschietingen op de Sloedam. Tussen de 7 en 8 bombardementen op de Sloedam; de meeste bommen zijn in het Sloe terecht gekomen. Eén bom op de waterleiding, één op de spoorbaan.	Brits	Hoebeke, 390
11-9-1944	Vliegtuigbeschieting	Op de Langeweg (Arnemuiden) werden Duitse troepen beschoten	Brits	Hoebeke, Slagveld Sloedam, 383.
12-9-1944	Tapijtbombardement	2 TAF. 's Avonds werd er een aanval uitgevoerd op de Sloedam door 47 Mitchells middelzware bommenwerpers; gehinderd door dichte nevel boekten zij mogelijk enige treffers op het oostelijke eind van het doel.	Brits	Operations Record Book (=ORB) of No. 2 (Bomber) Group, 12 September 1944, The National Archives (TNA), AIR 25 - Air Ministry and Air Ministry of Defence: ORB, Groups, inv. nr. 24; ORB of 98 Squadron, 12 September 1944, TNA, AIR 27 – Air Ministry and successors: ORB, Squadrons, inv. nr. 783. ORB of 180 Squadron, 12 September 1944, TNA, AIR 27 – Air Ministry and successors: ORB, Squadrons, inv. nr. 1132. ORB of 226 Squadron, 12 September 1944, TNA, AIR 27 – Air Ministry and successors: ORB, Squadrons, inv. nr. 1407. ORB of 320 Squadron, 12 September 1944, TNA, AIR 27 – Air Ministry and successors: ORB, Squadrons, inv. nr. 1714.
12-9-1944	Duikbombardement op zgn. 'Line Target', inslagenpatroon onbekend	Om het ontsnappen van het Duitse 15de Armeekorps uit Zeeuws-Vlaanderen te voorkomen werd om 15.30 uur het baanvak Lewedorp-Middelburg, tussen km-paal 62.200 en 62.250 gebombardeerd en vernield.	Brits	Huurman, Het spoorwegbedrijf in oorlogstijd, 425
13-9-1944	Tapijtbombardement	Veertig Mitchells van No 2 Group (180, 98 en 320 Sqn) bombardeerden de Sloedam met 300 x 500 lbs bommen. De resulaten werden omschreven als goed. De dam werd op drie plaatsen doorbroken.	Brits	Eversteijn, Zwanenburg, En nooit was het stil, deel 2, 313; 2TAF AIR 27/715 sheet 1561

Datum	Indicatie	Gebeurtenis / omschrijving	Nationaliteit	Bronnen
15-9-1944	Geschutopstelling (statisch en mobiel)	Te zien op een luchtfoto van 15-9-1944. Vier geschutsopstellingen voor middelzwaar geschut in qD 22252, dat is pal ten oosten van de noord-zuidarm van de Akkerweg. Zie luchtfoto 15-9-1944, sortie 4-482, lufo 3093	Duits	TNA, WO 179/2867, War Diary, H.Q. 5th Canadian Brigade, 1944 Jan.- Dec. SER 76. Zie luchtfoto 15-9-44, sortie 4-842, 3093.
15-9-1944	Geschutopstelling (statisch en mobiel)	Te zien op een luchtfoto van 15-9-1944. In qD 2124, dat is op de huidige raffinaderij, op de hoek Oostenrijkweg-Belgiëweg West, stond een geschutsopstelling voor middelzwaar geschut (3 x 106 mm).	Duits	TNA, WO 179/2867, War Diary, H.Q. 5th Canadian Brigade, 1944 Jan.- Dec. SER 108. Zie luchtfoto 15-9-44, sortie 4-482, 3093
15-9-1944	Geschutopstelling (statisch en mobiel)	Te zien op een luchtfoto 15-9-1944. Geschutsopstelling lichte Flak (3 x 2 cm Flak) in kaartvierkant qD220258: dat is de kruising Frankrijkweg en Bernhardweg West	Duits	TNA, WO 179/2867, War Diary, H.Q. 5th Canadian Brigade, 1944 Jan.- Dec. SER 163. Zie luchtfoto 15-9-44, sortie 4-482, 3093
15-9-1944	Geschutopstelling (statisch en mobiel)	Te zien op een luchtfoto van 15-9-1944. Geschutsopstelling zware Flak in kaartvierkant qD 220255: dat is direct ten Z van Landlust. (2 x 8.8 cm)	Duits	TNA, WO 179/2867, War Diary, H.Q. 5th Canadian Brigade, 1944 Jan.- Dec. SER 163. Zie luchtfoto 15-9-44, sortie 4-482, 3093
16-9-1944	Tapijtbombardement	Zevenendertig Douglas A-20 Bostons (van de 9th USAAF) een bombardement uit op de Sloedam. 208 x 500 lbs GP bommen werden afgeworpen door de 410th Bomb Group. De bommen kwamen verspreid neer over de Sloedam en het moerasgebied in de omgeving van de Sloedam. Ook de 322 Bomb Group (met 36 x Martin B-26 middelzware bommenwerpers) wierp 139 x 1000 lbs bommen af.	Amerikaans	Eversteijn; Zwanenburg, En nooit was het stil, deel 2, 317; Hoebeke, Slagveld Sloedam 388-390.
18-9-1944	Crashlocatie vliegtuig	Een Consolidated B-24H zware bommenwerper stortte neer bij het meertje De Brilletjes, 's Heer Arendskerke. Twee bemanningsleden stierven, acht overleefden. Het toestel was getroffen door de Flak.	Amerikaans	SGLO T4106, Wings to Victory 434.
30-9-1944	Duikbombardement op zgn. 'Pin Point Target', inslagenpatroon onbekend	Acht Typhoons (4 van 197 en 4 van 263 Sqn) wierpen 8 x 500 lbs bommen af op de spoor- en wegverbinding bij D 2030 (de Sloedam). Zij scoorden 6 treffers op de Sloedam; 8 x 500 lbs bommen werden geworpen op de weg ten oosten van de Sloedam (D 2229), er werd 1 treffer geboekt. qD 2229 ligt op 400 m ten westen van de grens van het huidige Lewedorp, ten Z van de N665.	Brits	Hoebeke, Slagveld Sloedam, 390, TNA London, AIR 37/715, sheet 1705.

Datum	Indicatie	Gebeurtenis / omschrijving	Nationaliteit	Bronnen
1-10-1944	Geschutopstelling (statisch en mobiel)	Op 1 oktober stonden er van de 16. Flakdivision 1 zware en 1 lichte batterijen luchtdoelkanonnen (Flak) aan de Sloedam	Duits	Sakkers, Enigma en de strijd om de Westerschelde, 66
1-10-1944	Wapenopstelling	Herfst 1944. Ten noordwesten van de dam, onderaan de zeedijk van de Suzannapolder, was een verdedigingswerk van ongeveer 500 x 100 meter, omheind met prikkeldraad. Daarin waren 5 wapenopstellingen, mitrailleurstellingen.	Duits	http://www.arnehistorie.com/Artikelen-Tweede-Wereldoorlog-ak/duitse-bunkers-op-de-sloedam-1.html
1-10-1944	Geschutopstelling (statisch en mobiel)	Herfst 1944. Ten westen van het spoorviaduct ('Poort' in de Langeweg) stond geschut opgesteld.	Duits	http://www.arnehistorie.com/Artikelen-Tweede-Wereldoorlog-ak/duitse-bunkers-op-de-sloedam-1.html
1-10-1944	Wapenopstelling	Herfst 1944. Westzijde van de dam, noordtalud van de Sloedam, begrenzing zeedijk: prikkeldraadversperring. Tot 5 machinegeweerstellingen, naast en onder de spoorbaan.	Duits	http://www.arnehistorie.com/Artikelen-Tweede-Wereldoorlog-ak/duitse-bunkers-op-de-sloedam-1.html
12-10-1944	Duikbombardement op zgn. 'Pin Point Target', inslagen-patroon onbekend	Te zien op een luchtfoto van 12-10-1944. Twee bomkraters aan de huidige Zwitserlandweg.	Brits	Zie luchtfoto's van 12-10-1944, lufo 4092 en 4093, sortienr. 4-1056
14-10-1944	Incidentele bom(men)afworp	Tussen de luchtfoto's van 12-5-1944 en 14-10-1944. Buiten de Zeedijk, in de slikken aan de westzijde van het Sloe, zijn vier bomkaters zichtbaar. Onbekend hoe en waarom deze daar zijn gekomen. De doorsnee van de bomkraters bedraagt ongeveer 8 meter.	Onbekend	Luchtfoto
17-10-1944	Incidentele bom(men)afworp	In de nacht van 16 op 17 oktober 1944 bombardeerden DeHavilland Mosquito's tweemotorige jachtbommenwerpers de Sloedam (hier aangegeven als Bridge op kaartvierkant D 2130)	Brits	Eversteijn; TNA Londen AIR 37/715, sheet 1867.
28-10-1944	Overige / diverse	Het viaduct over de spoorweg bij 's Heer Arendskerke was opgeblazen.	Duits	Hoebeke, Slagveld Sloedam, 423

Datum	Indicatie	Gebeurtenis / omschrijving	Nationaliteit	Bronnen
29-10-1944	Duikbombardement op zgn. 'Pin Point Target', inslagenpatroon onbekend	12 x 500 lbs bij opstelplaats D226238 (dat is nu de Zwitserlandweg); 5 direct hits on a marshalling area in the woods on Zuid Beveland. Na het bommen afwerpen werd het doel beschoten met de boordkanonnen en boordmachinegeweren. De aanval werd uitgevoerd door 12 Spitfires Mk IX van 127 Squadron.	Brits	TNA AIR 37/715, Daily log 2TAF, Sep-Oct 1944, sheet 1962; TNA AIR 25/718, No.84 Group, Intelligence summaries 1944 Aug-Dec; TNA AIR 26/193 ORB 132 Wing; TNA AIR 27/929, ORB 127 Squadron.
30-10-1944	Crashlocatie vliegtuig	De Supermarine Spitfire Mk IX (NH 479) van 127 Sqn werd misschien door Flak getroffen, maar raakte de hoge boomtoppen van Hof Reigersberg, toen hij de noordoostelijke hoek van de boomgaard onder vuur nam (welke boomgaard precies is onduidelijk). Het toestel stortte neer met volle snelheid, aan de Binnendijk, tussen Nieuwland en het Sloe, op het land van de heer Verhulst. De Noorse vlieger overleefde het niet.	Noors	Wings to Victory 568, SGLO T4601
30-10-1944	Overige / diverse	De laatste avond van oktober 1944 ging een compagnie van de Black Watch over de Sloedam, onder dekking van alle beschikbare vuurmonden. Deze vuurmonden beschoten de dijken aan de westkant van de Sloedam.	Canadees	Wings to Victory 517
30-10-1944	Overige / diverse	Als reactie op de aanval van B-compagnie, Black Watch, vuurden de Duitsers met geschut en machinegeweren op de toegang van de Sloedam.	Duits	Wings to Victory 517
30-10-1944	Geschutopstelling (statisch en mobiel)	Vooral het goed gecamoufleerde antitankkanon van de Duitsers vuurde over de gehele lengte van de Sloedam; de granaten ketsten af van het wegdek.	Duits	Wings to Victory 517
30-10-1944	Vernielingslading	De B-compagnie kwam, gezien het hevige Duitse vuur, niet verder dan de krater in het midden van de Sloedam. Deze krater was door Duitse pioniers veroorzaakt. De krater was 30 meter breed en zo diep, dat er geen tanks over de Sloedam konden komen. De Canadese infanterie moest het zonder ondersteuning van tanks doen.	Duits	Wings to Victory 517, https://reaseuro.nl/nieuws/publicaties/longread-de-slag-om-de-schelde-operations-vitality-i-en-ii-mallard-en-infatuate-i-en-ii-24-oktober-8-november-1944/
30-10-1944	Artillerie-, mortier- of raketbeschieting	De Duitsers beschoten de Canadezen vanuit Walcheren met mortieren en granaten. De hele omgeving voor het oostelijke uiteinde van de Sloedam kwam onder vuur te liggen.	Duits	Hoebeke, Slagveld Sloedam, 435.

Datum	Indicatie	Gebeurtenis / omschrijving	Nationaliteit	Bronnen
30-10-1944	Artillerie-, mortier- of raketbeschieting	De Canadezen veroverden de bunkers aan de oostzijde van de Sloedam, met de steun van zware mortieren en artillerie.	Canadees	C.P. Stacey, '*The victory campaign: the operations in North-West Europe, 1944-1945', Official history of the Canadian army in the Second World War*, Vol. III (Ottawa 1966) 402
30-10-1944	Overige / diverse	De 1st Glasgow Highlanders melden dat 's Heerenhoek bevrijd is en dat er geallieerde tanks zijn in Nieuwdorp	Geallieerd	TNA WO 171/1296, War Diary 1ste Glasgow Highlanders, 1944
31-10-1944	Artillerie-, mortier- of raketbeschieting	Duitse granaatinslagen deels bij de Nieuwe Westkraaijertse weg en huidige Havenweg; dit als gevolg van een Duitse artilleriebeschieting op 31 oktober 1944 op o.a. Nieuwdorp	Duits	Zie luchtfoto 4-11-1944, sortie 4-1227, foto 4160; Hoebeke, Slagveld Sloedam, 435-437.
1-11-1944	Versperringen	In de vroege ochtend van 1 november wist de Canadese infanterie langs de Duitse versperring aan de westkant van de Sloedam te komen.	Duits	Wings to Victory 517
1-11-1944	Overige / diverse	De Duitse tegenaanvallen op het bruggenhoofd aan de westkant van de Sloedam kostte de Calgary Highlanders (Second Infantry Division) 64 man doden, gewonden en vermisten. D-compagnie verloor al zijn officieren, gedood of gewond.	Duits	Wings to Victory 517
2-11-1944	Crashlocatie vliegtuig	Door Flaktreffers zwaar beschadigd voerde de Avro Lancaster III (LM618) van 186 Sqn rond 15.10 uur een noodlanding uit nabij de boerderij Notenhoeve, in de Nieuwe Kraaijertpolder te 's-Heerenhoek.	Brits	Wings to Victory 517, SGLO T4615
2-11-1944	Duikbombardement op zgn. 'Pin Point Target', inslagenpatroon onbekend	Twaalf Spitfires van 308 Sqn (131 Wing) wierpen 12 x 250 lbs (113 kg) bommen op de versterkingen in kaartvierkant qD 2031. Vijf bommen vielen in het doelgebied. qD 2031 is de bocht in de huidige Oranjeplaatweg, vlakbij de jachthaven.	Brits	NA Londen, AIR 37/716, sheet 1996
2-11-1944	Artillerie-, mortier- of raketbeschieting	31-10 t/m 2-11-1944. Gedurende 36 uur werd Arnemuiden beschoten door artillerie. Hiermee wordt gedoeld op de raket- en artilleriebeschietingen tijdens de grondgevechten bij de Sloedam. De Duitsers beschoten vanuit Walcheren de Canadezen op de hele omgeving van het oostelijke uiteinde van de Sloedam. Dit waren zware beschietingen met mortieren en artillerie.	Duits	Eversteijn; Hoebeke, Slagveld Sloedam, 435.

Datum	Indicatie	Gebeurtenis / omschrijving	Nationaliteit	Bronnen
2-11-1944	Raketbeschieting inslagenpatroon bekend	31-10 t/m 2-11-1944. Drie maal probeerden de Canadezen de Sloedam over te komen, maar zij werden steeds teruggeslagen. Pas bij de vierde keer, op 2 november 1944, lukt het de Canadezen om de Sloedam over te steken en vaste voet te krijgen in Walcheren. De laatste keer werden zij ondersteund door de raket afvurende Typhoons, die de Duitsers bestookten.	Brits	J. Reed, 'De aanval op Walcheren', in Toen en Nu 33 (Zwolle 1983) 36.
3-11-1944	Crashlocatie vliegtuig	De eenmotorige Hawker Typhoon I b jachtbommenwerper (MN702 van 198 Sqn) stortte neer op Zuid-Beveland, na te zijn getroffen door de lichte Flak bij het Sloegebied. Het toestel maakte een noodlanding bij 's Heerenhoek, maar de vlieger kwam toch om.	Brits	Wings to Victory 658, SGLO T 4632
4-11-1944	Mijnenveld(en)	Het War Diary van het 3th Medium Regiment RCA meldt: Many mines in area 193307 - 202304 and along causeway. Dus naast/op de Sloedam en in een gebied direct ten zuidwesten ervan lagen vele mijnen.	Canadezen	War Diary 3th Medium Regiment RCA, LAC, RG 24, inv.nr. 15905.
4-11-1944	Artillerie-, mortier- of raketbeschieting	Op 4 november beschiet het 186th Field Regiment Royal Artillery het gebied ten westen van de Sloedam. Eén van de drie vuurcoördinaten valt aan de rand, maar juist buiten het onderzoeksgebied.	Canadees	TNA, WO 171/1002, 186 Field Regiment, 1944 Jan - Dec.
4-11-1944	Artillerie-, mortier- of raketbeschieting	Op 4 november beschiet het 186th Field Regiment Royal Artillery het gebied ten westen van de Sloedam. Volgens het vuurplan valt een deel binnen het onderzoeksgebied, globaal op de huidige kilometrering 700.2 tot en met 700.9	Canadees	TNA, WO 171/1002, 186 Field Regiment, 1944 Jan - Dec.
4-11-1944	Artillerie-, mortier- of raketbeschieting	Op 4 november beschiet het 186th Field Regiment Royal Artillery het gebied ten westen van de Sloedam. Volgens het vuurplan valt een deel binnen het onderzoeksgebied, globaal op de huidige kilometrering 701.1 tot en met 701.5	Canadees	TNA, WO 171/1002, 186 Field Regiment, 1944 Jan - Dec.
4-11-1944	Artillerie-, mortier- of raketbeschieting	Op 4 november beschiet het 186th Field Regiment Royal Artillery het gebied ten westen van de Sloedam. Volgens het vuurplan valt een deel binnen het onderzoeksgebied, globaal begint het bij de huidige kilometrering 701.7 en gaat dan naar het westen. Dat is dus de huidige Jonker Fransweg.	Canadees	TNA, WO 171/1002, 186 Field Regiment, 1944 Jan - Dec.

Datum	Indicatie	Gebeurtenis / omschrijving	Nationaliteit	Bronnen
4-11-1944	Artillerie-, mortier- of raketbeschieting	31-10-1944 t/m 4-11-1944. Arnemuiden en omgeving intensief onder vuur genomen door de geallieerden. Er werd o.a. vuur uitgebracht op het westelijke uiteinde van de Sloedam, omdat de vijand zich daar aan het ingraven was. Verder werden de twee machinegeweren aan weerszijden van de spoorbaan met PIAT uitgeschakeld	Brits	War Diary Hq 5th Canadian Infantry Brigade, The Library and Archives Canada (LAC), RG 24, inv.nr. 14109
4-11-1944	Duikbombardement op zgn. 'Pin Point Target', inslagenpatroon onbekend	Te zien op een luchtfoto van 4-11-1944. Kraterinslagen bij de huidige Weelhoekweg en Polenweg, veroorzaakt door afwerpmunitie. In kaartvierkant qD2223 en qD 2224.	Brits	Zie luchtfoto 4-11-1944, sortie 4-1227, foto 4162 en 4163
4-11-1944	Artillerie-, mortier- of raketbeschieting	Te zien op een luchtfoto van 4-11-1944. Granaatinslagen bij de Bernhardweg.	Geallieerd	Zie luchtfoto 4-11-1944, sortie 4-1227, foto 3168 en 3170
4-11-1944	Duikbombardement op zgn. 'Pin Point Target', inslagen-patroon onbekend	Te zien op een luchtfoto van 4-11-1944. Duikbomaanval op Duitse stellingen: 6 bomkraters direct ten oosten van de Mariahoeve.	Brits	Te zien op luchtfoto 3170, sortienummer 4-1227, van 4 november 1944
4-11-1944	Artillerie-, mortier- of raketbeschieting	Te zien op een luchtfoto van 4-11-1944. Granaatinslagen bij de huidige Polenweg, veroorzaakt door geschut. In kaartvierkant qD2223 en qD 2224.	Brits	Zie luchtfoto 4-11-1944, sortie 4-1227, foto 4162 en 4163
5-11-1944	Overige / diverse	Bevrijding van Arnemuiden	Schots	http://www.arnehistorie.com/Artikelen-Tweede-Wereldoorlog-ak/arnemuiden-in-oorlogstijd.html
5-11-1944	Crashlocatie vliegtuig	De Spitfire IX van Chojnacki Waclaw (308 Sqn) werd getroffen door Flak tijdens een gewapende verkenning. Hij wist een noodlanding te maken in het bevrijde gebied. Het toestel kwam neer ten noorden van de Vleugelhofweg, ter hoogte van de Beeldhoeveweg bij Nieuwdorp.	Pools	Wings to Victory 461, SGLO T4644A
5-11-1944	Mijnenveld	In Nieuwdorp werden vooral bij de zeedijk tal van mijnen aangetroffen, die aan enkele mensen het leven kostten.	Duits	Hoebeke, Slagveld Sloedam, 733.

Datum	Indicatie	Gebeurtenis / omschrijving	Nationaliteit	Bronnen
9-12-1944	Crashlocatie vliegtuig	Kort na 22.00 uur stortte de Avro Lancaster I (NG 302) van 50 Sqn neer aan de Lange Postweg (nu Postweg), tussen 's Heer Arendskerke en Lewedorp. Het toestel kwam neer in een weiland vlakbij de boerderij van M. van Stee; het was neergeschoten door de Flak bij Lewedorp. Door ontploffende restanten fosfor ontstond er schade aan nabijgelegen gebouwen.	Brits	Wings to Victory 467
17-12-1944	Crashlocatie vliegtuig	De zware bommenwerper Avro Lancaster I (NG302 van 50 Sqn) werd getroffen door de Flak. Het toestel stortte neer aan de Lange Postweg tussen Lewedorp en 's Heer Arendskerke. De hele bemanning kwam hierbij om.	Brits	Wings to Victory 467, SGLO T 4809
1-1-1945	Crashlocatie vliegtuig	De Focke-Wulf Fw 190 D-9 (van 7./JG 26) maakte een noodlanding aan de huidige Vrooneweg, in de omgeving van het gehucht Graszode (Lewedorp). De vlieger werd gevangen genomen.	Duits	Wings to Victory 474, SGLO T 5004
3-2-1945	Overige / diverse	Na de zuivering van het laatst door ons onderzochte gedeelte tusschen Borsele en Ellewoutsdijk kon de geheelen ringlijn door ons vrijgegeven worden', meldde de 1e Ned. Bom- en Mijnopruimings compagnie, sectie Zeeland, Goes. Dit was de tramlijn Goes-Hoedekenkerke-Goes.	Nederlands	Provinciaal Archief 280, inv. nr. 4374-4375 IX 61
7-2-1945	Overige / diverse	De burgemeester van 's-Heerenhoek verzoekt de Commissaris van het Militair Gezag in Goes om mijnen op te ruimen. Zij liggen 'op het land' en leveren gevaar op, vooral voor kinderen. Het land van de voormalige gemeente 's Heerenhoek ligt net niet in het onderzoeksgebied (tot de helft van de Halsweg)	Nederlands	Provinciaal Archief 280 inv. nr. 4374-4375 IX 61
9-2-1945	Mijnenveld(en)	De kade van de haven van Nieuwdorp werd gezuiverd van mijnen, door de Nederlandsche Bom en Mijnopruimingscompagnie uit Zeeland. Alleen op het laatste deel van de kade werden Riegel- en Schützenminen gevonden.	Nederlands	Provinciaal Archief 4374-4375 IX 61, Hoebeke, Slagveld Sloedam, 428.

Datum	Indicatie	Gebeurtenis / omschrijving	Nationaliteit	Bronnen
16-2-1945	Crashlocatie vliegtuig	B-17G van 457 BG/748 BS kwam neer als gevolg van Flakschade. De zware bommenwerper kwam neer in de Zuid-Kraaijertspolder, tussen de boerderij van M. Bierens en de boerderij Schelpkreek, van Jac. Van 't Westeinde. Het toestel is op 22 februari 1945 al geborgen, de bommenlast was al afgeworpen, en allerlei zaken als mitrailleurs en munitie waren er al eerder uitgegooid, om het toestel lichter te maken.	Amerikaans	Wings to Victory 498, Xcel sheet HVO Tavela 0071, SGLO T 5263A
18-2-1945	Mijnenveld(en)	5 t/m 18-2-1945. De havendam van de haven van Nieuwdorp werd gezuiverd van mijnen, door de 1st Bomb Disposal and Mine Clearing Company uit Goes.	Nederlands	Provinciaal Archief 280 inv. nr. 4374-4375 IX 61, Hoebeke, Slagveld Sloedam, 428.
20-3-1945	Crashlocatie vliegtuig	De Lancaster III van Lindsay Page (7 Sqn) werd, overdag, geraakt door de Flak van Haamstede. Het toestel stortte neer bij Nieuwdorp. Alle zeven bemanningsleden overleden. Het toestel kwam 100 m ten O van Nieuwdorp neer.	Brits	Wings to Victory 501; SGLO T5407; De Spuije, Tijdschrift van de heemkundige kring De Bevelanden en de Vereniging Vrienden van het Historisch museum De Bevelanden, aflevering 82, voorjaar 2011, 2-15, via Tijdschriftenbank Zeeland
12-12-1965	Vondst Hulpverleningsdienst 1950-1965	Nabij Binnendijk 10: 3 projectielen gevonden. Nieuw- en St. Joosland.	Onbekend	1241 Gemeentearchief Nieuw- en St. Joosland, inv. nr. 361, verzamelmelding
12-12-1965	Vondst Hulpverleningsdienst 1950-1965	Granaat op de schorren van de Bijleveldpolder.	Onbekend	1241 Gemeentearchief Nieuw- en St. Joosland, inv. nr. 361, verzamelmelding
12-12-1965	Vondst Hulpverleningsdienst 1950-1965	Eén granaat zwaar kaliber Boomdijk 18, Nieuw- en St. Joosland.	Onbekend	1241 Gemeentearchief Nieuw- en St. Joosland, inv. nr. 361, verzamelmelding
12-12-1965	Vondst Hulpverleningsdienst 1950-1965	Eén granaat bij Boomdijk 18, Nieuw- en St. Joosland.	Onbekend	1241 Gemeentearchief Nieuw- en St. Joosland, inv. nr. 361, verzamelmelding
12-12-1965	Vondst Hulpverleningsdienst 1950-1965	Doos granaten nabij Boomdijk 18, Nieuw- en St. Joosland.	Onbekend	1241 Gemeentearchief Nieuw- en St. Joosland, inv. nr. 361, verzamelmelding

Datum	Indicatie	Gebeurtenis / omschrijving	Nationaliteit	Bronnen
12-12-1965	Vondst Hulpverleningsdienst 1950-1965	Zeemijn gevonden bij werkzaamheden in de Zuid-Sloe; mortiergranaat bij werkzaamheden in het Zuid-Sloe; landmijn op de schorren van het Zuid-Sloe (tijdens werkzaamheden).	Onbekend	1241 Gemeentearchief Nieuw- en St. Joosland, inv. nr. 361, verzamelmelding
12-12-1965	Vondst Hulpverleningsdienst 1950-1965	Granaat nabij Binnendijk 10.	Onbekend	1241 Gemeentearchief Nieuw- en St. Joosland, inv. nr. 361, verzamelmelding
12-12-1965	Vondst Hulpverleningsdienst 1950-1965	Mortiergranaat aan de Binnendijk	Onbekend	1241 Gemeentearchief Nieuw- en St. Joosland, inv. nr. 361, verzamelmelding
12-12-1965	Vondst Hulpverleningsdienst 1950-1965	Bom in de berm van de Binnendijk, nabij Binnendijk 10, blootgelegd bij het graven van een sleuf.	Onbekend	1241 Gemeentearchief Nieuw- en St. Joosland, inv. nr. 361, verzamelmelding
18-10-1971	EOD vondst	RW 58, in de zuidelijke berm bij km paal 47,1 (= vm. Sloedam)	Onbekend	EOD 19712236
22-11-1971	EOD vondst	Oude Veerweg, Lewedorp. Enkele granaten lagen op de boerderij van Van 't Westeinde, en enkele lagen ook aan de dijk aldaar.	Divers	EOD 19712523
3-12-1971	EOD vondst	Oude Veerweg, Lewedorp. Twee granaten, op dezelfde plek waar tien dagen eerder ook granaten waren opgeblazen. Zie MORA 19712523	Onbekend	EOD 19712618
4-1-1972	EOD vondst	Sloedam, 1 x granaat High Explosive 75 mm	Onbekend	EOD 19720013
6-1-1972	EOD vondst	Zoekactie Sloedam, diverse CE	Divers	EOD 19720014
7-1-1972	EOD vondst	Sloedam, diverse CE	Divers	EOD 19720052
22-11-1972	EOD vondst	Muidenweg 10, 15 cm granaat	Onbekend	EOD 19722784
30-1-1973	EOD vondst	Hertenweg 1, 1 x mortiergranaat 8 cm	Onbekend	EOD 19730162
12-3-1973	EOD vondst	J. Nieuwenhuyzen, Quarlespolder 1 (woonde aan Hof Nieuwerkerk, Oude Rijksweg, nu Langeweg) Nieuwdorp ('s Heer Arendskerke), diverse CE	Onbekend	EOD 19730423

Datum	Indicatie	Gebeurtenis / omschrijving	Nationaliteit	Bronnen
25-4-1973	EOD vondst	C. Nieuwenhuyze, Oude Veerweg 5, Lewedorp (Goes), 3 granaten	Onbekend	EOD 19730887
20-11-1973	EOD vondst	Muidenweg 10, 10 cm pantsergranaat	Onbekend	EOD 19732752
20-11-1973	EOD vondst	Quarlespolderweg 1, Nieuwdorp, 2 granaten	Onbekend	EOD 19732751
6-3-1975	EOD vondst	Muidenweg 6, in bouwland. Alleen melding: 2 granaten lengte 45 cm, diameter 10 á 15 cm	Onbekend	EOD 19750475
16-3-1975	EOD vondst	Nieuwdorp t.o. Havenweg 63, 1 x granaat	Onbekend	EOD 19760593
11-4-1975	EOD vondst	Oude Veerweg 5, alleen melding. 1 x granaat, waarschijnlijk pantservuist (= draagbaar antitankwapen)	Duits	EOD 19750784
26-5-1975	EOD vondst	Muidenweg 10, op erf. Alleen melding: 1 granaat lengte 40 cm	Onbekend	EOD 19751278
22-10-1975	EOD vondst	Rondweg 's-Heerenhoek op het gedeelte tussen Sloeweg en Borsselsedijk (dus nu N254, Tavela), 1 x mortiergranaat	Onbekend	EOD 19752716
19-3-1976	EOD vondst	Muidenweg 10. Alleen melding: 1 x granaat	Onbekend	EOD 19760641
6-7-1977	EOD vondst	Oranjeplaatweg, Goes, handgranaat	Onbekend	EOD 19772272
3-2-1978	EOD vondst	Hertenweg 71, Vlissingen, 1 x handgranaat	Onbekend	EOD 19780277
28-4-1980	EOD vondst	Frankrijkweg, Nieuwdorp (Goes), op de vuilstortplaats Midden-Zeeland	Onbekend	EOD 19801362
9-12-1981	EOD vondst	Oude Veerweg 5, Goes, 1 x handgranaat	Onbekend	EOD 19813733
4-11-1982	EOD vondst	Bij vliegveld Midden-Zeeland, Goes	Onbekend	EOD 19823711
9-11-1982	EOD vondst	Muidenweg 10, 1 x General Purpose bomb 500 lbs (UK)	Brits	EOD 19823758
22-11-1982	EOD vondst	Muidenweg 10, 1 x Medium Capacity 500 lbs bom (UK)	Brits	EOD 19823889
14-2-1983	EOD vondst	Sloedam, diverse CE	Divers	EOD 19830335
17-2-1983	EOD vondst	Zoekactie Sloedam, zeer veel CE	Divers	EOD 19830355 A t/m O

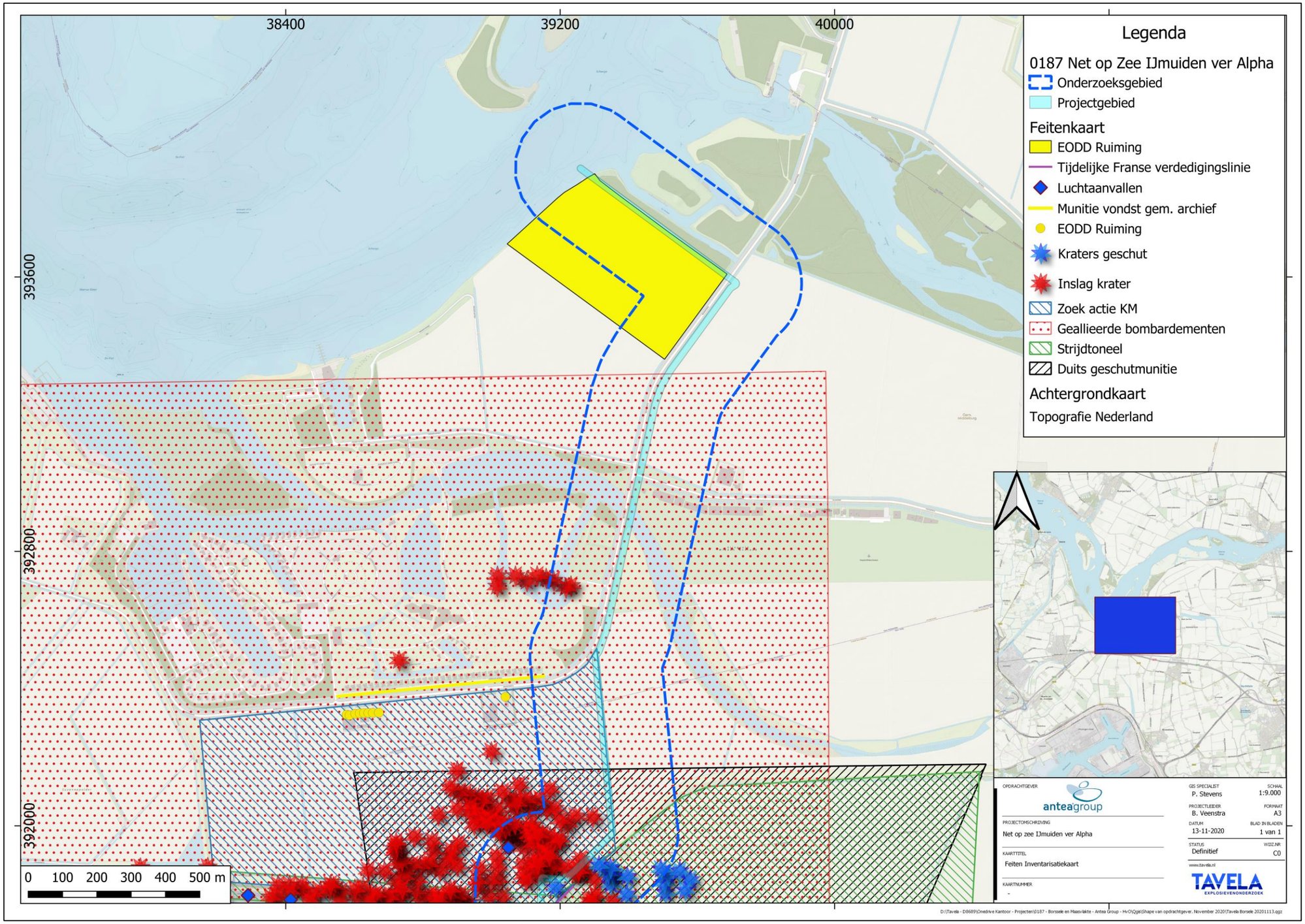
Datum	Indicatie	Gebeurtenis / omschrijving	Nationaliteit	Bronnen
1-3-1983	EOD vondst	Verwijzing naar zoekactie Arnemuiden, Mora 19830355, diverse CE	Divers	EOD 19830447
1-3-1983	EOD vondst	Verwijzing naar zoekactie Arnemuiden, Mora 19830355, diverse CE	Divers	EOD 19830447 F t/m K
8-12-1983	EOD vondst	Zoekactie Noord-Kraaijertsedijk 2, Lewedorp, diverse CE	Divers	EOD 19833982
4-5-1984	EOD vondst	Einde van de Steigerweg aan de slootkant, 1 x handgranaat	Onbekend	EOD 19841523
12-12-1984	Overige / diverse	1982 t/m. 1984. Zoekactie door de Duik- en Demonteergroep KM (Koninklijke Marine). Tussen Muidenweg en Sloedam worden 14 bommen (de zwaarste 250 kg), 70 granaten, 5 mortiergranaten, 5 handgranaten en scherven gevonden.	Onbekend	'Langdurigste landoperatie voor Duik- en demonteergroep KM. Arnemuiden 40 jaar na bevrijding bevrijd van tonnen oude explosieven', Defensiekrant (8 november 1984).
19-3-1985	EOD vondst	Westhofweg, Nieuwdorp, 1 x mortiergranaat	Onbekend	EOD 19850558
21-4-1987	EOD vondst	Frankrijkweg op akker, 1 x 10 cm mortiergranaat	Duits	EOD 19870931
22-4-1987	EOD vondst	Steigerweg nabij bunker; 1 x mortiergranaat	Onbekend	EOD 19870940
28-4-1987	EOD vondst	Quarlespolderweg 1, Lewedorp, diverse CE	Onbekend	EOD 19871077
20-11-1987	Overige / diverse	In de grond afkomstig van het cunet van het fietspad langs de Muidenweg te Arnemuiden werden handgranaten gevonden. Later bleek dat er nog meer granaten in de aan te leggen wal lagen; in totaal 40.	Onbekend	Memorandum betreffende explosieven in grond voor verlengen geluidwal S13, Zeeuws Archief, 1202 Gemeente Arnemuiden 1952-1996, 1952-1996, Doos 37 Map 1.783.1.
7-4-1989	EOD vondst	Oude Veerweg 5, Borsele, 50 patronen kleinkaliber munitie	Onbekend	EOD 19890956
14-2-1990	EOD vondst	Noord-Kraaijertsedijk 7, Lewedorp (Borsele), Familie De Kok.	Onbekend	EOD 19900311
1-10-1990	Overige / diverse	Lewedorp. Vondst van munitie in een weel (voormalige dijkdoorbraak) aan de Noord Kraaijertsedijk en het talud van de dijk op de kruising met de Postweg. In totaal werd gevonden: 16.223 patronen, 3 mortiergranaten, 95 handgranaten, 2 pantservuisten, ruim 1.200 granaten (van 20 tot 60 mm), Italiaans luchtafweergeschut en pistolen.	Divers	Hoebeke, Slagveld Sloedam. 800.

Datum	Indicatie	Gebeurtenis / omschrijving	Nationaliteit	Bronnen
18-10-1990	EOD vondst	Muidenweg, Arnemuiden. Bedreigd gebied: landbouwgrond. Een granaat	Duits	EOD 19902851
24-4-1991	EOD vondst	Muidenweg 10, Arnemuiden. 1 x antitankmijn	Onbekend	EOD 19910975
11-11-1991	EOD vondst	Muidenweg 10, 1 x handgranaat (Mills)	Brits	EOD 19911622
28-4-1993	EOD vondst	Muidenweg 11, 1 x restant 12 cm granaat	Onbekend	EOD 19930948
14-4-1997	EOD vondst	Oude Veerweg 5, Lewedorp, diverse CE	Divers	EOD 19970770
27-4-1998	EOD vondst	Frankrijkweg, Vlissingen, 1 x 20 mm granaat	Onbekend	EOD 19980819
9-6-1998	EOD vondst	Oude Veerweg 8, Lewedorp, 1 restant mortiergranaat 4.2 inch	Brits	EOD 19981229
2-12-1999	EOD vondst	Quarlespolderweg 3, 1 handgranaat	Brits	EOD 19992215
25-4-2000	EOD vondst	Calandweg 3, 1 x 10,5 cm brisantgranaat Duits	Duits	EOD 20000767
8-9-2000	EOD vondst	Frankrijkweg, bedreigd gebied vuilstortplaats, 1 granaat (niet verschoten)	Duits	EOD 20001747
8-2-2002	EOD vondst	Europaweg Zuid, 1 x 30 mm granaat tegen pantser	Onbekend	EOD 20020146
17-4-2002	EOD vondst	Muidenweg 12/Calandweg, 1 x brisantgranaat 7,5 cm	Onbekend	EOD 20020544
23-9-2002	EOD vondst	Polenweg, baggerdepot, 2 x Oud-Hollandse handgranaten	Nederlands	EOD 20021529
21-10-2002	EOD vondst	Polenweg, 2 x eihandgranaten no 1. (scherf)	Brits	EOD 20021697
2-5-2003	EOD vondst	Estlandweg, Nieuwdorp, 2 mortiergranaten	Brits	EOD 20030750
19-8-2003	EOD vondst	Polenweg, WO 1 patroon KKW	Onbekend	EOD 20031293
9-9-2003	EOD vondst	Jurjaneweg, bedreigd gebied: aankomend natuurgebied. 1 x HE 155 mm granaat, verschoten	Onbekend	EOD 20031406
13-11-2003	EOD vondst	Nabij Oude Veerweg, Lewedorp, 1 staartstuk granaat	Brits	EOD 20031870
13-11-2003	EOD vondst	Oude Veerweg 5, Lewedorp (bedreigd gebied: erf), 3 x 20 mm granaten	Onbekend	EOD 20031869
31-3-2004	EOD vondst	Quarlespolderweg 1, Lewedorp	Brits	EOD 20040398

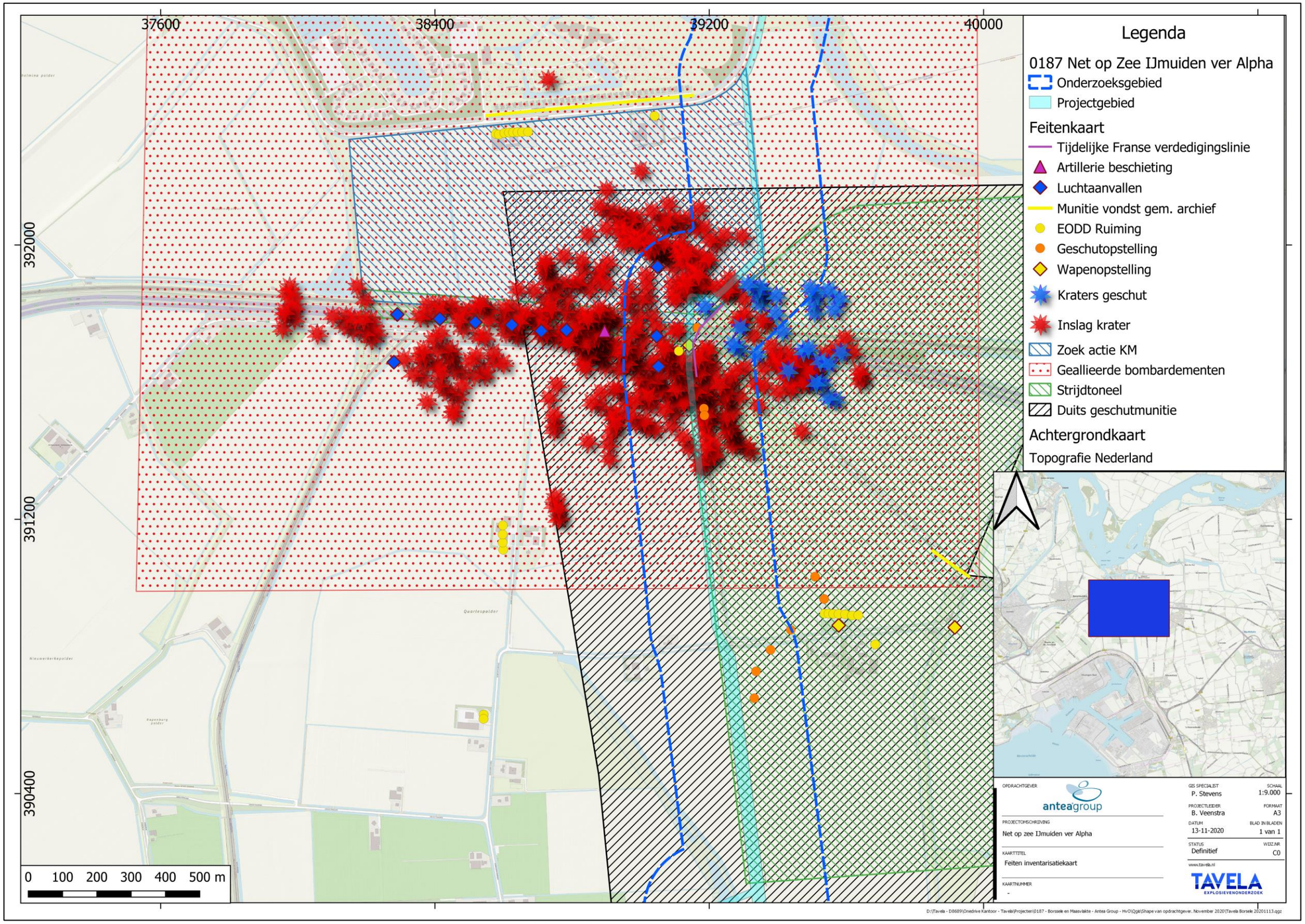
Datum	Indicatie	Gebeurtenis / omschrijving	Nationaliteit	Bronnen
28-6-2004	EOD vondst	Aan de Oude Veerweg, Lewedorp, 1 granaat	USA	EOD 20040960
6-7-2004	EOD vondst	Wilhelminahofweg, 1 x PIAT (draagbaar antitankwapen)	Brits	EOD 20040995
9-9-2005	EOD vondst	Noord-Kraaijertsedijk (bedreigd gebied is de A58 en de spoorlijn 's Heer Arendskerke), 1 x 500 lbs bom	Brits	EOD 20051272
13-9-2005	EOD vondst	Quarlespolderweg 1, Lewedorp (bedreigd gebied: schuur)	Brits	EOD 20051292
16-9-2005	EOD vondst	Sloeweg 5, diverse CE	Divers	EOD 20051320
2-11-2005	EOD vondst	Oude Veerweg 5, diverse CE	Divers	EOD 20051599
2-11-2005	EOD vondst	Quarlespolderweg 1, bedreigd gebied: loods, diverse CE	Divers	EOD 20051600
12-11-2005	EOD vondst	Sloeweg 5, diverse CE	Divers	EOD 20051658
10-3-2006	EOD vondst	A58 bij hectometerpaal 161.5 (dat is precies op de vm. Sloedam), Middelburg, diverse CE	Divers	EOD 20060300
29-3-2006	EOD vondst	Binnendijk kruising met Jonker Fransweg te Nieuw- en St. Joosland, 5 x Tellerminen 42	Duits	EOD 20060398
6-4-2006	EOD vondst	Jonker Fransweg, Nieuw- en St. Joosland, 1 x brisantgranaat 25 pdr	Brits	EOD 20060443
11-4-2006	EOD vondst	Langs A58, Sloedam, 30 klein kaliber patronen	Duits	EOD 20060476
20-4-2006	EOD vondst	Oude Veerweg 5, Lewedorp, 1 x 20 mm granaat (bedreigd gebied: tuin)	Onbekend	EOD 20060538
25-4-2006	EOD vondst	Binnendijk, Nieuw- en St. Joosland, langs een B-weg nabij A58, diverse CE	Divers	EOD 20060595
8-5-2006	EOD vondst	Sloelaan naast A58, t.h.v. Nieuw- en St. Joosland, diverse CE	UK en US	EOD 20060723
9-5-2006	EOD vondst	Postweg t.h.v. hectometerpaal 48.0 – 48.1 te Lewedorp (moet zijn: Langeweg t.h.v. hm-paal 48.0 – 48.1 te Middelburg), 1 x restant antitankmijn	Duits	EOD 20060734

Datum	Indicatie	Gebeurtenis / omschrijving	Nationaliteit	Bronnen
1-3-2007	EOD vondst	Sloedam, 1 x 500 lbs bom	Brits	EOD 20070283
2-10-2007	EOD vondst	Muidenweg 10 (bedreigd gebied: erf) 1 x bodemplaat van een bom	Amerikaans	EOD 20071500
27-2-2008	EOD vondst	Frankrijkweg 2, verschoten 6 pdr granaat (afkomstig uit een kiezelberg)	Brits	EOD 20080256
17-3-2008	EOD vondst	Sloedam/Postweg, 1 x mortiergranaat	Amerikaans	EOD 20080332
24-4-2008	EOD vondst	1 m van A58 t.h.v. Arnemuiden, hectometerpaal 162.3 Links, Arnemuiden; 1 lege granaat	Brits	EOD 20080564
1-1-2010	EOD vondst	Sloeweg 5, diverse CE	Divers	EOD 20100737
14-12-2011	EOD vondst	Sloeweg 5, 1 x brisantpantsergranaat 3.7 cm (Frans, niet verschoten)	Divers	EOD 20111998
24-5-2012	EOD vondst	Muidenweg 3, 1 x oefenbom 250 lbs betonbom (D)	Duits	EOD 20120870
13-11-2012	EOD vondst	Oude Veerweg tussen nr. 12 en 14, diverse CE	Divers	EOD 20121784
16-4-2013	EOD vondst	Quarlespolderweg 3, 1 handgranaat	Brits	EOD 20130616
10-5-2013	EOD vondst	Jurjaneweg 27, 5 cm brisantgranaat	Duits	EOD 20130813
4-3-2014	EOD vondst	Weelweg 20, Borsele, 3 Franse granaten	Frans	EOD 20140436
17-2-2015	EOD vondst	Zeedijk van de Jacobapolder, 1 x 5 cm granaat	Duits	EOD 20152157
11-3-2016	EOD vondst	Polenweg 11, verschoten 3.7 inch granaat	Brits	EOD 20160429
11-3-2016	EOD vondst	Polenweg 11, 3.7 inch brisantgranaat	Brits	EOD 20160429
13-10-2016	EOD vondst	Frankrijkweg 2, verschoten 8 cm mortiergranaat	Duits	EOD 20161733

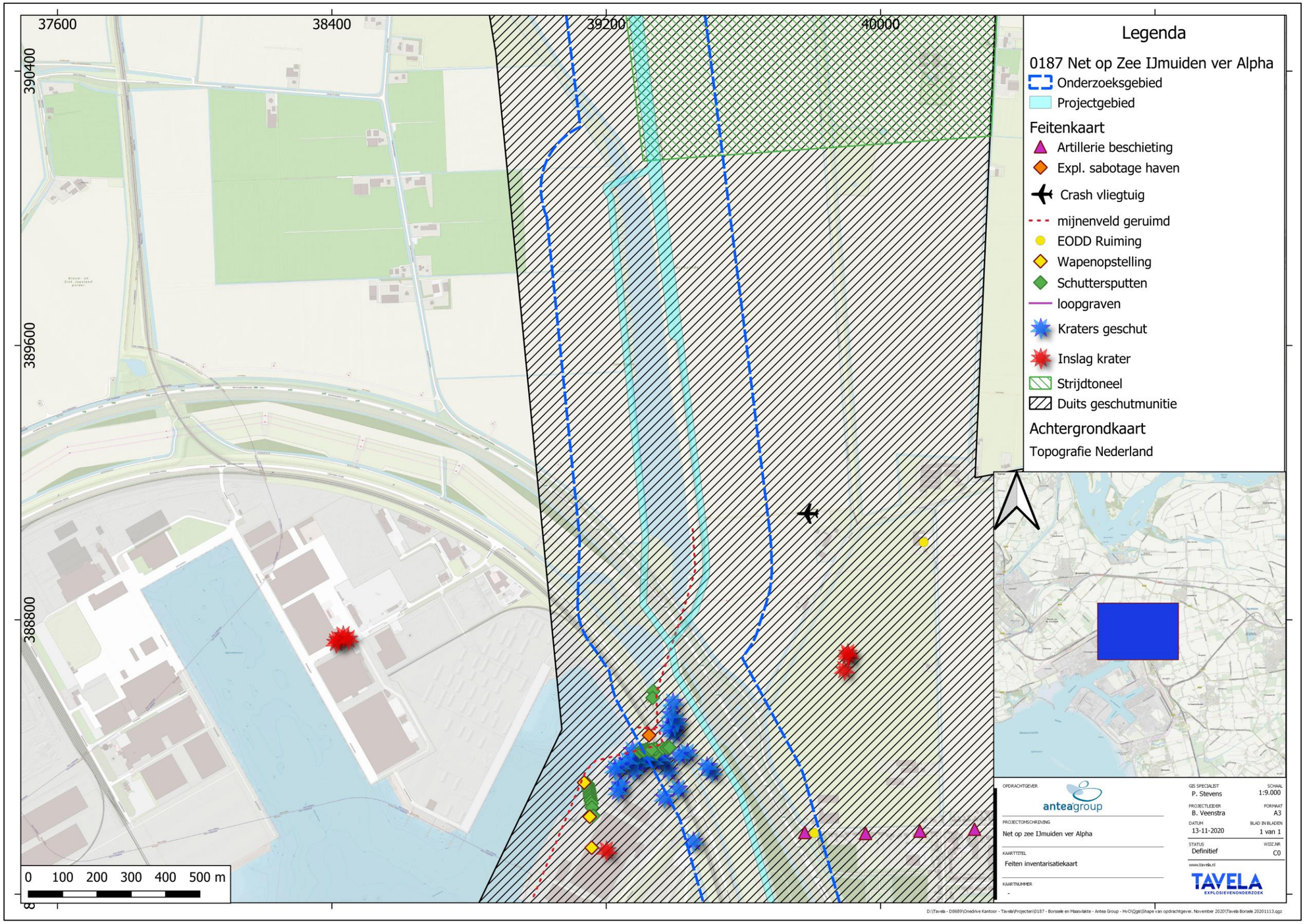
Bijlage 13: Feiten inventarisatiekaarten



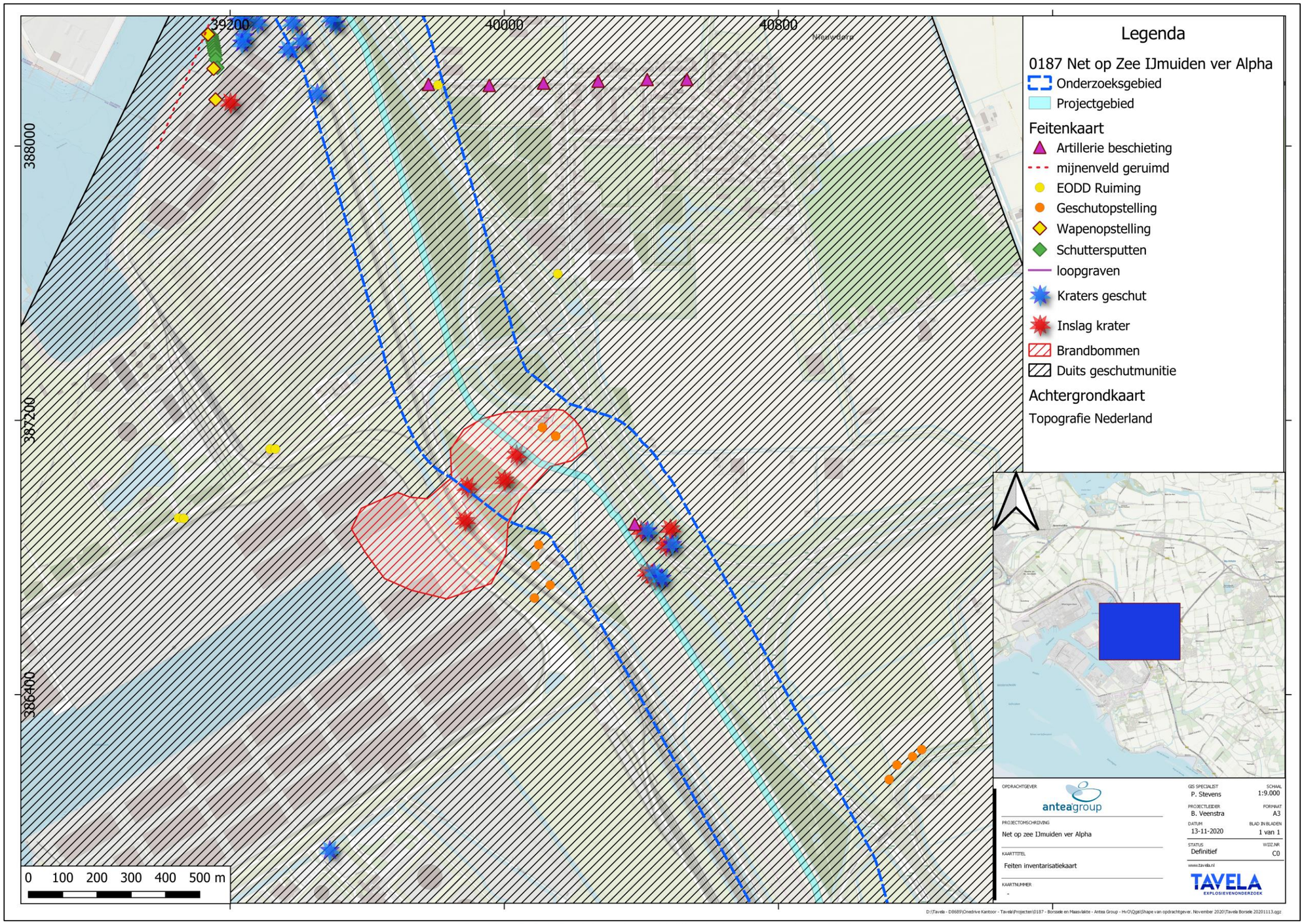
Afbeelding B13.1: Deel 1 van het zuidelijke deel van het projectgebied.



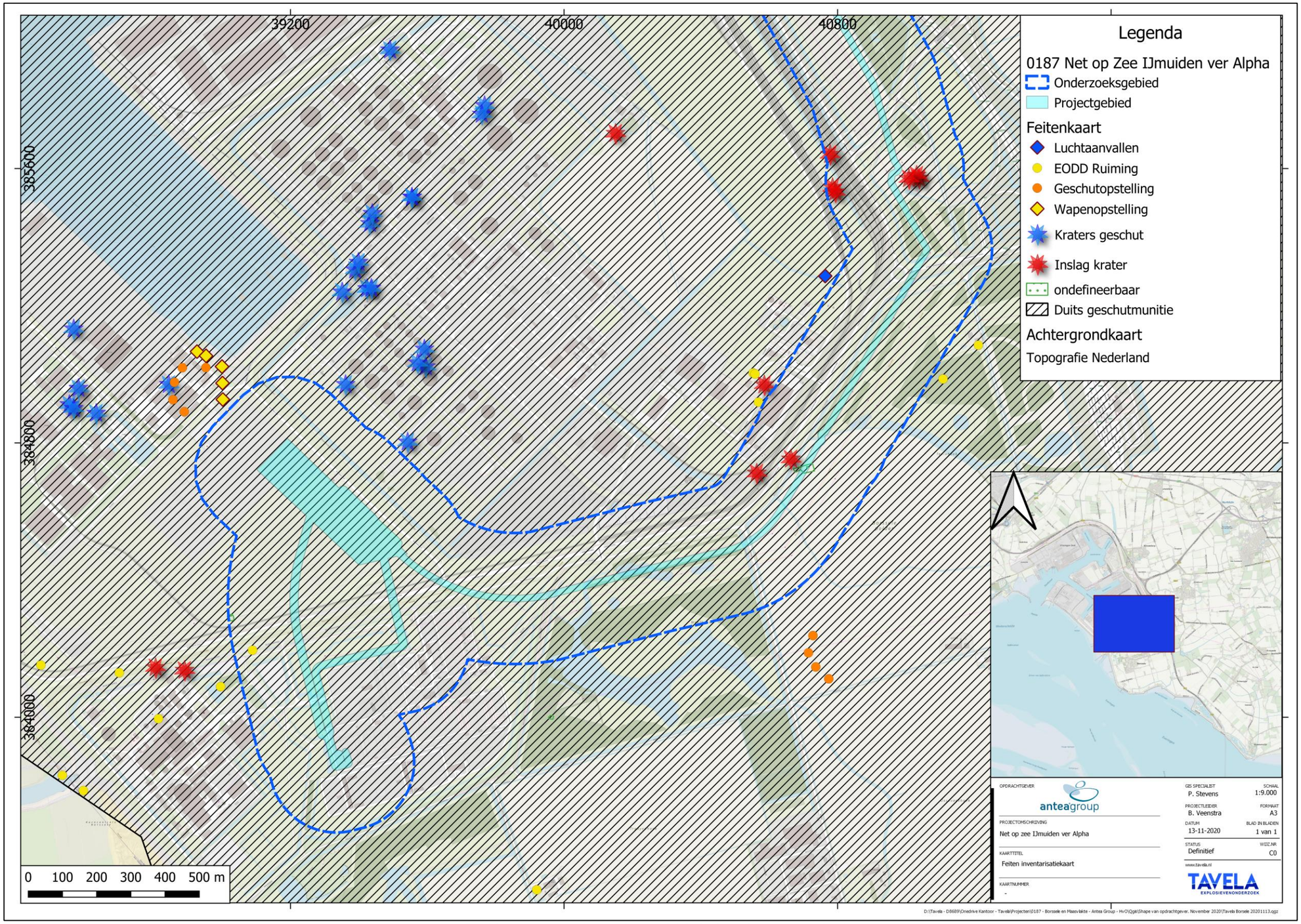
Afbeelding B13.2: Deel 2 van het zuidelijke deel van het projectgebied.



Afbeelding B13.3: Deel 3 van het zuidelijk deel van het projectgebied.

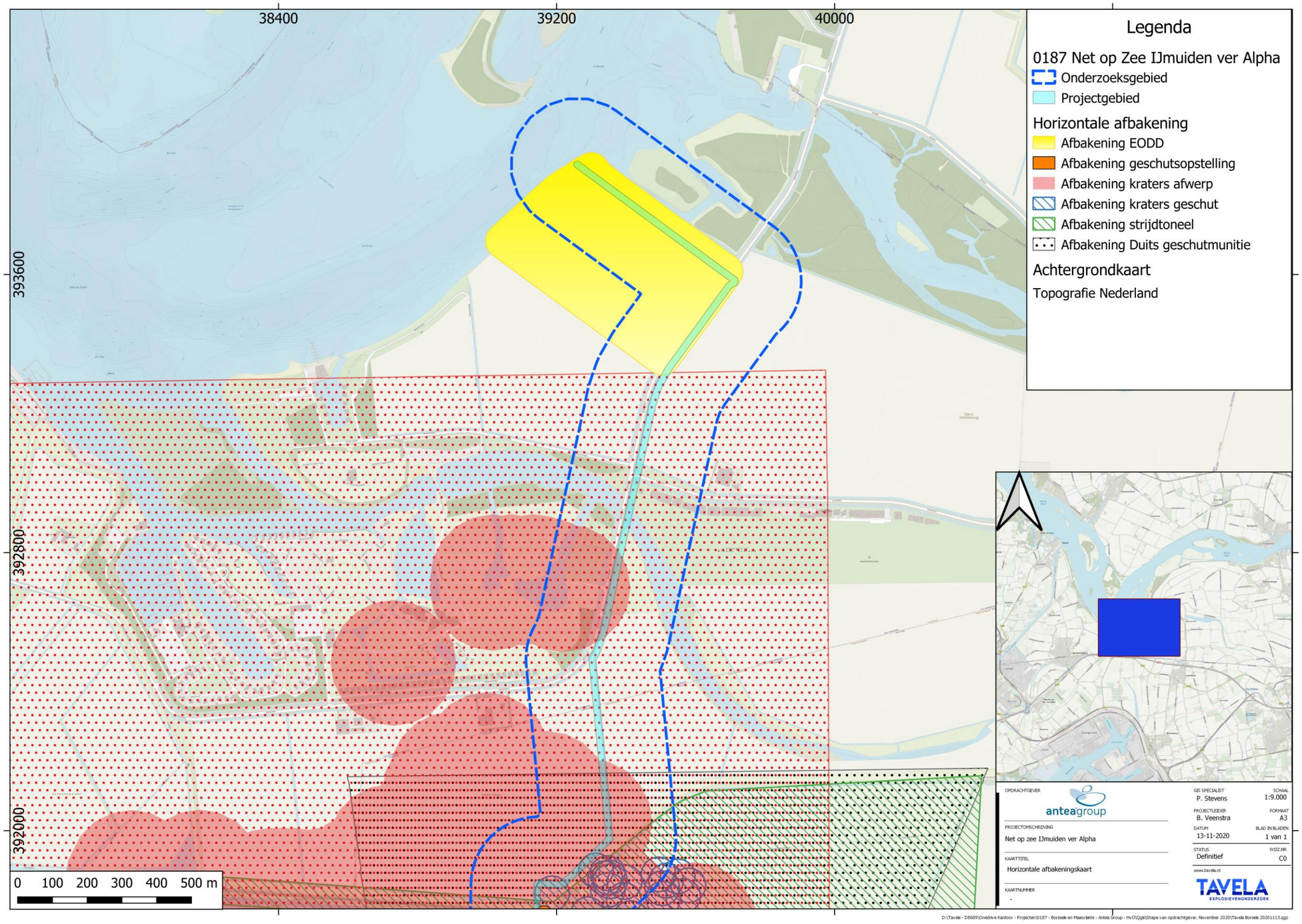


Afbeelding B13.4: Deel 4 van het zuidelijke deel van het projectgebied.

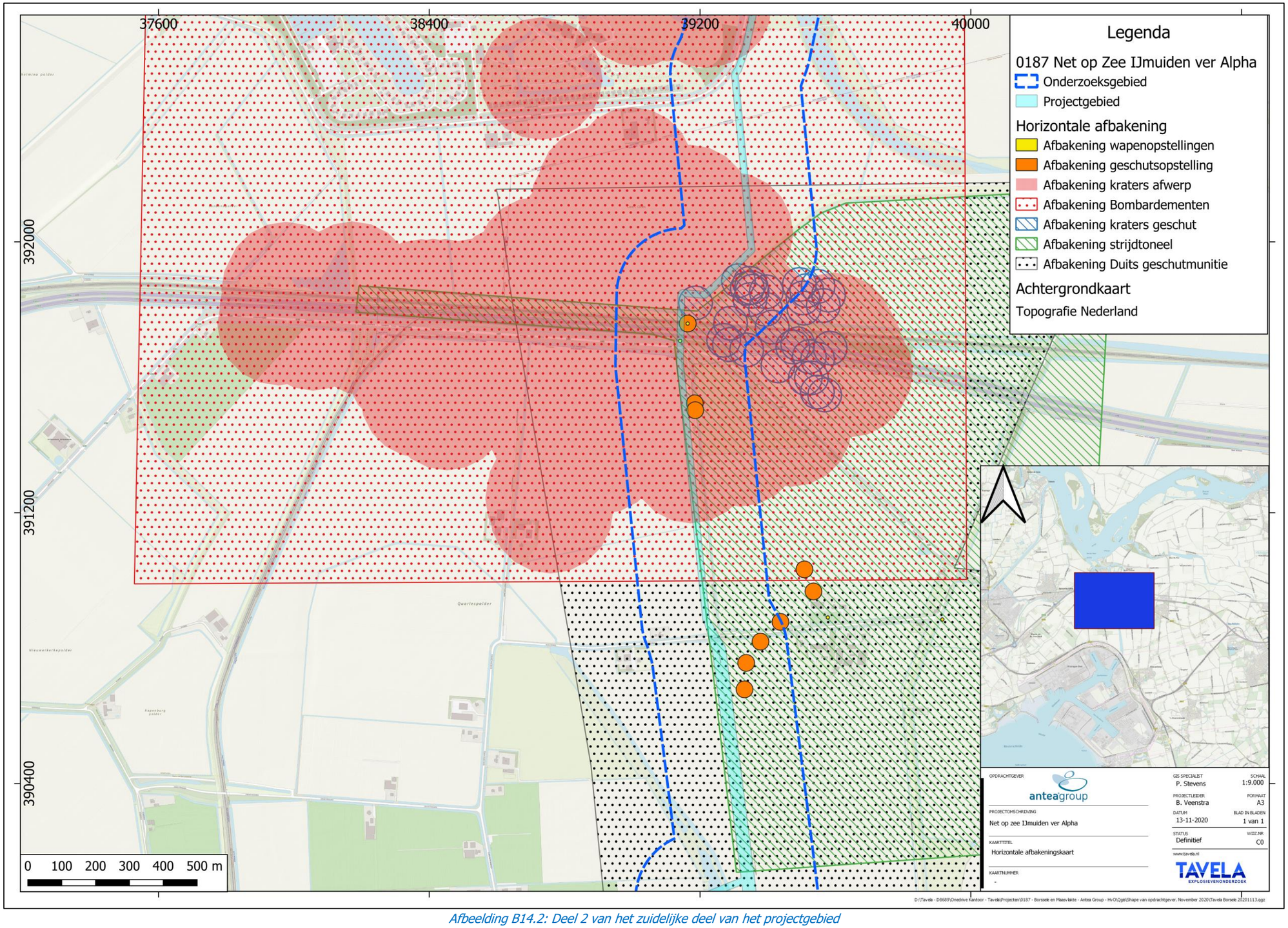


Afbeelding B13.5: Deel 5 van het zuidelijk deel van het projectgebied.

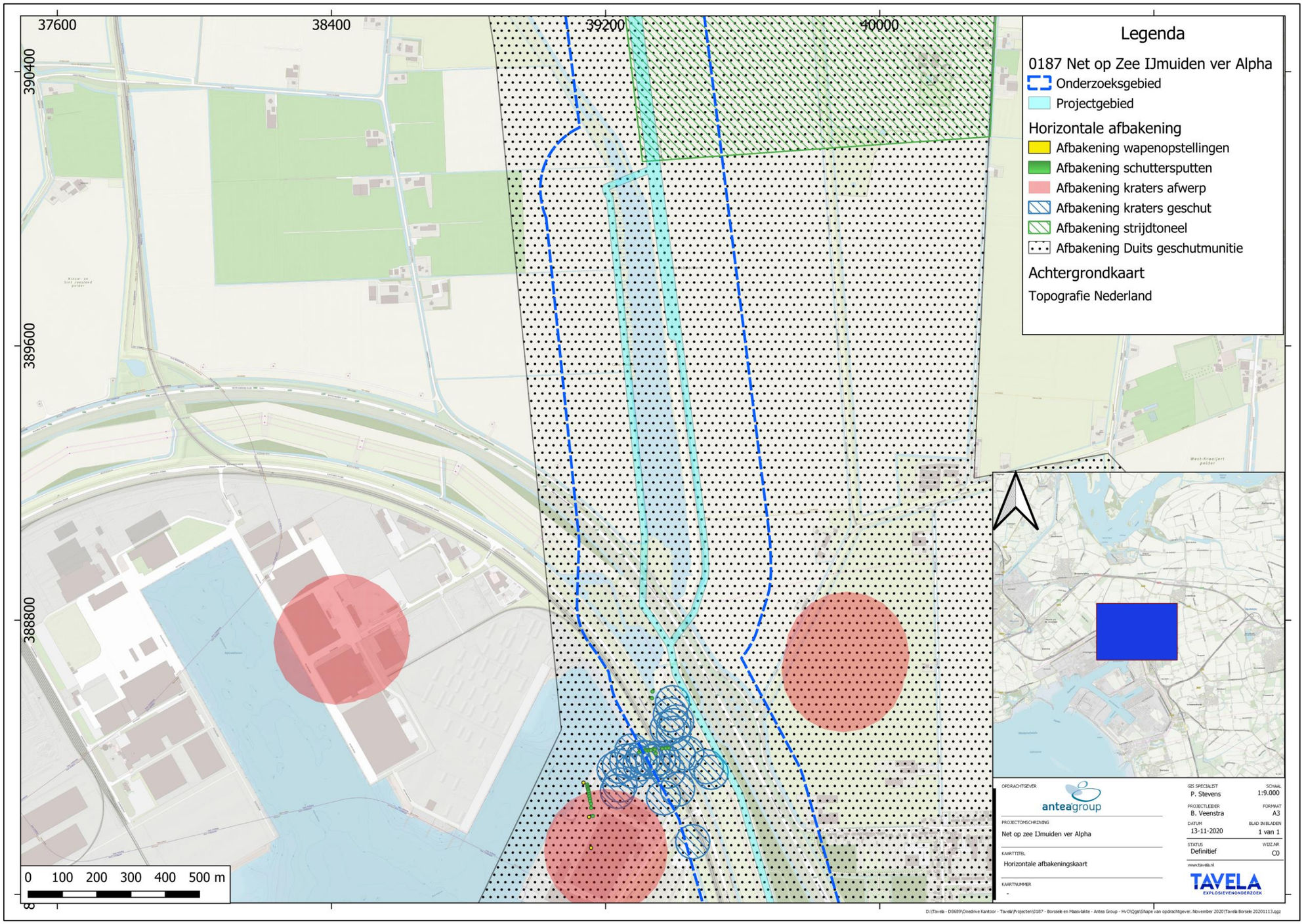
Bijlage 14: Horizontale afbakeningskaarten



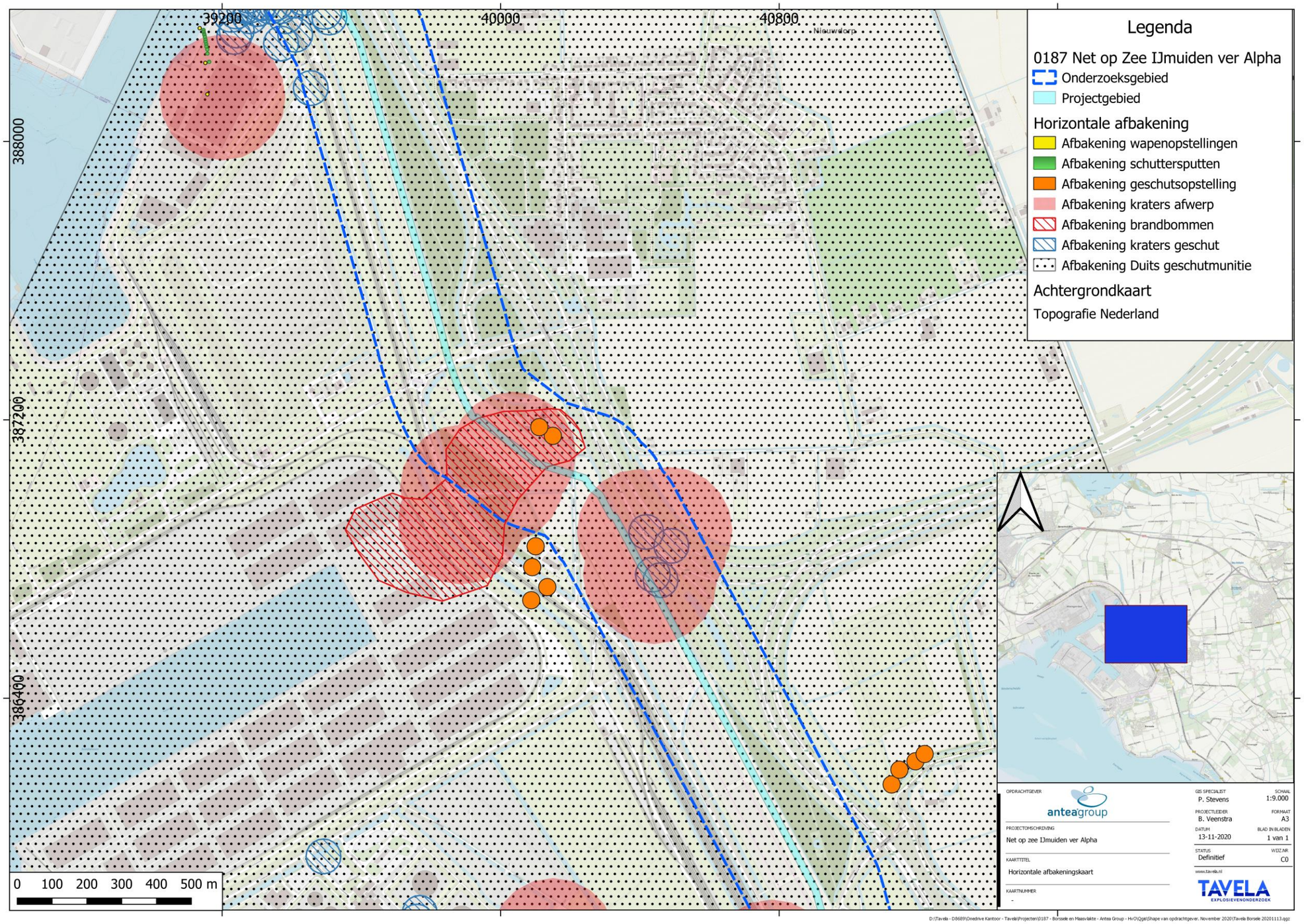
Afbeelding B14.1: Deel 1 van het zuidelijke deel van het projectgebied



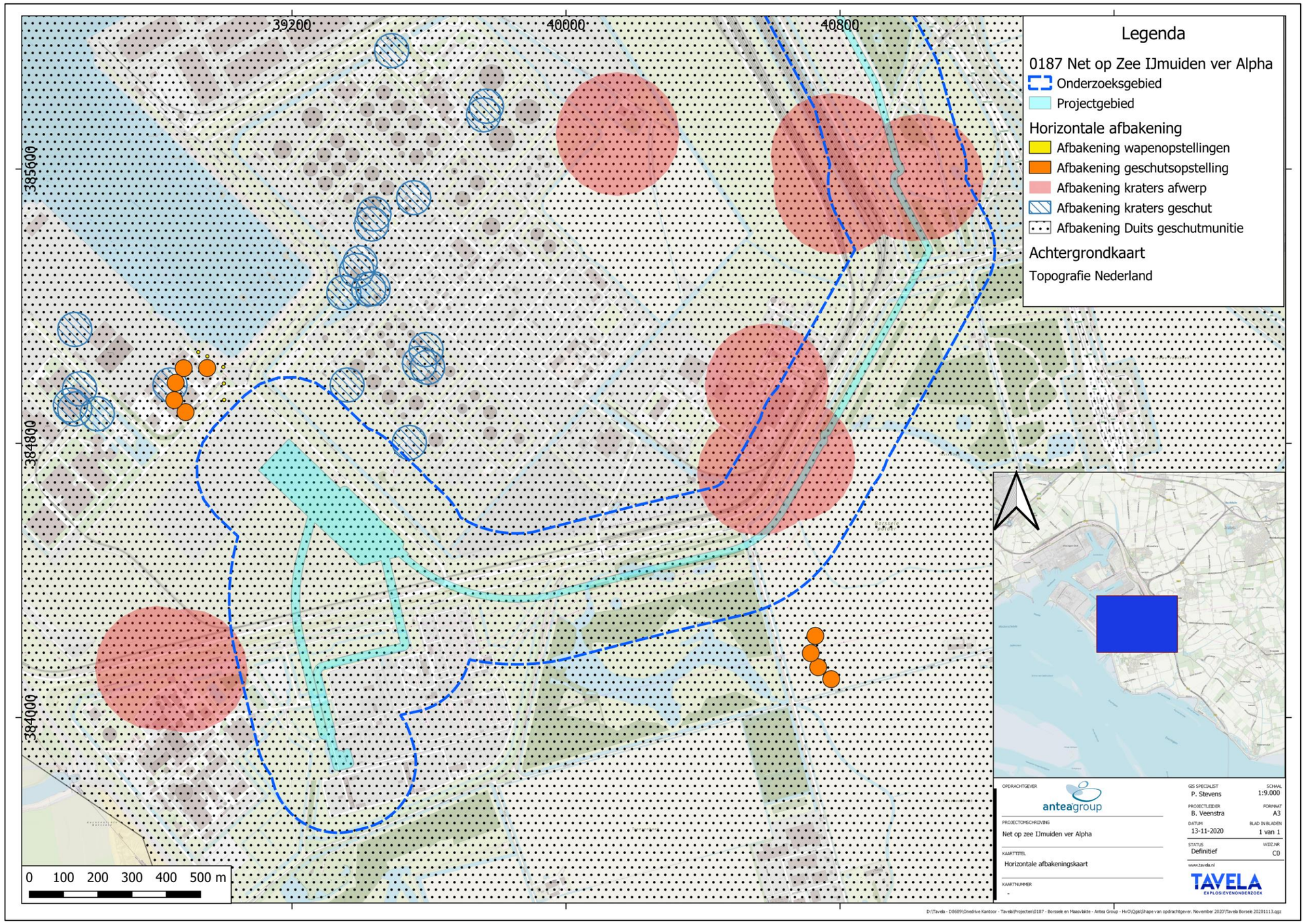
Afbeelding B14.2: Deel 2 van het zuidelijke deel van het projectgebied



Afbeelding B14.3: Deel 3 van het zuidelijke deel van het projectgebied



Afbeelding B14.4: Deel 4 van het zuidelijke deel van het projectgebied



Afbeelding B14.5: Deel 5 van het zuidelijke deel van het projectgebied.

Bijlage 15: CE- Bodembelastingkaart

33900
34200
34500
34800
402000
401700
401400
401100

Legenda

0187 Net op Zee IJmuiden ver Alpha

Bodembelastingkaart CE

Onverdacht gebied

Achtergrondkaart

Topografie Nederland

VEERSEGATDAM
OOST-WESTWEG
N57
PARALLELWEG
VROUWENPOLDERSEWEG
Kornoordgrond
Vrouwenpolder
Kornoordgrond
Vrouwenpolder

0 70 140 210 280 350 m

OPDRACHTGEVER

antea group

PROJECTOMSCHRIJVING

Net op Zee IJmuiden ver Alpha

KAARTTITEL

Bodembelastingkaart BBK

KAARTNUMMER

-

GIS SPECIALIST
P. Stevens

SCHAAL
1:3.800

PROJECTLEIDER
B. Veenstra

FORMAAT
A3

DATUM
08-12-2020

BLAD IN BLADEN
1 van 1

STATUS
Definitief

WIJZ.NR
C0

www.tavela.nl

TAVELA
EXPLOSIEVENONDERZOEK

D:\Tavela - D8689\Onedrive Kantoor - Projecten\0187 - Borssele en Maasvlakte - Antea Group - HvO\Qgis\Shape van opdrachtgever. November 2020\Tavela Borsele 20201113.qgz

33000
36000
39000
42000
45000
393000
390000
387000
384000

Legenda

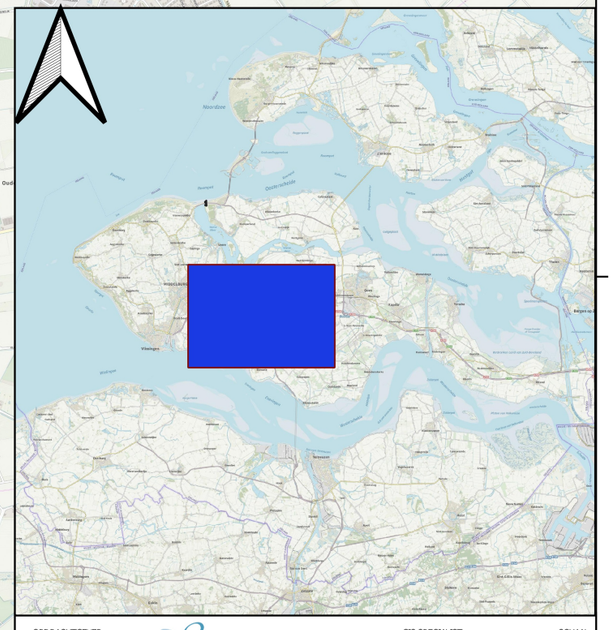
0187 Net op Zee IJmuiden ver Alpha

Bodembelastingkaart CE

Verdacht gebied

Achtergrondkaart

Topografie Nederland



0 700 1.400 2.100 2.800 3.500 m

OPDRACHTGEVER
anteagroup

PROJECTOMSCHRIJVING
Net op zee IJmuiden ver Alpha

KAARTTITEL
Bodembelastingkaart BBK

KAARTNUMMER
-

GIS SPECIALIST
P. Stevens

SCHAAL
1:40.000

PROJECTLEIDER
B. Veenstra

FORMAAT
A3

DATUM
08-12-2020

BLAD IN BLADEN
1 van 1

STATUS
Definitief

WIJZ.NR
C0

www.tavela.nl
TAVELA
EXPLOSIEVENONDERZOEK

D:\Tavela - D8689\Onedrive Kantoor - Projecten\0187 - Borssele en Maasvlakte - Antea Group - HvO\Qgis\Shape van opdrachtgever. November 2020\Tavela Borsele 20201113.qgz

33000
36000
39000
42000
45000
393000
390000
387000
384000

Legenda

0187 Net op Zee IJmuiden ver Alpha

Munitiesoorten

- Afwerp & Geschutmunitie
- Afwerpmunitie
- Geschutmunitie

Achtergrondkaart

Topografie Nederland

0 700 1.400 2.100 2.800 3.500 m

OPDRACHTGEVER
anteagroup

PROJECTOMSCHRIJVING
Net op zee IJmuiden ver Alpha en Beta

KAARTTITEL
Overzichtstekening Munitiesoorten

KAARTNUMMER
-

GIS SPECIALIST
P. Stevens

SCHAAL
1:40.000

PROJECTLEIDER
B. Veenstra

FORMAAT
A3

DATUM
14-12-2020

BLAD IN BLADEN
1 van 1

STATUS
Definitief

WIJZ.NR
C0

www.tavela.nl
TAVELA
EXPLOSIEVENONDERZOEK

D:\Tavela - D8689\Onedrive Kantoor - Projecten\0187 - Borssele en Maasvlakte - Antea Group - HvO\Qgis\Shape van opdrachtgever. November 2020\Tavela Borsele 20201113.qgz

Bijlage 16: Protocol toevalstreffer

Aantreffen 'vermoedelijk' explosief

1. Het object niet beroeren
2. Ter plaatse eventueel de werkzaamheden staken
3. Afzetten/markeren locatie (circa 5 meter rondom object)
4. Omstanders, opdrachtgever en bouwmanager attenderen/informeren
5. De opdrachtnemer informeert de politie (telefoonnummer 0900 – 88 44)
6. De politie stuurt een explosievenverkenner ter beoordeling wel/geen explosief
7. De politie geeft de melding door aan de Explosieven Opruimingsdienst Defensie (EOD) en bepaalt de urgentie voor de ruiming van het vermoede explosief
8. De ruimploeg van de EOD komt vervolgens om het explosief onschadelijk te maken

Bijlage 17: . Definitie en uitleg (sub-) soorten Conventionele Explosieven

Algemeen

In totaal worden er 16 hoofdgroepen CE onderscheiden. De meest voorkomende hoofdgroepen worden hieronder kort omschreven.

Klein kaliber munitie

Definitie: munitie voor wapens met een kaliber < 20 mm.

Uitleg: klein kaliber munitie is een verzamelnaam bedoeld voor alle munitie van handvuurwapens zoals revolvers, pistolen, geweren, machinegeweren en dergelijke.



Afbeelding: Brits machinegeweer Bren MkII



Afbeelding: Klein Kaliber Munitie (KKM), kaliber .303 (7,69 mm)

Handgranaten

Definitie: een lichaam al of niet voorzien van springstof en voorzien van een ontsteker bedoeld om met de hand te werpen.

Uitleg: een handgranaat bestaat uit een lichaam, meestal vuistgrootte, vaak voorzien van een beugel en veiligheidspin, dat al of niet is gevuld met een spring-, een chemische-, een pyrotechnische- of kruitlading. Een handgranaat is voorzien van een ontsteker met het doel te detoneren, brand te stichten, een rookgordijn te leggen, etc. Dit is afhankelijk van de soort handgranaat en haar vulling.



Afbeelding: Handgranaten

Geweergranaten

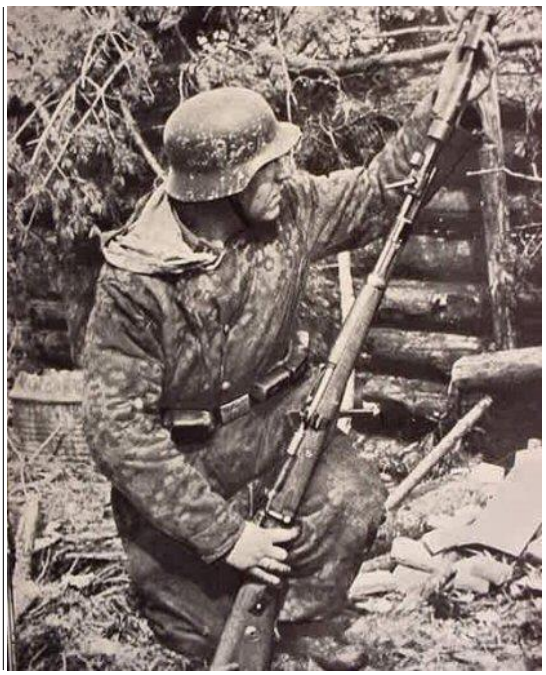
Definitie: een granaat bedoeld om met behulp van een geweer te verschieten.

Uitleg: een geweergranaat is betrekkelijk klein en meestal voorzien van een staartstuk. Het is een munitieartikel dat speciaal is ontworpen om met behulp van een geweer en een afvuur- c.q. scherpe patroon te worden verschoten.

De opbouw en gevechtslading van een geweergranaat is in het algemeen te vergelijken met de opbouw van die van handgranaten. Geweergranaten hebben een groter bereik dan handgranaten.



Afbeelding: Duitse geweergranaten.



Afbeelding: het verschieten van een geweergranaat

Granaatwerpers

Definitie: munitieartikelen die met een speciaal wapensysteem worden verschoten, gelanceerd of weggeslingerd.

Uitleg: munitie voor granaatwerpers verschilt van geweergranaten in die zin, dat zij een speciaal wapensysteem hebben om verschoten of gelanceerd te worden. Ook zijn ze groter dan geweergranaten. Het gebruik van de speciale afschiet- of lanceerinrichting werd niet direct geaccepteerd in militaire kringen, omdat dit inhield dat de militair een extra wapen moest dragen, meestal ten koste van zijn persoonlijke handvuurwapen. Op het slagveld bleken deze lanceerinrichtingen echter zeer doeltreffend te zijn, aangezien hiermee de vuurkracht van een kleine eenheid vergroot werd. Bovendien konden allerlei soorten granaten nauwkeurig gericht en verschoten worden op diverse vijandelijke doelen op uiteenlopende afstand. Munitie voor granaatwerpers heeft meestal een herkenbaar staartstuk.



Afbeelding: Engelse granaatwerpers (PIAT)



Afbeelding: Duitse granaatwerpers

Raketwerpers

Definitie: munitieartikelen die na te zijn afgevuurd tijdens de vlucht worden voortgestuwd door een raketmotor.

Uitleg: raketten zijn te herkennen aan een raketmotor met daarin een venturi (uitstroomopening). Anders dan hedendaagse geleide raketten waren deze raketten na het lanceren niet meer bestuurbaar. Bij de Amerikanen werd de Bazooka gebruikt en bij de Duitsers de Panzerschreck.

N.B. Voor raketten die werden afgevuurd door vliegtuigen zie lucht-gronddoelraketten.



Afbeelding: Amerikaanse Bazooka



Afbeelding: Duitse Panzerschreck

Geschutmunitie

Definitie: munitie voor diverse soorten vuurmonden met een kaliber van 20 mm of groter.

Uitleg: geschutmunitie is een verzamelnaam voor verschillende soorten munitie gebruikt voor b.v. kanonnen en mortieren. Hieronder vallen bijvoorbeeld granaten, mortiergranaten, terugstootloze vuurmonden (TLV's), maar ook hulzen e.d.



Afbeelding: Duitse 10,5 cm granaat



Afbeelding: 3 inch (= 7.62 cm) brisantgranaat

Mijnen(velden)

Definitie: een hoofdlading, al of 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.

Uitleg: hoewel andere vormen voorkomen, hebben landmijnen vaak een ronde (schijf)vorm. Anti- personeelsmijnen zijn meestal zo groot als een schoenpoetsdoosje, terwijl anti-tankmijnen zo groot zijn als een wiel. Mijnen worden in of op het terrein (of ander gebied) aangebracht om de toegang tot en het gebruik van bepaalde terreingedeelten te ontzeggen, de vijand te hinderen in zijn beweging en/of de vijand buiten gevecht te stellen. Mijnen uit de Tweede Wereldoorlog waren vaak voorzien van een drukontsteker. Moderne mijnen kunnen voorzien zijn van ontstekers met sensoren, zodat deze reageren op licht, geluid, trilling, warmte, e.d.



Afbeelding: Duitse anti-tank Tellermine.42



Afbeelding: Duitse anti-tank Riegelmine 43

Afwerpmunitie

Definitie: munitieartikelen, bedoeld om vanuit een vliegtuig te worden afgeworpen.

Uitleg: bommen komen voor in allerlei vormen en maten. De meeste bommen hebben een cilindrisch of sigaarvormig lichaam met een springstoflading (brisantbommen). Verder komen chemische en pyrotechnische ladingen voor (brand- en fotoflitsbommen). Bommen komen tot uitwerking in de lucht of bij inslag (direct of na het verlopen van een tijd) of na indringen. Om de beoogde uitwerking te verkrijgen kunnen bommen voorzien zijn van een grote verscheidenheid aan ontstekingsmechanismen. De meest voorkomende zijn de direct werkende of (lange) vertraging ontstekers.



Afbeelding: opslag 500lbs (= 227 kg) bommen



Afbeelding: 500lbs bom in Zwolle

Lucht-gronddoelraketten

Definitie: munitieartikelen die na te zijn afgevuurd tijdens de vlucht worden voortgestuwd door een raketmotor.

Uitleg: raketten zijn te herkennen aan een raketmotor met daarin een venturi (uitstroomopening). Anders dan hedendaagse geleide raketten waren deze raketten na het lanceren niet meer bestuurbaar.

De Britse 60-lbs raket werd voornamelijk vanuit jachtbommenwerpers afgevuurd op tanks, treinen, voertuigen en gebouwen.



Afbeelding: Engelse Semi Armour Piercing (SAP) 60 lbs (= 27 kg) vliegtuigraketten

Bijlage 18. Uitgangspunten horizontale afbakening (WSCS-OCE Tabel 3)

Indicatie	Algemene omschrijving	Verdacht	Onverdacht	Uitgangspunten voor afbakening verdacht gebied
Verdedigingswerk	Groepering van wapenopstellingen en/of geschutsopstellingen, rondom afgezet met een versperwww ring (bijvoorbeeld weerstandskern of steunpunt).	X		Het grondgebied binnen de grenzen van het verdedigingswerk is verdacht. De grenzen worden bij voor- keur bepaald aan de hand van georefereerde luchtfoto's.
Wapenopstelling	Opstelling van handvuurwapen, machinegeweer of andere (semiwww) automatisch wapen, niet zijnde onwww derdeel van een verdedigingswerk.			Locatie van de wapenopstelling.
Geschutopstelling (statisch en mobiel)	Locatie van geschut, niet zijnde onderdeel van een verdedigingswerk.	X		25 meter rondom het hart van de geschut-opstelling, maar niet verder dan een eventueel aangrenzende watergang.
Munitieopslag in open veld	Locatie van munitievoorraad in het open veld, niet zijnde binnen een verdedigingswerk.	X		Locatie van de veldopslaglocatie.
Loopgraaf	Militaire loopgraaf.	X		Het gebied binnen de contouren van de loopgraaf is verdacht, bij voorkeur bepaald aan de hand van georefereerde luchtfoto's.
Tankgracht of Tankgeul	Een diepe (al dan niet droge) gracht of geul met steile wanden, aangebracht om pantservoertuigen tegen te houden.		X	Niet verdacht, tenzij er aanwijzingen zijn dat er mogelijk munitie in gedumpt is.
Landmijnen verdacht gebied	Middels een aanwijzing, niet zijnde een mijnenlegrapport, op landmijnen verdacht verklaard gebied. In het verdachte gebied zijn bij de controle door de MMOD géén landmijnen aangetroffen.		X	n.v.t.
Landmijnen verdacht gebied	Middels een aanwijzing, niet zijnde een mijnenlegrapport, op landmijnen verdacht verklaard gebied. In het verdachte gebied zijn bij de controle door de MMOD, of bij naoorlogse activiteiten landmijnen aangetroffen.	X		De grenzen zoals aangegeven in het ruimrapport.
Mijnenveld	Geregistreerd mijnenveld, waarvan mijnenlegrapport aanwezig is. Alle volgens het legrapport gelegde landmijnen zijn geruimd.		X	n.v.t.
Mijnenveld	Geregistreerd mijnenveld waarvan mijnenlegrapport aanwezig is. Niet alle volgens het mijnenlegrapport gelegde landmijnen zijn geruimd. Geen feitelijke onderbouwing bekend waarom er landmijnen worden vermist.	X		De grenzen zoals aangegeven in het mijnenlegrapport en/of ruimrapport.
Mijnenveld	Mijnenlegrapport aanwezig. Niet alle volgens het legrapport gelegde landmijnen zijn geruimd. Feitelijke onderbouwing bekend waarom er landmijnen worden vermist.		X	n.v.t.
Versperringen	Versperringen, zoals strand-versperringen en Drakentanden.		X	Tenzij er indicaties zijn dat CE onderdeel uitmaken van de versperring.
Infrastructuur zonder geschutsopstelling of munitievoorraad	Militaire werken zoals woon-onderkomen of werken met een burgerdoel zoals schuilbunker.		X	Tenzij er indicaties zijn op CE van- wege de aanwezigheid van nabij verdediging in de vorm van bijvoorbeeld wapenopstellingen.
Schuilloopgraaf	Loopgraaf voor burgerbevolking om in te schuilen.		X	n.v.t.
Kampementen	Grondgebied met onderkomens zoals tenten.		X	Tenzij er indicaties zijn op CE vanwege de aanwezigheid van munitie-opslag of nabij-verdediging in de vorm van bijvoorbeeld wapenopstellingen.
Mangat	Gat in grond met schuilfunctie, niet in gebruik genomen als schuttersput.		X	n.v.t.
Vernielingslading	Locatie van aangebrachte vernielingslading.	X		Locatie van de vernielingslading.
Artillerie-, mortier- of raketbeschieting	Gebied dat is beschoten door mobiel of vast geschut, mortieren of grondgebonden (meervoudig) raketwerpersysteem.	X		Situationeel te bepalen.
Raketbeschieting inslagenpatroon bekend	Gebied dat is getroffen door een raketbeschieting met jachtbommenwerpers.	X		Op basis van een analyse van het inslagen-patroon wordt de maximale afstand tussen twee opeenvolgende inslagen binnen een inslag-patroon bepaald. Het verdachte gebied wordt afgebakend door deze afstand te projecteren op de buitenste inslagen van het inslagenpatroon. Dat is exclusief de eventuele horizontale verplaatsing van de buitenste blindganger binnen het inslagenpatroon.
Inslagpunt blindgan- ger, zijnde een vliegtuigbom	Vliegtuigbom die niet in werking is getreden.			Te bepalen volgens rekenmethode waarin ten minste rekening wordt gehouden met de volgende parameters: de afwerphoogte, de afwerp-snelheid, het gewicht van de bom, de diameter van de bom en de weerstand van de bodem. Op basis van in ieder geval deze vijf parameters wordt berekend tot welke diepte CE theoretisch kunnen indringen en hoe ver de maximale horizontale verplaatsing is.
Crashlocatie vliegtuig	Aanwezigheid van CE vanwege de crash.	X		Situationeel te bepalen.
Krater van gedetoneerde incidentele luchtafweergranaat	Gebied waarin zich de krater van de detonatie van een incidentele luchtafweergranaat bevindt.		X	Tenzij er indicaties zijn dat het geen incidentele luchtafweergranaat be- treft.
Inslagput van een V- 1 wapen	Gebied dat is getroffen door de in- slag van een V-1 wapen.	X		15 meter rondom een inslagput vanwege de mogelijke horizontale verplaatsing onder de grond.
Krater van een (gedeeltelijk) gedetoneerd V-1 wapen	Gebied waarin zich de krater van de detonatie van een V-1 wapen bevindt.	X		50 meter rondom een inslagput vanwege de mogelijke aanwezigheid van explosieve componenten.
Krater van een (gedeeltelijk) gedetoneerd V-2 wapen	Gebied waarin zich de krater van de detonatie van een V-2 wapen bevindt.	X		Situationeel te bepalen.
Dumplocatie van mu- nitie en/of toebeho- ren	Dumplocatie van CE en/of toebehoren in landbodem of op waterbodem.	X		Locatie van de dump en afbakening verder situationeel te bepalen, bij- voorbeeld dumping in stilstaand of stromend water.
Ongecontroleerde (massa)explosie	(Sympathische) detonatie van een explosieven voorraad zoals ontploffing munitieopslag of munitie trein.			Situationeel te bepalen.
Vernietigingslocatie voor CE	Eén of meerdere springputten.	X		De contour(en) van de springput(ten) en afbakening verder situationeel te bepalen, bijvoorbeeld gelet op de afstand van eventuele uitgeworpen CE buiten deze contour(en).
Vernielingslading (in werking gesteld)	Locatie van in werking gestelde vernielingslading, waarbij de mogelijkheid bestaat op het aantref- fen van niet (geheel) gedetoneerde springlading(en).	X		Locatie waar de vernielingslading in werking is gesteld en afbakening verder situationeel te bepalen.
Tapijtbombardement	Gebied dat is getroffen door een bombardement met middelzware en/of zware bommenwerpers, met als doel om schade aan te richten over een groot gebied.	X		Op basis van een analyse van het inslagenpatroon[1] wordt de maxi- male afstand tussen twee opeenvolgende inslagen binnen een inslagpatroon bepaald. Het verdachte gebied wordt afgebakend door deze afstand te projecteren op de buitenste insla- gen van het inslagenpatroon. Dat is exclusief de eventuele horizontale verplaatsing van de buitenste blindganger binnen het inslagenpatroon.
Duikbombardement op zgn. 'Pin Point Target', inslagenpatroon onbekend	Gebied dat is getroffen door een bombardement met jachtbommenwerpers, met als doel om een vooraf bepaald specifiek object te treffen.	X		Het verdachte gebied wordt bepaald door een afstand van 181 meter gemeten vanuit het hart van het doel.[2/3]
Duikbombardement op zgn. 'Line Target', inslagenpatroon onbekend	Lineair gebied, nabij een spoorlijn, dat is getroffen door een bombardement met jachtbommenwerpers, met als doel om de spoorlijn te treffen.	X		Het verdachte gebied wordt bepaald door een afstand van 91 meter gemeten vanuit het hart van de spoorlijn.[2/4]
Raketbeschieting op zgn. 'Pin Point Target', inslagenpatroon onbekend	Gebied dat is getroffen door een raketbeschieting met jachtbommenwerpers, met als doel om een vooraf bepaald specifiek object te treffen.	X		Het verdachte gebied wordt bepaald door een afstand van 108 meter gemeten vanuit het hart van het doel.[2/5]
Raketbeschieting op zgn. 'Line Target, inslagenpatroon onbekend	Lineair gebied, nabij een spoorlijn, dat is getroffen door een raketbeschieting met jachtbommenwerpers, met als doel om de spoorlijn of treinstel op deze spoorlijn te treffen.	X		Het verdachte gebied wordt bepaald door een afstand van 80 meter gemeten vanuit het hart van de spoorlijn.[2/6]

1) Verzameling van de locaties van inslagen van één bepaald toestel of één bepaald bombardement.
2) Afstanden zijn afkomstig van een Britse studie (empirisch onderzoek) naar de accuratesse bij aanvallen door eenmotorige duikbom- menwerpers gedurende de periode oktober 1944 – april 1945 (AIR 55/322).deze duikbombardementen is niet in de studie meegenomen. Eventueel effect van vijandelijk luchtafweer tijdens
3) De genoemde afstand is de gemiddelde afstand t.o.v. het doel waarbij opgemerkt moet worden dat 50% van de vliegtuigbommen binnen 119 meter neer is gekomen en de maximaal gemeten afstand t.o.v. het doel 181 meter was.
4) De genoemde afstand is de gemiddelde afstand t.o.v. het doel waarbij opgemerkt moet worden dat 50 % van de vliegtuigbommen binnen 46 meter neer is gekomen en de maximaal afstand t.o.v. het doel 91 meter was.
5) De genoemde afstand is de gemiddelde afstand t.o.v. het doel (gebouwen) waarbij opgemerkt moet worden dat de gemiddelde spreiding van de raketten t.o.v. het middelpunt van een salvo 69 meter was, en dat de gemiddelde afstand van het middelpunt van een salvo t.o.v. het doel 39 meter was.
6) De genoemde afstand is de maximale afstand gemeten n.a.v. luchtfoto-interpretatie.

Bijlage 19. WSCS-OCE Certificaat Tavela



TAVELA B.V.

te Zwolle

KvK-nummer: 73373648

Het managementsysteem van **TAVELA 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

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

Registratienummer:	28337/1.2
Ingangsdatum certificaat:	29-07-2019
Certificaat geldig tot:	08-05-2022
Datum eerste certificaat:	08-05-2019

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

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

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

1 / 1

Bijlage 20. Ontheffingen Wet Wapens en Munitie Tavela

Justis
Ministerie van Justitie en Veiligheid

DE MINISTER VAN JUSTITIE EN VEILIGHEID,

Kenmerk: OWM 2810

Gelezen het verzoek van 18 december 2018 van 'Tavela B.V.', gevestigd te Burgum, te dezen vertegenwoordigd door de heer B.A. Veenstra om verlening van een ontheffing op grond van artikel 4, eerste lid, van de Wet wapens en munitie, tot het voorhanden hebben en vervoeren van explosieven, zoals bedoeld in artikel 2, eerste lid, categorie II, onder 7, van de Wet wapens en munitie, alsmede munitie, zoals bedoeld in artikel 2, tweede lid, categorieën II en III, van de Wet wapens en munitie, ten behoeve van het verrichten van opsporingswerkzaamheden, zoals bedoeld in artikel 4.10 van het Arbeidsomstandighedenbesluit;

Gezien het advies van 7 maart 2019 van de politiechef van de regionale eenheid Noord-Nederland, namens de korpschef van de Nationale Politie (hierna de korpschef), waarin wordt geadviseerd de ontheffing te verlenen;

Gelet op het feit dat uit het verzoek van 'Tavela B.V.' en het bij de korpschef ingewonnen advies blijkt dat wordt voldaan aan de voorwaarden zoals gesteld in het Arbeidsomstandighedenbesluit en er derhalve een redelijk belang is bij het voorhanden hebben van explosieven van categorie II en munitie van de categorieën II en III;

Gelet op artikel 4, eerste lid, artikel 22, eerste lid en artikel 26, eerste lid, van de Wet wapens en munitie;

B e s l u i t :

I. Ontheffing, als bedoeld in artikel 4, eerste lid, van de Wet wapens en munitie, te verlenen aan:

Naam bedrijf	: Tavela B.V.
Adres	: Mr. Oppedijk van Veenweg 20e, 9251 GA
Vestigingsplaats	: Burgum

voor het voorhanden hebben en vervoeren van explosieven, zoals bedoeld in artikel 2, eerste lid, categorie II, onder 7, van de Wet wapens en munitie, alsmede munitie, zoals bedoeld in artikel 2, tweede lid, categorieën II en III, van de Wet wapens en munitie, ten behoeve van het verrichten van opsporingswerkzaamheden, zoals bedoeld in artikel 4.10 van het Arbeidsomstandighedenbesluit;

II. Aan te wijzen als beheerder van de bedoelde explosieven en munitie:

Naam	: Rijpers
Voornamen	: Albert Martinus Johannes
Geboortedatum	: 9 augustus 1963
Geboorteplaats	: Roosendaal en Nispen

GELDIGHEIDSDUUR VAN DE ONTHEFFING: tot 28 maart 2024

TAVELA
EXPLOSIEVENONDERZOEK

BEPERKINGEN:

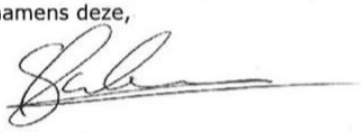
1. De ontheffing heeft betrekking op de werkzaamheden "het benaderen en – in afwachting van ruiming door de Explosieven Opruimingsdienst Defensie (EOD) – tijdelijk veiligstellen van (onderdelen van) explosieven en munitie";
2. De onder 1 genoemde werkzaamheden dienen plaats te vinden overeenkomstig het Werkveldspecifiek certificatieschema voor het systeemcertificaat Opsporen Conventionele Explosieven van Bijlage XII, behorend bij Artikel 4.17f van de Arbeidsomstandighedenregeling (hierna het Certificatieschema);
3. De aangetroffen explosieven en munitie dienen – voor zover mogelijk - opgeslagen te worden in een speciaal daartoe ingerichte voorziening voor het tijdelijk veiligstellen van de situatie;
4. De voorziening voor het tijdelijk veiligstellen van de situatie dient voorzien te zijn van deugdelijk hang- en sluitwerk alsmede van een goedgekeurde alarminstallatie, die ten minste bestaat uit een geluidsignaal, lichtsignaal en een telefonische melding aan alarmdienst of de beheerder;
5. Het voorhanden hebben en vervoeren van de wapens en munitie is uitsluitend toegestaan aan de in deze ontheffing genoemde beheerders voor zover dit noodzakelijk is bij de uitoefening van hun werkzaamheden.

VOORSCHRIFTEN:

1. De in de ontheffing genoemde organisatie dient in het bezit te zijn van een procescertificaat opsporen conventionele explosieven, zoals bedoeld in artikel 4.10, tweede lid van het Arbeidsomstandighedenbesluit;
2. Het procescertificaat of een afschrift daarvan is op de arbeidsplaats aanwezig en wordt desgevraagd getoond aan de toezichthouder;
3. De in deze ontheffing genoemde beheerders dienen in het bezit te zijn van een door de korpschef verleend verlof;
4. Bij intrekking of opzegging van de ontheffing worden de ontheffing en de daarin genoemde explosieven en munitie onverwijld ingeleverd bij de korpschef;
5. Tijdens de benaderingswerkzaamheden dient op de projectlocatie minimaal één "Senior OCE-deskundige" zoals bedoeld in Bijlage 2c van het Certificatieschema aanwezig te zijn;
6. Bij verhuizing wordt door houder hiervan onverwijld kennis gegeven aan de korpschef en dient de ontheffing ter wijziging te worden aangeboden aan de Minister van Justitie en Veiligheid;
7. Bij wijziging van de beheerder(s) wordt hiervan onverwijld kennis gegeven aan de korpschef en dient de ontheffing ter wijziging te worden aangeboden aan de staatssecretaris van Veiligheid en Justitie;
8. De houder van de ontheffing houdt zich strikt aan de bepalingen, gesteld bij of krachtens de Wet wapens en munitie, alsmede aan de in de ontheffing genoemde beperkingen en voorschriften;
9. De houder van de ontheffing dient uiterlijk drie maanden voor afloop van de geldigheidsduur een aanvraag ter verlenging bij de Minister van Justitie en Veiligheid in te dienen.

Den Haag, 28 maart 2019,

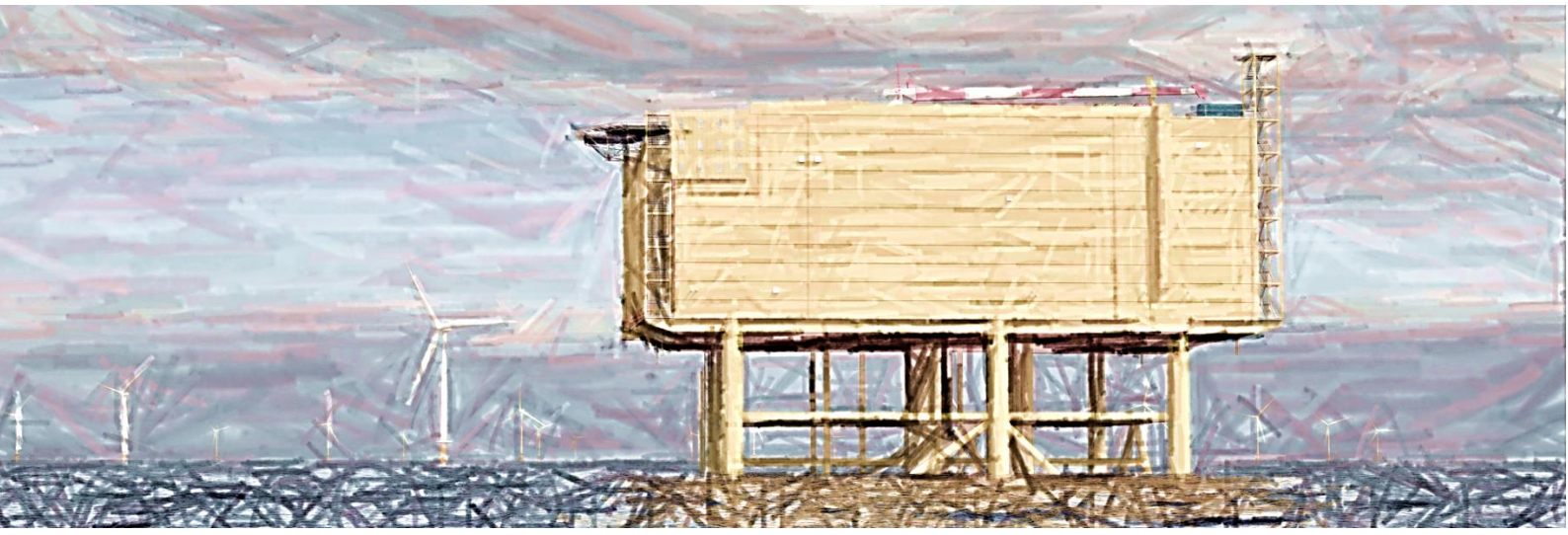
De Minister van Justitie en Veiligheid,
namens deze,



S. Gobardhan
Operationeel manager V&T

Net op zee IJmuiden Ver Alpha

Bijlage XII-B Hoogwaterveiligheidstoets



Datum: 12-11-2021
Versienummer: 2.0
Status: Definitief

In opdracht van:

1 Overstromingsrisico op locaties converterstation Net op zee IJmuiden Ver Alpha

1.1 Samenvatting converterstation Geertruidenberg

Tabel 1-1 Score locatiealternatieven converterstation Geertruidenberg

Criteria thema overstromingsrisico	RWE terrein Noord	RWE terrein Zuid	Peuzelaar Noord	Standhazensedijk
Overstromingskans				
Buitendijks[1]	1/10.000	1/10.000		
Binnendijks[2]			1/220	1/220
Waterdiepte (bij boven-staande kans en huidig maaiveld)	n.v.t. (waterstand 1,54 – 1,64 m onder maaiveld)	n.v.t.(waterstand 1,54 – 1,64 m onder maaiveld)	Tot 2,7 m	Tot 2,7 m
TOTAAL thema	Voldoet aan eisen TenneT	Voldoet aan eisen TenneT	Voldoet niet aan de eisen Vermoedelijk ook niet na de nog te plannen dijk-versterking	Voldoet niet aan de eisen Vermoedelijk ook niet na de nog te plannen dijk-versterking

[1] Gehanteerde kans op waterstand bij buitendijkse locatie conform beleid TenneT zie MER deel B paragraaf 1.4.1

[2] Faalkans op basis van de studie VNK2 (Rijkswaterstaat projectbureau VNK, 2014) met update van uitgevoerde of nog binnenkort uit te voeren versterkingen.

1.2 Samenvatting converterstation Borssele

Tabel 1-2 Score locatiealternatieven converterstation Borssele

Criteria thema overstromingsrisico	Alternatief Liechtensteinweg	Alternatief België weg Oost A	Alternatief België weg Oost B
Overstromingskans			
Buitendijks[1]		1/10.000	1/10.000
Binnendijks[2]	<1/10.000		
Waterdiepte (bij bovenstaande kans en huidig maaiveld)	n.v.t.	0,94 - 1,34 m	0,94 - 1,34 m
TOTAAL thema	Voldoet aan eisen TenneT	Voldoet niet aan eisen TenneT	Voldoet niet aan eisen TenneT

[1] Gehanteerde kans op waterstand bij buitendijkse locatie conform beleid TenneT zie MER deel B paragraaf 1.4.1

[2] Faalkans op basis van de studie VNK2 (Rijkswaterstaat projectbureau VNK, 2014) met update van uitgevoerde of nog binnenkort uit te voeren versterkingen

1.3 Indicatie van locaties met mitigerende maatregel: ophogen

Om het maaiveld van de converterstations droog te houden zijn meerdere mitigerende maatregelen te bedenken. Een logisch en vaak toegepaste maatregel is het ophogen van het huidige maaiveld. In de onderstaande Tabel 1-3 en Tabel 1-4 is de minimaal benodigd geachte ophoging opgenomen om te voldoen aan de eisen zoals die zijn opgenomen in het beleid van TenneT. Deze minimaal benodigde hoogte is gelijk aan de eerder vermelde waterdiepte op basis van de waterstand van het aangrenzende water te vergeleken met het huidige maaiveld (uit het Algemeen Hoogtemodel AHN3). Deze ophoging is ter indicatie. Aanbevolen wordt om deze in het ontwerpproces

nauwkeuriger te bepalen (rekening te houden met onzekerheden, bodemdaling, omliggend terrein en dergelijke).

Tabel 1-3 Minimaal benodigd geachte ophoging locatiealternatieven converterstation Geertruidenberg zodat de overstromingskans kleiner wordt dan 1/10.000 per jaar

	RWE terrein Noord	RWE terrein Zuid	Peuzelaar Noord	Standhazensedijk
Minimaal benodigde ophoging	n.v.t.	n.v.t.	Nader te bepalen[1]	Nader te bepalen[1]
TOTAAL thema	Voldoet aan eisen TenneT	Voldoet aan eisen TenneT	Voldoet niet aan de eisen Vermoedelijk ook niet na de nog te plannen dijk-versterking	Voldoet niet aan de eisen Vermoedelijk ook niet na de nog te plannen dijk-versterking

[1] Ook na de nog uit te voeren dijkversterking blijft de kans op overstromen vermoedelijk groter dan 1/10.000 per jaar conform het beleid van TenneT zie MER deel B paragraaf 1.4.1. Een verhoging van de locatie van bijna 3 m zou te overwegen zijn om alsnog aan de eisen te voldoen.

Tabel 1-4 Minimaal benodigd geachte ophoging locatiealternatieven converterstation Borssele zodat de overstromingskans kleiner wordt dan 1/10.000 per jaar

	Alternatief Liechtensteinweg	Alternatief België weg Oost A	Alternatief België weg Oost B
Minimaal benodigde ophoging	n.v.t.	0,94 - 1,34 m	0,94 - 1,34 m
TOTAAL thema	Voldoet aan eisen TenneT	Na ophoging: Voldoet aan eisen TenneT	Na ophoging: Voldoet aan eisen TenneT

1.4 Toelichtende onderbouwing bij de overstromingsrisico-analyse

1.4.1 Inleiding

Voor de beoogde locaties van het converterstation is op het thema overstromingsrisico het risico op overstromen in kaart gebracht. Daarbij is gekeken naar de kans van de mogelijke overstromingen vanaf het aangrenzende watersysteem zoals zee of rivier én de optredende waterdiepte.

Voor Net op zee IJmuiden Ver Alpha zijn de volgende locaties (zie tevens Figuur 1-1) onderzocht:

- Geertruidenberg, 4 locaties namelijk:
    1. RWE terrein Noord (buitendijks)
    2. RWE terrein Zuid (buitendijks)
    3. Standhazensedijk Noord (binnendijks, dijkring34a)
    4. Peuzelaar Zuid (binnendijks, dijkring34a)
- Borssele, 3 locaties namelijk:
    1. Liechtensteinweg (binnendijks, dijkring 30)
    2. België weg Oost A (buitendijks)
    3. België weg Oost B (buitendijks)



Figuur 1-1 Indicatie locaties aanduiding voor beoogd converterstation

In de beoordeling is gebruik gemaakt van bestaande informatie en studies en is onderscheid gemaakt in binnendijkse en buitendijkse gebieden.

De binnendijkse gebieden zijn gebieden die binnen de dijken liggen, of formeel binnen de wettelijk vastgelegde primaire waterkeringen. De primaire waterkeringen zijn beschreven in de Waterwet (Ministerie I&M, 2017). In de Waterwet zijn onder andere de normen vastgelegd waaraan de waterkering moet voldoen. De normen bevatten de maximaal toelaatbare overstromingskansen. Indien de waterkering niet voldoet (of dreigt niet te gaan voldoen) wordt er een dijkversterking ingepland, met als doel dat in 2050 alle waterkeringen voldoen aan de wettelijke norm. De wettelijke norm voor het overstromingsrisico is per gebied afgeleid en kan daardoor ook per gebied verschillen. Het huidige overstromingsrisico is in de studie Veiligheid Nederland in Kaart 2 (Rijkswaterstaat projectbureau VNK, 2014), voor het laatst in 2014 landsdekkend in kaart gebracht. Hieruit volgt de kans op overstromen en het gevolg (in waterdiepte en bijbehorende schade en slachtoffers) samen het overstromingsrisico. Dit beeld dient genuanceerd te worden met lopende en reeds geplande versterking van de waterkering en, indien beschikbaar, met de resultaten uit de lopende 'Eerste beoordeling primaire waterkeringen overstromingskansen' (LBO1).

Voor buitendijkse gebieden is er geen bescherming door een primaire waterkering. Dergelijke gebieden liggen doorgaans hoger zodat er niet direct gevaar voor overstroming ontstaat. Indien de waterstand echter hoger wordt, leidt dat alsnog tot overstroming. Voor de effectbeoordeling is de te verwachten waterstand bepaald met het rekenmodel Hydra-NL (versie 2.4.1 onderdeel van het vigerende Wettelijke Beoordelingsinstrumentarium dat valt onder de Regeling veiligheid primaire waterkering 2017 (Ministerie I&M, Regeling veiligheid primaire waterkering 2017, 2016). Rekening houdend met het KNMI2006 W+ klimaatscenario (o.a. 25cm zeespiegelstijging in 2050 t.o.v. 2017 en 75 cm zeespiegelstijging in 2100 t.o.v. 2017). Deze zeewaterstand is vergeleken met de huidige maaiveldhoogte (op basis van het AHN3, Algemeen Hoogtemodel Nederland 3), zonder rekening te houden met toekomstige ophogingen c.q. mitigerende maatregelen of wateroverlast door eventuele golfoverslag op de kade. Indirecte uitval van aan- of afvoer van werknemers, goederen en/of elektriciteit is niet meegenomen in de beschouwing.

Voor de binnendijkse analyse is de huidige overstromingskans bepaald en de daarbij behorende waterdiepte ter plaatse van het converterstation.

Voor de buitendijkse analyse is de waterstand in 2070 (2027-2028 IJmuiden Ver Alpha in bedrijf + 40 jaar levensduur, afgerond naar 2070) afgeleid voor de 1/10.000 per jaar conditie, conform het beleid van TenneT.

Het TenneT beleid voor nieuwe stationslocaties is als volgt samen te vatten:
Bij stationslocaties voor nieuwbouw van stations moet gestreefd worden naar realisatie van deze stations op een locatie die (volgens peiljaar 2020):

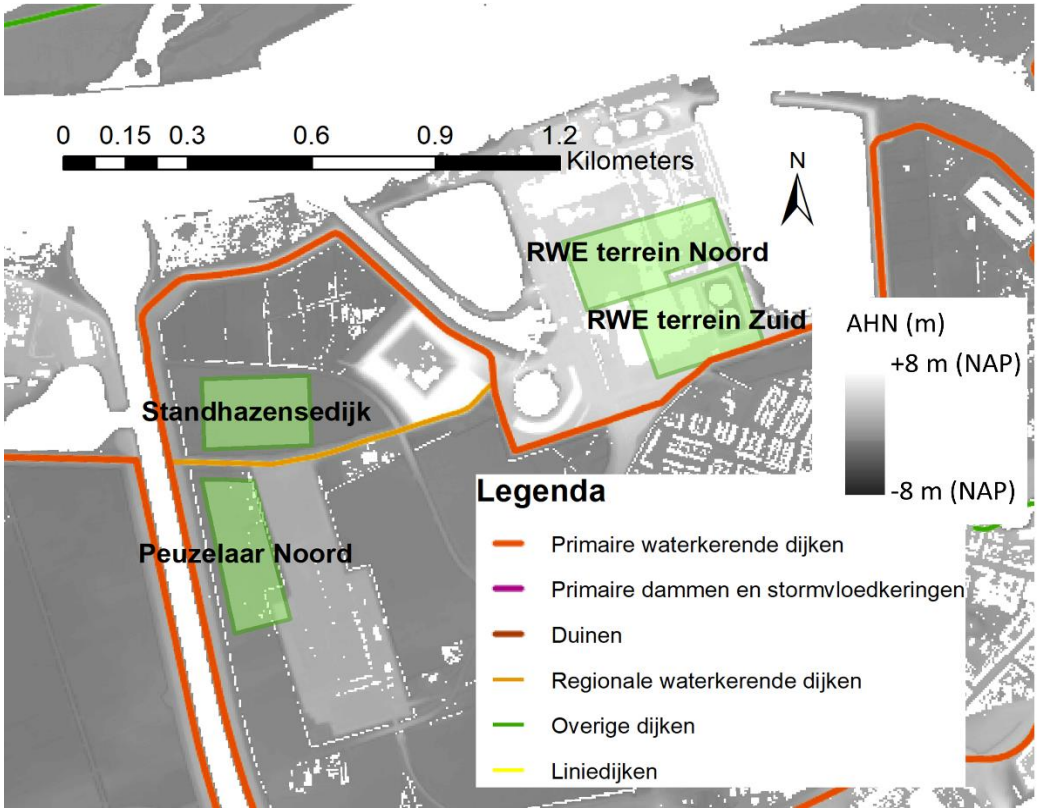
1. Niet overstroombaar is, of;
2. Een maximale overstromingsdiepte van +2,5 meter boven stationspeil heeft en
3. Een overstromingskans kent met een lagere kans van voorkomen dan 1/10.000 per jaar.

Afwijking is mogelijk indien gemotiveerd aangetoond wordt dat realisatie elders minder wenselijk of maatschappelijk onverantwoord is en realisatie in dit gebied ook uitvoerbaar kan worden gemaakt door het treffen van maatregelen.

In de eindbeoordeling is beoordeeld of de huidige overstromingskans kleiner is dan 1/10.000 per jaar én de overstromingsdiepte kleiner of gelijk is aan 0 meter. (Bij een overstromingskans van 1/10.000 per jaar en een bijbehorende optredende waterdiepte van bijvoorbeeld 0,94 meter kan in het ontwerp bijvoorbeeld een ophoging van het station worden overwogen en rekening worden gehouden met toegankelijkheid en bediening van het station. Dergelijke mogelijke mitigerende maatregelen en overwegingen zijn niet meegenomen in de onderliggende beoordeling.)

1.4.2 Analyse Geertruidenberg buitendijkse locaties converterstation

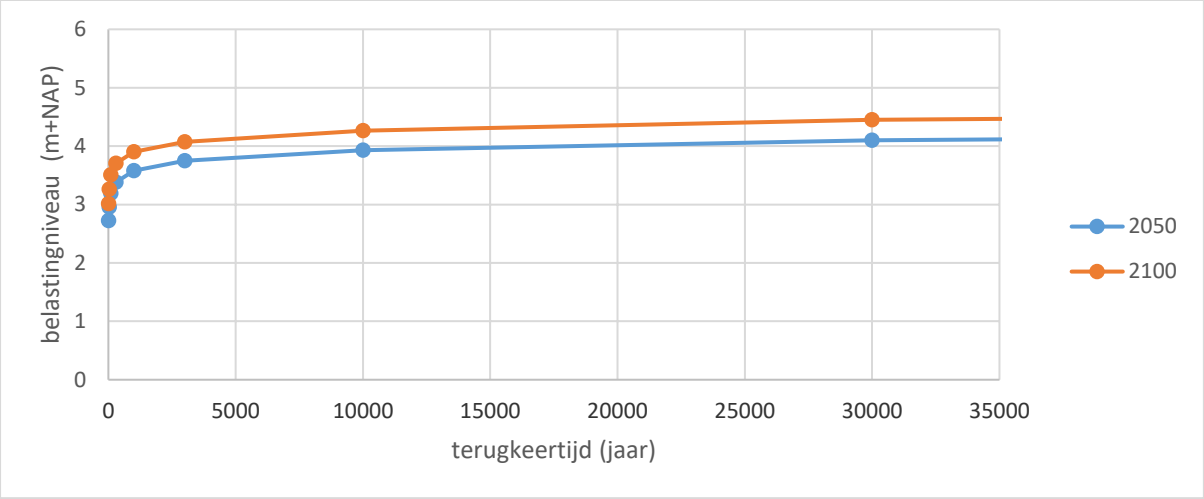
- Geertruidenberg, 2 buitendijkse locaties (zie tevens Figuur 1-2), namelijk:
    1. RWE terrein Noord (buitendijks)
    2. RWE terrein Zuid (buitendijks)



Figuur 1-2 Locatie converterstations Geertruidenberg met indicatie van hoogteligging

De buitendijkse terrein voor de locaties Geertruidenberg liggen op een hoogte van circa NAP+5,60 tot 5,70 m. Deze worden bedreigd door water vanuit de Amer. De 1/10.000 per jaar waterstand voor 2070 bedraagt NAP +4,06 m (Hydra-NL-database: WBI2017_Benedenrijn_34a-1_v04_reparatie_01.sqlite, locatie 034a01_0027_9_AM_km0251), door middel van een lineaire interpolatie tussen de waterstanden 2050 en 2100, zie Figuur 1-3.

De 1/10.000 per jaar waterstand is in 2070 daarmee 1,54m tot 1,64 m lager dan het aanwezige maaiveld en voldoet daarmee aan de vereisten uit het beleid van TenneT.



Figuur 1-3 Berekende waterstanden ten opzichte van de terugkeertijd

1.4.3 Analyse Geertruidenberg binnendijkse locaties converterstation

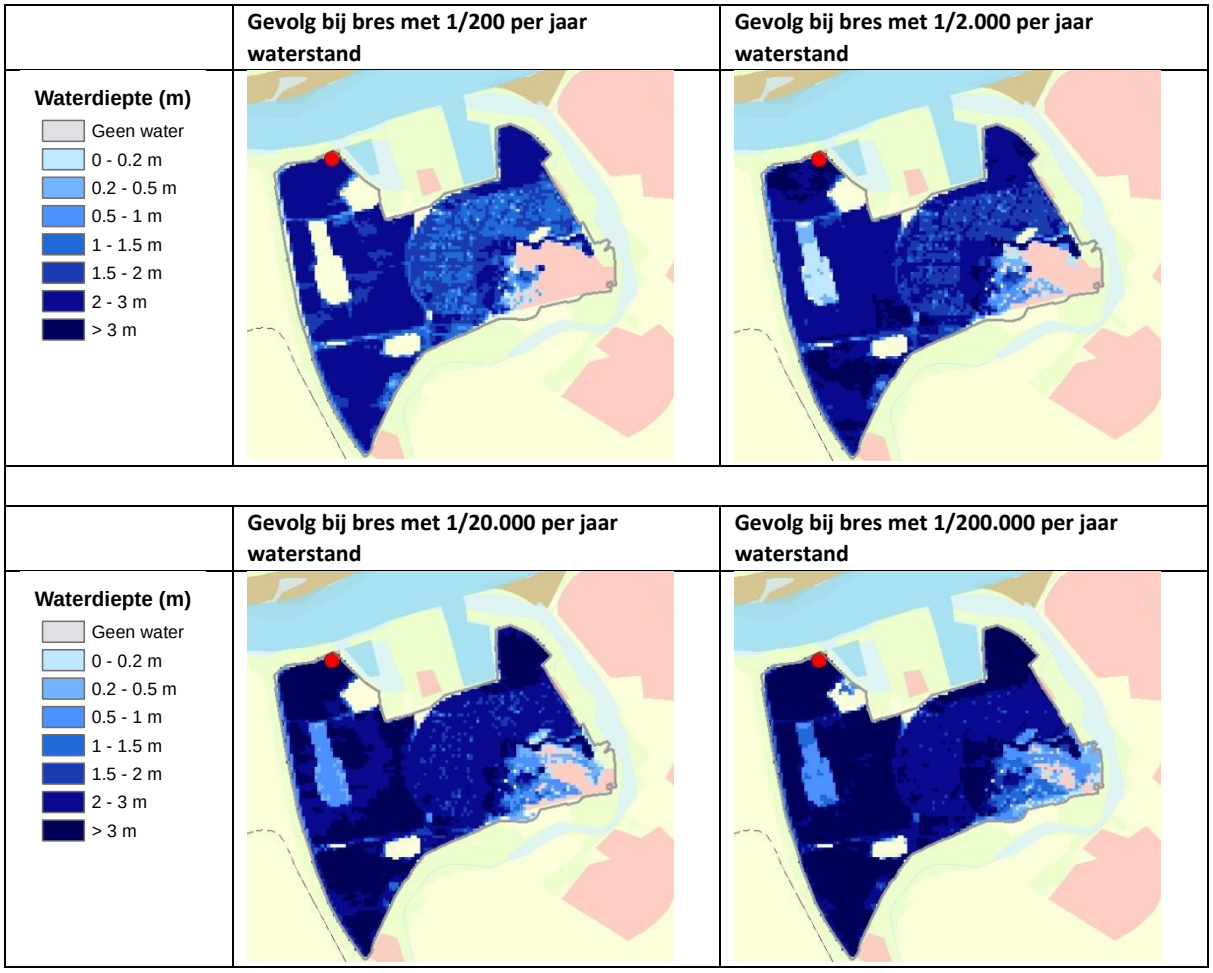
- Geertruidenberg 2 binnendijkse locaties (zie tevens Figuur 1-2), namelijk:
    3. Standhazensedijk (binnendijks, dijkring34a)
    4. Peuzelaar Noord (binnendijks, dijkring34a)

Locatie Standhazensedijk ligt momenteel binnendijks, maar wordt mogelijk buitendijks indien de primaire waterkering wordt verlegd. Het waterschap Brabantse Delta heeft aangegeven deze optie nog in overweging te nemen, indien blijkt, uit de huidige beoordeling van de primaire waterkering, dat deze niet voldoet. Momenteel is niet duidelijk wat er in dat geval met de huidige primaire kering zal gaan gebeuren.

De berekende overstromingskans van dijkring 34a is 1/220 per jaar, op basis van VNK2 (Rijkswaterstaat projectbureau VNK, 2014). Deze kans geldt voor de gehele dijkring, waarbij er dus geen onderscheid is tussen de locatie Standhazensedijk en Peuzelaar Noord die gescheiden worden voor een regionale compartimenterende kering[1]. De gevolgen bij een overstroming blijven nagenoeg gelijk, onafhankelijk van de kans op falen, namelijk een waterdiepte tot circa 3 meter, zie Figuur 1-4. De vigerende wettelijke norm (Waterwet) van het dijktraject is een overstromingskans van 1/1.000

[1] In VNK2 (Rijkswaterstaat projectbureau VNK, 2014) is een gevoeligheidsberekening uitgevoerd om het effect van de standzekerheid van de Standhazensedijk op het overstromingsrisico in kaart te brengen in het geval er een overstroming plaatsvindt. Geconcludeerd is dat de totale overstromingskans kleiner zal worden (1/230 per jaar in plaats van 1/220 per jaar). Dit effect is dus relatief beperkt. Indien de Standhazensedijk wel standzeker is, heeft dit een relatief grote invloed op de overstromingskans voor de locatie Standhazensedijk. De overstromingskans voor die situatie is niet expliciet bepaald binnen VNK2, maar zal vermoedelijk groter zijn dan 1/10.000 per jaar en daarmee nog steeds buiten de eisen vallen volgens het beleid van TenneT.

per jaar en daarmee groter dan de richtlijn die TenneT hanteert van 1/10.000 per jaar. De versterking van deze waterkering is nog niet gepland (Programmabureau HWBP, 2019). Met behulp van een voorfinanciering is in 2017 wel een voorkeursalternatief vastgesteld. In 2018-2019 is een quickscan uitgevoerd om de nieuwe inzichten in de hydraulische randvoorwaarden te beschouwen. In 2020 start naar verwachting de planuitwerkingsfase. De realisatiefase is nog niet gepland.



Figuur 1-4 Maximale waterdiepte bij een doorbraak (c.q. bres) bij een bepaalde waterstand, bron: (Rijkswaterstaat projectbureau VNK, 2014)

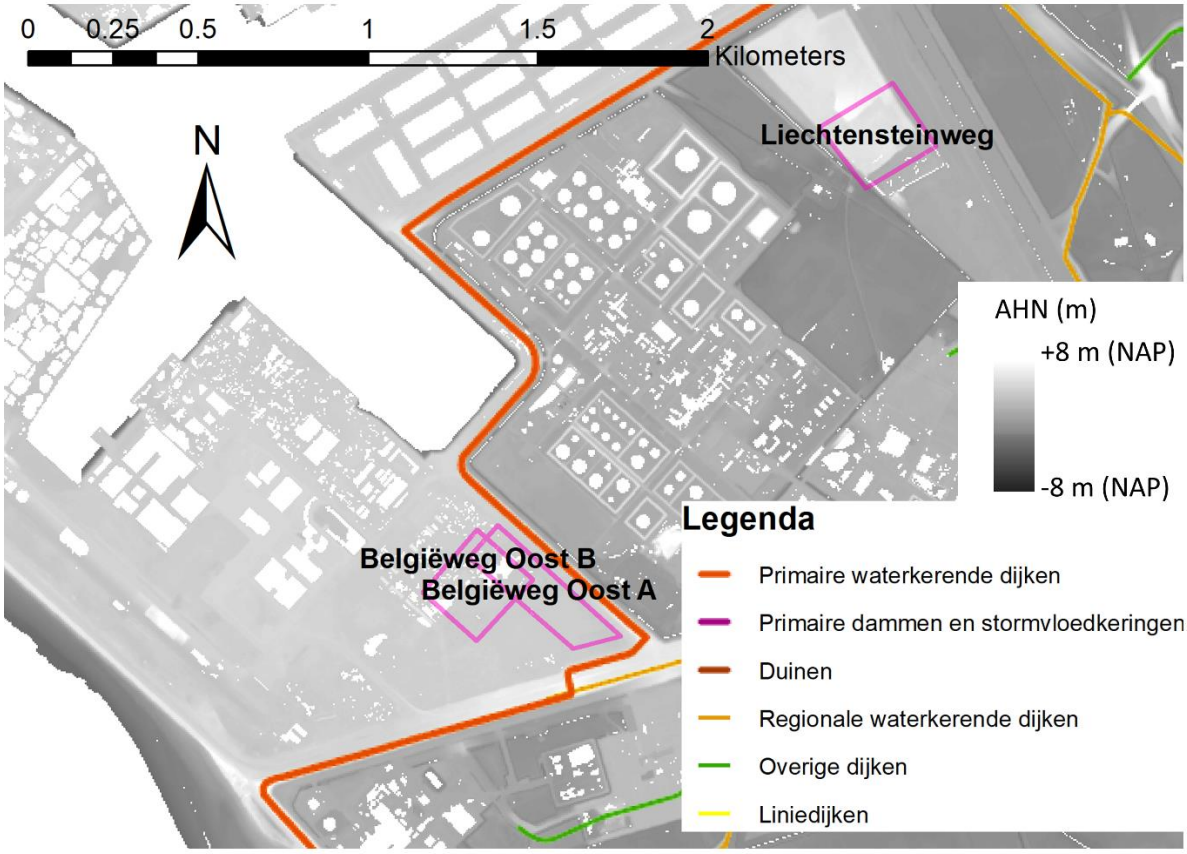
De maaiveldhoogte voor de twee binnendijkse locaties zijn:
Locatie Peuzelaar Noord = NAP +0,30 tot 0,60 m NAP
Locatie Standhazensedijk= NAP +0,30 tot 0,40 m NAP

De te verwachten waterdiepte bij een overstroming, zie Figuur 1-4, door falen van de primaire waterkering bedraagt:

- Locatie Peuzelaar Noord tot 2,70 m waterdiepte
- Locatie Standhazensedijk tot 2,70 m waterdiepte

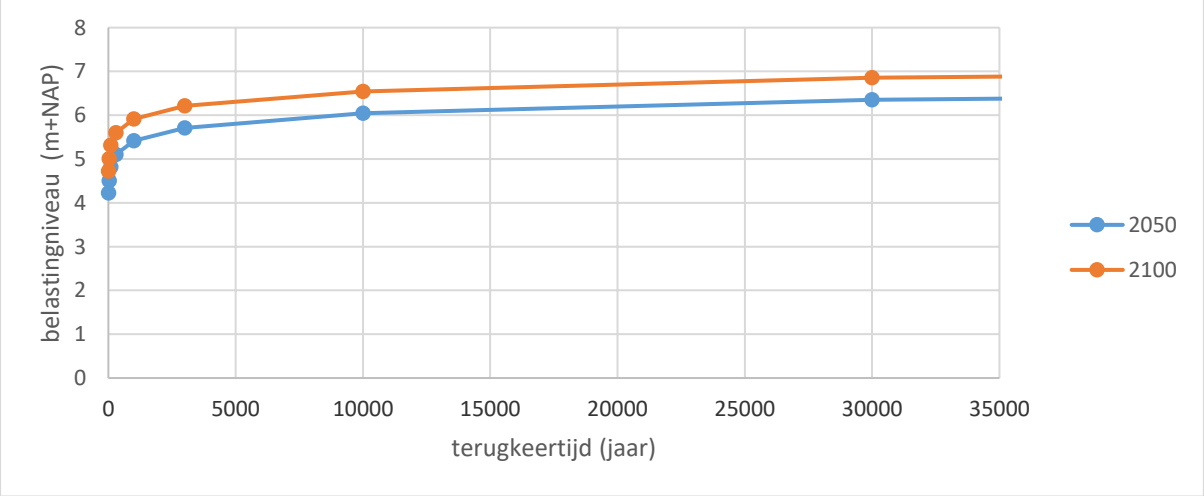
1.4.4 Analyse Borssele buitendijkse locaties converterstation

- Borssele, 2 locaties buitendijks (zie tevens Figuur 1-5) namelijk:
    1. Belgiëweg Oost A (buitendijks)
    2. Belgiëweg Oost B (buitendijks)



Figuur 1-5 Locaties converterstation Borssele met indicatie van hoogteligging

Het buitendijkse terrein voor de locaties Borssele liggen op een hoogte van circa NAP+4,90 tot 5,30 m. Deze worden bedreigd door water vanuit de Westerschelde. De 1/10.000 per jaar waterstand voor 2070 bedraagt NAP +6,24 m (Hydra-NL, locatie WS_1_30-4_dk_00008), door middel van een lineaire interpolatie tussen de waterstanden 2050 en 2100, zie Figuur 1-6.



Figuur 1-6 Berekende waterstanden ten opzichte van de terugkeertijd

De 1/10.000 per jaar waterstand is in 2070 daarmee 0,94 m tot 1,44 m hoger dan het aanwezige maaiveld. Deze locaties voldoen daarmee niet aan het TenneT-beleid, want bij een faalkans van

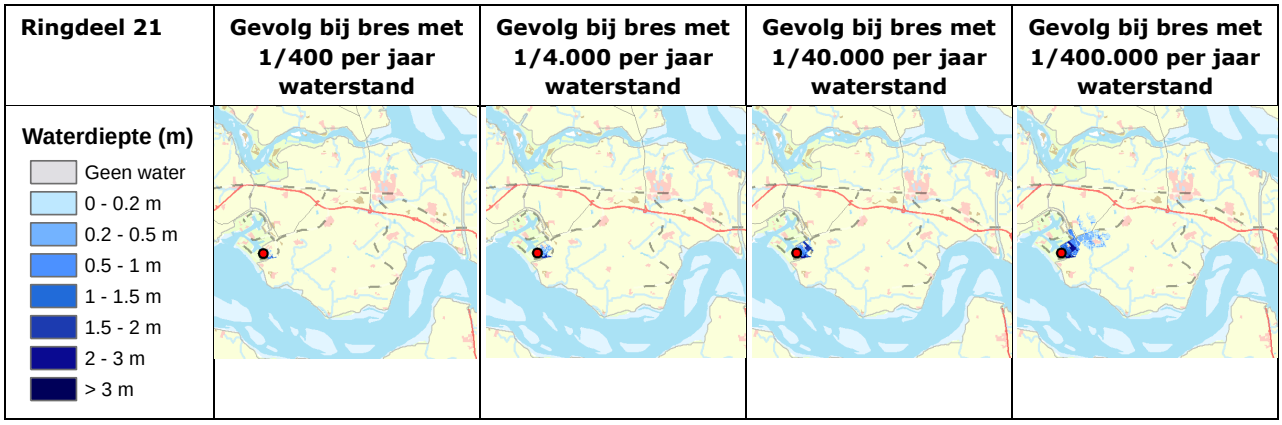
1/10.000 per jaar overstromen deze locaties aan de Belgiëweg nog steeds met maximaal 1,44 m. Om wel aan het beleid te voldoen kan bijvoorbeeld het maaiveld opgehoogd worden.

1.4.5 Analyse Borssele binnendijkse locatie converterstation

- Borssele, 1 locatie binnendijks (zie tevens Figuur 1-5) namelijk:
    3. Liechtensteinweg (binnendijks, dijkring 30)

Op basis van de pilotstudie “Water onder hoogspanning” (Reen, 2015) is de overstromingskans voor de locatie Liechtensteinweg verwaarloosbaar klein (o.b.v. de dichtbijgelegen hoogspanningsmasten).

De locatie Liechtensteinweg ligt binnendijks binnen dijkring 30, in de Zuidsloeppolder. De polder is relatief hooggelegen, dat blijkt ook uit de hoogte van het zoekgebied locatie Liechtensteinweg die tussen NAP +3,30 m tot + 8,00 m ligt. In Figuur 1-7 is zichtbaar uit het overstromingspatroon dat maar een relatief beperkt deel overstroomt. De beperkte overstroming komt ook voort uit de regionale waterkeringen c.q. verhoogde elementen binnen de dijkring. Bij een doorbraak c.q. bres in andere ringdelen dan in ringdeel 21 overstroomt de locatie Liechtensteinweg niet.



Figuur 1-7 Maximale waterdiepte bij een doorbraak (c.q. bres) van ringdeel 21 bij een bepaalde waterstand, bron: (Rijkswaterstaat projectbureau VNK, 2014)

De kans op falen van ringdeel 21 is zeer klein. In de studie VNK2 (Rijkswaterstaat projectbureau VNK, 2014) is afgeleid dat het ringdeel eerder zal falen in combinatie met meerdere ringdelen tegelijk dan alleen het ringdeel zelf. Daar hoort een kleine overstromingskans bij van circa 1/300.000 per jaar, waarbij een waterdiepte van 2 tot 3 meter kan ontstaan in het laagste deel van de polder. Het huidige maaiveld van de locatie Liechtensteinweg ligt echter hoog (> NAP+3,30 m) en zal droog blijven.

1.5 Bronnen

Bossenbroek, J. (2017). *Beoordeling veiligheid primaire waterkeringen 2017-2013, Normtraject 20-3, Geervliet-Hekelingen* (Vol. 28 augustus 2017, Definitief v3.0). Waterschap Hollandse Delta.

Ministerie I&M. (2016). *Regeling veiligheid primaire waterkering 2017* (Vol. IENM/BSK-2016/283517).

Ministerie I&M. (2017). Opgehaald van overheid.nl: https://wetten.overheid.nl/BWBR0025458/2018-07-01

Programmabureau HWBP. (2019). *HWBP projectenboek 2020* (Vol. 14 november 2019).

Reen, M. v. (2015). *Water onder hoogspanning, Pilotstudie overstromingsrisico Zuid-Beveland.* Arcadis.

Rijkswaterstaat projectbureau VNK. (2014). *De veiligheid Nederland in kaart.* Opgehaald van http://wetswegwijzer.nl/downloads_helpdeskwater/VNK-Rapport-HR.pdf

BIJLAGE XII-C
Externe Veiligheid

ONDERWERP
Memo Externe veiligheid Net op zee IJmuiden Ver Alpha

PROJECTNUMMER
300169167

DATUM
12-11-2021

ONZE REFERENTIE
D10025403:171

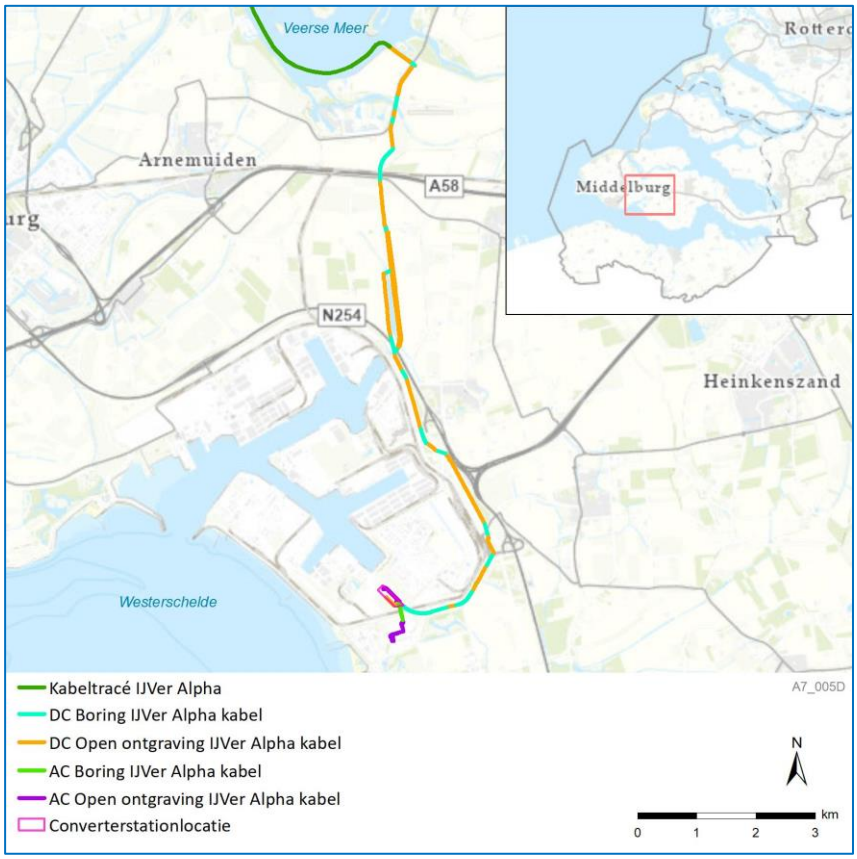
1 AANLEIDING

In de Routekaart windenergie op zee 2030 heeft de Nederlandse overheid vastgelegd dat voor 2030 windparken in verschillende windenergiegebieden op zee worden gebouwd en aangesloten op het hoogspanningsnet op land. Windenergiegebied IJmuiden Ver maakt onderdeel uit van de Routekaart windenergie op zee 2030.

Na afronding van Net op zee IJmuiden Ver Alpha en Beta is in totaal 4 GW vanuit het windenergiegebied IJmuiden Ver aangesloten op het landelijk hoogspanningsnet. Met het project Net op zee IJmuiden Ver Alpha wordt 2 GW aangesloten. De overige 2 GW wordt beschouwd in het project Net op zee IJmuiden Ver Beta.

Het Net op zee IJmuiden Ver Alpha bestaat uit een platform op zee, ondergrondse 525kV-gelijkstroomkabels op zee, het Veerse meer en op land, een converterstation bij Borssele, 380kV-wisselstroomkabels tussen het converterstation en het 380kV-station en een aanpassing van het bestaande 380kV-station. Het gehele VKA-tracé ligt ondergronds.

Deze notitie gaat in op eventuele gevolgen voor externe veiligheid, elektromagnetische velden en beïnvloeding. Het VKA-tracé vanaf de Veerse Gatdam tot en met de locatie van het converterstation is in deze notitie opgenomen. In Figuur 1 is het VKA-tracé op land, de locatie van het converterstation en de aanpassing van het bestaande 380kV-station Borssele weergegeven.



Figuur 1 VKA Net op zee IJmuiden Ver Alpha

In MER fase 1 is als onderdeel van het deelaspect risicovolle bronnen binnen hoofdstuk 9 Leefomgeving, Ruimtegebruik en overige gebruiksfuncties bekeken of de tracéalternatieven en locaties voor het converterstation binnen 800 m contouren van risicovolle buisleidingen en installaties liggen. De grens van 800 meter komt voort uit het beleid van TenneT. Deze informatie was toereikend voor de vergelijking van de tracéalternatieven en locaties voor het converterstation, maar volstaat niet voor het inpassingsplan. De 800 meter is in voorliggend memo ook gehanteerd als zone waarbinnen wordt gekeken of er effecten optreden.

In het inpassingsplan bestaat het aspect veiligheid uit een aantal elementen:

1. Niet gesprongen explosieven (NGE);
2. Leveringszekerheid TenneT: Wat is de invloed van omliggende risicobronnen op deze leveringszekerheid?;
3. Beperkingen/hinder voor omliggende bestemmingen;
4. Het converterstation: Een converterstation is geen BEVI inrichting maar kent mogelijk wel veiligheidsrisico's. De VNG brochure 'Bedrijven en milieuzonering' hanteert als indicatieve hinderafstand 50 m rondom een transformatorstation'. Een converterstation is qua activiteit vergelijkbaar met een transformatorstation;
5. De buisleidingen die nabij liggen: Een toets aan het besluit externe veiligheid buisleidingen.

Deze notitie betreft alleen de voor veiligheid relevante elementen genoemd onder 4 en 5 en gaat in op risicobronnen in de nabijheid van het VKA-tracé (gelijkstroom en wisselstroom), de locatie van het converterstation en de aanpassing van het bestaande 380kV-station. Onderzoeken naar veiligheid in het kader van NGE (bijlage XI-A en XII-A), scheepvaartveiligheid (Bijlage XI-B en XI-C) en Hoogwaterveiligheid (Bijlage XII-B) zijn bij het MER gevoegd.

Het VKA-tracé (gelijkstroom en wisselstroom), de locatie van het converterstation en de aanpassing van het bestaande 380kV-station zijn zelf geen risicobron volgens het Besluit externe veiligheid inrichtingen (Bevi): ze hebben geen invloed op de veiligheidsrisico's van bestaande bedrijven, die blijven zoals ze zijn. Wel kan er vanuit de kabels een beïnvloeding van bedrijfsonderdelen optreden (EMC) of een beïnvloeding van mensen (EMV). Vandaar dat deze zijn meegenomen. Deze notitie bekijkt of het VKA-tracé, de locatie van het converterstation en de aanpassing van het bestaande 380kV-station inpasbaar zijn in de omgeving. Daarbij is voor punt 4 en 5 uit bovenstaande opsommig gekeken naar:

- Risico's vanuit de omgeving op de het VKA tracé (gelijkstroom en wisselstroom), de locatie van het converterstation en de aanpassing van het bestaande 380kV-station;
- Risico's/gevolgen op de omgeving door het VKA-tracé (gelijkstroom en wisselstroom), de locatie van het converterstation en de aanpassing van het bestaande 380kV-station.

Voor de integriteit van het VKA-tracé, de locatie van het converterstation en de aanpassing van het bestaande 380kV-station zijn alleen brand- en explosie-effecten van belang. Toxische effecten zijn niet relevant en zijn daarom buiten beschouwing gelaten.

Magneetvelden (EMV) en elektromagnetische compatibiliteit (EMC) worden in separate studies beschouwd, maar de conclusies zijn wel in deze memo samengevat voor zover de resultaten al beschikbaar zijn.

Overige risico's

Er zijn ook anderszins risico's voor of door het 525kV-tracé, 380kV-tracé, converterstation en/of 380kV-station. Dit zijn bijvoorbeeld externe risico's zoals overstromingsrisico, risico op schade door windturbines in de omgeving of effecten van aanleg van het kabeltracé, bijvoorbeeld op kabels en leidingen van derden. Als hier sprake van is, dan zijn deze risico's beschreven in hoofdstuk 8 en 9 bij het MER ((leefomgeving) ruimtegebruik en overige gebruikfuncties op zee en op land).

In het gebied zijn leidingen en kabels aanwezig. Grondwerkzaamheden worden altijd met een KLIC-melding vooraf beoordeeld en vrijgegeven. Het is bekend dat soms leidingen niet zijn opgenomen in de KLIC-bestanden. Vandaar dat, daar waar de onderlinge afstand gering is, aanbevolen wordt om tijdens de realisatie hier extra alert op te zijn.

2 EXTERNE VEILGHEID

Relevant kader Externe veiligheid
Het beleid voor externe veiligheid is vastgelegd in het Besluit externe veiligheid inrichtingen (Bevi), het besluit externe veiligheid buisleidingen (Bevb) en het Besluit externe veiligheid transportroutes (Bevt). Risicobronnen zijn bijvoorbeeld inrichtingen waar wordt gewerkt met gevaarlijke stoffen. Ook transport van gevaarlijke stoffen over weg, spoor, water en door buisleidingen kan een risico vormen. De impact voor de omgeving wordt door middel van risicocontouren vastgelegd. Deze risicocontouren zijn onder andere terug te vinden op de risicokaart.

Het VKA-tracé, de locatie van het converterstation en de aanpassing van het bestaande 380kV-station zijn geen risicovolle inrichtingen in het kader van het Bevi. Ook zijn het Bevb en Bevt niet van toepassing[1]. Het VKA-tracé, de locatie van het converterstation en de aanpassing van het bestaande 380kV-station brengen geen externe veiligheidsrisico's met zich mee voor gevoelige functies zoals woningen die zich in de nabijheid bevinden. Voor de volledigheid is in Tabel 1 wel weergegeven welke kwetsbare objecten zich in de nabijheid van het tracé en converterstation bevinden en of er invloed te verwachten is.

Tabel 1 Kwetsbare objecten binnen 800 meter van het VKA-tracé, converterstation en 380kV-station

Nummer	Kwetsbaar object	Invloed plan op object
1	Duinhotel Breezand	Geen invloed
2	Pelgrimskerk	Geen invloed
3	Hotel/Café/Restaurant de Boekanier	Geen invloed
4	Gereformeerde kerk Vrijgemaakt	Geen invloed
5	Woning: Noorddijk 2A	Geen invloed, object wel dicht bij tracé [1]
6	Peutergroep ‘Ons Polderhuisje’	Geen invloed
7	Rondje Pondje	Geen invloed, object wel dicht bij tracé [1]
8	Stadhuis van Veere	Geen invloed
9	Jachtclub Veere	Geen invloed
10	Hotel ’T Waepen van Veere	Geen invloed
11	Huisartsenpraktijk Veere	Geen invloed
12	Grote/Kleine kerk Veere	Geen invloed

[1] BEVB= Besluit externe veiligheid buisleidingen (voor het transport van gevaarlijke stoffen). Dit is niet van toepassing omdat de kabels en converterstation niet worden beschouwd als een object met hoge infrastructurele waarde omdat ze geen onderdeel uitmaken van het landelijk hoogspanningsnet, het geen elektriciteitscentrale betreft en de algehele stroomvoorziening niet in gevaar komt bij het uitvallen van de kabels of het converterstation. Ook is van een verhoging van groepsrisico geen sprake omdat er nauwelijks personen aanwezig zijn bij het converterstation.
BEVT=Besluit externe veiligheid transportroutes (voor gevaarlijke stoffen). Dit is niet van toepassing omdat de kabels en converterstation niet worden beschouwd als een object met hoge infrastructurele waarde omdat ze geen onderdeel uitmaken van het landelijk hoogspanningsnet, het geen elektriciteitscentrale betreft en de algehele stroomvoorziening niet in gevaar komt bij het uitvallen van de kabels of het converterstation. Ook is van een verhoging van groepsrisico geen sprake omdat er nauwelijks personen aanwezig zijn bij het converterstation.

Nummer	Kwetsbaar object	Invloed plan op object
13	Basisschool de Magnalon	Geen invloed
14	Harbour Village Zilveren Schor	Geen invloed, object wel dicht bij tracé [1]
15	Fletcher Hotel het Veerse Meer	Geen invloed, object wel dicht bij tracé [1]
16	Verblijf de Witte Raaf	Geen invloed
18	Camping Orison	Geen invloed
19	Vakantiehuis Veerse meer	Geen invloed
20	Jachthaven Oranjeplaat	Geen invloed
21	Camperpark Zeeland, parkeerplaats	Geen invloed
22	Ruiterplaat, vakantiepark de Schotsman	Geen invloed, object wel dicht bij tracé [1]
23	Restaurant Kamperland	Geen invloed
24	Frituur Noordzee	Geen invloed
25	Hotel Amadore	Geen invloed
26	Woning: Quarlespolderweg Maatschap J.A. en F.P.J. Koeman	Geen invloed

[1] De beschrijving “Geen invloed, wel dicht bij tracé” geeft aan dat in de uitvoering van het project extra aandacht moet zijn bij de realisatie, dit om invloed op het betreffende object voorkomen. Naast de bekende KLIC melding en uitvoeringsvoorschriften is voorzichtigheid geboden.

Werkwijze

Aanpak analyse risico’s vanuit de omgeving op de kabels en/of converterstation en 380kV-station
De analyse van risico’s vanuit de omgeving op de kabel en/of het converterstation en 380kV-station is als volgt uitgevoerd:

1. Inventarisatie van alle bedrijven binnen het invloedsgebied (800 m aan beide zijden van het VKA-tracé, de locatie van het converterstation en de aanpassing van het bestaande 380kV-station), inclusief toelichting op het type bedrijf en de relevante risico-scenario’s. Dit is gedaan op basis van de risicokaart. Het invloedsgebied komt voort uit het beleid van TenneT.
2. Beoordeling van welke bedrijven de integriteit van het VKA-tracé, de locatie van het converterstation en de aanpassing van het bestaande 380kV-station kunnen schaden. Voor de integriteit van de onderdelen van Net op zee IJmuiden Ver zijn alleen scenario’s met een brand- en/of een explosie effect van belang. De beoordeling is gedaan op grond van de volgende criteria:
    a. Brandcontouren:

   i. 10 kW/m2, bij deze hittestraling is sprake van 1% letaliteit en is de inzet van hulpdiensten beperkt mogelijk, diverse brandhaarden, vervorming van hout en kunststof. Breuk dubbelglas tot 40 meter;
   ii. 35 kW/m2, bij deze hittestraling is sprake van 100% letaliteit en is inzet van hulpdiensten niet mogelijk, onherstelbare schade, alle brandbare materialen gaan branden.
b. Explosie contouren:
   i. 0,1 bar overdruk, herstelbare schade, schade aan deurposten, bewoonbaar na kleine reparaties.
   ii. 0,3 bar overdruk, zware schade, onherstelbare schade 50-70% van de buitenmuren zijn zwaar beschadigd. De overige muren zijn onbetrouwbaar geworden.

3. Voor de voorgenoemde brand- en/of explosie contouren die:
   a. Niet overlappen met het VKA-tracé, de locatie van het converterstation en de aanpassing van het 380kV-station is er geen effect van deze bedrijfsactiviteit op het initiatief te verwachten. Er is geen verdere analyse nodig;
   b. Wel overlappen met het VKA-tracé, de locatie van het converterstation en de aanpassing van het 380kV-station is beschreven wat de gevolgen van deze impact is.

De resultaten van bovenstaande stappen staan in Tabel 2 en Tabel 3. Figuur 3 t/m Figuur 8 laten de ligging van de omliggende gevoelige objecten, bedrijven en risicocontouren zien.

Aanpak analyse risico's de kabels en/of converterstation en 380kV-station op de omgeving
De analyse van risico's vanuit de kabels en/of het converterstation en 380kV-station is als volgt uitgevoerd:

1. Inventarisatie van alle bedrijven binnen het invloedsgebied (800 m aan beide zijden van het VKA-tracé, de locatie van het converterstation en de aanpassing van het bestaande 380kV-station), inclusief toelichting op het type bedrijf en de relevante risico-scenario's. Dit is gedaan op basis van de risicokaart. Het invloedsgebied komt voort uit het beleid van TenneT.
2. Beoordeling van welke bedrijven kunnen worden geschaad door het VKA-tracé, de locatie van het converterstation en de aanpassing van het bestaande 380kV-station.

De resultaten van bovenstaande stappen staan in Tabel 2 en Tabel 3. Figuur 3 t/m Figuur 8 laten de ligging van de omliggende gevoelige objecten, bedrijven en risicocontouren zien.

Resultaten externe veiligheid
In Tabel 2 is weergegeven wat het effect is van de risicobronnen vanuit externe veiligheid in de omgeving op het VKA-tracé (tussen Veerse Gatdam en converterstation). In Tabel 3 is hetzelfde weergegeven, maar dan voor het converterstation, het 380kV-tracé en de aanpassing van het 380kV-station. Ook is in de tabellen de herkomst van een eventueel aanwezige risicocontour aangegeven. In de tabellen zijn de objecten, afkomstig van de risiockaart, genummerd. Deze nummers corresponderen met de nummers op Figuur 3 t/m Figuur 8 aan het eind van de memo.

Tabel 2 *Beoordeling risico's externe veiligheid bedrijven versus de 525kV-gelijkstroomkabels*

Nummer	Bedrijf	Achtergrond 10 6 contour			Invloed van object op plan
		Brand	Explosie	Toxisch	
17	Mijnen depot Veere/Explosive Shockwave Solutions BV	Nvt	Ja	Nvt	Risicogebied met kans op explosie tot op 100m op het Veerse meer. Tracé ligt buiten de risico-contour, dus geen invloed.
27	Buisleidingen (Gevaarlijke stoffen)	Ja	Nvt	Nvt	Leiding van met aardgas max 40 bar. Tracé ligt buiten de risico-contour, dus geen invloed.
28	ZZ Coldstone Vlissingen	Nvt	Nvt	Nvt	Geen invloed
29	Verbrugge Scaldia Terminals	Nvt	Nvt	Ja	Terreingrens, opslag non-ferro stoffen. Geen risico voor tracé vanwege toxisch karakter.
30	Scaldia Logistics B.V	Nvt	Nvt	Nvt	Contour op de terreingrens van Verbrugge Scaldia Terminals. Tracé ligt buiten de risico-contour, dus geen invloed.
31	COVRA NV (Centrale Organisatie voor Radioactief Afval)	Nvt	Nvt	Nvt	Aanwezige installaties en opslag van stoffen hebben geen invloed op tracé Tracé ligt buiten de risico-contour.
32	Kerncentrale Borssele	Nvt	Nvt	Nvt	Risicogebied met kans op dodelijke slachtoffers is kleiner dan 10 m van de centrale. Integriteit van het tracé is niet in

Nummer	Bedrijf	Achtergrond 10 6 contour			Invloed van object op plan
		Brand	Explosie	Toxisch	
					gevaar. Tracé ligt buiten de risico-contour, dus geen invloed.
33	Bestaand 380 kV-station Borssele	Nvt	Nvt	Nvt	Geen invloed
34	Zeeland Refinery	Ja	Nvt	Nvt	Diverse opslagtanks en pijpleidingen, met brandbare stoffen. Tracé ligt buiten de risico-contour, dus geen invloed.
35	SUEZ Recycling & Recovery Netherlands	Ja	Nvt	Nvt	Bedrijf heeft propaan in 10.000L met 25m contour. Geen invloed.
36	Indaver Compost B.V.	Nvt	Nvt	Nvt	Geen invloed
37	Weg Europaweg Oost	Nvt	Nvt	Nvt	Geen invloed.
38	Vopak Terminal	Ja	Nvt	Nvt	Diverse opslag en verlading van brandbare stoffen. Tracé ligt buiten de risico-contour, dus geen invloed.
39	Indaver Afvalberging	Nvt	Nvt	Nvt	Een propaantank aanwezig met 4840L met contour van 10m. Tracé ligt buiten de risico-contour, dus geen invloed.
40	Alpaca Zeeland	Nvt	Nvt	Nvt	Geen invloed
41	MSP Unions	Ja	Nvt	Nvt	Terreingrens 55m contour vanwege 33000L propaan aanwezig. Tracé ligt buiten de risico-contour, dus geen invoed.

Nummer	Bedrijf	Achtergrond 10 6 contour			Invloed van object op plan
		Brand	Explosie	Toxisch	
42	Monie Nieuwdorp B.V.	Ja	Nvt	Nvt	Terreingrens 55m contour vanwege 40000l propaan aanwezig. Tracé ligt buiten de risico-contour, dus geen invloed.
43	Holland Shipyards	Nvt	Nvt	Nvt	Geen invloed
44	Dixstone Shipyards	Nvt	Nvt	Nvt	Scheepswerf heeft geen relevante risico-contouren dus geen invloed op tracé.
45	Sagro Decom B.V.	Nvt	Nvt	Nvt	Opslag kleine hoeveelheid brandbare stoffen. Tracé ligt buiten de risico-contour, dus geen invloed
46	BOW Terminal	Nvt	Nvt	Nvt	Geen invloed
47	It's burger truckstop	Nvt	Nvt	Nvt	Geen invloed
48	Kloosterboer Vlissingen	Ja	Nvt	Nvt	Twee 18000L propaantanks, één 8000L propaantank, twee installaties. Tracé ligt buiten de risico-contour, dus geen invloed.
49	Heerema Fabrication Group	Ja	Nvt	Nvt	Terreingrens, twee keer 8000L propaan, één 12700L tank. Tracé ligt buiten de risico-contour, dus geen invloed.
50	ZRD Milieustraat Borsele	Nvt	Nvt	Nvt	Geen invloed
51	Luxemburgweg, Spoorweg / Spoorwegemplacement Sloe I en II van ProRail	Ja	Nvt	Nvt	Kleine contouren omtrent brand vanwege LPG-wagons en gasketelwagons.

Nummer	Bedrijf	Achtergrond 10 6 contour			Invloed van object op plan
		Brand	Explosie	Toxisch	
52	Damen Schelde Naval Shipbuilding Bv en Scheldepoort BV	Ja	Nvt	Nvt	50m^3 propaantank aanwezig op terrein Tracé ligt buiten de risico-contour, dus geen invloed.

Tabel 3 Beoordeling risico's externe veiligheid omgeving versus het converterstation, aanpassing van het 380kV-station en het AC-tracé

Nummer	Bedrijf/kwetsbaar object	Achtergrond 10 6 contour			Invloed van object op plan
		Brand	Explosie	Toxisch	
31	COVRA NV (Centrale Organisatie voor Radioactief Afval)	Nvt	Nvt	Nvt	Aanwezige installaties en opslag van stoffen, hebben geen invloed op Net op zee IJmuiden Ver Alpha.
32	Kerncentrale Borssele	Nvt	Nvt	Nvt	Risicogebied met kans op dodelijke slachtoffers is kleiner dan 10 m van de centrale. Integriteit van het tracé is niet in gevaar. Tracé ligt buiten de risico-contour, dus geen invloed.
33	Bestaand 380 kV-station Borssele	Nvt	Nvt	Nvt	Geen invloed
34	Zeeland Refinery	Ja	Nvt	Nvt	Divers opslagtanks en pijpleidingen, met brandbare stoffen. Net op zee IJmuiden Ver Alpha ligt buiten de risico-contour.
35	SUEZ Recycling & Recovery Netherlands	Ja	Nvt	Nvt	Bedrijf heeft propaan in 10.000L met 25m contour. Geen invloed.
49	Heerema Fabrication Group	Ja	Nvt	Nvt	Terreingrens, twee keer 8000L propaan, één 12700L tank. Geen invloed op Net op zee IJmuiden Ver Alpha.

[1] Aandachtspunt is hier aanwezig vanwege het grondwerk en grotere kans op schade assets van derden die niet voorkomen in KLIC.

Toelichting effecten op en door 525kV-gelijkstroomkabels
Het VKA-tracé van de 525kV-wisselstroomkabels ligt overal buiten de risico-contour van bedrijven. De 525kV-wisselstroomkabels vormen geen risico vanuit externe veiligheid voor de omgeving.

Toelichting effecten op en door converterstation, aanpassing bestaand 380kV-station en 380kV-wisselstroomkabels
Geen van de bedrijven langs de 380kV-wisselstroomkabels, de aanpassing van het bestaande 380kV-station en het converterstation vormen met hun bedrijfsvoering vanuit externe veiligheid een risico voor Net op zee IJmuiden Ver Alpha.

De 380kV-wisselstroomkabels, de locatie van het converterstation en de aanpassing van het 380kV-station zelf introduceren geen externe risico's in de zin van veiligheidscontouren waarmee planologisch rekening gehouden moet worden.

3 EMV

Voor bovengrondse hoogspanningsverbindingen is in Nederland het beleidsadvies (VROM, 2005) van toepassing[2]. Dit beleidsadvies adviseert aan gemeenten, provincies en netbeheerders om bij bovengrondse hoogspanningslijnen zoveel als redelijkerwijs mogelijk te voorkomen dat 'gevoelige bestemmingen' vallen binnen de zone waar de jaargemiddelde veldsterkte hoger is dan 0,4 µT (microtesla). Voor ondergrondse hoogspanningsverbindingen en transformator-/(converter)stations is het beleidsadvies niet van toepassing. Aangezien bekend is dat mensen in de nabijheid van hoogspanningsinfrastructuur zich soms zorgen maken over magneetvelden, is er voor Net op zee IJmuiden Ver Alpha gekozen om inzicht te bieden in de 0,4 microteslacontouren magneetveldcontouren en -zones. In Bijlage II van dit memo is de elektromagnetische velden studie Alpha weergegeven.

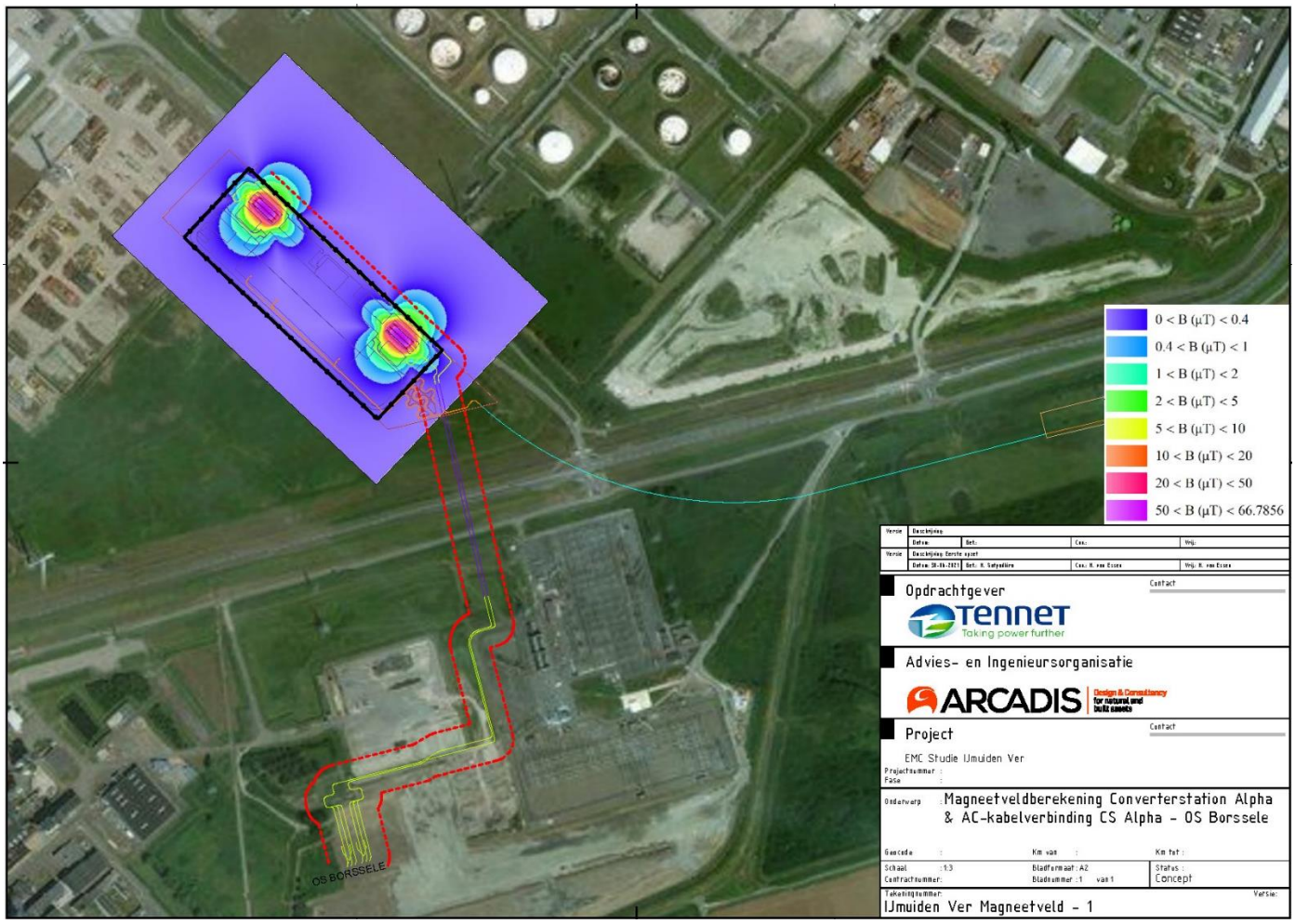
De 0,4 microtesla magneetveldcontour zijn berekend voor de volgende objecten:
- AC-schakeltuin bij het converterstation op land Net op zee IJmuiden Ver Alpha.
- 380kV-wisselstroomverbinding (AC) tussen converterstation Net op zee IJmuiden Ver Alpha en 380kV-station Borssele.

Voor het berekenen van de 0,4 microtesla magneetveldcontour zijn de volgende documenten als leidraad gebruikt:
- "Handreiking voor het berekenen van de breedte van de specifieke magneetveldzone bij bovengrondse hoogspanningslijnen", G. Kelfkens, M.J.M. Pruppers, RIVM, versie 4.1, 26 oktober 2015;
- Het document "Afspraken over de rekenmethodiek voor de "magneetveldzone" bij ondergrondse kabels en hoogspanningstations behorende tot de Randstad 380 kV verbinding", 3 november 2011.

In het niet parallelle deel van de 380kV-wisselstroomkabel strekt het 0,4 µT magneetveld zich uit tot ongeveer **19 m** vanaf het midden van het kabelcircuit. In het deel waar de 380kV-wisselstroomkabel van de westelijke en oostelijke AC-schakeltuin parallel zijn gelegd, strekt het magneetveld zich uit tot ongeveer **27 m** vanaf het midden of 24,5 m vanaf het buitenste deel van elk circuit. Op basis van deze informatie is de 0,4 µT grens van het magneetveld ingetekend tezamen met de 0,4 microtesla magneetveldcontour op het converterstation. De 0,4 µT grens is in Figuur 2 als een rode lijn weergegeven. Het gebied van de 0,4 µT magneetveldcontour van de AC-schakeltuin reikt tot ongeveer 63 m horizontaal en 25 m vanaf de randen van de geleiders en reikt tot ongeveer **45 m** buiten het hekwerk (zwarte rechthoek in Figuur 2) van converterstation Alpha. Hierbinnen liggen geen kwetsbare objecten.

Alle in Tabel 2 en Tabel 3 genoemde bedrijven vallen buiten deze afstanden.

[2] Advies met betrekking tot hoogspanningslijnen, Ministerie van VROM, kenmerk SAS/2005183118



Figuur 2. Magneetveld op converterstation Alpha en bufferzone van AC-kabelverbinding converterstation Alpha-380kV-station Borssele.

4 EMC

De ligging van het VKA-tracé, de locatie van het converterstation en de aanpassing van het bestaande 380kV-station kan mogelijk van invloed zijn op de bedrijfsactiviteiten van de omliggende bedrijven. De invloed van de kabel en het converterstation op de bedrijfsactiviteiten van derden kan zijn: elektromagnetische invloed, zwerfstromen als secundaire ontstekingsbron en/of beïnvloeding van beveiligingssystemen bij de bedrijven in de directe omgeving.

TenneT laat een EMC-studie uitvoeren. Over deze studie is contact met de betreffende eigenaren van assets.

5 CONCLUSIES

5.1 Invloed van de omgeving op het VKA-tracé, het converterstation en de aanpassing van het bestaande 380kV-station

5.1.1 Externe veiligheid

Langs het VKA-tracé, het converterstation en de aanpassing van het bestaande 380kV-station zijn binnen 800 meter – een afstand die TenneT zelf hanteert - verschillende inrichtingen, buisleidingen en transportroutes met risico-contouren aanwezig. Op enkele plekken ligt het tracé binnen risico-contouren van buisleidingen en inrichtingen.

Geen van de inrichtingen, buisleidingen en transportroutes vormt vanuit externe veiligheid een risico voor het VKA-tracé, het converterstation en de aanpassing van het bestaande 380kV-station.

Het converterstation en de kabels worden niet beschouwd als beperkt kwetsbaar object[1]. Ook is van een verhoging van groepsrisico geen sprake omdat er nauwelijks personen aanwezig zijn bij het converterstation.

5.1.2 EMV

Vanuit de omgeving is geen effect door EMV te verwachten op het VKA-tracé, het converterstation en de aanpassing van het bestaande 380kV-station op de omgeving.

5.1.3 EMC

TenneT laat een EMC-studie uitvoeren. Deze is op dit moment nog niet beschikbaar. Over deze studie is contact met de betreffende eigenaren van assets.

5.2 Invloed van het VKA-tracé, het converterstation en de aanpassing van het bestaande 380kV-station op de omgeving

5.2.1 Externe veiligheid

Het VKA-tracé, het converterstation en de aanpassing van het bestaande 380kV-station vallen niet onder het BEVI en hebben vanuit externe veiligheid geen invloed hebben op de omgeving.

5.2.2 EMV

Het gebied van de 0,4 µT magneetveldcontour van de AC-schakeltuin reikt tot ongeveer 63 m horizontaal en 25 m vanaf de randen van de geleiders en reikt tot ongeveer **45 m** buiten het hekwerk (zwarte rechthoek in Figuur 2) van converterstation Alpha. Hierbinnen liggen geen kwetsbare objecten.

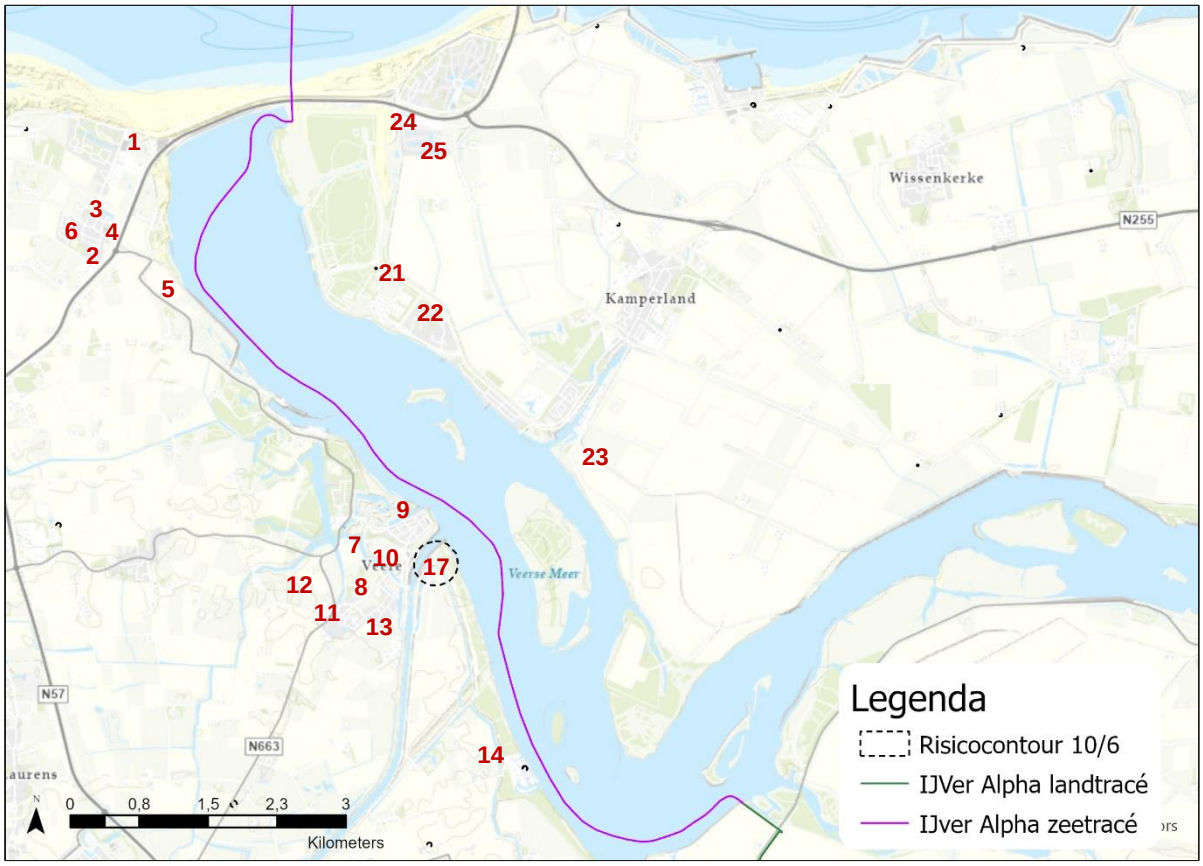
Alle in Tabel 2 en Tabel 3 genoemde bedrijven vallen buiten deze afstanden.

Vanuit het VKA-tracé, het converterstation en de aanpassing van het bestaande 380kV-station is geen effect door EMV te verwachten op op de omgeving.

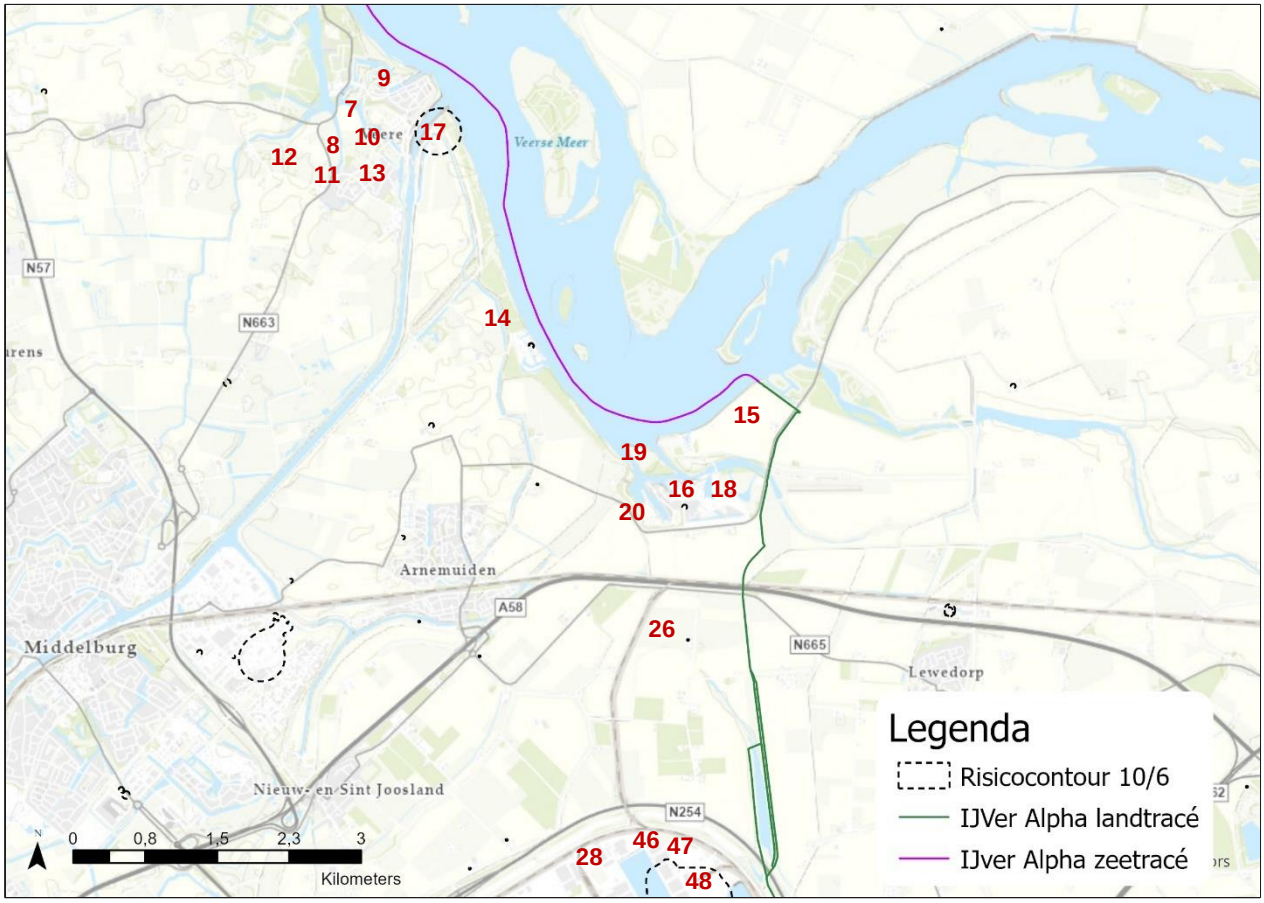
5.2.3 EMC

TenneT laat een EMC-studie uitvoeren. Deze is op dit moment nog niet beschikbaar. Over deze studie is contact met de betreffende eigenaren van assets.

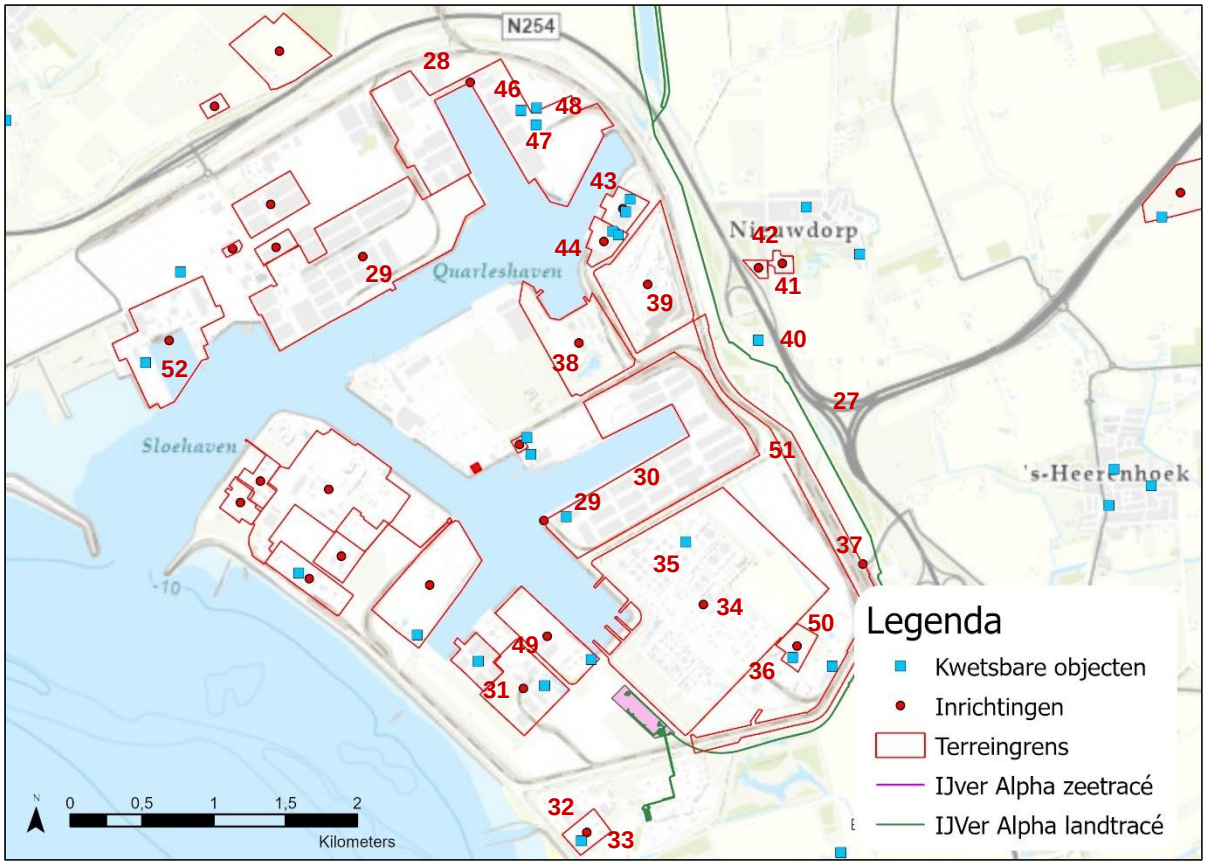
BIJLAGE I OVERZICHT VAN DE OMGEVING IN DE RISICOKAART



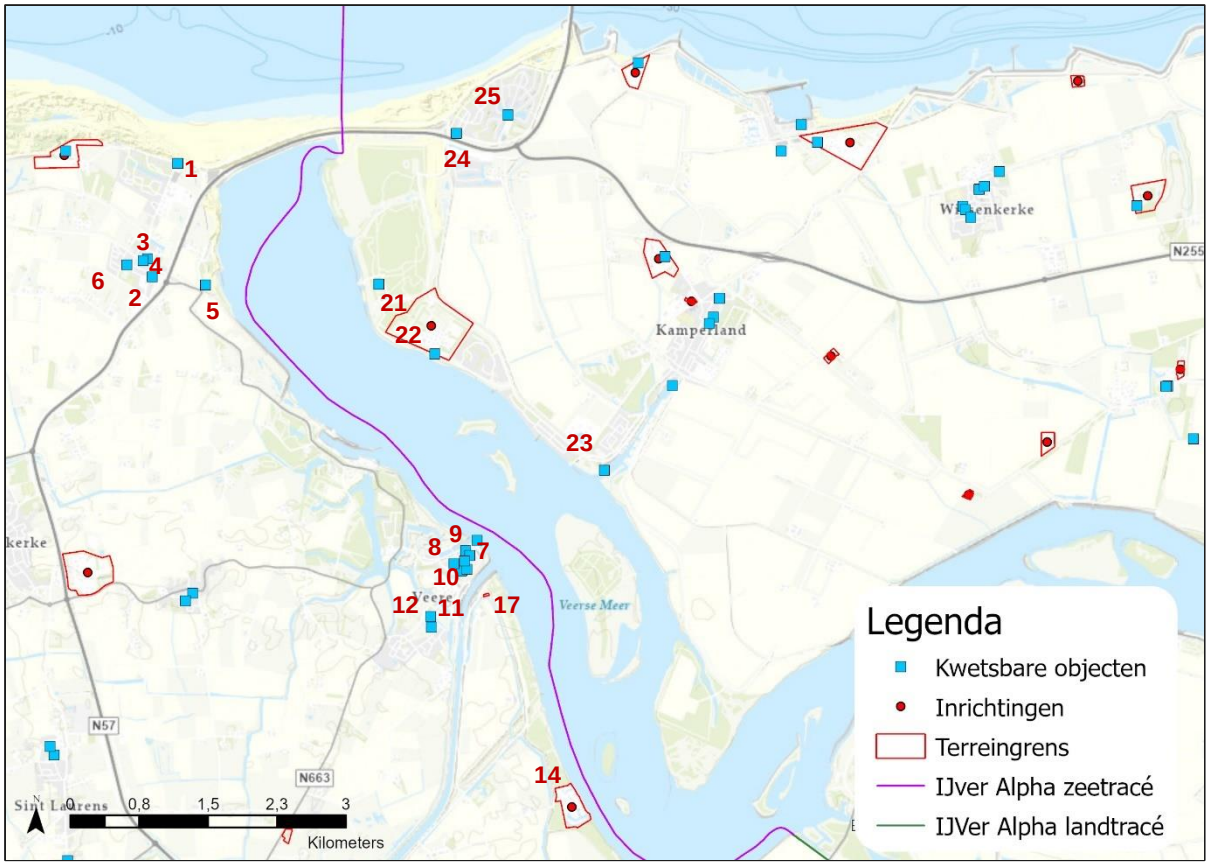
Figuur 3 Risicocontouren bedrijven in de nabijheid van het plangebied rondom de Veerse Gatdam en het Veerse Meer



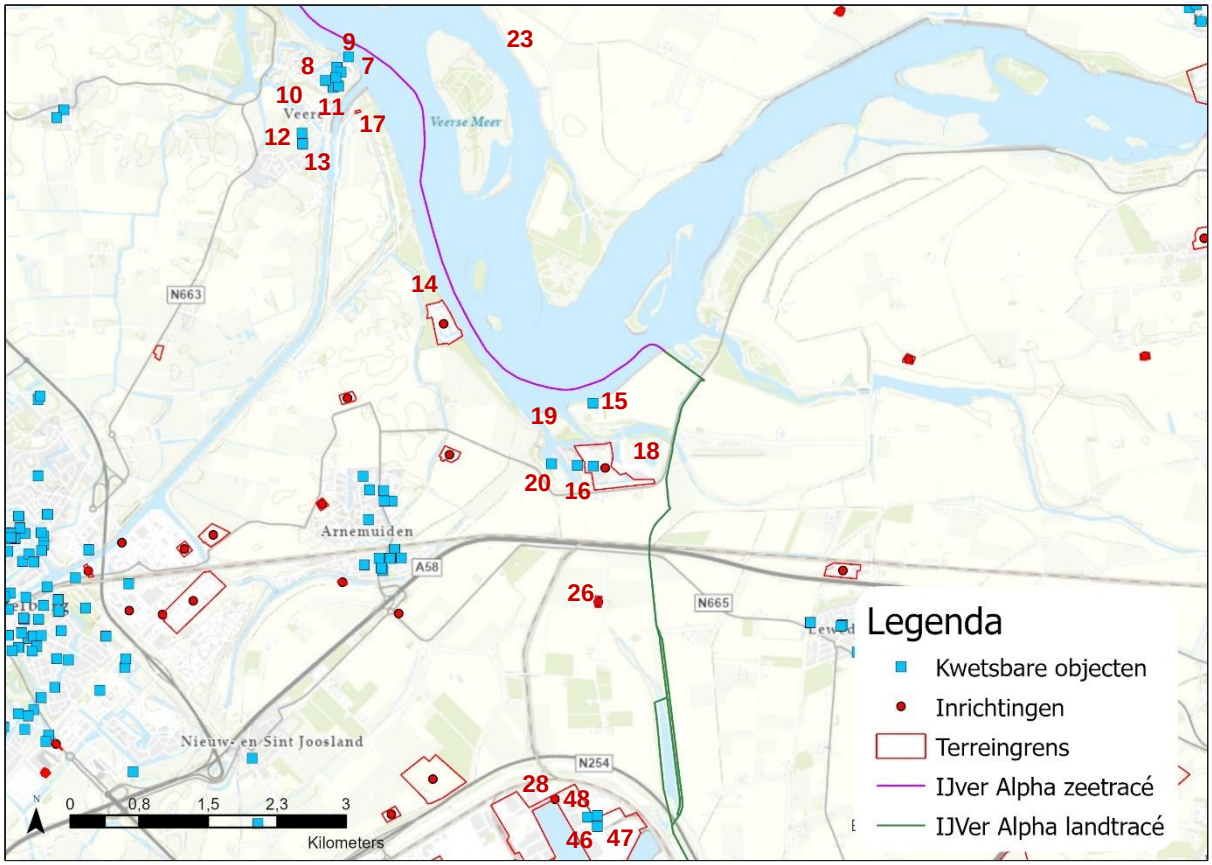
Figuur 4 Risicocontouren bedrijven in de nabijheid van het plangebied ten zuiden van het Veerse Meer



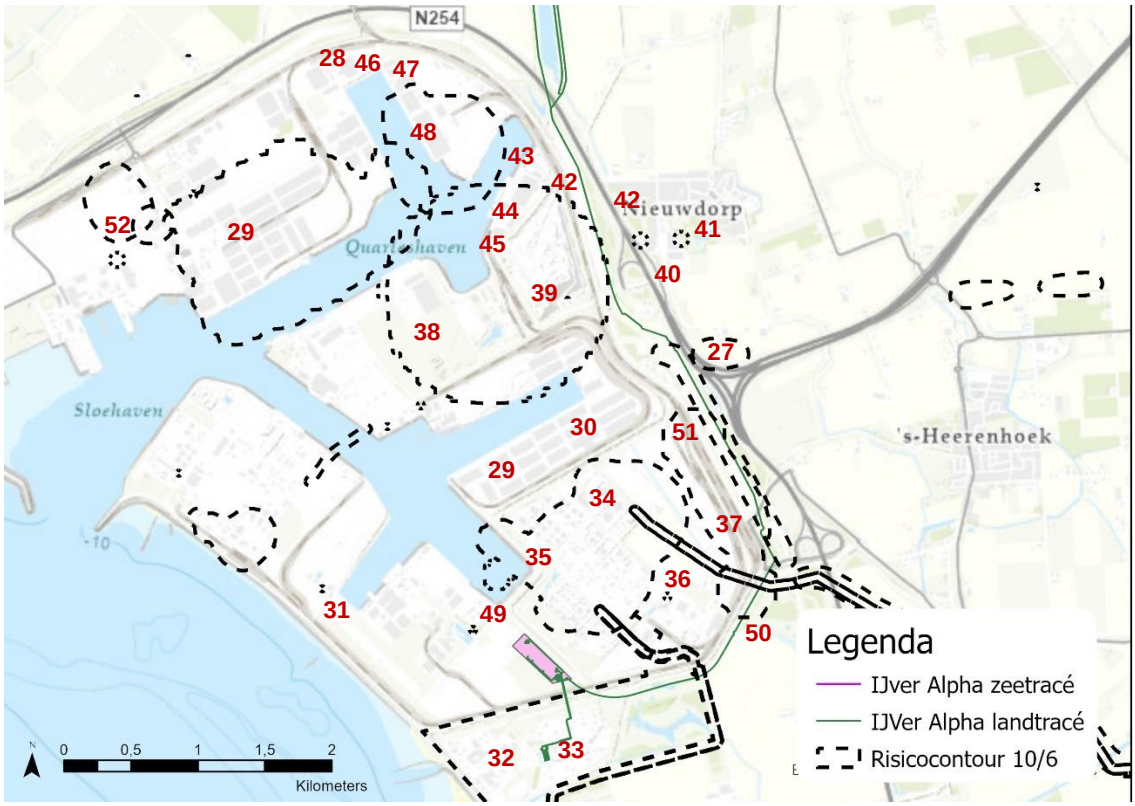
Figuur 5 Terreingrenzen van risicovolle objecten in de nabijheid van het plangebied rondom het Sloegebied



Figuur 6 Kwetsbare objecten (nr 1 t/m 26) en terreingrenzen van risicobronnen in de nabijheid van het plangebied rondom de Veerse Gatdam en het Veerse Meer. De nummers corresponderen met Tabel 1.



Figuur 7 Kwetsbare objecten (nr 1 t/m 26) en terreingrenzen van risicobronnen (>26) in de nabijheid van het plangebied ten zuiden van het Veerse Meer. De nummers corresponderen met Tabel 1 en Tabel 2.



Figuur 8 Risicocontouren bedrijven in de nabijheid van het plangebied rondom het Sloegebied

BIJLAGE II ELEKTROMAGNETISCHE VELDEN STUDIE ALPHA

ONDERWERP
IJmuiden Ver Alpha - Magneetveldzone berekeningen - Converterstation

PROJECTNUMMER
D04001.054059

DATUM
12 juli 2021

ONZE REFERENTIE
D10025403:171

VAN
AAN
KOPIE AAN

1 INLEIDING

Voor u ligt het Memo Magneetveldzone Berekeningen van Net op zee IJmuiden Ver Alpha. Dit Net op zee verbindt het windpark in het windenergiegebied IJmuiden Ver via een platform op zee, kabels op zee, kabels op land en een converterstation op land met het landelijke hoogspanningsnet. Op zee worden ondergrondse 525kV-gelijkstroomkabels (HVDC) aangelegd tot het converterstation, waarna via ondergrondse 380kV-wisselstroomkabels (HVAC) het converterstation wordt verbonden met 380kV-station Borssele. Om de 525kV-gelijkstroom om te zetten in een 380kV-wisselstroomverbinding, wordt een converterstation (DC/AC) op land gebouwd.

TenneT heeft aan Arcadis 0,4 microtesla magneetveldcontourberekeningen gevraagd voor de volgende objecten:

- AC-schakeltuin bij het converterstation op land Net op zee IJmuiden Ver Alpha.
- 380kV-wisselstroomverbinding (AC) tussen converterstation Net op zee IJmuiden Ver Alpha en 380kV-station Borssele.

Voor bovengrondse hoogspanningsverbindingen is in Nederland het beleidsadvies (VROM, 2005) van toepassing[3]. Dit beleidsadvies adviseert aan gemeenten, provincies en netbeheerders om bij bovengrondse hoogspanningslijnen zoveel als redelijkerwijs mogelijk te voorkomen dat ‘gevoelige bestemmingen’ vallen binnen de zone waar de jaargemiddelde veldsterkte hoger is dan 0,4 µT (microtesla). Voor ondergrondse hoogspanningsverbindingen en transformator-/(converter)stations is het beleidsadvies niet van toepassing. Aangezien bekend is dat mensen in de nabijheid van hoogspanningsinfrastructuur zich soms zorgen maken over magneetvelden, is er voor Net op zee IJmuiden Ver Alpha gekozen om met dit memo inzicht te bieden in de 0,4 microteslacontouren magneetveldcontouren en -zones van de bovengenoemde twee objecten.

In het volgende hoofdstuk wordt de software waarmee de berekeningen zijn uitgevoerd nader toegelicht.

[3] Advies met betrekking tot hoogspanningslijnen, Ministerie van VROM, kenmerk SAS/2005183118

2 ACHTERGROND SOFTWARE EN UITGANGSPUNTEN

Deze paragraaf geeft enige achtergrond bij berekeningen van magneetvelden en magneetveldzones rond complexere geometrieën, zoals het converterstation van Net op zee IJmuiden Ver Alpha.

Voor het berekenen van de magneetveldcontour zijn de volgende documenten als leidraad gebruikt:

- "Handreiking voor het berekenen van de breedte van de specifieke magneetveldzone bij bovengrondse hoogspanningslijnen", G. Kelfkens, M.J.M. Pruppers, RIVM, versie 4.1, 26 oktober 2015.
- Het document "Afspraken over de rekenmethodiek voor de "magneetveldzone" bij ondergrondse kabels en hoogspanningstations behorende tot de Randstad 380 kV verbinding", 3 november 2011.

2.1 Algemene uitgangspunten voor berekening magneetvelden

De volgende uitgangspunten liggen ten grondslag aan de berekeningen van magneetvelden en magneetveldzones rond hoogspanningsstations:

1) De geometrie bestaat uit eindige, rechte lijnelementen (die willekeurig georiënteerd kunnen zijn).
2) De invloed van de bodem is verwaarloosbaar (deze heeft in het algemeen een dempend effect *naast* het station), conform de RIVM-handreikingen tot het berekenen van magneetvelden[4].
3) Specifiek voor magneetveldzoneberekeningen in de geest van de 0,4µT-contourbepaling wordt ervan uitgegaan dat alleen fasegeleiders stroom voeren; geaarde geleiders voeren geen stroom, ook dit conform de RIVM-handreikingen.
4) De bron van het magneetveld is stroom die door de lijnelementen vloeit.
5) Elk lijnelement krijgt een stroom toegekend, inclusief richting en klokgetal.
6) Specifiek betreffende de converterstations van Net op zee IJmuiden Ver: De stromen zijn berekend op basis van het nominale transportvermogen van de DC-kabels.
7) Het magneetveld opgewekt door het tijdswisselend elektrisch veld **E** wordt verwaarloosd. Dat wil zeggen: In de wet van Ampère $\nabla \times \mathbf{B} = \mu_0 \mathbf{J} + \mu_0 \varepsilon_0 \partial \mathbf{E} / \partial t$, de vierde der Maxwellvergelijkingen, domineert de term met de stroomdichtheid **J** de term met **E**. Hierin zijn μ_0 zijn de magnetische permeabiliteit van het vacuüm, ε_0 de permittiviteit van het vacuüm en **B** het magnetisch veld.

2.2 Theorie en implementatie

Bovengenoemde wet van Ampère kan als volgt worden omgeschreven voor stromen door 'dunne' geleiders:

$$\boldsymbol{B}(P) = \frac{\mu_0}{4\pi} I \int \frac{d\boldsymbol{l} \times \hat{r}}{r^2}$$

Dit staat bekend als de wet van Biot-Savart. Hierin is *I* de stroom door een infinitesimaal lijnelement ***dl*** en *r* de afstand tussen het observatiepunt *P* en het lijnelement. Tenslotte is $\hat{r}$ de eenheidsvector, dat wil zeggen: ***r*** genormaliseerd tot lengte 1. De integraal wordt genomen over alle stroomvoerende lijnelementen. In de praktische implementatie in de berekeningen is de integraal vervangen door een sommatie over eindige-lengte-lijnelementen. Rekening houdend met stroomrichtingen en klokgetallen kan voor ieder punt in de ruimte een tijdsafhankelijke magneetveldvector en een *rms*-waarde (*root mean square*) voor het magnetische veld worden uitgerekend. De berekeningen worden uitgevoerd voor een dicht raster. In de postprocessing worden contouren aangegeven, in het bijzonder de 0,4µT-contour.

2.3 Toepassingen in TenneT-projecten

Met de beschreven software zijn diverse 0,4 microtesla magneetveldcontourberekeningenvoor TenneT succesvol uitgevoerd. Twee recente voorbeelden hiervan zijn Oudehaske 220+110kV (2018) en Oosteind 150kV Nieuwbouwstation (2020).

[4] In zoverre dat de invloed van de bodem niet genoemd wordt, ook niet in de vorm van toepassing van spiegelgeleiders (hetgeen accuraat zou zijn voor een oneindig goed geleidende bodem).

3 MAGNEETVELDBEREKENINGEN

3.1 Ontvangen informatie

TenneT heeft Arcadis verschillende documenten en tekeningen verstrekt waarvan de belangrijkste zijn:

1. Indeling van converterstation Alpha: IJVa-Borssele Landstation.pdf (Roskam, Albert. “Re: Tekeningen Beta en Gamma”. Ontvangen door Martin van Essen. 1 april 2021. E-mail correspondentie).
2. Algemene eisen van primaire installaties van TenneT (PVE.01.000 Primair).

3.2 Uitgangspunten en randvoorwaarden

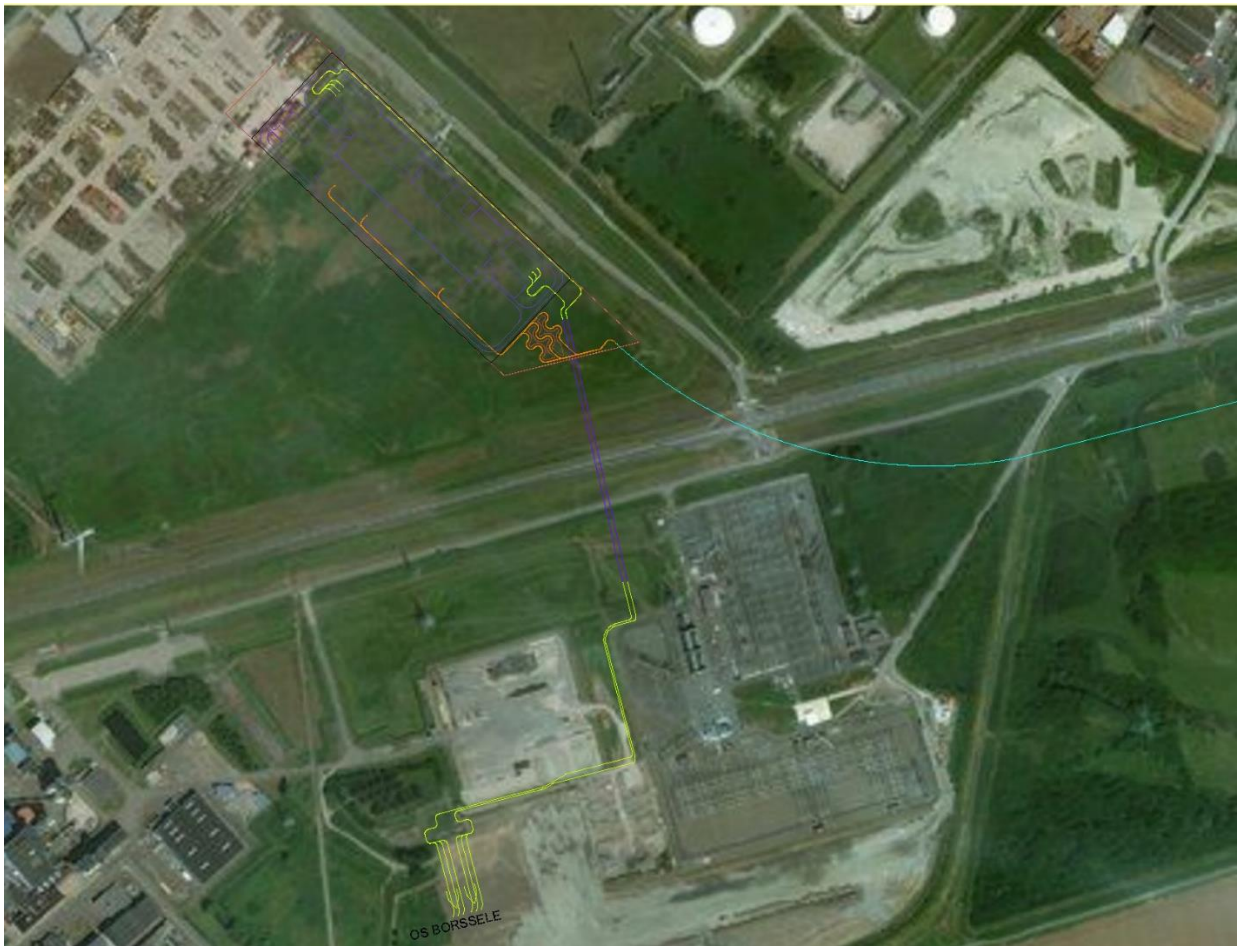
De 0,4 microtesla magneetveldcontour berekening is – zo veel als mogelijk – uitgevoerd in de geest van de RIVM-handreiking en de afspraken over de rekenmethodiek voor kabels en hoogspanningsstations.

In onze berekening zijn drie vereenvoudigingen toegepast vanwege de karakteristiek van de stroom:

- De eerste vereenvoudiging is dat voor elk circuit dat wordt berekend, de berekening wordt uitgevoerd voor één stroom die maatgevend is voor de maximale jaarlijkse gemiddelde stroom.
- De tweede vereenvoudiging is dat de 0,4 microtesla magneetveldcontour van de wisselstroomkabels wordt weergegeven door evenwijdige lijnen die bepalen hoe ver de 0,4 microtesla (µT) zone reikt aan weerszijden van de kabel.
- De derde vereenvoudiging is dat de stroom door het aardscherm van de wisselstroomkabels of de bliksemdraden in het AC-schakeltuin niet in deze simulatie wordt meegenomen.

3.3 Model

In figuur 9 is de indeling van converterstation Net op zee IJmuiden Ver Alpha en 380kV-station Borssele weergegeven. De 380kV-wisselstroomverbinding die converterstation Alpha verbindt met 380kV-station Borssele is weergegeven door de gele en paarse lijnen in Figuur 9. De kabeleindsluiting van elke 380kV-wisselstroomkabel wordt aangesloten op de AC-schakeltuin van het converterstation.



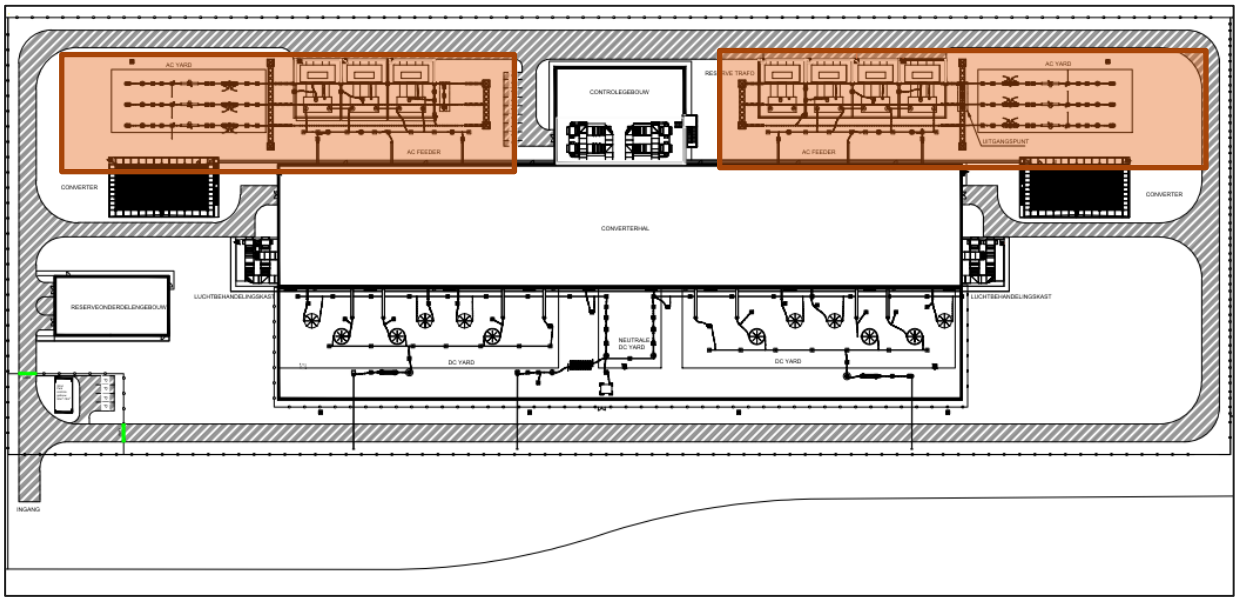
Figuur 9: Indeling van converterstation Net op zee IJmuiden Ver Alpha en 380kV-station Borssele.

3.3.1 AC-kabelverbinding Alpha

Het VKA-tracé van de 380kV-wisselstroomkabel tussen het converterstation van Net op zee IJmuiden Ver Alpha en 380kV-station Borssele is door TenneT verstrekt. De kabel wordt zowel in een gestuurde boring als in open ontgraving in een driehoekconfiguratie gelegd. Voor het grootste deel van het VKA-tracé worden de kabels parallel gelegd. Op het terrein van het converterstation bestaat een deel van het VKA-tracé slechts uit één kabel. Dit leidt tot verschillen in de 0,4 microtesla magneetveldcontour en daarom zijn beide configuraties berekend.

Andere uitgangspunten voor de simulatie van Net op zee IJmuiden Ver Alpha zijn als volgt:
1. Daar waar het 2 circuits betreft is de hartafstand tussen beide circuits 5 meter.
2. De kabel ligt 1 m onder het maaiveld in driehoek liggingsconfiguratie.
3. Kabelstroom bedraagt: 2000 MW / (380 kV * √3) = 3039 A.

3.3.2 AC-schakeltuin



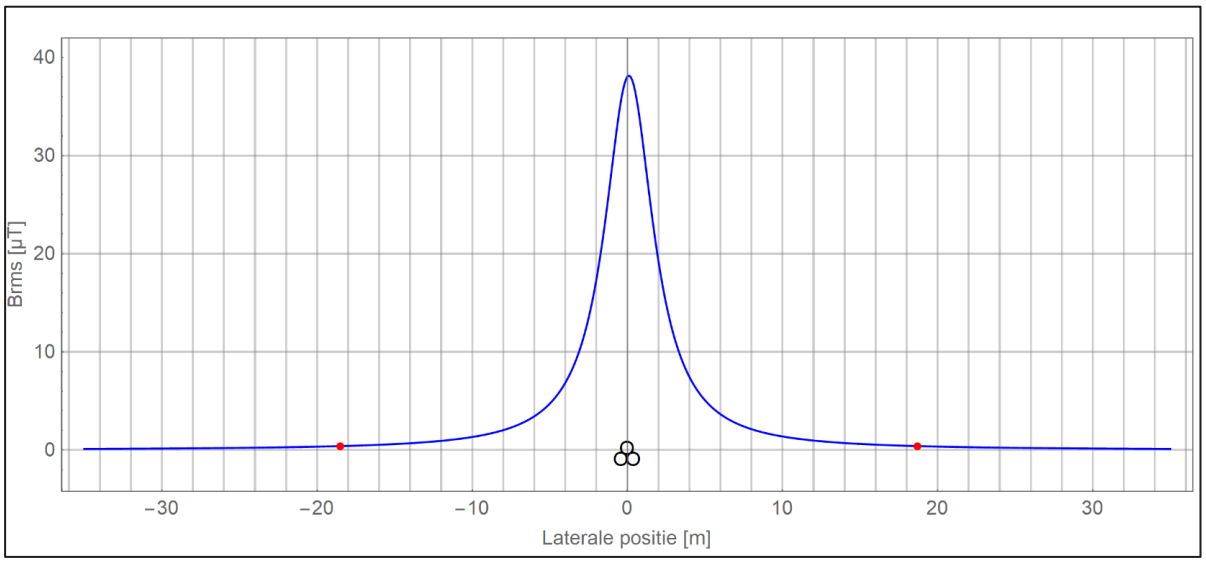
Figuur 10: Gedetailleerde indeling van Converterstation Net op zee IJmuiden Ver Alpha.

Er worden twee AC-schakeltuinen geïnstalleerd in het converterstation van Net op zee IJmuiden Ver Alpha. Dit is gevisualiseerd in figuur 10 (oranje gebieden). De AC-schakeltuin aan de linkerkant van Figuur 10 wordt de westelijke AC-schakeltuin genoemd en de AC-schakeltuin aan de rechterkant wordt de oostelijke AC-schakeltuin genoemd. In de berekening worden alleen de railbuizen van de AC-schakeltuin naar de AC-feeder meegenomen. Verder zijn in het model een aantal uitgangspunten toegepast op basis van ontvangen informatie. De uitgangspunten zijn:

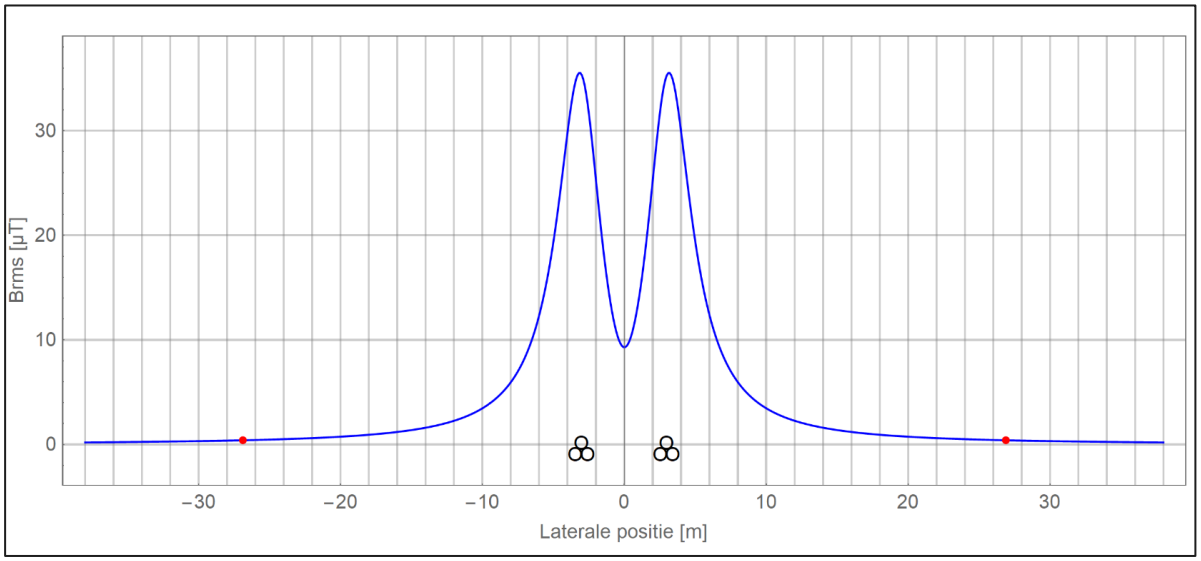
1. De hoogte van het geleiders in AC-schakeltuin zijn 7 m
2. De hartafstand tussen fasen is 5,5 m;
3. De afstand tussen fase-veldgrens is 4,5 m;
4. De lengte van het AC-schakeltuin geleiders is 45 m;
5. De veldstroom is 3.039 A. Deze waarde is afgeleid van de ontwerpstroom van de gelijkstroomkabel.

3.4 Magneetveldberekening resultaten

3.4.1 380kV-verbinding tussen converterstation Net op zee IJmuiden Ver Alpha en 380kV-station Borssele



Figuur 11: Magneetveld van de 380kV-wisselstroomkabel tussen AC-schakeltuin van het converterstation Net op zee IJmuiden Ver Alpha en 380kV-station Borssele in driehoek configuratie (1 circuit).

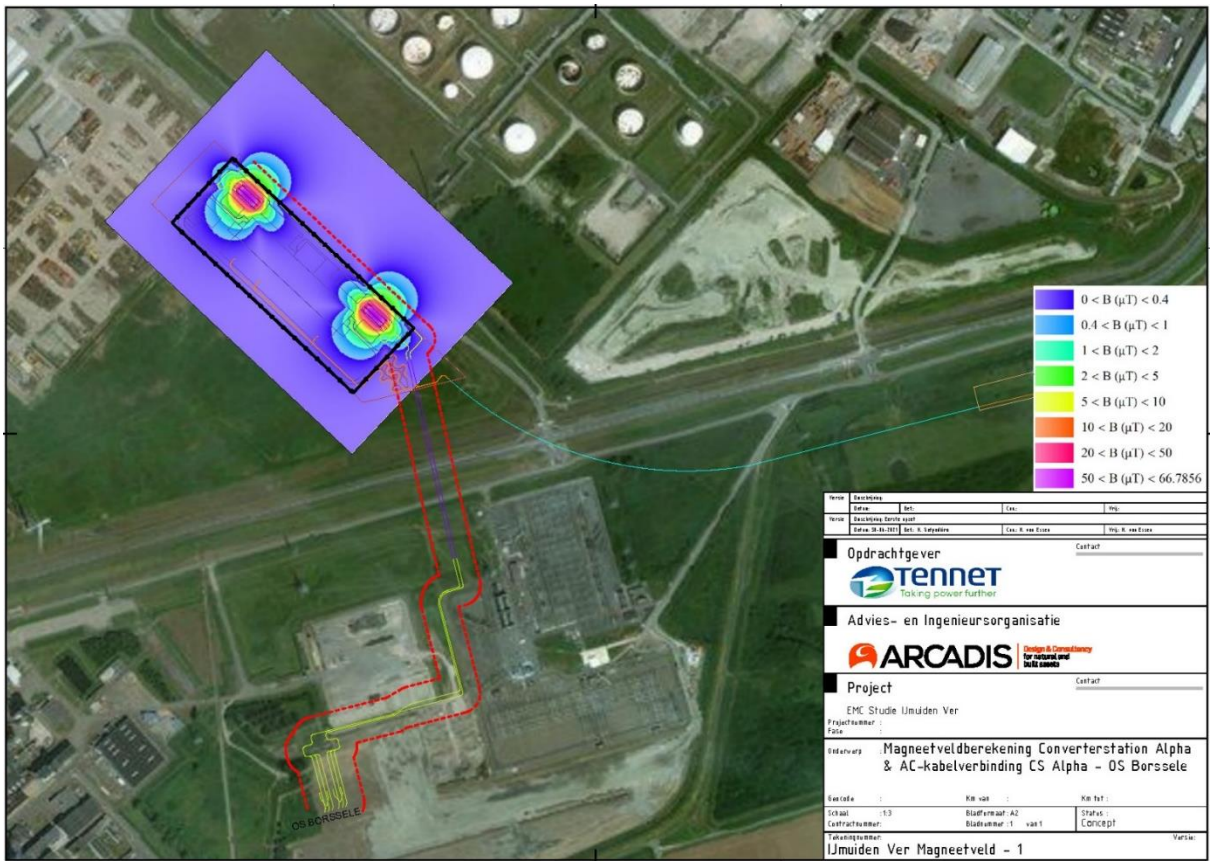


Figuur 12: Magneetveld van de 380kV-wisselstroomkabel tussen AC-schakeltuin van het converterstation Net op zee IJmuiden Ver Alpha en 380kV-station Borssele in driehoek configuratie (2 circuit naast elkaar gelegd).

Het magneetveld van de 380kV-wisselstroomkabel tussen het converterstation en 380kV-station Borssele is te zien in figuur 11 en figuur 12. De waarde van het 0,4 µT magneetveld wordt weergegeven door de rode stippen. In het niet parallelle deel van de 380kV-wisselstroomkabel strekt het 0,4 µT magneetveld zich uit tot ongeveer **19 m** vanaf het midden van het kabelcircuit. In het deel waar de 380kV-wisselstroomkabel van de westelijke en oostelijke AC-schakeltuin parallel zijn gelegd, strekt het magneetveld zich uit tot ongeveer **27 m** vanaf het midden of 24,5 m vanaf het buitenste deel van elk circuit. Op basis van deze informatie is de 0,4 µT grens van het magneetveld ingetekend tezamen met de 0,4 microtesla magneetveldcontour op het converterstation. De 0,4 µT grens is in Figuur 13 als een rode lijn weergegeven.

3.4.2 AC-schakeltuin magneetveld en bufferzone op converterstation Alpha

Het magneetveld in de AC-schakeltuin van converterstation Alpha en 0,4 µT grens van de 380kV-wisselstroomkabel tussen het converterstation en 380kV-station Borssele zijn te zien in Figuur 13. Het gebied van de 0,4 µT magneetveldcontour van de AC-schakeltuin reikt tot ongeveer 63 m horizontaal en 25 m vanaf de randen van de geleiders en reikt tot ongeveer **45 m** buiten het hekwerk (zwarte rechthoek) van converterstation Alpha.



Figuur 13: Magneetveld op converterstation Alpha en bufferzone van AC-kabelverbinding converterstation Alpha-380kV-station Borssele.

4 CONCLUSIE

Arcadis heeft de 0,4 microtesla magneetveldcontour berekeningen berekend voor de volgende objecten:

- AC-schakeltuin bij het converterstation op land Net op zee IJmuiden Ver Alpha.
- 380kV-wisselstroomverbinding (AC) tussen converterstation Net op zee IJmuiden Ver Alpha en 380kV-station Borssele.

Voor het berekenen van de 0,4 microtesla magneetveldcontour zijn de volgende documenten als leidraad gebruikt:

- “Handreiking voor het berekenen van de breedte van de specifieke magneetveldzone bij bovengrondse hoogspanningslijnen”, G. Kelfkens, M.J.M. Pruppers, RIVM, versie 4.1, 26 oktober 2015;
- Het document “Afspraken over de rekenmethodiek voor de “magneetveldzone” bij ondergrondse kabels en hoogspanningstations behorende tot de Randstad 380 kV verbinding”, 3 november 2011.

In het niet-parallelle deel van de 380kV-wisselstroomkabel (AC) voor Net op zee IJmuiden Ver Alpha strekt de 0,4 microtesla magneetveldcontour zich uit op ongeveer 19 meter vanaf het midden kabelcircuit en in het parallelle deel strekt het zich uit op ongeveer 27 meter vanaf het midden van het kabelcircuit. De 0,4 microtesla magneetveldcontour van de AC-schakeltuin op converterstation Alpha reikt tot 45 meter buiten het hekwerk.

Bijlage XII-D Stabiliteit waterkeringen

ONDERWERP
IJmuiden-Ver, Waterveiligheid Waterkeringen, MER - Alpha

PROJECTNUMMER
30069167.0170-6

DATUM
12 november 2021

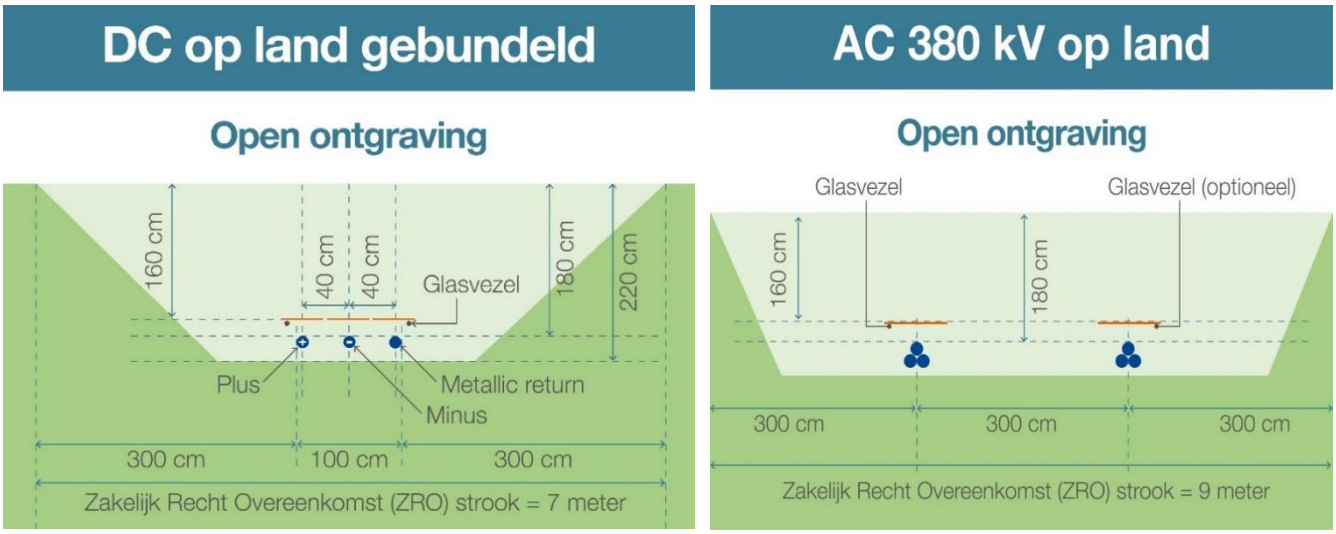
VAN
Michiel van Reen

1.1 Inleiding

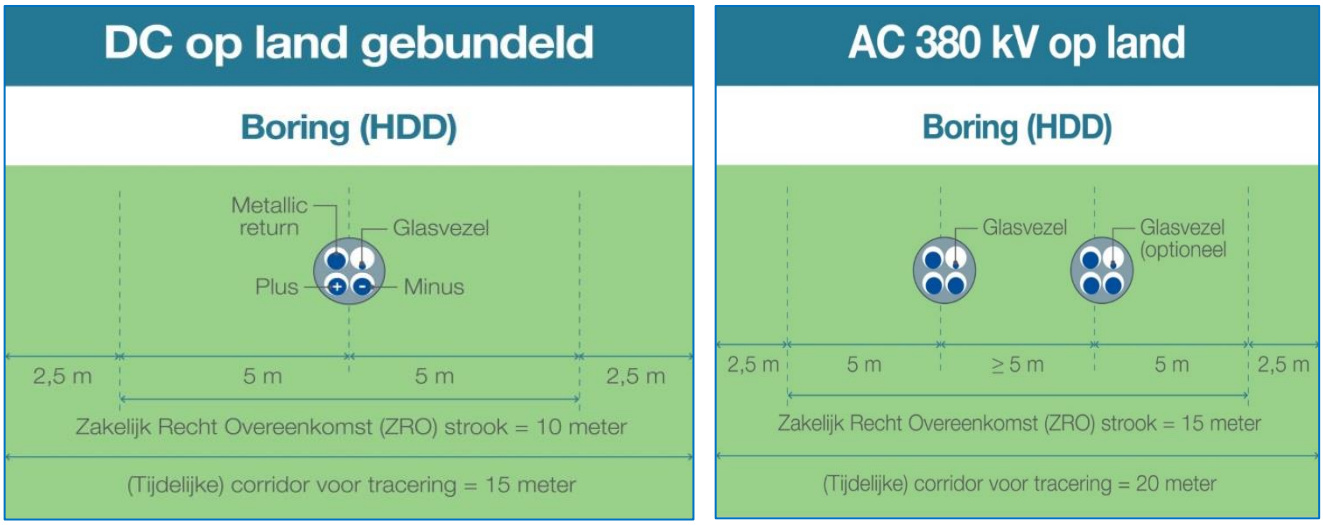
Dit memo bevat een quickscan van de locaties waar het kabeltracé voor het MER (met gegevens tot 2-8-2021) van het Net op zee IJmuiden Ver Alpha waterkeringen kruist of parallel daaraan loopt en in de beschermingszones van deze keringen valt. Daarnaast is ook de locatie van het converterstation onderzocht, vanwege de gedeeltelijke ligging in de buitenste beschermingszone van de daar gelegen waterkering.

Op basis van expert judgement is in deze memo beoordeeld of er aanleiding is effecten te verwachten met betrekking tot het aspect waterveiligheid. In de waterveiligheidsbeoordeling is onderscheid gemaakt tussen twee situaties, namelijk: de aanlegfase en de gebruiksfase. Daarnaast is er met betrekking tot het VKA-tracé op land gekeken naar twee manieren van aanleg, namelijk door middel van:

- Open ontgravingen (zie Figuur 1 voor dwarsprofiel van DC- en AC-open ontgraving) en;
- Boringen (zie Figuur 2 van DC- en AC-boring, langsdoorsnede zijn locatie specifiek).



Figuur 1 Dwarsprofiel met afmetingen open ontgraving DC- en AC-verbinding

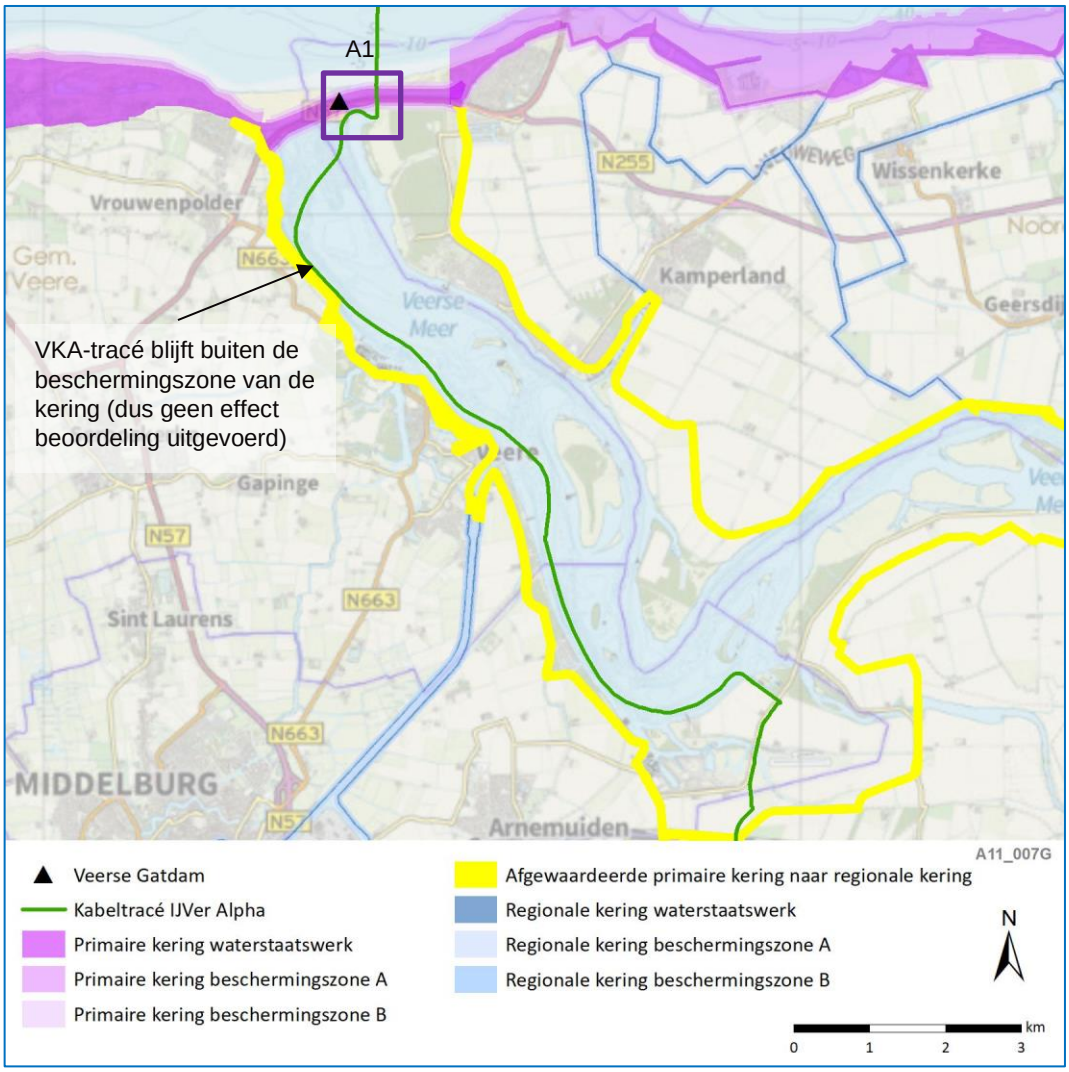


Figuur 2 Dwarsprofiel en onderlinge afstand bij DC- en AC-boringen

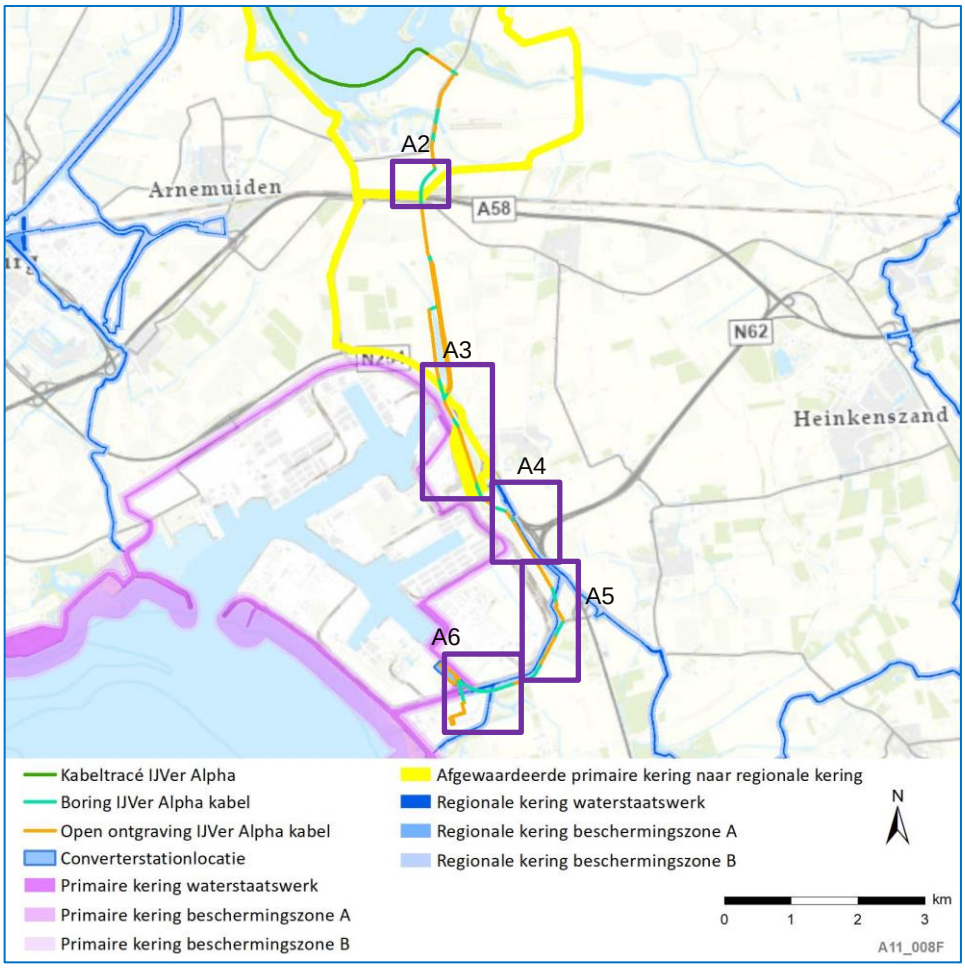
Met name de boringen die onder de waterkering doorlopen, hebben in potentie de grootste bijdrage in het vergroten van het overstromingsrisico. De boringen onder waterkeringen door, maar ook degene die parallel lopen aan een waterkering zijn echter al ver en in detail uitgewerkt (conform de geldende NEN-normen, NEN3650/3651). Hieruit kan geconcludeerd worden dat de boringen voor het Net op zee IJmuiden Ver Alpha met hun in- en uittredepunt altijd buiten de beschermingszone (of beschermingszone A) vallen. Bij de uitwerking van de boringen die een waterkring kruisen is ook expliciet aandacht besteed aan het voorkomen van het vergoten van de kans op kwel dan wel piping. Daarbij is er verschil tussen de situaties waar de kering direct buitenwater (tijdens stormcondities) moet keren en de situaties waarbij de kering aan beide zijde droog is (in geval van enkele regionale keringen). Hier is in de volgende paragrafen nader op in gegaan.

1.2 Achtergrond en gegevens

Het VKA-tracé van het Net op zee IJmuiden Ver Alpha komt ter plaatse van de Veerse Gatdam aan op land. Daar kruist het VKA-tracé de Veerse Gatdam middels horizontaal gestuurde boringen. Daarna doorkruist het VKA-tracé het Veerse Meer in de lengte waarna het VKA-tracé op land verder gaat en diverse regionale waterkering kruist voordat het VKA-tracé via een boring de primaire waterkering nabij de Belgiëweg Oost in Borssele kruist. Daar komt het VKA-tracé uit bij het converterstation, vanwaar nog een boring voor de wisselstroomkabels plaatsvindt om aan te sluiten op het bestaande 380kV-hoogspanningsstation in Borssele. Voor de beoordeling waterveiligheid waterkeringen is het VKA-tracé in deelgebieden opgedeeld (zie Figuur 3 en Figuur 4). Deze deelgebieden zijn in de volgende paragrafen verder beschreven.



Figuur 3 Overzicht VKA-tracé Net op zee IJmuiden Ver Alpha bij het Veerse Meer met één deelgebied voor de waterveiligheidsbeschouwing

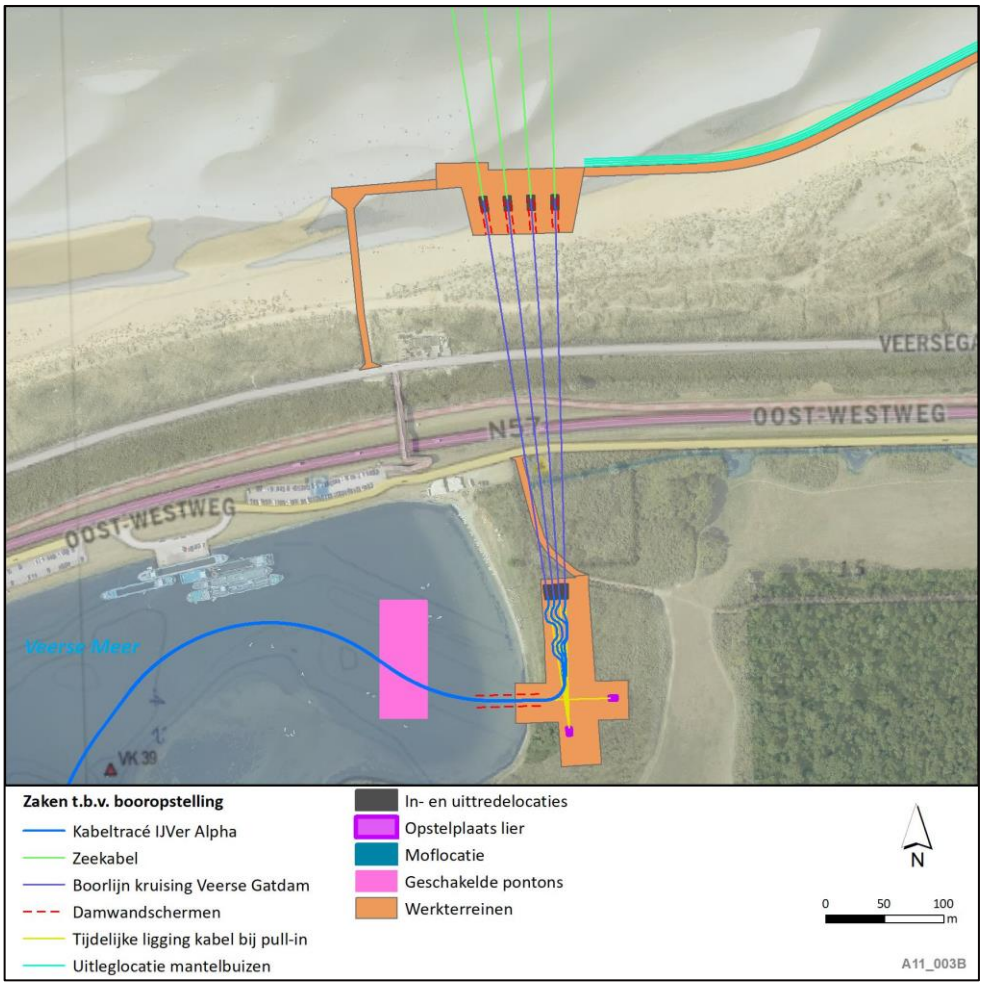


Figuur 4 Overzicht boringen en open ontgravingen VKA-tracé Net op zee IJmuiden Ver Alpha op land met de vijf deelgebieden voor de waterveiligheidsbeschouwing

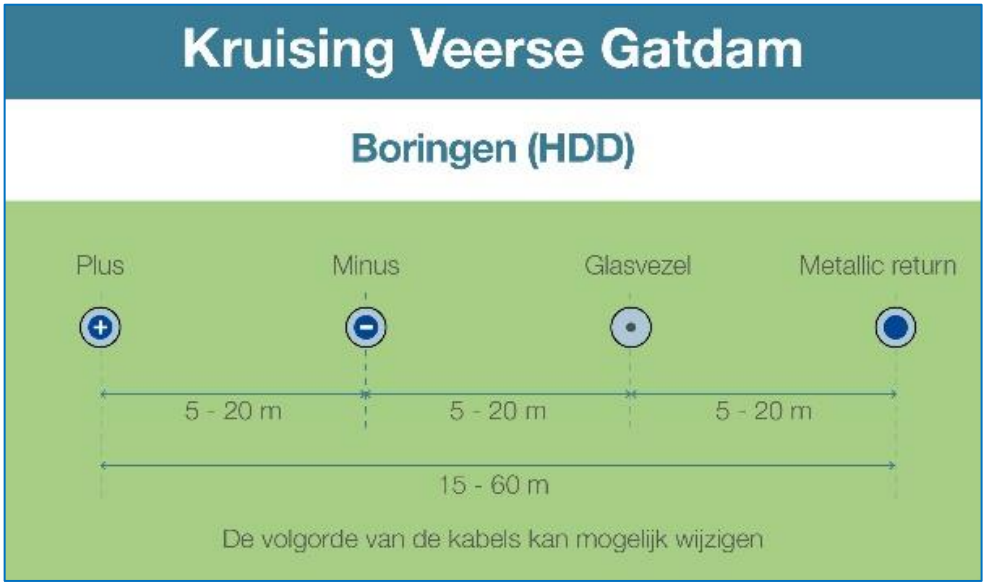
1.2.1 Deeltracé A1 – Veerse Gatdam

De Veerse Gatdam is een primaire waterkering (traject 29-1) in beheer bij Rijkswaterstaat. Dijktraject 29-1 is in de Waterwet opgenomen en heeft een signaleringswaarde 1:3.000 per jaar (https://wetten.overheid.nl/BWBR0025458/2021-01-01) en een ondergrenswaarde (maximaal toelaatbare overstromingskans) van 1:1.000 per jaar. De Veerse Gatdam keert het Noordzeewater en voorkomt hoge waterstanden in het achterliggende gebied, onder andere het Veerse Meer.

Bij de kruising van de Veerse Gatdam komen de vier kabels van het Net op zee IJmuiden Ver ieder in een aparte boring te liggen. Hierbij wordt gebruik gemaakt van mantelbuizen waarin de kabels zullen worden aangelegd. Dit is uitvoerig beschreven in het rapport “Aanlanding kabels bij Veerse Gatdam”, concept rapport 11207136-002-GEO-0001 van 22-06-2021. De kabels zullen worden geïnstalleerd in vier mantelbuizen met een diameter van 450mm. Die door middel van parallelle horizontaal gestuurde boringen worden aangelegd met een lengte van circa 340m. Het bovenaanzicht van de aanlandingslocatie is in Figuur 5 weergegeven inclusief de zones van de waterkering. De dwarsdoorsnede is weergegeven in Figuur 6. De intredepunten van de boringen ten zuiden van de Veerse Gatdam bevinden zich in het achterland van de waterkering buiten de beschermingszone. De uittredepunten bevinden zich in het voorland van de waterkering buiten de beschermingszone (en valt in de buitenbeschermingszone).



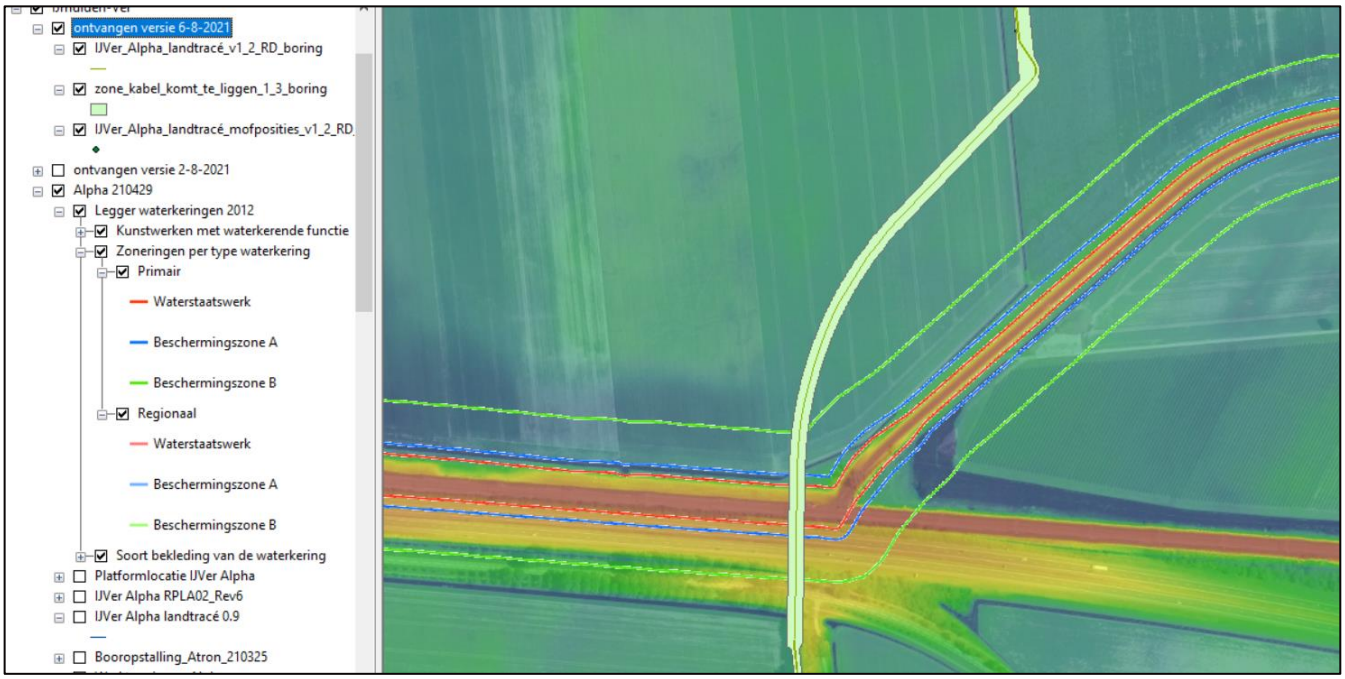
Figuur 5 Bovenaanzicht horizontaal gestuurde boringen met de kruising Veerse Gatdam



Figuur 6 Dwarsdoorsnede horizontaal gestuurde boringen Veerse Gatdam

1.2.2 Deeltracé A2 – Spoorlijn en A58

Het VKA-tracé verlaat het Veerse Meer aan de zuidzijde nabij De Piet en gaat in zuidelijke richting naar de spoorlijn en de A58, waar het tevens de regionale kering kruist. Het VKA-tracé valt daar samen met de regionale waterkering (voorheen een primaire waterkering die recentelijk is afgewaardeerd naar regionale waterkering). Het VKA-tracé wordt met een boring aangelegd waarbij zowel het intrede- als het uittredepunt van de boring ruim buiten beschermingszone B ligt. De waterkering is in beheer bij waterschap Scheldestromen en keert niet direct water. Het is een voormalige primaire kering die is afgewaardeerd naar regionale kering en eventuele hoge waterstanden vanaf het Veerse Meer kan keren of door compartimentering grootschaligere overstromingen kan voorkomen.



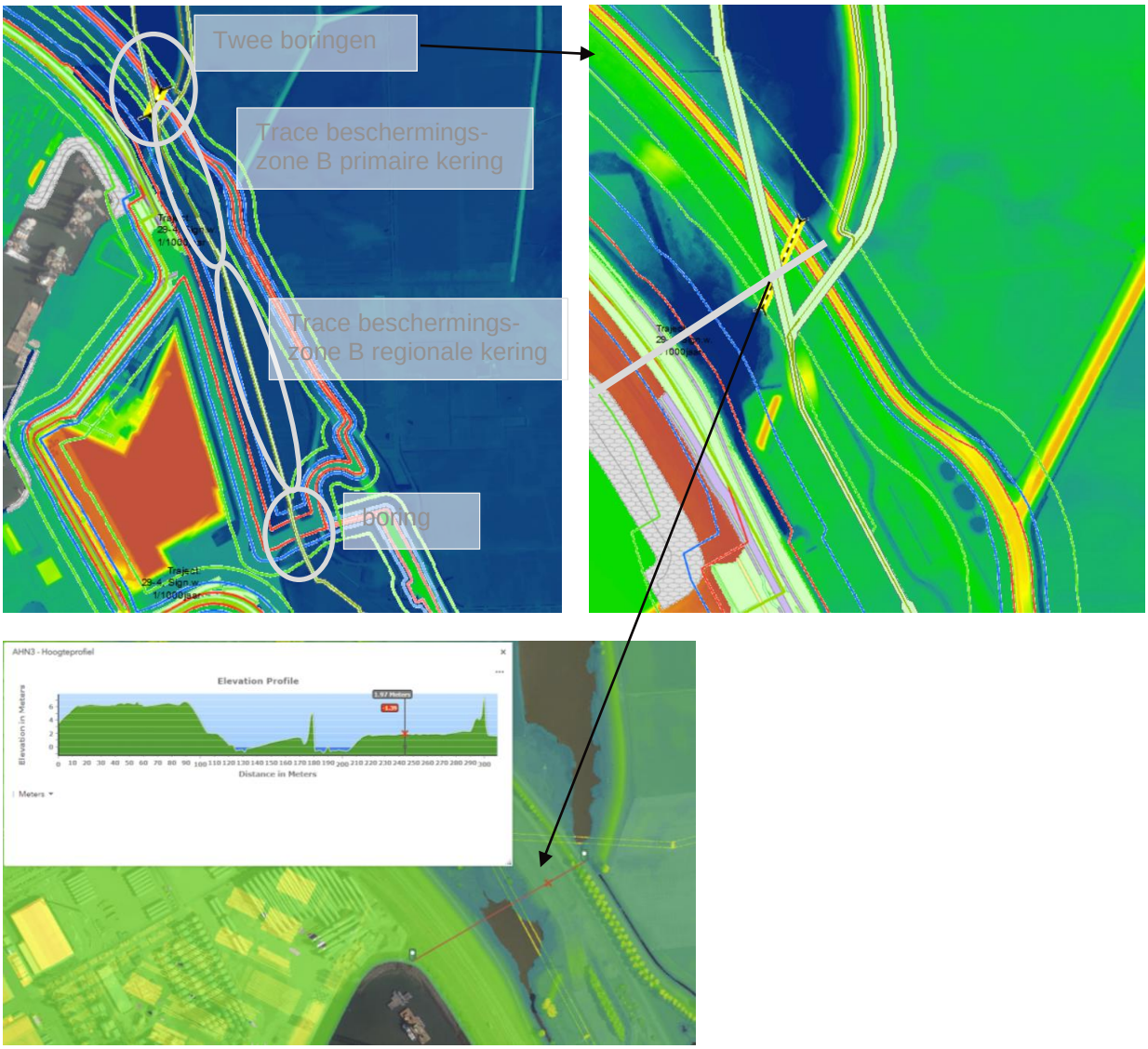
Figuur 7 Ligging van het tracé met begin en eind van de boring buiten beschermingszones B

1.2.3 Deeltracé A3 – Westelijk N254

Het deeltracé A3 gaat op twee locaties met boringen onder de regionale kering door, van noord naar zuid. In de planning staat dat er uiteindelijk maar één van deze twee boringen gerealiseerd gaat worden. De westelijke boring start en eindigt buiten de beschermingszone B. De oostelijke variant start en eindigt in beschermingszone B, maar zowel bij het intredepunt als het uittredepunt wel aan de buitenrand van de beschermingszone B.

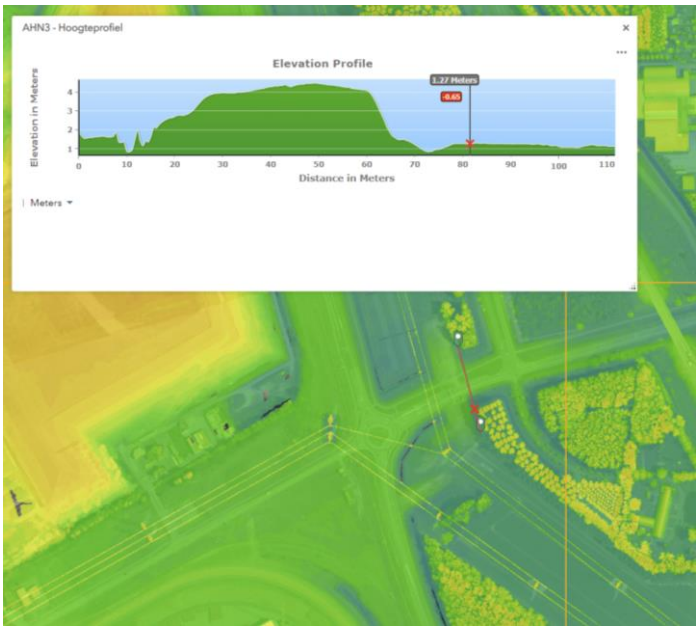
Het VKA-tracé vervolgt richting het zuiden waar het deels samenvalt met de beschermingszone van de primaire waterkering (maximaal 15m aan de buitenkant van de 50m brede zone). Het betreft de beschermingszone van traject 29-4 uit de Waterwet met een signaleringswaarde 1:1.000 per jaar (https://wetten.overheid.nl/BWBR0025458/2021-01-01). De primaire kering keert direct het buitenwater van de haven van Vlissingen-Oost.

Het VKA-tracé volgend naar het zuiden, blijft deze in of op de rand van de beschermingszone B lopen, maar hier verandert de kering van primaire kering naar een regionale kering. De waterkeringen (primaire en regionaal) zijn in beheer bij waterschap Scheldestromen. De regionale kering betreft een afgewaardeerde primaire waterkering (voormalige scheidingsdijk tussen dijkring 29 en dijkring 30).



Figuur 8 Locatie aanduiding met 2 boringen en parallel tracé in beschermingszone B (van primaire en regionale kering) met detail en indicatief AHN3-profiel waar boring onder de waterkering uitkomt/start

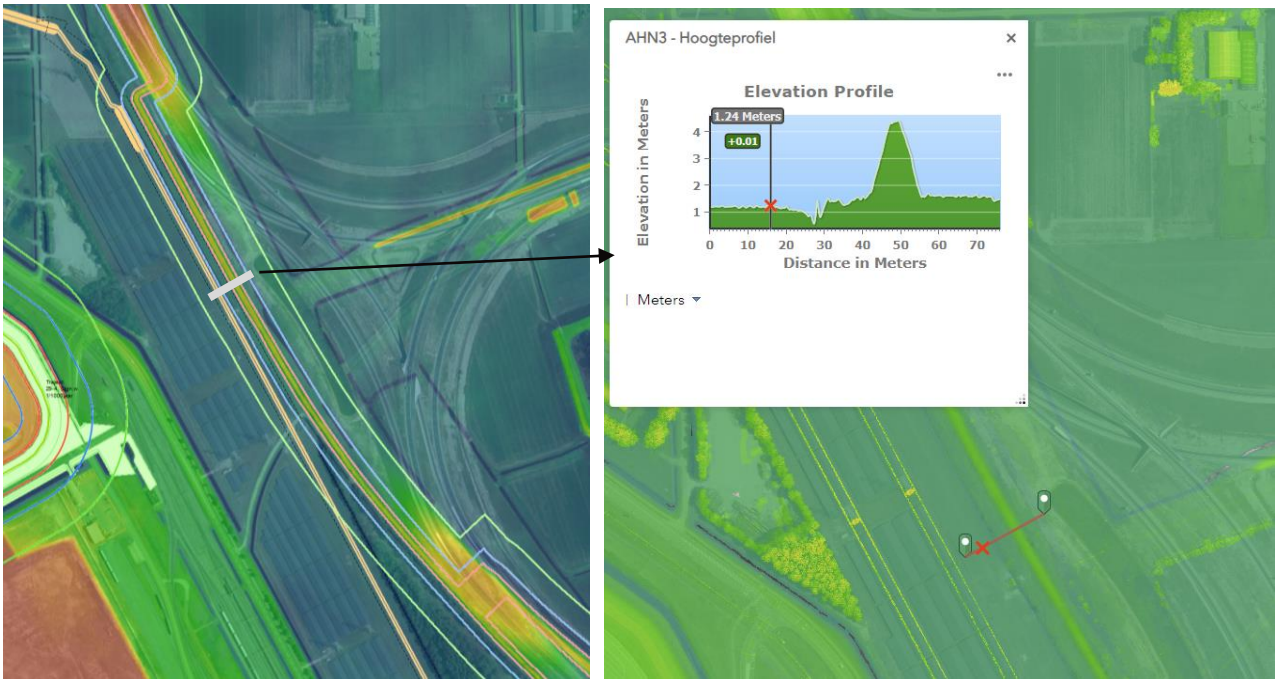
De zuidelijke boring in dit deeltracé gaat onder de regionale kering (voormalig primaire kering) door. De kering heeft in normale omstandigheden geen water te keren. De boring staat gepland net iets westelijker dan waar het indicatieve dwarsprofiel in Figuur 9 is genomen, namelijk precies onder de locatie waar extra grond is aangebracht (zichtbaar aan de kleuren in Figuur 9). Het dwarsprofiel in Figuur 9 laat zelfs al een brede en solide waterkering zien. Het intredepunt van de boring aan de noordzijde bevindt zich in de beschermingszone B en het uittredepunt bevindt zich aan de zuidzijde van de kering, ver voorbij de uiterste rand van beschermingszone B.



Figuur 9 Indicatief dwarsprofiel (net iets oostelijker dan waar de boring plaatsvindt) over regionale waterkering waar boring onder door gaat (zuidelijke boring in Figuur 8).

1.2.4 Deeltracé A4 – Westelijk N62

Deeltracé 4 valt over een lengte van circa 700m samen met beschermingszone B. Over een lengte van circa 350m is de afstand ten opzichte van beschermingszone A circa 15 meter, maar nog wel aan de overzijde van de sloot, gezien vanaf de waterkering. De overige 350m neemt de afstand geleidelijk toe tot 35m, waar het VKA-tracé beschermingszone B verlaat. De waterkering wordt niet direct door water belast, maar kan bij overstromingen grootschaligere overstromingen voorkomen door de compartimenterende werking. De regionale waterkering is in beheer bij waterschap Scheldestromen.

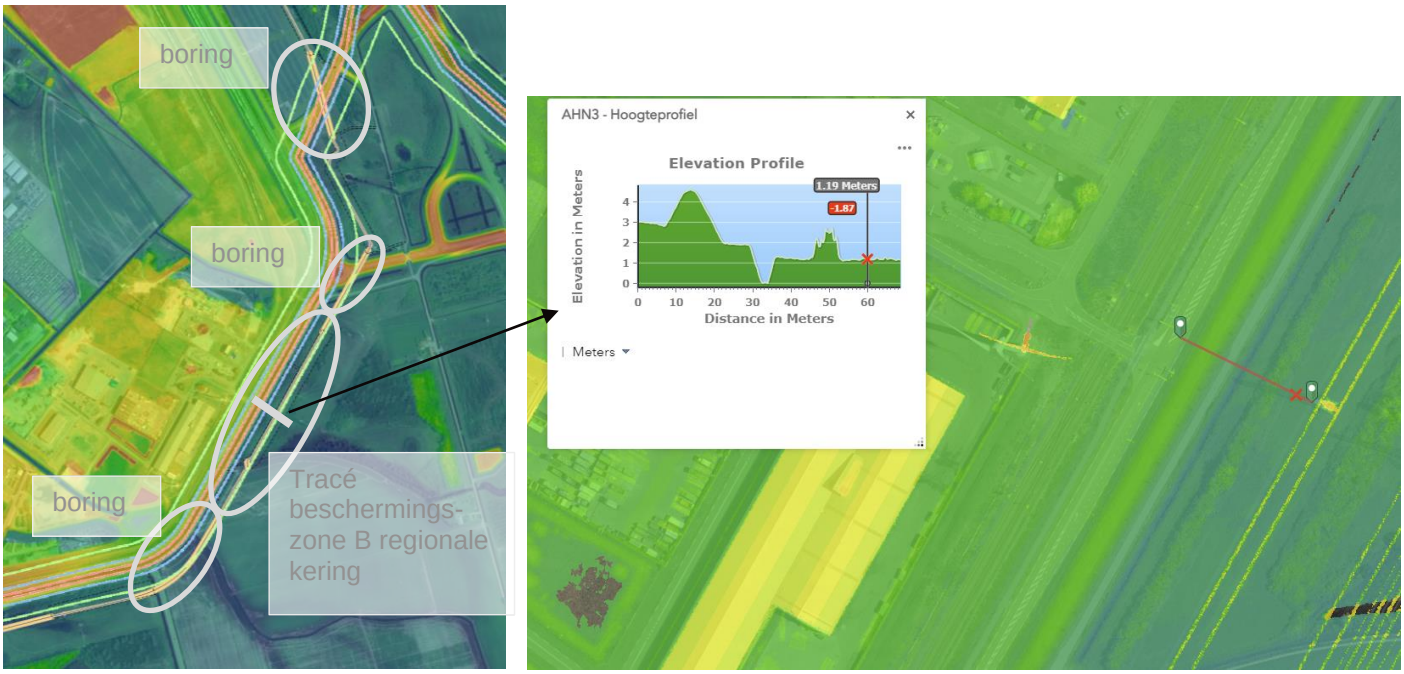


Figuur 10 Ligging van het tracé binnen Beschermingszone B met indicatief AHN3-profiel van de waterkering

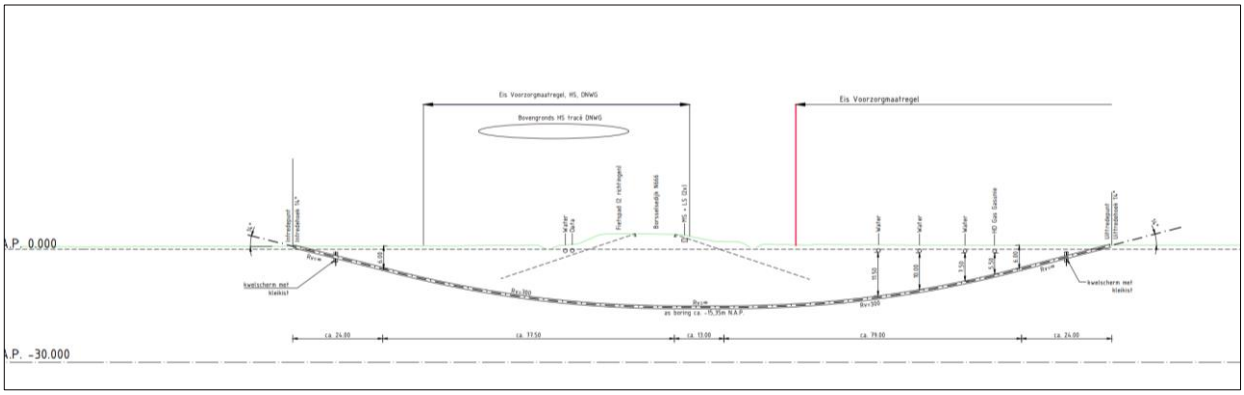
1.2.5 Deeltracé A5 - Weelhoekweg

Deeltracé A5 kruist een regionale kering met een boring en loopt vervolgens verder langs de rand van de beschermingszone B. De waterkering wordt niet direct door water belast, maar kan bij overstromingen grootschaligere overstromingen voorkomen door de compartimenterende werking. De regionale waterkering is in beheer bij waterschap Scheldestromen.

Het VKA-tracé vervolgt in zuidwestelijke richting met een boring van buiten de beschermingszone B om onder de Assenburgweg en Weelhoekweg door te lopen en in de beschermingszone B uit te komen, 10m van de buitenrand van die zone die daar circa 35m breed is. Het VKA-tracé wordt in zuidwestelijke richting binnen de beschermingszone B vervolgd, maar wel aan de overzijde van de sloot gezien vanaf de waterkering. Aansluitend aan het VKA-tracé in open ontgraving volgt weer een boring vanuit beschermingszone B die verder afbuigt in westelijke richting en buiten de beschermingszone uitkomt.



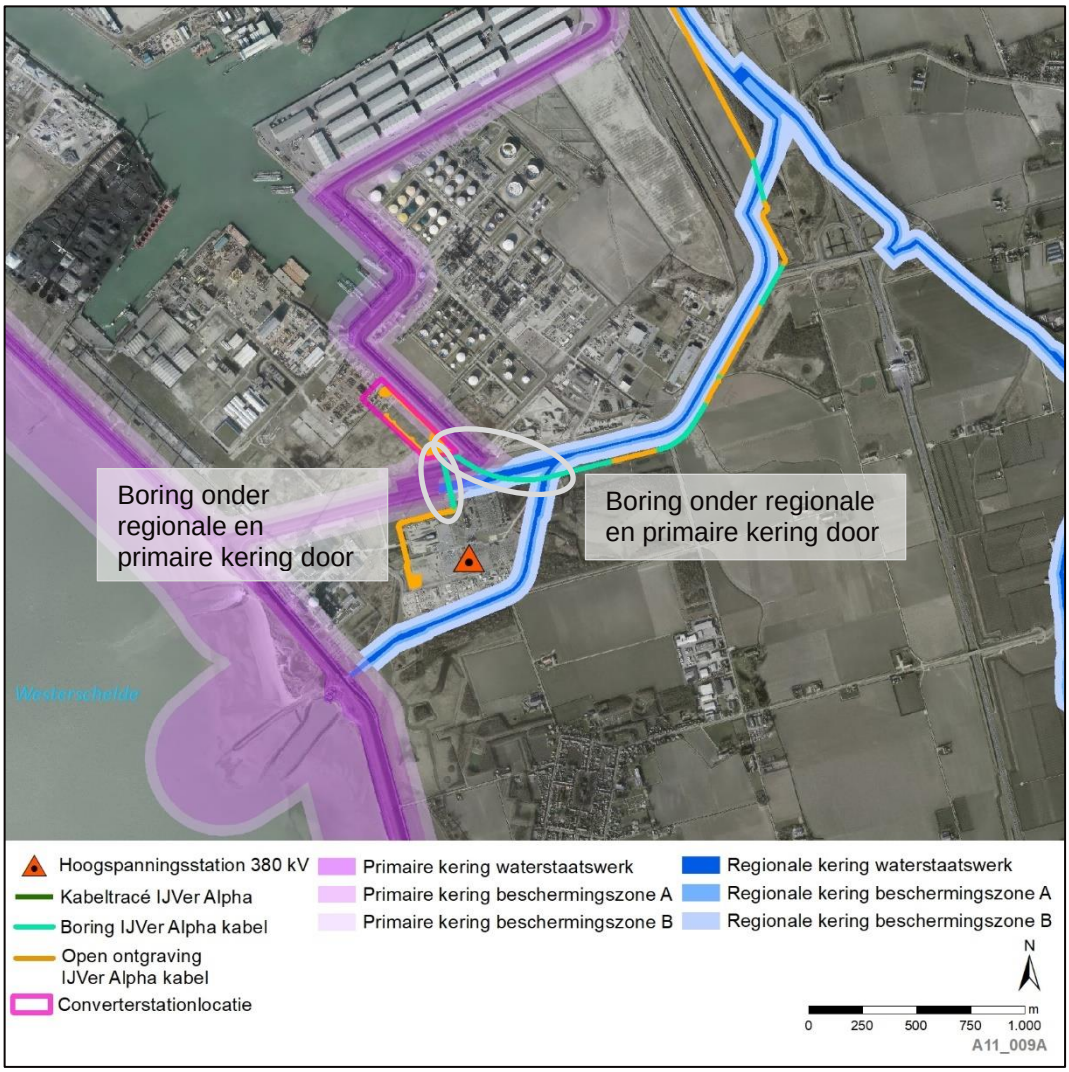
Figuur 11 Ligging van het VKA-tracé binnen of op de rand van beschermingszone B met drie boringen en een indicatief AHN3-profiel van de waterkering voor het deel met open ontgraving binnen beschermingszone B.



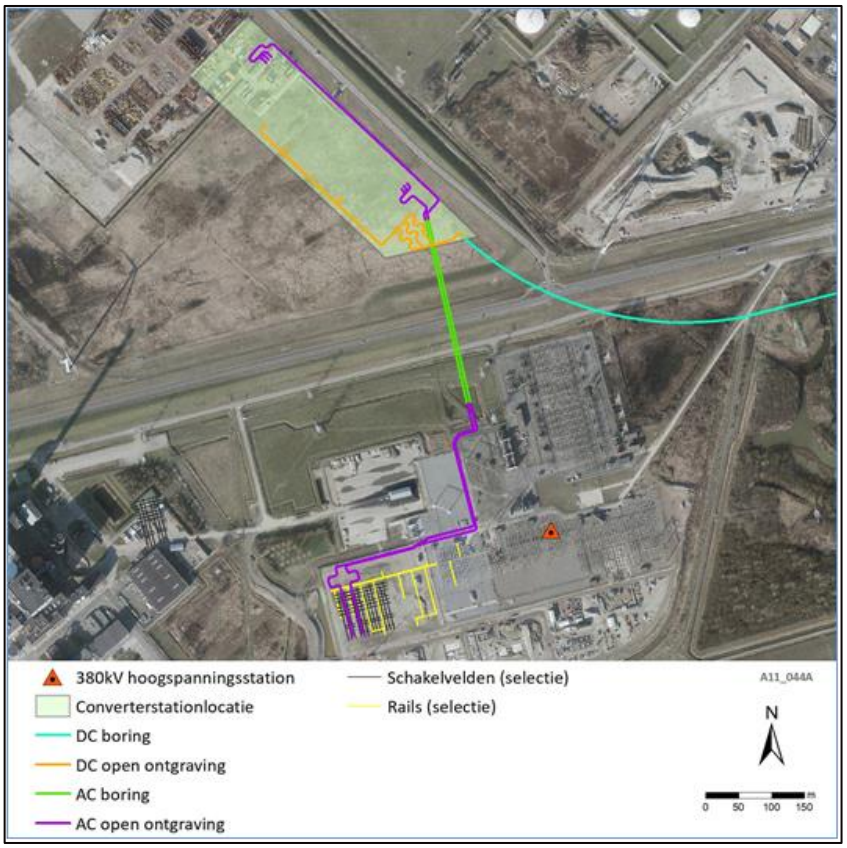
Figuur 12 Boring onder regionale waterkering (Borsselse dijk/N666), noordelijke boring in Figuur 11

1.2.6 Deeltracé A6 - Borssele converterstation

Deeltracé A6 bevat twee kruisingen met waterkeringen, namelijk één boring voor de 525kV-gelijkstroomkabels die eerst onder een regionale kering doorgaat en vervolgens onder de primaire waterkering (traject 30-4 met een signaleringswaarde van 1:1.000.000 per jaar, de strengste norm in de Waterwet (https://wetten.overheid.nl/BWBR0025458/2021-01-01). De boring komt buitendijks uit binnen de buitenste beschermingszone. Vanuit die beschermingszone gaat een westelijker gelegen boring voor de 380kV-wisselstroomkabels onder dezelfde primaire waterkering door en onder de regionale waterkering en komt uit buiten de beschermingszone B aan de zijde van het bestaande 380kV-station.



Figuur 13 indicatief overzicht van het VKA-tracé en de verschillende zones van de primaire en regionale waterkeringen



Figuur 14 Detailoverzicht van de boringen (onder de waterkeringen) en de overige open ontgravingen

1.3 Beoordeling per deelgebied

1.3.1 Beoordeling deeltracé A1 – Veerse Gatdam

De beoordeling van de aanlanding bij de Veerse Gatdam is door Deltares uitvoerig beschreven in het rapport “Aanlanding kabels bij Veerse Gatdam”, concept rapport 11207136-002-GEO-0001 van 06-07-2021. In deze memo zijn de resultaten overgenomen.

De belangrijkste conclusies ten aanzien van de beïnvloeding van de waterkering die worden gegeven zijn:

- De beschouwing van de verschillende dijkfaalmechanismen wijst uit dat de uitvoering van de HDD’s geen negatief effect heeft op de stabiliteit van de waterkering
- De werkzaamheden ter plaatse van de vooroever zijn geen bedreiging voor de waterkering. De geometrische toets voor zettingsvloeiing is voldoende. Ook binnendijks zal de waterkering niet worden beïnvloed door zettingsvloeiing.
- De graafwerkzaamheden op het strand hebben geen negatieve invloed op de waterkering.

Daarnaast worden er nog een aantal aandachtpunten gegeven, namelijk:

- In verband met het risico op kwel en piping is het noodzakelijk om de annulus van de boorgang te vullen met en uithardende boorvloeistof (zoals drill-grout). Het is noodzakelijk om de gehele boorgang te vullen tijdens het intrekken. Aan de zeezijde is na injectie te overwegen om de kans op onvolledige vulling van de annulus te verminderen.
- Bij toepassing van de uithardende boorvloeistof dient te worden toegezien op de werkwijze en de samenstelling van de boorvloeistof.
- De mantelbuizen dienen te worden afgesloten om waterstroming tussen de zeezijde en landzijde te voorkomen.

Naast de voorgaande conclusies uit “Aanlanding kabels bij Veerse Gatdam”, conceptrapport 11207136-002-GEO-0001 van 22-06-2021 zijn de resultaten tevens verwerkt in Tabel 1.

Faalmechanisme	Aanlegfase	Gebruiksfase
Hoogte en erosie (GEKB)	Geen effect. Bij normale uitvoering is de zakking marginaal (5mm).	Geen effect, marginale zetting.
Piping (STPH)	Geen effect te verwachten, uitgaande van den juiste uitvoering van de boring, afdichting en vulling van het boorgat.	Geen effect te verwachten, uitgaande van den juiste uitvoering van de boring, afdichting en vulling van het boorgat
Macrostabiliteit buitenwaarts & binnenwaarts (STBU & STBI)	Geen effect, uitgaande van de aanleg buiten het stormseizoen tussen september en november. Binnenzijde ligt op ruime afstand (>200m) zodat invloed hiervan op de waterkering onwaarschijnlijk is.	Geen effect. Situatie in gebruiksfase is gunstiger dan tijdens de aanlegfase.

Tabel 1 Beoordeling boring in deeltracé A1 (buiten de beschermingszone)

Tevens zijn nog aanvullende beoordelingen uitgevoerd (zie conceptrapport 11207136-002-GEO-0001 van 22-06-2021) op afschuiving en zettingsvloeiing die zowel aan de binnen- als aan de buitenzijde geen invloed op het waterkerende vermogen van de Veerse Gatdam hebben.

1.3.2 Beoordeling deeltracé A2 – Spoorlijn en A58

Het deeltracé A2 bevat een boring die ruim buiten de beschermingszone B valt. Voor de boring geldt dat alles ruim buiten de veiligheidszone volgens de NEN3650/3651 wordt uitgevoerd én buiten de beschermingszone B, zowel het intrede- als het uittredepunt. Hier zijn geen waterveiligheidsaspecten te verwachten. De waterkering heeft in normale omstandigheden ook geen water te keren. Voor de volledigheid is de beoordeling in Tabel 2 opgenomen.

Faalmechanisme	Aanlegfase	Gebruiksfase
Hoogte en erosie (GEKB)	Geen effect, omdat kerende hoogte niet wordt aangetast	Geen effect, omdat kerende hoogte niet wordt aangetast
Piping (STPH)	Geen effect, boring begint en eindigt ruim buiten beschermingszone B.	Geen effect, boring begint en eindigt ruim buiten beschermingszone B.
Macrostabiliteit buitenwaarts & binnenwaarts (STBU & STBI)	Geen effect, boring begint en eindigt ruim buiten beschermingszone B.	Geen effect, boring begint en eindigt ruim buiten beschermingszone B.

Tabel 2 Beoordeling boring onder regionale waterkering in deeltracé A2

1.3.3 Beoordeling deeltracé A3 – Westelijk N254

Dit deeltracé bestaat uit boringen in het noorden (zie Tabel 3 en Tabel 4), open ontgravingen in het middendeel (zie Tabel 5) en een boring in het zuiden (zie Tabel 6).

Dit deeltracé bevat momenteel nog twee deelvarianten, een westelijke boring (die start en eindigt buiten de beschermingszone B) en een oostelijke boring (die net op de rand start en eindigt van beschermingszone B). Voor de westelijke variant zijn geen effecten te verwachten voor waterveiligheid, aangezien de boring geheel buiten de beschermingszone B valt en conform de NEN3650/3651 wordt aangelegd. Voor de oostelijke variant geldt dezelfde verwachting, namelijk geen effect op de waterveiligheid. Geen effect op de waterveiligheid is hier te verwachten, omdat het intredepunt en uittredepunt nog 30 m uit de rand van beschermingszone A liggen

Het VKA-tracé vervolgt richting het zuiden waar het deels samenvalt met de beschermingszone van de primaire waterkering (maximaal 15 m aan de buitenkant van de 50 m brede zone). Daarbij is de ruimte tussen de beschermingszone B van de regionale kering en de beschermingszone van de primaire waterkering (traject 29-4) beperkt en orde grootte 10 m, ter plaatse van de locatie waar ook een duiker de regionale waterkering kruist. Voor

beide beschermingszones geldt dat eventuele graafwerkzaamheden mogelijk in de beschermingszone B uitkomen. De verwachting is dat deze geen invloed hebben op de waterveiligheid aangezien deze ruim verwijderd van de keringen liggen (richting de primaire waterkering is ertussen nog een waterpartij aanwezig en richting de regionale kering nog de N254). Zowel bij het intrede- als het uittredepunt van de boringen zal wel tijdens de aanleg rekening moeten worden gehouden met aanwezige waterpartijen (zoals Sloekreek) en een goede afdichting van de boring.

Faalmechanisme	Aanlegfase	Gebruiksfase
Hoogte en erosie (GEKB)	Geen effect, omdat kerende hoogte niet wordt aangetast	Geen effect, omdat kerende hoogte niet wordt aangetast
Piping (STPH)	Geen effect, in- en uittrede punt buiten de beschermingszones	Geen effect, in- en uittrede punt buiten de beschermingszones
Macrostabiliteit buitenwaarts & binnenwaarts (STBU & STBI)	Geen effect, boringen komen buiten de beschermingszone B uit ver uit de waterkering	Geen effect, boringen komen buiten de beschermingszone B uit ver uit de waterkering

Tabel 3 Beoordeling boringen onder regionale waterkering in deeltracé A3 – westelijke variant

Faalmechanisme	Aanlegfase	Gebruiksfase
Hoogte en erosie (GEKB)	Geen effect, omdat kerende hoogte niet wordt aangetast	Geen effect, omdat kerende hoogte niet wordt aangetast
Piping (STPH)	Geen effect, indien goede afdichting van de boring wordt verzorgd en boringen worden uitgevoerd in een periode dat geen grote (verschillen) in waterstanden worden verwacht	Geen effect, indien goede afdichting van de boring wordt verzorgd.
Macrostabiliteit buitenwaarts & binnenwaarts (STBU & STBI)	Geen effect, omdat intrede- en uittredepunt op ruime afstand (30m) van beschermingszone A liggen	Geen effect, omdat intrede- en uittredepunt op ruime afstand (30m) van beschermingszone A liggen

Tabel 4 Beoordeling boringen onder regionale waterkering in deeltracé A3 – oostelijke variant

Faalmechanisme	Aanlegfase	Gebruiksfase
Hoogte en erosie (GEKB)	Geen effect, omdat kerende hoogte niet wordt aangetast	Geen effect, omdat kerende hoogte niet wordt aangetast
Piping (STPH)	Geen effect, ontgraving vindt aan de buitenrand van de beschermingszone plaats meer dan 70m uit de teensloot	Geen effect, tracé bevindt zich aan de buitenrand van de beschermingszone meer dan 70m uit de teensloot en meer dan 40m uit beschermingszone A
Macrostabiliteit buitenwaarts (STBU)	Geen effect, ontgraving vindt aan binnenzijde plaats, dus geen effect op buitenzijde	Geen effect, tracé bevindt zich aan binnenzijde van de kering, dus geen effect op buitenzijde
Macrostabiliteit binnenwaarts (STBI)	Geen effect, ontgraving vindt aan de buitenrand van de beschermingszone B plaats, meer dan 70m uit de teensloot	Geen effect, tracé bevindt zich aan de buitenrand van de beschermingszone B, meer dan 70m uit de teensloot en meer dan 40m uit beschermingszone A

Tabel 5 Beoordeling open ontgravingen in beschermingszone B (primaire kering en regionale kering) in deeltracé A3

Faalmechanisme	Aanlegfase	Gebruiksfase
Hoogte en erosie (GEKB)	Geen effect, omdat kerende hoogte niet wordt aangetast	Geen effect, omdat kerende hoogte niet wordt aangetast
Piping (STPH)	Geen effect, ontgraving vindt in beschermingszone B plaats van een normaal niet waterkerende waterkering	Geen effect, boring bevindt zich buiten beschermingszone A van brede kering en uittrede punt boring bevindt zich ver (80m) uit de uiterste rand van beschermingszone B
Macrostabiliteit buitenwaarts & binnenwaarts (STBU & STBI)	Geen effect, flauw talud en zeer brede kering	Geen effect, flauw talud en zeer brede kering

Tabel 6 Beoordeling boring onder regionale waterkering in deeltracé A3

1.3.4 Beoordeling deeltracé A4 – Westelijk N62

Deeltracé A4 ligt geheel in beschermingszone B, voor een deel relatief dicht tegen beschermingszone A. Daarmee ligt het VKA-tracé in de zone waarbij er geen directe impact is te verwachten op de waterveiligheid. Tevens bevindt zich de open ontgraving in de aanlegfase aan de overzijde (circa 15m afstand) van de sloot, gezien vanaf de waterkering. Ook dat is voor de waterveiligheid een gunstige locatie. Daarbij dient tevens opgemerkt te worden dat de waterkering geen water keert in dagelijkse omstandigheden.

Faalmechanisme	Aanlegfase	Gebruiksfase
Hoogte en erosie (GEKB)	Geen effect, omdat kerende hoogte niet wordt aangetast	Geen effect, omdat kerende hoogte niet wordt aangetast
Piping (STPH)	Geen effect, ontgraving vindt in beschermingszone B buiten de sloot	Geen effect, tracé bevindt zich in beschermingszone B, parallel aan de waterkering en aan de buitenzijde van de sloot
Macrostabiliteit buitenwaarts & binnenwaarts (STBU & STBI)	Geen effect, ontgraving vindt in beschermingszone B buiten de sloot	Geen effect, tracé bevindt zich in beschermingszone B, parallel aan de waterkering en aan de buitenzijde van de sloot

Tabel 7 Beoordeling open ontgraving in deeltracé A4

1.3.5 Beoordeling deeltracé A5 – Weelhoekweg

Deeltracé A5 heeft een boring onder de regionale kering (Borsselsedijk/N666) door maar die loopt van buiten de beschermingszone B tot buiten beschermingszone B. In het boorplan is reeds rekening gehouden met de eisen vanuit de NEN3650/3651 en het is in dagelijkse omstandigheden een kering die geen direct water hoeft te keren, dus ook tijdens de aanlegfase zijn er geen extra waterveiligheidsissues te verwachten.

Voor de overige twee boringen geldt een vergelijkbare conclusie met dat verschil dat hetzij het intredepunt hetzij het uittredepunt van beide boring net binnen de buitenste rand van beschermingszone B valt. Dat is echter net als bij de open ontgraving circa 25 m uit de sloot en tevens ook circa 25 m vanaf beschermingszone A.

Voor de boringen in deeltracé A5 kan gesteld worden dat deze geen effect hebben op de waterveiligheid.

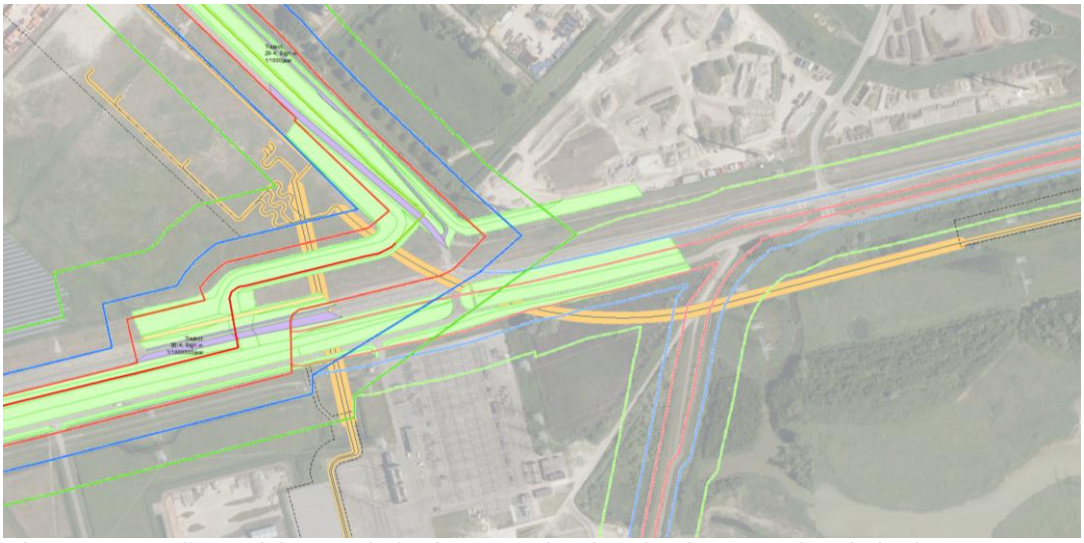
De open ontgraving in dit tracédeel bevindt zich binnen de beschermingszone B, maar circa 25 m buiten de sloot. Door de relatief grote afstand van 25 m zal ook in de aanlegfase de open ontgraving geen effect hebben op de toename van de kans op piping of macrostabiliteit en daarmee de geen effect op de waterveiligheid.

Faalmechanisme	Aanlegfase	Gebruiksfase
Hoogte en erosie (GEKB)	Geen effect, omdat kerende hoogte niet wordt aangetast	Geen effect, omdat kerende hoogte niet wordt aangetast
Piping (STPH)	Geen effect, ontgraving vindt in beschermingszone B 25m buiten de sloot	Geen effect, tracé bevindt zich in beschermingszone B, parallel aan de waterkering en aan de buitenzijde van de sloot
Macrostabiliteit buitenwaarts & binnenwaarts (STBU & STBI)	Geen effect, ontgraving vindt in beschermingszone B, 25m buiten de sloot	Geen effect, tracé bevindt zich in beschermingszone B, parallel aan de waterkering en aan de buitenzijde van de sloot

Tabel 8 Beoordeling open ontgraving in beschermingszone B in deeltracé A5

1.3.6 Beoordeling deeltracé A6 – Borssele converterstation

Binnen deeltracé 6 vallen twee boringen, die beiden onder de primaire en de regionale kering door gaan.



Figuur 15 Detailoverzicht van de boringen onder de primaire en regionale keringen met o.a. beschermingszones

De boorplannen zijn al in een ver uitgewerkt stadium, waarbij ze zijn uitgewerkt conform de NEN-normen (NEN3650/3651) én waarbij de boringen buiten beschermingszone A uitkomen, dus in principe is er geen invloed op de waterveiligheid. Vanwege de complexiteit van de te kruisen keringen, maar vooral ook van de uitzonderlijk strenge norm van de primaire waterkering is echter extra controle op de details van de plannen aan te bevelen. De faalmechanisme hoogte en erosie alsook de macrostabiliteit buitenwaarts zullen door de boringen niet nadelig worden beïnvloed. De faalmechanismen piping en macrostabiliteit binnenwaarts vermoedelijk ook niet, maar vanwege de uitzonderlijke strenge normen is dat op basis van expert judgement niet op voorhand uit te sluiten.

1.4 Conclusie

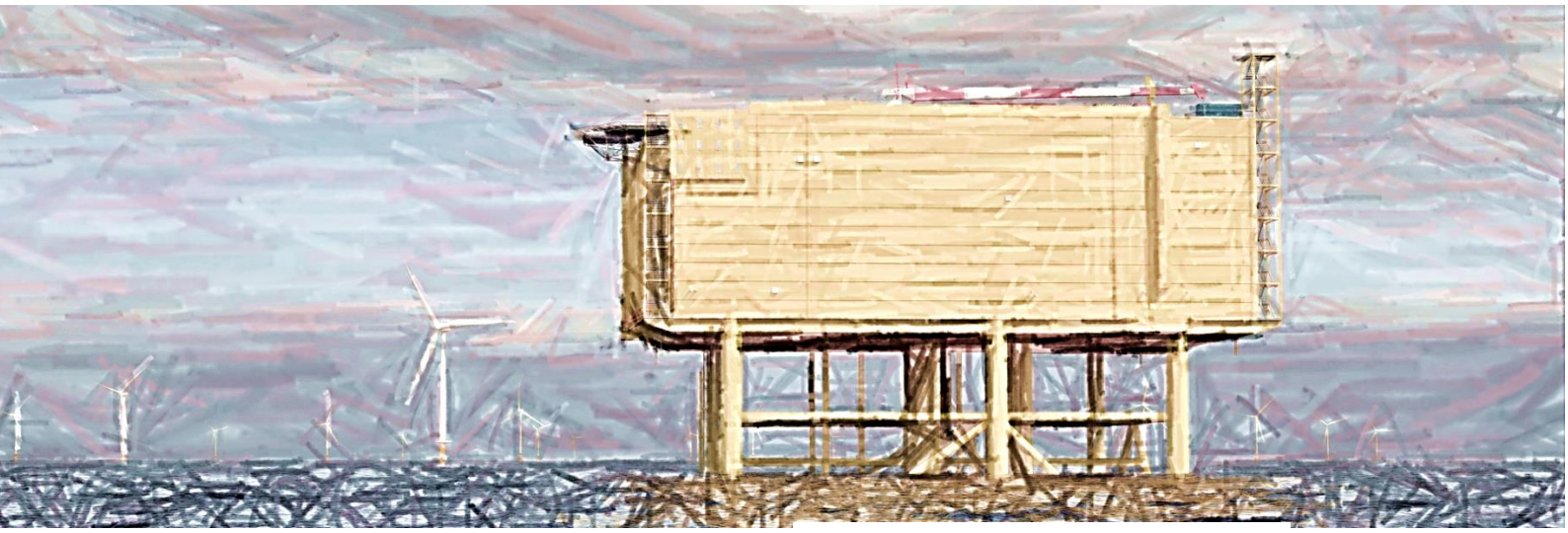
In voorliggende quickscan is op basis van expert judgement een beoordeling opgesteld gericht op de waterveiligheid, van het VKA-tracé voor de MER (met gegevens tot 2-8-2021) van het Net op zee IJmuiden Ver Alpha. Dat is gedaan van de locaties waar het VKA-tracé de waterkeringen kruist of parallel daaraan loopt en in de beschermingszones van deze keringen valt.

Deeltracé	Aanlegfase	Gebruiksfase
A1 – Veersegatdam	Geen effect	Geen effect
A2 – Spoorlijn en A58	Geen effect	Geen effect
A3 – Westelijk N254	Geen effect	Geen effect
A4 – Westelijk N62	Geen effect	Geen effect
A5 – Weelhoekweg	Geen effect	Geen effect
A6 – Borssele converterstation	Geen effect op basis van expert judgement verwacht.	Geen effect op basis van expert judgement verwacht.

Tabel 9 Samenvattende tabel met (mogelijk) effect op waterveiligheid

Net op zee IJmuiden Ver Alpha

MER fase 2 - Bijlage XII-E Trefkansanalyse windturbines IJmuiden Ver Alpha



In opdracht van:

Memo

Betreft Bepaling trefkans TenneT station a.g.v. turbine T6	Datum 9-9-2021
Aan TenneT	Project nummer 718005
Van Bouke Vogelaar	Versie nummer v1.0

Inleiding

In opdracht van TenneT onderzoeken we de trefkansen van een potentieel te plaatsen windturbine op de locatie genaamd T6 ten opzichte van een te realiseren transformator station van TenneT. De locatie en indeling van het terrein van TenneT zijn aangeleverd door TenneT. Op de locatie T6 is volgens het geldende bestemmingsplan een windturbine met een maximale tiphoogte van 150 meter mogelijk. Voor de bepaling van de mogelijke trefkansen van een windturbine met een tiphoogte tot 150 meter baseren we ons op informatie uit de “Analyse Externe Veiligheid windturbines EPZ T4 en T6” v2.0 van 20 juni 2019. Hieruit blijkt dat de werpafstand bij overtoeren is gelimiteerd tot 393 meter voor deze windturbine. Tevens is in de analyse uitgegaan van een maximale rotordiameter van 130 meter. Om de werpafstanden bij overtoeren te bepalen is uitgegaan van een Siemens SWT-3.3-130 windturbine[1] op een ashoogte van 85 meter. UIit de bladworpanalyse blijkt een nominale werpafstand van 144 meter.

In deze notitie berekenen we de trefkansen van de bovengrondse gebouwen / installatievlakken (Rode driehoeken) zoals aangegeven in de kaart op de volgende pagina. Tevens wordt de trefkans berekend van de ondergronds gelegen bekabeling (zwarte lijn). Voor alle berekeningen wordt gebruik gemaakt van de versimpelde berekeningsmethodiek voor platte objecten uit de Handleiding risicobeoordeling windturbines (Module IV van omgevingsveiligheid).

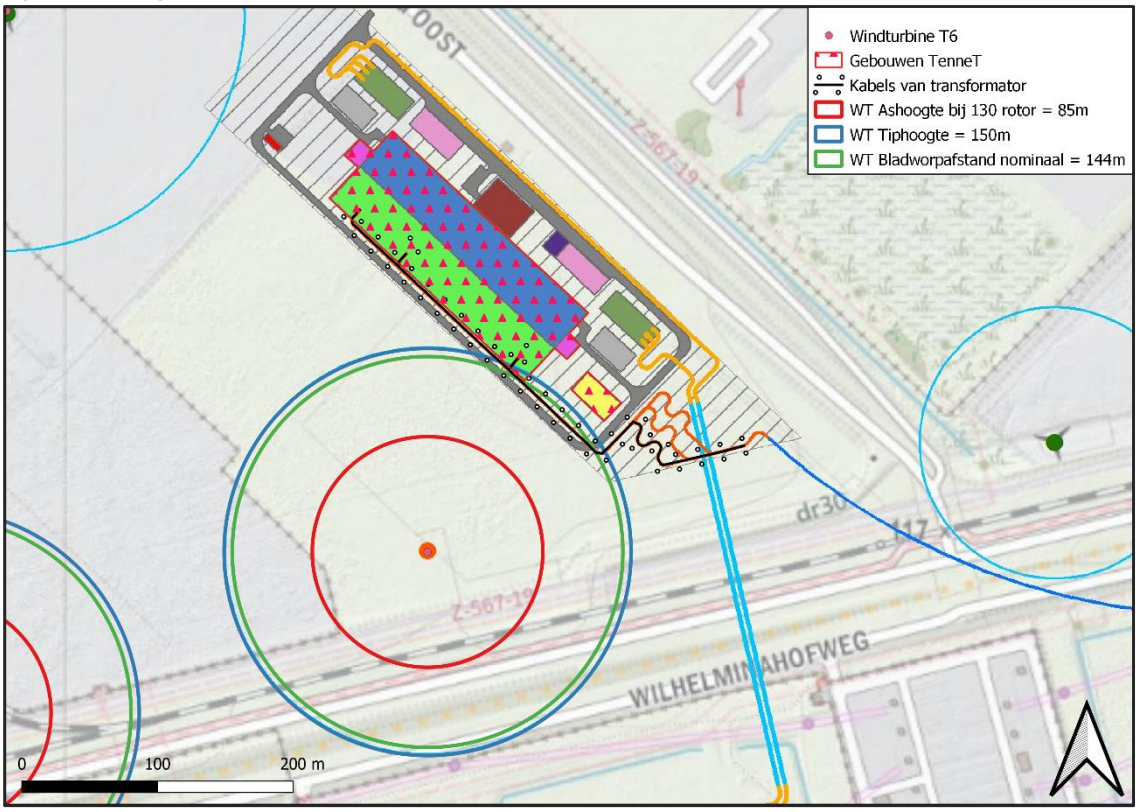
De risico’s op de omgeving van de windturbine worden door gebruik van vier faalscenario’s inzichtelijk gemaakt:

- Gondelfalen (rotor en gondel vallen naar beneden);
- Mastfalen (Mast valt om vanaf de voet van de windturbine);
- Bladworp bij nominaal toerental (Een rotorblad wordt in zijn geheel geworpen);
- Bladworp bij overtoeren (Een rotorblad wordt geworpen tijdens overtoeren).

Het faalscenario bladworp bij overtoeren heeft een zodanig lage trefkans in vergelijking met de andere scenario’s dat dit scenario als verwaarloosbaar klein (<1%) kan worden beschouwd indien de andere faalscenario’s reeds optreden.

[1] Nominale rotatiesnelheid = 12,2 rotaties per minuut, Zwaartepunt rotorblad t.o.v. ascentrum =- 21,7 meter.

Figuur 1.1 Weergave transformatorstation en turbine T6



Trefkans gebouwen

Het faalscenario gondelfalen veroorzaakt maximaal een risico tot op een afstand van een halve rotordiameter en enkele meters (ca. 65+5m). De gebouwen van TenneT ondervinden hierdoor geen risico.

Het faalscenario mastfalen veroorzaakt een trefkans van de gebouwen indien de toren vanaf de voet omvalt en de gondel en masttoren van de windturbine binnen een straal van een halve rotordiameter vanaf het gebouw van TenneT neervalt. Dit veroorzaakt dus maximaal een risico tot op een afstand van 150 meter (blauwe cirkel). De zone waarheen de mast niet mag vallen bedraagt een hoek van 27 graden (7,5%). De kans op mastfalen bedraagt 1,3 x 10^{-04} per jaar. De trefkans door mastfalen van de gebouwen bedraagt daarmee: 9,8 x 10^{-06} per jaar.

Het faalscenario bladworp bij nominaal toerental kan de gebouwen treffen indien het zwaartepunt valt op een afstand van circa 2/3^{e} bladlengte vanaf het gebouw. Treffen is dan afhankelijk in welke oriëntatie het rotorblad land. Om de berekening te versimpelen is een zone van 1/3^{e} bladlengte (21,7 meter) rondom het gebouw aangehouden als trefzone met een kans op treffen van 100%. Treffen kan plaatsvinden bij bladworp tussen de afstanden 123 en 144 meter in een werprichting met een hoek van 49 graden (13,6%). Conform de berekeningen van de werpafstanden uit de Analyse EV EPZ T4 en T6 is de kans op het behalen van deze werpafstand 26,6%. Met een faalfrequentie van 8,4 x 10^{-04} wordt de totale trefkans van bladworp daarmee: 0,136 x 0,266 x 8,4 x 10^{-04} = 3,0 x 10^{-05} per jaar.

De totale trefkans van alle gebouwen samen is daarmee 4,0 x 10^{-05} per jaar.

Trefkans kabeltracé

Het faalscenario gondelfalen veroorzaakt maximaal een risico tot op een afstand van een halve rotordiameter en enkele meters (ca. 65+5m). De gebouwen van TenneT ondervinden hierdoor geen risico.

Het faalscenario mastfalen veroorzaakt voor ondergrondse bekabeling maximaal een risico tot op een afstand van ashoogte + 1/3^{e} bladlengte (hier: 107 tot 117 meter). De bekabeling ligt op minimaal 138 meter waardoor dit faalscenario geen risico veroorzaakt.

Het faalscenario bladworp bij nominaal toerental kan bij ondergrondse kabels een risico veroorzaken indien het zwaartepunt land op een kritische afstand tot 5 meter. Bladworp van het zwaartepunt tussen de afstanden 133 en 144 meter bedraagt 18,3% in de richting van 41 graden (11,4%). De totale trefkans bij de faalfrequentie van 8,4 x 10^{-04} per jaar is 8,4 x 10-04 x 0,183 x 0,114 = 1,8 x 10^{-05}.

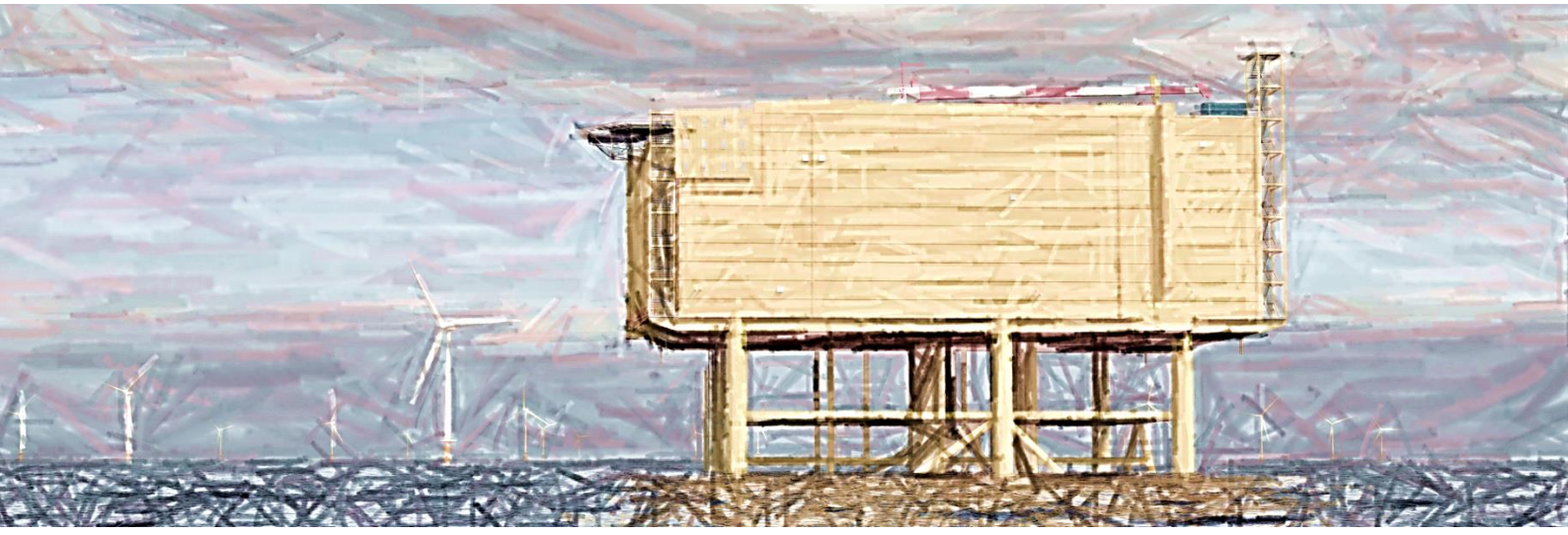
Bladworp overtoeren is 1% van bovenstaande risico's en wordt verwaarloosbaar geacht.

Samenvatting

Een terrein beoogd voor een transformatorstation van TenneT is beoogd nabij windturbinelocatie T6. Het terrein ligt binnen de effectafstand van turbine T6 en kan geraakt worden door falende onderdelen van de windturbine. De maximale trefkans is ingeschat en bedraagt 4,0 x 10^{-05} per jaar (1 / 25.000 jaar) voor de bovengrondse gebouwen en 1,8 x 10^{-05} per jaar (1 / 55.000 jaar) voor het aansluitende kabeltracé. Het te realiseren windturbinetype is nog niet bekend. Daarom is gebruik gemaakt van een conservatieve worst-case benadering voor het bepalen van de risico's.

Net op zee IJmuiden Ver Alpha

MER fase 2 – Bijlage XIII-A Onderzoek zware metalen – Hoogspanningsmasten



In opdracht van:

TenneT Taking power further

Ministerie van Economische Zaken en Klimaat

INGENIEURS MET EEN VERHAAL



RAPPORT

ONDERZOEK ZWARE METALEN

Hoogspanningsmasten
Borselle e.o.

BOOT organiserend ingenieursburo bv. Alle opdrachten worden aanvaard en uitgevoerd overeenkomstig de AV-BOOT 2018.

RAPPORT

ONDERZOEK ZWARE METALEN

Hoogspanningsmasten
Borselle e.o.

OPDRACHTGEVER	TenneT TSO Utrechtseweg 310 6812 AR Arnhem
DOCUMENTNUMMER	P18-8001-936
OPGESTELD DOOR	E.S. Kaljee
TECHNISCH VERANT-WOORDELIJKE	W.M. van de Zandschulp
AUTORISATIEDATUM	31 maart 2021
PARAAF	

BOOT organiserend ingenieursburo B.V.
Postbus 509
3900 AM Veenendaal
WEBSITE www.buroboot.nl
E-MAIL info@buroboot.nl

Titelpagina

TYPE ONDERZOEK	Zware metalen
UITGEVOERD DOOR	BOOT organiserend ingenieursburo B.V. Postbus 509 3900 AM Veenendaal Kvk-nr: 30159072 Vestigingsnr.: 17602416 Telefoon: 0318-527600
OPDRACHTGEVER/ EIGENAAR GEBOUW	TenneT TSO Utrechtseweg 310 6812 AR Arnhem
ONDERZOEKSLOCATIE	Hoogspanningsmasten Borselle e.o.
DATUM ONDERZOEK	15, 16 en 17 maart 2021
ONDERZOCHT DOOR	M.C.M. Zondag G.J. van de Kieft
TECHNISCH VERANT- WOORDELIJKE	W.M. van de Zandschulp
DOCUMENTCODE	P18-8001-936
VERSIE	1 VERSIE VERVANGT -

Samenvatting

Deze rapportage betreft een inventarisatie naar de aanwezigheid van chroom-6 op diverse hoogspanningsmasten in de omgeving van Borssele. Doel van het onderzoek is het in kaart brengen van gebouwonderdelen waarin bronnen met daarin zware metalen aanwezig zijn. De monsters zijn onderzocht op de aanwezigheid van chroom-6, lood en zink.

Reikwijdte:
Het onderzoek omvat de volgende hoogspanningsmasten:

- Hoogspanningslijn BSL – PCN 150kV, mast 1, 6 en 14.
- Hoogspanningslijn BSL-KRK 380kV, mast 357, 367, 372, 379, 383, 387, 392, 395, 399 en 404.
- Hoogspanningslijn RLL-KNG-WAP-GSP 150kV, mast 96, 99, 104, 110, 115, 120, 125, 129, 136, K2, 144, 147 en 152.

Geschiktheid:

- De rapportage is geschikt om te komen tot een gezondheidskundig verantwoorde sanering en verwijdering van de chroom-6, lood en zink houdende bronnen binnen het onderzochte gebied met inachtneming van de kaders en grenswaarden vanuit de Arbeidsomstandighedenwet.

Resultaat visuele inspectie
De volgende bronnen met chroom-6 zijn aangetroffen:

Tabel 1 Samenvatting

BRONCODE	LOCATIE	OMSCHRIJVING	RESULTAAT (MG/KG DROGE STOF)
8001-001	Verf	Hoogspanningsmasten	Chroom-6 524 mg per kg Lood 26,9 mg per kg Zink 174 mg per kg*

* Dit betreft de hoogst aangetroffen waardes op de hoogspanningsmasten. Voor de aangetroffen waardes per hoogspanningsmast zie hoofdstuk 3.

In deze rapportage wordt een advies gegeven om tijdens de sloop en verwijderingsfase een aantoonbaar adequaat beschermingsregime door te voeren.

Inhoudsopgave

1 INLEIDING 5

1.1 OPDRACHT 5
1.2 ONDERZOEKSMETHODE 5
1.3 GEZONDHEIDSRISICO'S EN WETTELIJKE KADER 5

2 VOORONDERZOEK 7

3 RESULTATEN VISUEEL ONDERZOEK 8

3.1 RESULTATEN 8

4 CONCLUSIE 12

BIJLAGEN

A Plattegronden
B Overzichtsfoto's
C Analyseresultaten
D Monsterlocaties (foto's)

1 Inleiding

1.1 Opdracht

BOOT heeft opdracht gekregen voor een onderzoek naar de aanwezigheid van zware metalen in de verf op diverse hoogspanningsmasten in de omgeving van Borssele.

Doel van het onderzoek is het in kaart brengen van aanwezige bronnen binnen de reikwijdte van het onderzoek (zoals hierna aangegeven) en te komen tot richtinggevende adviezen ten aanzien van een dusdanig beschermingsregime dat tijdens de verwijdering wordt voldaan aan de wettelijke grenswaarden.

Reikwijdte:
Het onderzoek omvat de volgende hoogspanningsmasten:

- Hoogspanningslijn BSL – PCN 150kV, mast 1, 6 en 14.
- Hoogspanningslijn BSL-KRK 380kV, mast 357, 367, 372, 379, 383, 387, 392, 395, 399 en 404.
- Hoogspanningslijn RLL-KNG-WAP-GSP 150kV, mast 96, 99, 104, 110, 115, 120, 125, 129, 136, K2, 144, 147 en 152.

Geschiktheid:

- De rapportage is geschikt om te komen tot een gezondheidskundig verantwoorde sanering en verwijdering van de chroom-6, lood en zink houdende bronnen binnen het onderzochte gebied met inachtneming van de kaders en grenswaarden vanuit de Arbeidsomstandighedenwet.

1.2 Onderzoeksmethode

Een onderzoek naar zwaar metalen bestaat uit een vooronderzoek en een veldonderzoek. De veldinspectie op locatie betreft een visuele waarneming.

Vooraf wordt op basis van de beschikbare informatie ingeschat waar mogelijk zware metalen houdende bronnen zijn toegepast.

Tijdens het veldonderzoek worden indien noodzakelijk (verf)monsters genomen en onderzocht in een laboratorium op de aanwezigheid van zware metalen.
Het monster wordt genomen van de verf tot op het onderliggende materiaal (incl. primerlaag) om een compleet beeld te krijgen van de aanwezigheid van de betreffende zware metalen.

1.3 Gezondheidsrisico's en wettelijke kader

Het onderzoek is uitgevoerd omdat zware metalen in verf door de Gezondheidsraad is aangewezen als carcinogene, reprotoxische (=schadelijk voor de voortplanting of het nageslacht) en sensibiliserende stof voor inhalatie. Dit betekent dat de naast de algemene bepalingen uit hoofdstuk 4 afdeling 1 ook de aanvullende bepalingen van hoofdstuk 4 afdeling 2 van het Arbeidsomstandighedenbesluit van toepassing zijn.

Zware metalen zijn schadelijk voor de gezondheid. Het kan ondermeer kanker veroorzaken. Er is pas sprake van een risico als blootstelling aan zware metalen plaatsvindt bijvoorbeeld bij bewerken van coatings met zware metalen. Het gezondheidsrisico neemt toe met de hoogte en de duur van blootstelling. De Gezondheidsraad beschouwt longkanker als meest kritisch effect. Er zijn grenswaarden voor beroepsmatige blootstelling vastgesteld op basis van in Nederland geaccepteerde gezondheidsrisico's. De wettelijke grenswaarde vin Nederland is 1 µg/m3.

Deze grenswaarde is vastgesteld als verbodsrisiconiveau dat niet mag worden overschreden. Daarnaast is een streefrisiconiveau vastgesteld dat een factor honderd lager ligt, zijnde 0,01 µg/m3.

Om tijdens de sloop en sanering van de gebouwen op de werkplek te kunnen voldoen aan deze grenswaarden is het van belang goed zicht te hebben op de aanwezige bronnen, de samenstelling en de kwaliteit. Op basis hiervan dient de aannemer een beheersregime uit te werken met maatregelen om eventuele blootstelling aan zware metalen te voorkomen tijdens het slopen en sanering van de elementen.

Het tijdens de sloop en sanering van het gebouw en de zware metalen houdende elementen op de werkplek kunnen voldoen aan de arbeidshygiënische strategie en wettelijke grenswaarden zijn het uitgangspunt.

2 Vooronderzoek

In het verleden is verf/coating gebruikt voor de conservering van metalen, betonnen en houten bouwmaterialen. Bij het slopen van bouwwerken, waarin elementen zijn verwerkt waar dergelijke coatings zijn gebruikt kunnen verschillende verbindingen van zware metalen vrijkomen.

Via een vooronderzoek is alle beschikbare informatie met betrekking tot mogelijke bronnen van zware metalen in beeld gebracht. In de volgende tabel zijn de geraadpleegde bronnen en de algemene bevindingen beschreven. Aangeven is of zware metalen als verdachte bron kan worden aangemerkt uit deze informatie.

Tabel 2 Beschikbare informatie

SOORT	KENMERK OMSCHRIJVING	ALGEMENE BEVINDINGEN
Tekeningen, bestek	Er zijn geen tekeningen beschikbaar gesteld	Geen bronnen
Inventarisatie	Niet beschikbaar	Geen bronnen
Bezoek gebouw	De gebouwen zijn voorafgaand aan de inventarisatie niet bezocht.	Geen verdachte elementen
Opdrachtgever	Voor bouwjaren en type hoogspanningsmasten is de website https://webkaart.hoogspanningsnet.com/index2.php#6/52.000/5.000 geraadpleegd	Geen elementen
(Ex-)werknemer	Geen (ex-)werknemer geïnterviewd	Geen elementen

HISTORISCHE GEGEVENS	
	1966, 1979 en 1975
Verbouwingen:	Voor zover bekend zijn er geen verbouwingen uitgevoerd.
Uitgevoerde saneringen:	Geen informatie beschikbaar over sanering van chroom-6

In de volgende tabel is vastgelegd welke verdachte bronnen op basis van de beoordeelde informatie op voorhand worden verwacht. In de laatste kolom is aangegeven of het betreffende element ook is aangetroffen (ja/nee).

Tabel 3 Resultaten historisch onderzoek

LOCATIE	BRON	INFORMATIEBRON	AANWEZIG
Hoogspanningsmasten	Op voorhand geen verdachte bronnen. Er is vermoedelijk wel een verflaag aanwezig op alle masten	N.v.t.	N.v.t.

Op grond van het vooronderzoek zijn geen verdachte bronnen aangetroffen. Desondanks is vanwege voorzorg besloten een visuele inspectie uit te voeren zoals verwoord in volgend hoofdstuk.

3 Resultaten visueel onderzoek

3.1 Resultaten

Na het vooronderzoek is een visuele inspectie uitgevoerd. Hieruit bleek dat op de hoogspanningsmasten constructie onderdelen aanwezig zijn waarvan een redelijk vermoeden bestaat dat deze zijn afgewerkt met zware metalen houdende coating. Deze zijn beschouwd als verdacht. Per mast is er een materiaalmonster genomen. Deze monsters zijn geanalyseerd door erkend laboratorium RPS te Breda op aanwezigheid van chroom-6, lood en zink. Ook is beoordeeld of en in welke mate de aangetroffen verdachte elementen zijn beschadigd en/of verweerd.

In dit hoofdstuk worden de visueel verdachte locaties met bijbehorende analyseresultaten als volgt gerapporteerd:

- In Tabel 4 is een overzicht opgenomen van de genomen monsters en analyseresultaten
- In Tabel 5 is een overzicht opgenomen van de bronnen, het gehalte per toepassing, de locaties, het aantal elementen, de locatie (binnen of buiten), de mate van beschadiging en/of verwering
- In bijlage A zijn plattegronden opgenomen, waarop de aangetroffen bronnen zijn ingetekend.
- In bijlage **Fout! Verwijzingsbron niet gevonden.** zijn een aantal overzichtsfoto's opgenomen
- In bijlage C zijn de analysecertificaten opgenomen.

Tabel 4 Overzicht monsters en analyseresultaten

Bronnummer	Locatie	Monsternummer	Resultaat (mg/kg droge stof)
8001-001	Hoogspanningslijn BSL – PCN, Mast 1	MM001	Chroom-6 592 mg per kg Zink 172 mg per kg Lood 26,9 mg per kg
8001-001	Hoogspanningslijn BSL-KRK Mast 404	MM002	Chroom-6 <10,0 mg per kg Zink 151 mg per kg Lood 7,60 mg per kg
8001-001	Hoogspanningslijn BSL-KRK Mast 399	MM003	Chroom-6 <10,0 mg per kg Zink 166 mg per kg Lood 1,64 mg per kg
8001-001	Hoogspanningslijn BSL-KRK Mast 395	MM004	Chroom-6 <10,0 mg per kg Zink 169 mg per kg Lood < 1,00 mg per kg
8001-001	Hoogspanningslijn BSL-KRK Mast 392	MM005	Chroom-6 <10,0 mg per kg Zink 172 mg per kg Lood < 1,00 mg per kg
8001-001	Hoogspanningslijn BSL-KRK Mast 387	MM006	Chroom-6 <10,0 mg per kg Zink 164 mg per kg Lood < 1,00 mg per kg
8001-001	Hoogspanningslijn BSL-KRK Mast 383	MM007	Chroom-6 <10,0 mg per kg Zink 172 mg per kg Lood 1,04 mg per kg
8001-001	Hoogspanningslijn BSL-KRK Mast 379	MM008	Chroom-6 <10,0 mg per kg Zink 169 mg per kg Lood < 1,00 mg per kg
8001-001	Hoogspanningslijn BSL-KRK	MM009	Chroom-6 <10,0 mg per kg

Bronnummer	Locatie	Monsternummer	Resultaat (mg/kg droge stof)
	Mast 372		Zink 174 mg per kg Lood < 1,00 mg per kg
8001-001	Hoogspanningslijn BSL-KRK Mast 367	MM010	Chroom-6 <10,0 mg per kg Zink 171 mg per kg Lood < 1,00 mg per kg
8001-001	Hoogspanningslijn BSL-KRK Mast 357	MM011	Chroom-6 <10,0 mg per kg Zink 167 mg per kg Lood < 1,00 mg per kg
8001-001	Hoogspanningslijn BSL – PCN, Mast 6	MM012	Chroom-6 524 mg per kg Zink 164 mg per kg Lood 105 mg per kg
8001-001	Hoogspanningslijn BSL – PCN, Mast 14	MM013	Chroom-6 1330 mg per kg Zink 157 mg per kg Lood 133 mg per kg
8001-001	Hoogspanningslijn RLL-KNG-WAP-GSP Mast 152	MM014	Chroom-6 <10,0 mg per kg Zink 168 mg per kg Lood < 1,00 mg per kg
8001-001	Hoogspanningslijn RLL-KNG-WAP-GSP Mast 147	MM015	Chroom-6 <10,0 mg per kg Zink 172 mg per kg Lood < 1,00 mg per kg
8001-001	Hoogspanningslijn RLL-KNG-WAP-GSP Mast 144	MM016	Chroom-6 <10,0 mg per kg Zink 168 mg per kg Lood 1,61 mg per kg
8001-001	Hoogspanningslijn RLL-KNG-WAP-GSP Mast K2	MM017	Chroom-6 <10,0 mg per kg Zink 169 mg per kg Lood 1,58 mg per kg
8001-001	Hoogspanningslijn RLL-KNG-WAP-GSP Mast 136	MM018	Chroom-6 <10,0 mg per kg Zink 174 mg per kg Lood 1,07 mg per kg
8001-001	Hoogspanningslijn RLL-KNG-WAP-GSP Mast 129	MM019	Chroom-6 <10,0 mg per kg Zink 167 mg per kg Lood < 1,00 mg per kg
8001-001	Hoogspanningslijn RLL-KNG-WAP-GSP Mast 125	MM020	Chroom-6 52,1 mg per kg Zink 159 mg per kg Lood < 1,10 mg per kg
8001-001	Hoogspanningslijn RLL-KNG-WAP-GSP Mast 120	MM021	Chroom-6 <10,0 mg per kg Zink 159 mg per kg Lood < 1,00 mg per kg
8001-001	Hoogspanningslijn RLL-KNG-WAP-GSP Mast 115	MM022	Chroom-6 <10,0 mg per kg Zink 160 mg per kg Lood < 1,10 mg per kg
8001-001	Hoogspanningslijn RLL-KNG-WAP-GSP Mast 110	MM023	Chroom-6 <10,0 mg per kg Zink 173 mg per kg Lood < 1,10 mg per kg
8001-001	Hoogspanningslijn RLL-KNG-WAP-GSP	MM024	Chroom-6 <10,0 mg per kg

Bronnummer	Locatie	Monsternummer	Resultaat (mg/kg droge stof)
	Mast 104		Zink 160 mg per kg Lood 1,28 mg per kg
8001-001	Hoogspanningslijn RLL-KNG-WAP-GSP Mast 99	MM025	Chroom-6 49,1 mg per kg Zink 158 mg per kg Lood < 1,00 mg per kg
8001-001	Hoogspanningslijn RLL-KNG-WAP-GSP Mast 96	MM026	Chroom-6 <10,0 mg per kg Zink 166 mg per kg Lood < 1,00 mg per kg

De tabel op de volgende pagina geeft meer informatie over de locatie, aantallen en mate van beschadiging en verwering.

Tabel 5 Overzicht chroom-6 houdende toepassingen

BRONCODE	OMSCHRIJVING	MONSTERNUMMER	GEHALTE CHROOM 6 (MG/KG)	LOCATIE	HOEVEELHEID (CA.)	BINNEN/ BUITEN	BESCHADIGING	VERWERING
8001-001	Verf	MM001 t/m MM026	Chroom-6 524 mg per kg Lood 26,9 mg per kg Zink 174 mg per kg*	Borssele e.o	26 stuk(s)	Buiten	Niet	Licht

* Dit betreft de hoogst aangetroffen waardes op de hoogspanningsmasten. Voor de aangetroffen waardes per hoogspanningsmast zie hoofdstuk 3.

4 Conclusie

Op grond van het vooronderzoek zijn geen verdachte bronnen aangetroffen. Desondanks is uit voorzorg besloten een visuele inspectie uit te voeren. Tijdens de visuele inspectie zijn op alle 26 hoogspanningsmasten verf naar voren gekomen die analytisch zijn onderzocht. In de verf van alle masten is uit eindelijk 1 of meerder zware metalen aangetroffen. Deze bronnen betreffen:

Tabel 5 Overzicht chroom-6 houdende toepassingen

LOCATIE	HOEVEELHEID (CA.)	GEHALTE ZWARE METALEN (MG/KG)
Hoogspanningslijn BSL – PCN, Mast 1	1 stuk(s)	Chroom-6 592 mg per kg Zink 172 mg per kg Lood 26,9 mg per kg
Hoogspanningslijn BSL-KRK, Mast 404	1 stuk(s)	Chroom-6 <10,0 mg per kg Zink 151 mg per kg Lood 7,60 mg per kg
Hoogspanningslijn BSL-KRK, Mast 399	1 stuk(s)	Chroom-6 <10,0 mg per kg Zink 166 mg per kg Lood 1,64 mg per kg
Hoogspanningslijn BSL-KRK, Mast 395	1 stuk(s)	Chroom-6 <10,0 mg per kg Zink 169 mg per kg Lood < 1,00 mg per kg
Hoogspanningslijn BSL-KRK, Mast 392	1 stuk(s)	Chroom-6 <10,0 mg per kg Zink 172 mg per kg Lood < 1,00 mg per kg
Hoogspanningslijn BSL-KRK, Mast 387	1 stuk(s)	Chroom-6 <10,0 mg per kg Zink 164 mg per kg Lood < 1,00 mg per kg
Hoogspanningslijn BSL-KRK, Mast 383	1 stuk(s)	Chroom-6 <10,0 mg per kg Zink 172 mg per kg Lood 1,04 mg per kg
Hoogspanningslijn BSL-KRK, Mast 379	1 stuk(s)	Chroom-6 <10,0 mg per kg Zink 169 mg per kg Lood < 1,00 mg per kg
Hoogspanningslijn BSL-KRK, Mast 372	1 stuk(s)	Chroom-6 <10,0 mg per kg Zink 174 mg per kg Lood < 1,00 mg per kg
Hoogspanningslijn BSL-KRK, Mast 367	1 stuk(s)	Chroom-6 <10,0 mg per kg Zink 171 mg per kg Lood < 1,00 mg per kg
Hoogspanningslijn BSL-KRK, Mast 357	1 stuk(s)	Chroom-6 <10,0 mg per kg Zink 167 mg per kg Lood < 1,00 mg per kg
Hoogspanningslijn BSL – PCN, Mast 6	1 stuk(s)	Chroom-6 524 mg per kg Zink 164 mg per kg

		Lood 105 mg per kg
	1 stuk(s)	Chroom-6 1330 mg per kg Zink 157 mg per kg Lood 133 mg per kg
Hoogspanningslijn RLL-KNG-WAP-GSP, Mast 152	1 stuk(s)	Chroom-6 <10,0 mg per kg Zink 168 mg per kg Lood < 1,00 mg per kg
Hoogspanningslijn RLL-KNG-WAP-GSP, Mast 147	1 stuk(s)	Chroom-6 <10,0 mg per kg Zink 172 mg per kg Lood < 1,00 mg per kg
Hoogspanningslijn RLL-KNG-WAP-GSP, Mast 144	1 stuk(s)	Chroom-6 <10,0 mg per kg Zink 168 mg per kg Lood 1,61 mg per kg
Hoogspanningslijn RLL-KNG-WAP-GSP, Mast K2	1 stuk(s)	Chroom-6 <10,0 mg per kg Zink 169 mg per kg Lood 1,58 mg per kg
Hoogspanningslijn RLL-KNG-WAP-GSP, Mast 136	1 stuk(s)	Chroom-6 <10,0 mg per kg Zink 174 mg per kg Lood 1,07 mg per kg
Hoogspanningslijn RLL-KNG-WAP-GSP, Mast 129	1 stuk(s)	Chroom-6 <10,0 mg per kg Zink 167 mg per kg Lood < 1,00 mg per kg
Hoogspanningslijn RLL-KNG-WAP-GSP, Mast 125	1 stuk(s)	Chroom-6 52,1 mg per kg Zink 159 mg per kg Lood < 1,10 mg per kg
Hoogspanningslijn RLL-KNG-WAP-GSP, Mast 120	1 stuk(s)	Chroom-6 <10,0 mg per kg Zink 159 mg per kg Lood < 1,00 mg per kg
Hoogspanningslijn RLL-KNG-WAP-GSP, Mast 115	1 stuk(s)	Chroom-6 <10,0 mg per kg Zink 160 mg per kg Lood < 1,10 mg per kg
Hoogspanningslijn RLL-KNG-WAP-GSP, Mast 110	1 stuk(s)	Chroom-6 <10,0 mg per kg Zink 173 mg per kg Lood < 1,10 mg per kg
Hoogspanningslijn RLL-KNG-WAP-GSP. Mast 104	1 stuk(s)	Chroom-6 <10,0 mg per kg Zink 160 mg per kg Lood 1,28 mg per kg
Hoogspanningslijn RLL-KNG-WAP-GSP, Mast 99	1 stuk(s)	Chroom-6 49,1 mg per kg Zink 158 mg per kg Lood < 1,00 mg per kg
Hoogspanningslijn RLL-KNG-WAP-GSP, Mast 96	1 stuk(s)	Chroom-6 <10,0 mg per kg Zink 166 mg per kg Lood < 1,00 mg per kg

Geconcludeerd wordt dat bij de sloop en sanering beschermende maatregelen getroffen moeten worden teneinde de bloostellingsrisco's aan zware metalen voor de werknemers te voorkomen danwel te minimaliseren.

Ten aanzien van de volledigheid van dit onderzoek wordt het volgende geconcludeerd:

- De 26 masten zijn volledig onderzocht.

Bijlage A

Plattegronden



N

LEGENDA

- Geen zware metalen op mast
- Chroom-6 op mast
- Lood op mast
- Zink op mast

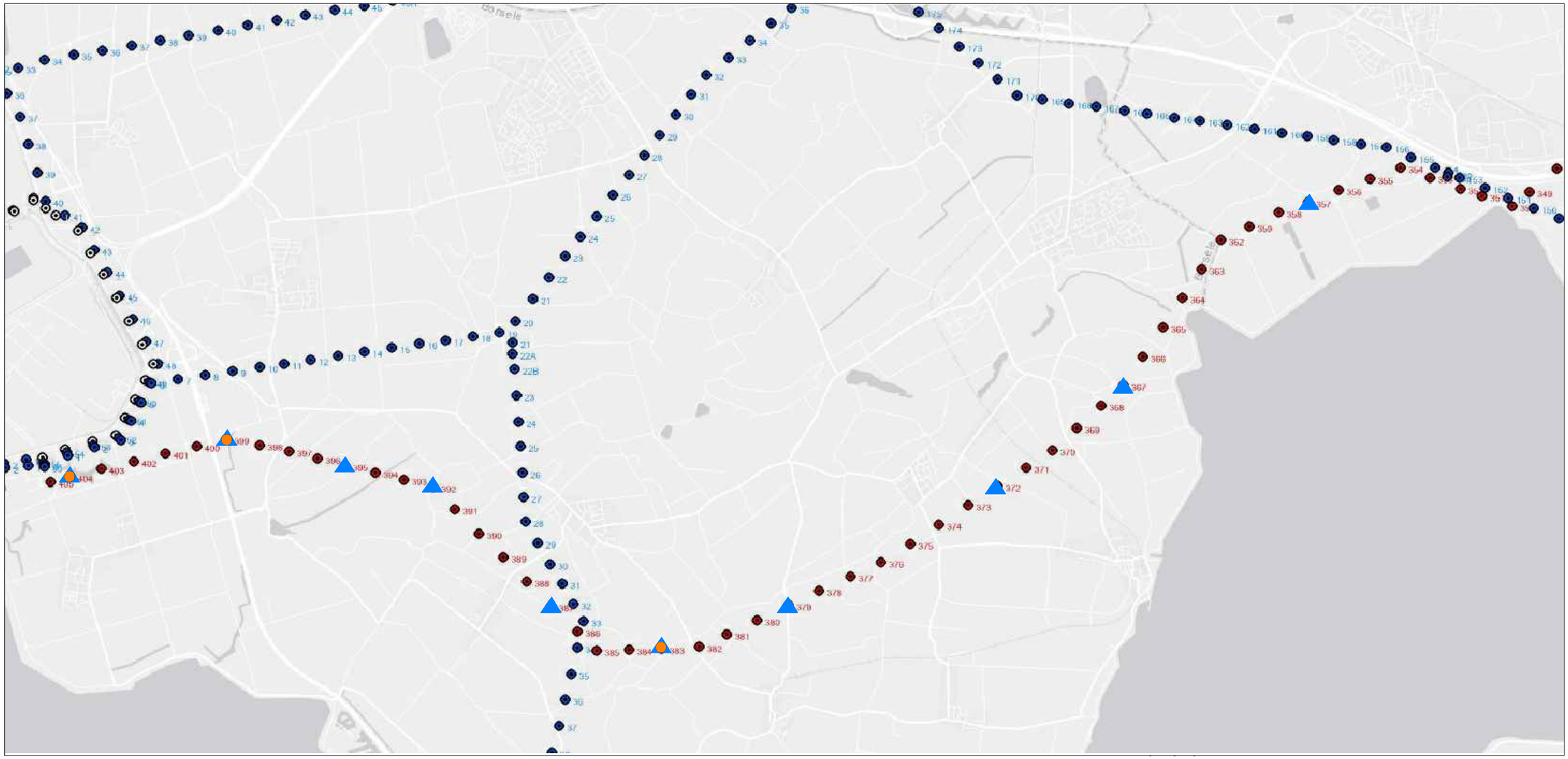
overzicht perceel 1 BSL - PCN 150kV

BOOT
Veenendaal
0318 - 52 76 00
www.buroboot.nl

Opdrachtgever : TenneT TSO
Project : Overzicht onderzochte hoogspanningsmasten
Onderwerp : Zware metalen

Datum : 29-3-2021 Schaal : 1:2000 Bestand : M18-8001-70-201
Tek. : wza Formaat : A3 Blad : 01

Wijzigingen:



N

LEGENDA

- Geen zware metalen op mast
- Chroom-6 op mast
- Lood op mast
- Zink op mast

overzicht perceel 2 BSL - KRK 380 kV

BOOT
Veenendaal
0318 - 52 76 00
www.buroboot.nl

Opdrachtgever	: TenneT TSO				
Project	: Overzicht onderzochte hoogspanningsmasten				
Onderwerp	: Zware metalen				
Datum	: 29-3-2021	Schaal	: 1:2000	Bestand	: M18-8001-70-201
Tek.	: wza	Formaat	: A3	Blad	: 02

Wijzigingen:



LEGENDA

- Geen zware metalen op mast
- Chroom-6 op mast
- Lood op mast
- Zink op mast

overzicht perceel 3 RLL-KNG-WAP-GSP 150kV

BOOT
Veenendaal
0318 - 52 76 00
www.buroboot.nl

Opdrachtgever : TenneT TSO
Project : Overzicht onderzochte hoogspanningsmasten
Onderwerp : Zware metalen

Datum : 29-3-2021 Schaal : 1:2000 Bestand : M18-8001-70-201
Tek. : wza Formaat : A3 Blad : 02

Wijzigingen:

Bijlage B

Overzichtsfoto's

PROJECT P18-8001 Asbestinventarisatiediensten TenneT
DATUM 29 maart 2021

Overzichtsfoto's



Overzichtfoto 1



Overzichtfoto 3



Overzichtfoto 2

Bijlage C

Analyseresultaten

Analyse certificaat

Datum rapportage 29-03-2021

Rapportnummer: 2103-3314_01

Ordernummer RPS	2103-3314
Monsternummer RPS	21-042755
Ordernummer opdrachtgever	P18-8001-081
Monsternummer opdrachtgever	1
Opdrachtgever	Boot organiserend ingenieursburo B.V. Postbus 509 3900 AM Veenendaal
Datum order	22-03-2021
Soort monster	Verf
Monstergegevens afkomstig van	Opdrachtgever
Datum monstername	-
Adres monstername	-
Monsternamepunt	-
Opmerking	-

RPS analyse bv

Minervum 7002
4171 ZL Breda

Postbus 3440
4800 DK Breda

T 088 99 04 730

E analyse@rps.nl
W www.rps.nl

Code	Parameter	Analyseresultaat	Eenheid
	Chroom VI		
Q	Chroom VI	66,5	mg/kg
	Element (2)		
-	Zink	172	mg/kg
-	Lood	26,9	mg/kg

Toelichting:
'<' Het analyseresultaat is kleiner dan de rapportagegrens van de desbetreffende methode.
'>' Het meetresultaat valt boven het kalibratie- of werkgebied van de methode.
Code E: De analyse is uitgevoerd door een extern laboratorium.
Code Q: De analyse betreft een RvA Testen geaccrediteerde verrichting (registratienummer L192).
n.t.b.: niet te beoordelen i.v.m. overgroei van micro-organismen.
Dit certificaat mag uitsluitend in zijn geheel worden gereproduceerd waarbij alleen aan het originele analysecertificaat rechten kunnen worden ontleend.
De resultaten hebben uitsluitend betrekking op het aangeboden monster zoals ontvangen.
Meetonzekerheid op aanvraag.

Yvonne van Houten

Projectcoördinator

Analyse certificaat

Datum rapportage 29-03-2021

Rapportnummer: 2103-3314_01

Ordernummer RPS	2103-3314
Monsternummer RPS	21-042756
Ordernummer opdrachtgever	P18-8001-081
Monsternummer opdrachtgever	2
Opdrachtgever	Boot organiserend ingenieursburo B.V. Postbus 509 3900 AM Veenendaal
Datum order	22-03-2021
Soort monster	Verf
Monstergegevens afkomstig van	Opdrachtgever
Datum monstername	-
Adres monstername	-
Monsternamepunt	-
Opmerking	-

RPS analyse bv

Minervum 7002
4171 ZL Breda

Postbus 3440
4800 DK Breda

T 088 99 04 730

E analyse@rps.nl
W www.rps.nl

Code	Parameter	Analyseresultaat	Eenheid
	Chroom VI		
Q	Chroom VI	<10,0	mg/kg
	Element (2)		
-	Zink	151	mg/kg
-	Lood	7,60	mg/kg

Toelichting:
'<' Het analyseresultaat is kleiner dan de rapportagegrens van de desbetreffende methode.
'>' Het meetresultaat valt boven het kalibratie- of werkgebied van de methode.
Code E: De analyse is uitgevoerd door een extern laboratorium.
Code Q: De analyse betreft een RvA Testen geaccrediteerde verrichting (registratienummer L192).
n.t.b.: niet te beoordelen i.v.m. overgroei van micro-organismen.
Dit certificaat mag uitsluitend in zijn geheel worden gereproduceerd waarbij alleen aan het originele analysecertificaat rechten kunnen worden ontleend.
De resultaten hebben uitsluitend betrekking op het aangeboden monster zoals ontvangen.
Meetonzekerheid op aanvraag.

Yvonne van Houten

Projectcoördinator

Analyse certificaat

Datum rapportage 29-03-2021

Rapportnummer: 2103-3314_01

Ordernummer RPS	2103-3314
Monsternummer RPS	21-042757
Ordernummer opdrachtgever	P18-8001-081
Monsternummer opdrachtgever	3
Opdrachtgever	Boot organiserend ingenieursburo B.V. Postbus 509 3900 AM Veenendaal
Datum order	22-03-2021
Soort monster	Verf
Monstergegevens afkomstig van	Opdrachtgever
Datum monstername	-
Adres monstername	-
Monsternamepunt	-
Opmerking	-

RPS analyse bv

Minervum 7002
4171 ZL Breda

Postbus 3440
4800 DK Breda

T 088 99 04 730

E analyse@rps.nl
W www.rps.nl

Code	Parameter	Analyseresultaat	Eenheid
	Chroom VI		
Q	Chroom VI	<10,0	mg/kg
	Element (2)		
-	Zink	166	mg/kg
-	Lood	1,64	mg/kg

Toelichting:
'<' Het analyseresultaat is kleiner dan de rapportagegrens van de desbetreffende methode.
'>' Het meetresultaat valt boven het kalibratie- of werkgebied van de methode.
Code E: De analyse is uitgevoerd door een extern laboratorium.
Code Q: De analyse betreft een RvA Testen geaccrediteerde verrichting (registratienummer L192).
n.t.b.: niet te beoordelen i.v.m. overgroei van micro-organismen.
Dit certificaat mag uitsluitend in zijn geheel worden gereproduceerd waarbij alleen aan het originele analysecertificaat rechten kunnen worden ontleend.
De resultaten hebben uitsluitend betrekking op het aangeboden monster zoals ontvangen.
Meetonzekerheid op aanvraag.

Yvonne van Houten

Projectcoördinator

Analyse certificaat

Datum rapportage 29-03-2021

Rapportnummer: 2103-3314_01

Ordernummer RPS	2103-3314
Monsternummer RPS	21-042758
Ordernummer opdrachtgever	P18-8001-081
Monsternummer opdrachtgever	4
Opdrachtgever	Boot organiserend ingenieursburo B.V. Postbus 509 3900 AM Veenendaal
Datum order	22-03-2021
Soort monster	Verf
Monstergegevens afkomstig van	Opdrachtgever
Datum monstername	-
Adres monstername	-
Monsternamepunt	-
Opmerking	-

RPS analyse bv

Minervum 7002
4171 ZL Breda

Postbus 3440
4800 DK Breda

T 088 99 04 730

E analyse@rps.nl
W www.rps.nl

Code	Parameter	Analyseresultaat	Eenheid
	Chroom VI		
Q	Chroom VI	<10,0	mg/kg
	Element (2)		
-	Zink	169	mg/kg
-	Lood	< 1,00	mg/kg

Toelichting:
'<' Het analyseresultaat is kleiner dan de rapportagegrens van de desbetreffende methode.
'>' Het meetresultaat valt boven het kalibratie- of werkgebied van de methode.
Code E: De analyse is uitgevoerd door een extern laboratorium.
Code Q: De analyse betreft een RvA Testen geaccrediteerde verrichting (registratienummer L192).
n.t.b.: niet te beoordelen i.v.m. overgroei van micro-organismen.
Dit certificaat mag uitsluitend in zijn geheel worden gereproduceerd waarbij alleen aan het originele analysecertificaat rechten kunnen worden ontleend.
De resultaten hebben uitsluitend betrekking op het aangeboden monster zoals ontvangen.
Meetonzekerheid op aanvraag.

Yvonne van Houten

Projectcoördinator

Analyse certificaat

Datum rapportage 29-03-2021

Rapportnummer: 2103-3314_01

Ordernummer RPS	2103-3314
Monsternummer RPS	21-042759
Ordernummer opdrachtgever	P18-8001-081
Monsternummer opdrachtgever	5
Opdrachtgever	Boot organiserend ingenieursburo B.V. Postbus 509 3900 AM Veenendaal
Datum order	22-03-2021
Soort monster	Verf
Monstergegevens afkomstig van	Opdrachtgever
Datum monstername	-
Adres monstername	-
Monsternamepunt	-
Opmerking	-

RPS analyse bv

Minervum 7002
4171 ZL Breda

Postbus 3440
4800 DK Breda

T 088 99 04 730

E analyse@rps.nl
W www.rps.nl

Code	Parameter	Analyseresultaat	Eenheid
	Chroom VI		
Q	Chroom VI	<10,0	mg/kg
	Element (2)		
-	Zink	172	mg/kg
-	Lood	< 1,00	mg/kg

Toelichting:
'<' Het analyseresultaat is kleiner dan de rapportagegrens van de desbetreffende methode.
'>' Het meetresultaat valt boven het kalibratie- of werkgebied van de methode.
Code E: De analyse is uitgevoerd door een extern laboratorium.
Code Q: De analyse betreft een RvA Testen geaccrediteerde verrichting (registratienummer L192).
n.t.b.: niet te beoordelen i.v.m. overgroei van micro-organismen.
Dit certificaat mag uitsluitend in zijn geheel worden gereproduceerd waarbij alleen aan het originele analysecertificaat rechten kunnen worden ontleend.
De resultaten hebben uitsluitend betrekking op het aangeboden monster zoals ontvangen.
Meetonzekerheid op aanvraag.

Yvonne van Houten

Projectcoördinator

Analyse certificaat

Datum rapportage 29-03-2021

Rapportnummer: 2103-3314_01

Ordernummer RPS	2103-3314
Monsternummer RPS	21-042760
Ordernummer opdrachtgever	P18-8001-081
Monsternummer opdrachtgever	6
Opdrachtgever	Boot organiserend ingenieursburo B.V. Postbus 509 3900 AM Veenendaal
Datum order	22-03-2021
Soort monster	Verf
Monstergegevens afkomstig van	Opdrachtgever
Datum monstername	-
Adres monstername	-
Monsternamepunt	-
Opmerking	-

RPS analyse bv

Minervum 7002
4171 ZL Breda

Postbus 3440
4800 DK Breda

T 088 99 04 730

E analyse@rps.nl
W www.rps.nl

Code	Parameter	Analyseresultaat	Eenheid
	Chroom VI		
Q	Chroom VI	<10,0	mg/kg
	Element (2)		
-	Zink	164	mg/kg
-	Lood	< 1,00	mg/kg

Toelichting:
'<' Het analyseresultaat is kleiner dan de rapportagegrens van de desbetreffende methode.
'>' Het meetresultaat valt boven het kalibratie- of werkgebied van de methode.
Code E: De analyse is uitgevoerd door een extern laboratorium.
Code Q: De analyse betreft een RvA Testen geaccrediteerde verrichting (registratienummer L192).
n.t.b.: niet te beoordelen i.v.m. overgroei van micro-organismen.
Dit certificaat mag uitsluitend in zijn geheel worden gereproduceerd waarbij alleen aan het originele analysecertificaat rechten kunnen worden ontleend.
De resultaten hebben uitsluitend betrekking op het aangeboden monster zoals ontvangen.
Meetonzekerheid op aanvraag.

Yvonne van Houten

Projectcoördinator

Analyse certificaat

Datum rapportage 29-03-2021

Rapportnummer: 2103-3314_01

Ordernummer RPS	2103-3314
Monsternummer RPS	21-042761
Ordernummer opdrachtgever	P18-8001-081
Monsternummer opdrachtgever	7
Opdrachtgever	Boot organiserend ingenieursburo B.V. Postbus 509 3900 AM Veenendaal
Datum order	22-03-2021
Soort monster	Verf
Monstergegevens afkomstig van	Opdrachtgever
Datum monstername	-
Adres monstername	-
Monsternamepunt	-
Opmerking	-

RPS analyse bv

Minervum 7002
4171 ZL Breda

Postbus 3440
4800 DK Breda

T 088 99 04 730

E analyse@rps.nl
W www.rps.nl

Code	Parameter	Analyseresultaat	Eenheid
	Chroom VI		
Q	Chroom VI	<10,0	mg/kg
	Element (2)		
-	Zink	172	mg/kg
-	Lood	1,04	mg/kg

Toelichting:
'<' Het analyseresultaat is kleiner dan de rapportagegrens van de desbetreffende methode.
'>' Het meetresultaat valt boven het kalibratie- of werkgebied van de methode.
Code E: De analyse is uitgevoerd door een extern laboratorium.
Code Q: De analyse betreft een RvA Testen geaccrediteerde verrichting (registratienummer L192).
n.t.b.: niet te beoordelen i.v.m. overgroei van micro-organismen.
Dit certificaat mag uitsluitend in zijn geheel worden gereproduceerd waarbij alleen aan het originele analysecertificaat rechten kunnen worden ontleend.
De resultaten hebben uitsluitend betrekking op het aangeboden monster zoals ontvangen.
Meetonzekerheid op aanvraag.

Yvonne van Houten

Projectcoördinator

Analyse certificaat

Datum rapportage 29-03-2021

Rapportnummer: 2103-3314_01

Ordernummer RPS	2103-3314
Monsternummer RPS	21-042762
Ordernummer opdrachtgever	P18-8001-081
Monsternummer opdrachtgever	8
Opdrachtgever	Boot organiserend ingenieursburo B.V. Postbus 509 3900 AM Veenendaal
Datum order	22-03-2021
Soort monster	Verf
Monstergegevens afkomstig van	Opdrachtgever
Datum monstername	-
Adres monstername	-
Monsternamepunt	-
Opmerking	-

RPS analyse bv

Minervum 7002
4171 ZL Breda

Postbus 3440
4800 DK Breda

T 088 99 04 730

E analyse@rps.nl
W www.rps.nl

Code	Parameter	Analyseresultaat	Eenheid
	Chroom VI		
Q	Chroom VI	<10,0	mg/kg
	Element (2)		
-	Zink	169	mg/kg
-	Lood	< 1,00	mg/kg

Toelichting:
'<' Het analyseresultaat is kleiner dan de rapportagegrens van de desbetreffende methode.
'>' Het meetresultaat valt boven het kalibratie- of werkgebied van de methode.
Code E: De analyse is uitgevoerd door een extern laboratorium.
Code Q: De analyse betreft een RvA Testen geaccrediteerde verrichting (registratienummer L192).
n.t.b.: niet te beoordelen i.v.m. overgroei van micro-organismen.
Dit certificaat mag uitsluitend in zijn geheel worden gereproduceerd waarbij alleen aan het originele analysecertificaat rechten kunnen worden ontleend.
De resultaten hebben uitsluitend betrekking op het aangeboden monster zoals ontvangen.
Meetonzekerheid op aanvraag.

Yvonne van Houten

Projectcoördinator

Analyse certificaat

Datum rapportage 29-03-2021

Rapportnummer: 2103-3314_01

Ordernummer RPS	2103-3314
Monsternummer RPS	21-042763
Ordernummer opdrachtgever	P18-8001-081
Monsternummer opdrachtgever	9
Opdrachtgever	Boot organiserend ingenieursburo B.V. Postbus 509 3900 AM Veenendaal
Datum order	22-03-2021
Soort monster	Verf
Monstergegevens afkomstig van	Opdrachtgever
Datum monstername	-
Adres monstername	-
Monsternamepunt	-
Opmerking	-

RPS analyse bv

Minervum 7002
4171 ZL Breda

Postbus 3440
4800 DK Breda

T 088 99 04 730

E analyse@rps.nl
W www.rps.nl

Code	Parameter	Analyseresultaat	Eenheid
	Chroom VI		
Q	Chroom VI	<10,0	mg/kg
	Element (2)		
-	Zink	174	mg/kg
-	Lood	< 1,00	mg/kg

Toelichting:
'<' Het analyseresultaat is kleiner dan de rapportagegrens van de desbetreffende methode.
'>' Het meetresultaat valt boven het kalibratie- of werkgebied van de methode.
Code E: De analyse is uitgevoerd door een extern laboratorium.
Code Q: De analyse betreft een RvA Testen geaccrediteerde verrichting (registratienummer L192).
n.t.b.: niet te beoordelen i.v.m. overgroei van micro-organismen.
Dit certificaat mag uitsluitend in zijn geheel worden gereproduceerd waarbij alleen aan het originele analysecertificaat rechten kunnen worden ontleend.
De resultaten hebben uitsluitend betrekking op het aangeboden monster zoals ontvangen.
Meetonzekerheid op aanvraag.

Yvonne van Houten

Projectcoördinator

Analyse certificaat

Datum rapportage 29-03-2021

Rapportnummer: 2103-3314_01

Ordernummer RPS	2103-3314
Monsternummer RPS	21-042764
Ordernummer opdrachtgever	P18-8001-081
Monsternummer opdrachtgever	10
Opdrachtgever	Boot organiserend ingenieursburo B.V. Postbus 509 3900 AM Veenendaal
Datum order	22-03-2021
Soort monster	Verf
Monstergegevens afkomstig van	Opdrachtgever
Datum monstername	-
Adres monstername	-
Monsternamepunt	-
Opmerking	-

RPS analyse bv

Minervum 7002
4171 ZL Breda

Postbus 3440
4800 DK Breda

T 088 99 04 730

E analyse@rps.nl
W www.rps.nl

Code	Parameter	Analyseresultaat	Eenheid
	Chroom VI		
Q	Chroom VI	<10,0	mg/kg
	Element (2)		
-	Zink	171	mg/kg
-	Lood	< 1,00	mg/kg

Toelichting:
'<' Het analyseresultaat is kleiner dan de rapportagegrens van de desbetreffende methode.
'>' Het meetresultaat valt boven het kalibratie- of werkgebied van de methode.
Code E: De analyse is uitgevoerd door een extern laboratorium.
Code Q: De analyse betreft een RvA Testen geaccrediteerde verrichting (registratienummer L192).
n.t.b.: niet te beoordelen i.v.m. overgroei van micro-organismen.
Dit certificaat mag uitsluitend in zijn geheel worden gereproduceerd waarbij alleen aan het originele analysecertificaat rechten kunnen worden ontleend.
De resultaten hebben uitsluitend betrekking op het aangeboden monster zoals ontvangen.
Meetonzekerheid op aanvraag.

Yvonne van Houten

Projectcoördinator

Analyse certificaat

Datum rapportage 29-03-2021

Rapportnummer: 2103-3314_01

Ordernummer RPS	2103-3314
Monsternummer RPS	21-042765
Ordernummer opdrachtgever	P18-8001-081
Monsternummer opdrachtgever	11
Opdrachtgever	Boot organiserend ingenieursburo B.V. Postbus 509 3900 AM Veenendaal
Datum order	22-03-2021
Soort monster	Verf
Monstergegevens afkomstig van	Opdrachtgever
Datum monstername	-
Adres monstername	-
Monsternamepunt	-
Opmerking	-

RPS analyse bv

Minervum 7002
4171 ZL Breda

Postbus 3440
4800 DK Breda

T 088 99 04 730

E analyse@rps.nl
W www.rps.nl

Code	Parameter	Analyseresultaat	Eenheid
	Chroom VI		
Q	Chroom VI	<10,0	mg/kg
	Element (2)		
-	Zink	167	mg/kg
-	Lood	< 1,00	mg/kg

Toelichting:
'<' Het analyseresultaat is kleiner dan de rapportagegrens van de desbetreffende methode.
'>' Het meetresultaat valt boven het kalibratie- of werkgebied van de methode.
Code E: De analyse is uitgevoerd door een extern laboratorium.
Code Q: De analyse betreft een RvA Testen geaccrediteerde verrichting (registratienummer L192).
n.t.b.: niet te beoordelen i.v.m. overgroei van micro-organismen.
Dit certificaat mag uitsluitend in zijn geheel worden gereproduceerd waarbij alleen aan het originele analysecertificaat rechten kunnen worden ontleend.
De resultaten hebben uitsluitend betrekking op het aangeboden monster zoals ontvangen.
Meetonzekerheid op aanvraag.

Yvonne van Houten

Projectcoördinator

Analyse certificaat

Datum rapportage 29-03-2021

Rapportnummer: 2103-3314_01

Ordernummer RPS	2103-3314
Monsternummer RPS	21-042766
Ordernummer opdrachtgever	P18-8001-081
Monsternummer opdrachtgever	12
Opdrachtgever	Boot organiserend ingenieursburo B.V. Postbus 509 3900 AM Veenendaal
Datum order	22-03-2021
Soort monster	Verf
Monstergegevens afkomstig van	Opdrachtgever
Datum monstername	-
Adres monstername	-
Monsternamepunt	-
Opmerking	-

RPS analyse bv

Minervum 7002
4171 ZL Breda

Postbus 3440
4800 DK Breda

T 088 99 04 730

E analyse@rps.nl
W www.rps.nl

Code	Parameter	Analyseresultaat	Eenheid
	Chroom VI		
Q	Chroom VI	524	mg/kg
	Element (2)		
-	Zink	164	mg/kg
-	Lood	105	mg/kg

Toelichting:
'<' Het analyseresultaat is kleiner dan de rapportagegrens van de desbetreffende methode.
'>' Het meetresultaat valt boven het kalibratie- of werkgebied van de methode.
Code E: De analyse is uitgevoerd door een extern laboratorium.
Code Q: De analyse betreft een RvA Testen geaccrediteerde verrichting (registratienummer L192).
n.t.b.: niet te beoordelen i.v.m. overgroei van micro-organismen.
Dit certificaat mag uitsluitend in zijn geheel worden gereproduceerd waarbij alleen aan het originele analysecertificaat rechten kunnen worden ontleend.
De resultaten hebben uitsluitend betrekking op het aangeboden monster zoals ontvangen.
Meetonzekerheid op aanvraag.

Yvonne van Houten

Projectcoördinator

Analyse certificaat

Datum rapportage 29-03-2021

Rapportnummer: 2103-3314_01

Ordernummer RPS	2103-3314
Monsternummer RPS	21-042767
Ordernummer opdrachtgever	P18-8001-081
Monsternummer opdrachtgever	13
Opdrachtgever	Boot organiserend ingenieursburo B.V. Postbus 509 3900 AM Veenendaal
Datum order	22-03-2021
Soort monster	Verf
Monstergegevens afkomstig van	Opdrachtgever
Datum monstername	-
Adres monstername	-
Monsternamepunt	-
Opmerking	-

RPS analyse bv

Minervum 7002
4171 ZL Breda

Postbus 3440
4800 DK Breda

T 088 99 04 730

E analyse@rps.nl
W www.rps.nl

Code	Parameter	Analyseresultaat	Eenheid
	Chroom VI		
Q	Chroom VI	1330	mg/kg
	Element (2)		
-	Zink	157	mg/kg
-	Lood	133	mg/kg

Toelichting:
'<' Het analyseresultaat is kleiner dan de rapportagegrens van de desbetreffende methode.
'>' Het meetresultaat valt boven het kalibratie- of werkgebied van de methode.
Code E: De analyse is uitgevoerd door een extern laboratorium.
Code Q: De analyse betreft een RvA Testen geaccrediteerde verrichting (registratienummer L192).
n.t.b.: niet te beoordelen i.v.m. overgroei van micro-organismen.
Dit certificaat mag uitsluitend in zijn geheel worden gereproduceerd waarbij alleen aan het originele analysecertificaat rechten kunnen worden ontleend.
De resultaten hebben uitsluitend betrekking op het aangeboden monster zoals ontvangen.
Meetonzekerheid op aanvraag.

Yvonne van Houten

Projectcoördinator

Analyse certificaat

Datum rapportage 29-03-2021

Rapportnummer: 2103-3314_01

Ordernummer RPS	2103-3314
Monsternummer RPS	21-042768
Ordernummer opdrachtgever	P18-8001-081
Monsternummer opdrachtgever	14
Opdrachtgever	Boot organiserend ingenieursburo B.V. Postbus 509 3900 AM Veenendaal
Datum order	22-03-2021
Soort monster	Verf
Monstergegevens afkomstig van	Opdrachtgever
Datum monstername	-
Adres monstername	-
Monsternamepunt	-
Opmerking	-

RPS analyse bv

Minervum 7002
4171 ZL Breda

Postbus 3440
4800 DK Breda

T 088 99 04 730

E analyse@rps.nl
W www.rps.nl

Code	Parameter	Analyseresultaat	Eenheid
	Chroom VI		
Q	Chroom VI	<10,0	mg/kg
	Element (2)		
-	Zink	168	mg/kg
-	Lood	< 1,00	mg/kg

Toelichting:
'<' Het analyseresultaat is kleiner dan de rapportagegrens van de desbetreffende methode.
'>' Het meetresultaat valt boven het kalibratie- of werkgebied van de methode.
Code E: De analyse is uitgevoerd door een extern laboratorium.
Code Q: De analyse betreft een RvA Testen geaccrediteerde verrichting (registratienummer L192).
n.t.b.: niet te beoordelen i.v.m. overgroei van micro-organismen.
Dit certificaat mag uitsluitend in zijn geheel worden gereproduceerd waarbij alleen aan het originele analysecertificaat rechten kunnen worden ontleend.
De resultaten hebben uitsluitend betrekking op het aangeboden monster zoals ontvangen.
Meetonzekerheid op aanvraag.

Yvonne van Houten

Projectcoördinator

Analyse certificaat

Datum rapportage 29-03-2021

Rapportnummer: 2103-3314_01

Ordernummer RPS	2103-3314
Monsternummer RPS	21-042769
Ordernummer opdrachtgever	P18-8001-081
Monsternummer opdrachtgever	15
Opdrachtgever	Boot organiserend ingenieursburo B.V. Postbus 509 3900 AM Veenendaal
Datum order	22-03-2021
Soort monster	Verf
Monstergegevens afkomstig van	Opdrachtgever
Datum monstername	-
Adres monstername	-
Monsternamepunt	-
Opmerking	-

RPS analyse bv

Minervum 7002
4171 ZL Breda

Postbus 3440
4800 DK Breda

T 088 99 04 730

E analyse@rps.nl
W www.rps.nl

Code	Parameter	Analyseresultaat	Eenheid
	Chroom VI		
Q	Chroom VI	<10,0	mg/kg
	Element (2)		
-	Zink	172	mg/kg
-	Lood	< 1,00	mg/kg

Toelichting:
'<' Het analyseresultaat is kleiner dan de rapportagegrens van de desbetreffende methode.
'>' Het meetresultaat valt boven het kalibratie- of werkgebied van de methode.
Code E: De analyse is uitgevoerd door een extern laboratorium.
Code Q: De analyse betreft een RvA Testen geaccrediteerde verrichting (registratienummer L192).
n.t.b.: niet te beoordelen i.v.m. overgroei van micro-organismen.
Dit certificaat mag uitsluitend in zijn geheel worden gereproduceerd waarbij alleen aan het originele analysecertificaat rechten kunnen worden ontleend.
De resultaten hebben uitsluitend betrekking op het aangeboden monster zoals ontvangen.
Meetonzekerheid op aanvraag.

Yvonne van Houten

Projectcoördinator

Analyse certificaat

Datum rapportage 29-03-2021

Rapportnummer: 2103-3314_01

Ordernummer RPS	2103-3314
Monsternummer RPS	21-042770
Ordernummer opdrachtgever	P18-8001-081
Monsternummer opdrachtgever	16
Opdrachtgever	Boot organiserend ingenieursburo B.V. Postbus 509 3900 AM Veenendaal
Datum order	22-03-2021
Soort monster	Verf
Monstergegevens afkomstig van	Opdrachtgever
Datum monstername	-
Adres monstername	-
Monsternamepunt	-
Opmerking	-

RPS analyse bv

Minervum 7002
4171 ZL Breda

Postbus 3440
4800 DK Breda

T 088 99 04 730

E analyse@rps.nl
W www.rps.nl

Code	Parameter	Analyseresultaat	Eenheid
	Chroom VI		
Q	Chroom VI	<10,0	mg/kg
	Element (2)		
-	Zink	168	mg/kg
-	Lood	1,61	mg/kg

Toelichting:
'<' Het analyseresultaat is kleiner dan de rapportagegrens van de desbetreffende methode.
'>' Het meetresultaat valt boven het kalibratie- of werkgebied van de methode.
Code E: De analyse is uitgevoerd door een extern laboratorium.
Code Q: De analyse betreft een RvA Testen geaccrediteerde verrichting (registratienummer L192).
n.t.b.: niet te beoordelen i.v.m. overgroei van micro-organismen.
Dit certificaat mag uitsluitend in zijn geheel worden gereproduceerd waarbij alleen aan het originele analysecertificaat rechten kunnen worden ontleend.
De resultaten hebben uitsluitend betrekking op het aangeboden monster zoals ontvangen.
Meetonzekerheid op aanvraag.

Yvonne van Houten

Projectcoördinator

Analyse certificaat

Datum rapportage 29-03-2021

Rapportnummer: 2103-3314_01

Ordernummer RPS	2103-3314
Monsternummer RPS	21-042771
Ordernummer opdrachtgever	P18-8001-081
Monsternummer opdrachtgever	17
Opdrachtgever	Boot organiserend ingenieursburo B.V. Postbus 509 3900 AM Veenendaal
Datum order	22-03-2021
Soort monster	Verf
Monstergegevens afkomstig van	Opdrachtgever
Datum monstername	-
Adres monstername	-
Monsternamepunt	-
Opmerking	-

RPS analyse bv

Minervum 7002
4171 ZL Breda

Postbus 3440
4800 DK Breda

T 088 99 04 730

E analyse@rps.nl
W www.rps.nl

Code	Parameter	Analyseresultaat	Eenheid
	Chroom VI		
Q	Chroom VI	<10,0	mg/kg
	Element (2)		
-	Zink	169	mg/kg
-	Lood	1,58	mg/kg

Toelichting:
'<' Het analyseresultaat is kleiner dan de rapportagegrens van de desbetreffende methode.
'>' Het meetresultaat valt boven het kalibratie- of werkgebied van de methode.
Code E: De analyse is uitgevoerd door een extern laboratorium.
Code Q: De analyse betreft een RvA Testen geaccrediteerde verrichting (registratienummer L192).
n.t.b.: niet te beoordelen i.v.m. overgroei van micro-organismen.
Dit certificaat mag uitsluitend in zijn geheel worden gereproduceerd waarbij alleen aan het originele analysecertificaat rechten kunnen worden ontleend.
De resultaten hebben uitsluitend betrekking op het aangeboden monster zoals ontvangen.
Meetonzekerheid op aanvraag.

Yvonne van Houten

Projectcoördinator

Analyse certificaat

Datum rapportage 29-03-2021

Rapportnummer: 2103-3314_01

Ordernummer RPS	2103-3314
Monsternummer RPS	21-042772
Ordernummer opdrachtgever	P18-8001-081
Monsternummer opdrachtgever	18
Opdrachtgever	Boot organiserend ingenieursburo B.V. Postbus 509 3900 AM Veenendaal
Datum order	22-03-2021
Soort monster	Verf
Monstergegevens afkomstig van	Opdrachtgever
Datum monstername	-
Adres monstername	-
Monsternamepunt	-
Opmerking	-

RPS analyse bv

Minervum 7002
4171 ZL Breda

Postbus 3440
4800 DK Breda

T 088 99 04 730

E analyse@rps.nl
W www.rps.nl

Code	Parameter	Analyseresultaat	Eenheid
	Chroom VI		
Q	Chroom VI	<10,0	mg/kg
	Element (2)		
-	Zink	174	mg/kg
-	Lood	1,07	mg/kg

Toelichting:
'<' Het analyseresultaat is kleiner dan de rapportagegrens van de desbetreffende methode.
'>' Het meetresultaat valt boven het kalibratie- of werkgebied van de methode.
Code E: De analyse is uitgevoerd door een extern laboratorium.
Code Q: De analyse betreft een RvA Testen geaccrediteerde verrichting (registratienummer L192).
n.t.b.: niet te beoordelen i.v.m. overgroei van micro-organismen.
Dit certificaat mag uitsluitend in zijn geheel worden gereproduceerd waarbij alleen aan het originele analysecertificaat rechten kunnen worden ontleend.
De resultaten hebben uitsluitend betrekking op het aangeboden monster zoals ontvangen.
Meetonzekerheid op aanvraag.

Yvonne van Houten

Projectcoördinator

Analyse certificaat

Datum rapportage 29-03-2021

Rapportnummer: 2103-3314_01

Ordernummer RPS	2103-3314
Monsternummer RPS	21-042773
Ordernummer opdrachtgever	P18-8001-081
Monsternummer opdrachtgever	19
Opdrachtgever	Boot organiserend ingenieursburo B.V. Postbus 509 3900 AM Veenendaal
Datum order	22-03-2021
Soort monster	Verf
Monstergegevens afkomstig van	Opdrachtgever
Datum monstername	-
Adres monstername	-
Monsternamepunt	-
Opmerking	-

RPS analyse bv

Minervum 7002
4171 ZL Breda

Postbus 3440
4800 DK Breda

T 088 99 04 730

E analyse@rps.nl
W www.rps.nl

Code	Parameter	Analyseresultaat	Eenheid
	Chroom VI		
Q	Chroom VI	<10,0	mg/kg
	Element (2)		
-	Zink	167	mg/kg
-	Lood	< 1,00	mg/kg

Toelichting:
'<' Het analyseresultaat is kleiner dan de rapportagegrens van de desbetreffende methode.
'>' Het meetresultaat valt boven het kalibratie- of werkgebied van de methode.
Code E: De analyse is uitgevoerd door een extern laboratorium.
Code Q: De analyse betreft een RvA Testen geaccrediteerde verrichting (registratienummer L192).
n.t.b.: niet te beoordelen i.v.m. overgroei van micro-organismen.
Dit certificaat mag uitsluitend in zijn geheel worden gereproduceerd waarbij alleen aan het originele analysecertificaat rechten kunnen worden ontleend.
De resultaten hebben uitsluitend betrekking op het aangeboden monster zoals ontvangen.
Meetonzekerheid op aanvraag.

Yvonne van Houten

Projectcoördinator

Analyse certificaat

Datum rapportage 29-03-2021

Rapportnummer: 2103-3314_01

Ordernummer RPS	2103-3314
Monsternummer RPS	21-042774
Ordernummer opdrachtgever	P18-8001-081
Monsternummer opdrachtgever	20
Opdrachtgever	Boot organiserend ingenieursburo B.V. Postbus 509 3900 AM Veenendaal
Datum order	22-03-2021
Soort monster	Verf
Monstergegevens afkomstig van	Opdrachtgever
Datum monstername	-
Adres monstername	-
Monsternamepunt	-
Opmerking	-

RPS analyse bv

Minervum 7002
4171 ZL Breda

Postbus 3440
4800 DK Breda

T 088 99 04 730

E analyse@rps.nl
W www.rps.nl

Code	Parameter	Analyseresultaat	Eenheid
	Chroom VI		
Q	Chroom VI	52,1	mg/kg
	Element (2)		
-	Zink	159	mg/kg
-	Lood	<1,10	mg/kg

Toelichting:
'<' Het analyseresultaat is kleiner dan de rapportagegrens van de desbetreffende methode.
'>' Het meetresultaat valt boven het kalibratie- of werkgebied van de methode.
Code E: De analyse is uitgevoerd door een extern laboratorium.
Code Q: De analyse betreft een RvA Testen geaccrediteerde verrichting (registratienummer L192).
n.t.b.: niet te beoordelen i.v.m. overgroei van micro-organismen.
Dit certificaat mag uitsluitend in zijn geheel worden gereproduceerd waarbij alleen aan het originele analysecertificaat rechten kunnen worden ontleend.
De resultaten hebben uitsluitend betrekking op het aangeboden monster zoals ontvangen.
Meetonzekerheid op aanvraag.

Yvonne van Houten

Projectcoördinator

Analyse certificaat

Datum rapportage 29-03-2021

Rapportnummer: 2103-3314_01

Ordernummer RPS	2103-3314
Monsternummer RPS	21-042775
Ordernummer opdrachtgever	P18-8001-081
Monsternummer opdrachtgever	21
Opdrachtgever	Boot organiserend ingenieursburo B.V. Postbus 509 3900 AM Veenendaal
Datum order	22-03-2021
Soort monster	Verf
Monstergegevens afkomstig van	Opdrachtgever
Datum monstername	-
Adres monstername	-
Monsternamepunt	-
Opmerking	-

RPS analyse bv

Minervum 7002
4171 ZL Breda

Postbus 3440
4800 DK Breda

T 088 99 04 730

E analyse@rps.nl
W www.rps.nl

Code	Parameter	Analyseresultaat	Eenheid
	Chroom VI		
Q	Chroom VI	<10,0	mg/kg
	Element (2)		
-	Zink	159	mg/kg
-	Lood	< 1,00	mg/kg

Toelichting:
'<' Het analyseresultaat is kleiner dan de rapportagegrens van de desbetreffende methode.
'>' Het meetresultaat valt boven het kalibratie- of werkgebied van de methode.
Code E: De analyse is uitgevoerd door een extern laboratorium.
Code Q: De analyse betreft een RvA Testen geaccrediteerde verrichting (registratienummer L192).
n.t.b.: niet te beoordelen i.v.m. overgroei van micro-organismen.
Dit certificaat mag uitsluitend in zijn geheel worden gereproduceerd waarbij alleen aan het originele analysecertificaat rechten kunnen worden ontleend.
De resultaten hebben uitsluitend betrekking op het aangeboden monster zoals ontvangen.
Meetonzekerheid op aanvraag.

Yvonne van Houten

Projectcoördinator

Analyse certificaat

Datum rapportage 29-03-2021

Rapportnummer: 2103-3314_01

Ordernummer RPS	2103-3314
Monsternummer RPS	21-042776
Ordernummer opdrachtgever	P18-8001-081
Monsternummer opdrachtgever	22
Opdrachtgever	Boot organiserend ingenieursburo B.V. Postbus 509 3900 AM Veenendaal
Datum order	22-03-2021
Soort monster	Verf
Monstergegevens afkomstig van	Opdrachtgever
Datum monstername	-
Adres monstername	-
Monsternamepunt	-
Opmerking	-

RPS analyse bv

Minervum 7002
4171 ZL Breda

Postbus 3440
4800 DK Breda

T 088 99 04 730

E analyse@rps.nl
W www.rps.nl

Code	Parameter	Analyseresultaat	Eenheid
	Chroom VI		
Q	Chroom VI	<10,0	mg/kg
	Element (2)		
-	Zink	160	mg/kg
-	Lood	<1,10	mg/kg

Toelichting:
'<' Het analyseresultaat is kleiner dan de rapportagegrens van de desbetreffende methode.
'>' Het meetresultaat valt boven het kalibratie- of werkgebied van de methode.
Code E: De analyse is uitgevoerd door een extern laboratorium.
Code Q: De analyse betreft een RvA Testen geaccrediteerde verrichting (registratienummer L192).
n.t.b.: niet te beoordelen i.v.m. overgroei van micro-organismen.
Dit certificaat mag uitsluitend in zijn geheel worden gereproduceerd waarbij alleen aan het originele analysecertificaat rechten kunnen worden ontleend.
De resultaten hebben uitsluitend betrekking op het aangeboden monster zoals ontvangen.
Meetonzekerheid op aanvraag.

Yvonne van Houten

Projectcoördinator

Analyse certificaat

Datum rapportage 29-03-2021

Rapportnummer: 2103-3314_01

Ordernummer RPS	2103-3314
Monsternummer RPS	21-042777
Ordernummer opdrachtgever	P18-8001-081
Monsternummer opdrachtgever	23
Opdrachtgever	Boot organiserend ingenieursburo B.V. Postbus 509 3900 AM Veenendaal
Datum order	22-03-2021
Soort monster	Verf
Monstergegevens afkomstig van	Opdrachtgever
Datum monstername	-
Adres monstername	-
Monsternamepunt	-
Opmerking	-

RPS analyse bv

Minervum 7002
4171 ZL Breda

Postbus 3440
4800 DK Breda

T 088 99 04 730

E analyse@rps.nl
W www.rps.nl

Code	Parameter	Analyseresultaat	Eenheid
	Chroom VI		
Q	Chroom VI	<10,0	mg/kg
	Element (2)		
-	Zink	173	mg/kg
-	Lood	<1,20	mg/kg

Toelichting:
'<' Het analyseresultaat is kleiner dan de rapportagegrens van de desbetreffende methode.
'>' Het meetresultaat valt boven het kalibratie- of werkgebied van de methode.
Code E: De analyse is uitgevoerd door een extern laboratorium.
Code Q: De analyse betreft een RvA Testen geaccrediteerde verrichting (registratienummer L192).
n.t.b.: niet te beoordelen i.v.m. overgroei van micro-organismen.
Dit certificaat mag uitsluitend in zijn geheel worden gereproduceerd waarbij alleen aan het originele analysecertificaat rechten kunnen worden ontleend.
De resultaten hebben uitsluitend betrekking op het aangeboden monster zoals ontvangen.
Meetonzekerheid op aanvraag.

Yvonne van Houten

Projectcoördinator

Analyse certificaat

Datum rapportage 29-03-2021

Rapportnummer: 2103-3314_01

Ordernummer RPS	2103-3314
Monsternummer RPS	21-042778
Ordernummer opdrachtgever	P18-8001-081
Monsternummer opdrachtgever	24
Opdrachtgever	Boot organiserend ingenieursburo B.V. Postbus 509 3900 AM Veenendaal
Datum order	22-03-2021
Soort monster	Verf
Monstergegevens afkomstig van	Opdrachtgever
Datum monstername	-
Adres monstername	-
Monsternamepunt	-
Opmerking	-

RPS analyse bv

Minervum 7002
4171 ZL Breda

Postbus 3440
4800 DK Breda

T 088 99 04 730

E analyse@rps.nl
W www.rps.nl

Code	Parameter	Analyseresultaat	Eenheid
	Chroom VI		
Q	Chroom VI	<10,0	mg/kg
	Element (2)		
-	Zink	160	mg/kg
-	Lood	1,28	mg/kg

Toelichting:
'<' Het analyseresultaat is kleiner dan de rapportagegrens van de desbetreffende methode.
'>' Het meetresultaat valt boven het kalibratie- of werkgebied van de methode.
Code E: De analyse is uitgevoerd door een extern laboratorium.
Code Q: De analyse betreft een RvA Testen geaccrediteerde verrichting (registratienummer L192).
n.t.b.: niet te beoordelen i.v.m. overgroei van micro-organismen.
Dit certificaat mag uitsluitend in zijn geheel worden gereproduceerd waarbij alleen aan het originele analysecertificaat rechten kunnen worden ontleend.
De resultaten hebben uitsluitend betrekking op het aangeboden monster zoals ontvangen.
Meetonzekerheid op aanvraag.

Yvonne van Houten

Projectcoördinator

Analyse certificaat

Datum rapportage 29-03-2021

Rapportnummer: 2103-3314_01

Ordernummer RPS	2103-3314
Monsternummer RPS	21-042779
Ordernummer opdrachtgever	P18-8001-081
Monsternummer opdrachtgever	25
Opdrachtgever	Boot organiserend ingenieursburo B.V. Postbus 509 3900 AM Veenendaal
Datum order	22-03-2021
Soort monster	Verf
Monstergegevens afkomstig van	Opdrachtgever
Datum monstername	-
Adres monstername	-
Monsternamepunt	-
Opmerking	-

RPS analyse bv

Minervum 7002
4171 ZL Breda

Postbus 3440
4800 DK Breda

T 088 99 04 730

E analyse@rps.nl
W www.rps.nl

Code	Parameter	Analyseresultaat	Eenheid
	Chroom VI		
Q	Chroom VI	49,1	mg/kg
	Element (2)		
-	Zink	158	mg/kg
-	Lood	< 1,00	mg/kg

Toelichting:
'<' Het analyseresultaat is kleiner dan de rapportagegrens van de desbetreffende methode.
'>' Het meetresultaat valt boven het kalibratie- of werkgebied van de methode.
Code E: De analyse is uitgevoerd door een extern laboratorium.
Code Q: De analyse betreft een RvA Testen geaccrediteerde verrichting (registratienummer L192).
n.t.b.: niet te beoordelen i.v.m. overgroei van micro-organismen.
Dit certificaat mag uitsluitend in zijn geheel worden gereproduceerd waarbij alleen aan het originele analysecertificaat rechten kunnen worden ontleend.
De resultaten hebben uitsluitend betrekking op het aangeboden monster zoals ontvangen.
Meetonzekerheid op aanvraag.

Yvonne van Houten

Projectcoördinator

Analyse certificaat

Datum rapportage 29-03-2021

Rapportnummer: 2103-3314_01

Ordernummer RPS	2103-3314
Monsternummer RPS	21-042780
Ordernummer opdrachtgever	P18-8001-081
Monsternummer opdrachtgever	26
Opdrachtgever	Boot organiserend ingenieursburo B.V. Postbus 509 3900 AM Veenendaal
Datum order	22-03-2021
Soort monster	Verf
Monstergegevens afkomstig van	Opdrachtgever
Datum monstername	-
Adres monstername	-
Monsternamepunt	-
Opmerking	-

RPS analyse bv

Minervum 7002
4171 ZL Breda

Postbus 3440
4800 DK Breda

T 088 99 04 730

E analyse@rps.nl
W www.rps.nl

Code	Parameter	Analyseresultaat	Eenheid
	Chroom VI		
Q	Chroom VI	<10,0	mg/kg
	Element (2)		
-	Zink	166	mg/kg
-	Lood	< 1,00	mg/kg

Toelichting:
'<' Het analyseresultaat is kleiner dan de rapportagegrens van de desbetreffende methode.
'>' Het meetresultaat valt boven het kalibratie- of werkgebied van de methode.
Code E: De analyse is uitgevoerd door een extern laboratorium.
Code Q: De analyse betreft een RvA Testen geaccrediteerde verrichting (registratienummer L192).
n.t.b.: niet te beoordelen i.v.m. overgroei van micro-organismen.
Dit certificaat mag uitsluitend in zijn geheel worden gereproduceerd waarbij alleen aan het originele analysecertificaat rechten kunnen worden ontleend.
De resultaten hebben uitsluitend betrekking op het aangeboden monster zoals ontvangen.
Meetonzekerheid op aanvraag.

Yvonne van Houten

Projectcoördinator

Bijlage

Datum rapportage 29-03-2021

Bijlage behorende bij rapportnummer

Verf

Parameter	Analyse techniek / methode	CAS nummer
Chroom VI	Spectrofotometrisch / Eigen methode	18540-29-9
Zink	XRF / Eigen methode	7440-66-6
Lood	XRF / Eigen methode	7439-92-1

		Analysedatum
21-042755	Chroom VI	25/03/2021
21-042755	Pakket Element (2)	25-03-2021
21-042756	Chroom VI	25/03/2021
21-042756	Pakket Element (2)	25-03-2021
21-042757	Chroom VI	25/03/2021
21-042757	Pakket Element (2)	25-03-2021
21-042758	Chroom VI	25/03/2021
21-042758	Pakket Element (2)	25-03-2021
21-042759	Chroom VI	25/03/2021
21-042759	Pakket Element (2)	25-03-2021
21-042760	Chroom VI	25/03/2021
21-042760	Pakket Element (2)	25-03-2021
21-042761	Chroom VI	25/03/2021
21-042761	Pakket Element (2)	25-03-2021
21-042762	Chroom VI	25/03/2021
21-042762	Pakket Element (2)	25-03-2021
21-042763	Chroom VI	25/03/2021
21-042763	Pakket Element (2)	25-03-2021
21-042764	Chroom VI	25/03/2021
21-042764	Pakket Element (2)	25-03-2021
21-042765	Chroom VI	25/03/2021
21-042765	Pakket Element (2)	25-03-2021
21-042766	Chroom VI	25/03/2021
21-042766	Pakket Element (2)	25-03-2021
21-042767	Chroom VI	25/03/2021
21-042767	Pakket Element (2)	25-03-2021
21-042768	Chroom VI	25/03/2021
21-042768	Pakket Element (2)	25-03-2021
21-042769	Chroom VI	25/03/2021
21-042769	Pakket Element (2)	25-03-2021
21-042770	Chroom VI	25/03/2021
21-042770	Pakket Element (2)	25-03-2021
21-042771	Chroom VI	25/03/2021
21-042771	Pakket Element (2)	25-03-2021
21-042772	Chroom VI	25/03/2021
21-042772	Pakket Element (2)	25-03-2021
21-042773	Chroom VI	25/03/2021
21-042773	Pakket Element (2)	25-03-2021
21-042774	Chroom VI	25/03/2021
21-042774	Pakket Element (2)	25-03-2021
21-042775	Chroom VI	25/03/2021
21-042775	Pakket Element (2)	25-03-2021
21-042776	Chroom VI	25/03/2021
21-042776	Pakket Element (2)	25-03-2021
21-042777	Chroom VI	25/03/2021
21-042777	Pakket Element (2)	25-03-2021
21-042778	Chroom VI	25/03/2021
21-042778	Pakket Element (2)	25-03-2021
21-042779	Chroom VI	25/03/2021
21-042779	Pakket Element (2)	25-03-2021
21-042780	Chroom VI	25/03/2021

Bijlage

Datum rapportage 29-03-2021

Bijlage behorende bij rapportnummer

		Analysedatum
21-042780	Pakket Element (2)	25-03-2021

Bijlage D

Testlocaties

Fotorapport



Foto 1 Naam 8001-MM001 2021-03-15 08.50.11.jpg
Opnamedatum 1-1-0001 00:00



Foto 2 Naam 8001-MM002 2021-03-15 09.51.58.jpg
Opnamedatum 1-1-0001 00:00



Foto 3 Naam 8001-MM003 2021-03-15 10.42.24.jpg
Opnamedatum 1-1-0001 00:00



Foto 4 Naam 8001-MM004 2021-03-15 11.01.14.jpg
Opnamedatum 1-1-0001 00:00



Foto 5 Naam 8001-MM005 2021-03-15 11.23.39.jpg
Opnamedatum 1-1-0001 00:00



Foto 6 Naam 8001-MM006 2021-03-15 11.43.28.jpg
Opnamedatum 1-1-0001 00:00



Foto 7 Naam 8001-MM007 2021-03-15 12.22.13.jpg
Opnamedatum 1-1-0001 00:00



Foto 8 Naam 8001-MM008 2021-03-15 12.47.33.jpg
Opnamedatum 1-1-0001 00:00



Foto 9 Naam 8001-MM009 2021-03-15 13.10.58.jpg
Opnamedatum 1-1-0001 00:00



Foto 10 Naam 8001-MM010 2021-03-15 13.29.47.jpg
Opnamedatum 1-1-0001 00:00



Foto 11 Naam 8001-MM011 2021-03-15 14.05.49.jpg
Opnamedatum 1-1-0001 00:00



Foto 12 Naam 8001-MM012 2021-03-15 14.53.51.jpg
Opnamedatum 1-1-0001 00:00



Foto 13 Naam 8001-MM013 2021-03-15 15.15.52.jpg
Opnamedatum 1-1-0001 00:00



Foto 14 Naam 8001-MM014 2021-03-16 09.17.51.jpg
Opnamedatum 1-1-0001 00:00



Foto 15 Naam 8001-MM015 2021-03-16 09.44.18.jpg
Opnamedatum 1-1-0001 00:00



Foto 16 Naam 8001-MM016 2021-03-16 10.18.32.jpg
Opnamedatum 1-1-0001 00:00



Foto 17 Naam 8001-MM017 2021-03-16 10.42.18.jpg
Opnamedatum 1-1-0001 00:00



Foto 18 Naam 8001-MM018 2021-03-16 11.19.28.jpg
Opnamedatum 1-1-0001 00:00



Foto 19 Naam 8001-MM019 2021-03-17 08.40.35.jpg
Opnamedatum 1-1-0001 00:00



Foto 20 Naam 8001-MM020 2021-03-17 09.29.55.jpg
Opnamedatum 1-1-0001 00:00



Foto 21 Naam 8001-MM021 2021-03-17 10.07.08.jpg
Opnamedatum 1-1-0001 00:00



Foto 22 Naam 8001-MM021 2021-03-17 10.07.29.jpg
Opnamedatum 1-1-0001 00:00



Foto 23 Naam 8001-MM022 2021-03-17 10.50.54.jpg
Opnamedatum 1-1-0001 00:00



Foto 24 Naam 8001-MM022 2021-03-17 10.51.08.jpg
Opnamedatum 1-1-0001 00:00



Foto 25 Naam 8001-MM023 2021-03-17 11.27.48.jpg
Opnamedatum 1-1-0001 00:00



Foto 26 Naam 8001-MM023 2021-03-17 11.28.01.jpg
Opnamedatum 1-1-0001 00:00



Foto 27 Naam 8001-MM024 2021-03-17 12.36.14.jpg
Opnamedatum 1-1-0001 00:00



Foto 28 Naam 8001-MM024 2021-03-17 12.36.25.jpg
Opnamedatum 1-1-0001 00:00



Foto 29 Naam 8001-MM025 2021-03-17 13.27.19.jpg
Opnamedatum 1-1-0001 00:00



Foto 30 Naam 8001-MM025 2021-03-17 13.27.33.jpg
Opnamedatum 1-1-0001 00:00



Foto 31 Naam 8001-MM026 2021-03-17 14.02.05.jpg
Opnamedatum 1-1-0001 00:00



Foto 32 Naam 8001-MM026 2021-03-17 14.02.20.jpg
Opnamedatum 1-1-0001 00:00

BOOT: INGENIEURS MET EEN VERHAAL

Een toekomstbestendige leefomgeving. Dat is het verhaal van BOOT. De ingenieurs van BOOT zijn actief binnen alle facetten van onze leefomgeving en leveren integrale advies- en managementdiensten. Jij kunt ons dan ook inzetten om projecten van A tot Z te regelen. Wij onderscheiden ons door onze risicogerichte aanpak, effectieve toepassing van data, circulaire denkkracht. En vooral: door onze mensen. Mensen vormen de kern van elk bedrijf, maar bij BOOT nog meer. Hoe verschillend ook, ze werken pragmatisch, nieuwsgierig en vooral sámen. Elke medewerker werkt met de kracht én ambitie van een compleet team achter zich.

De ingenieurs van BOOT: daar zit een verhaal achter.

BOOT

Plesmanstraat 5
Veenendaal
0318 - 527 600

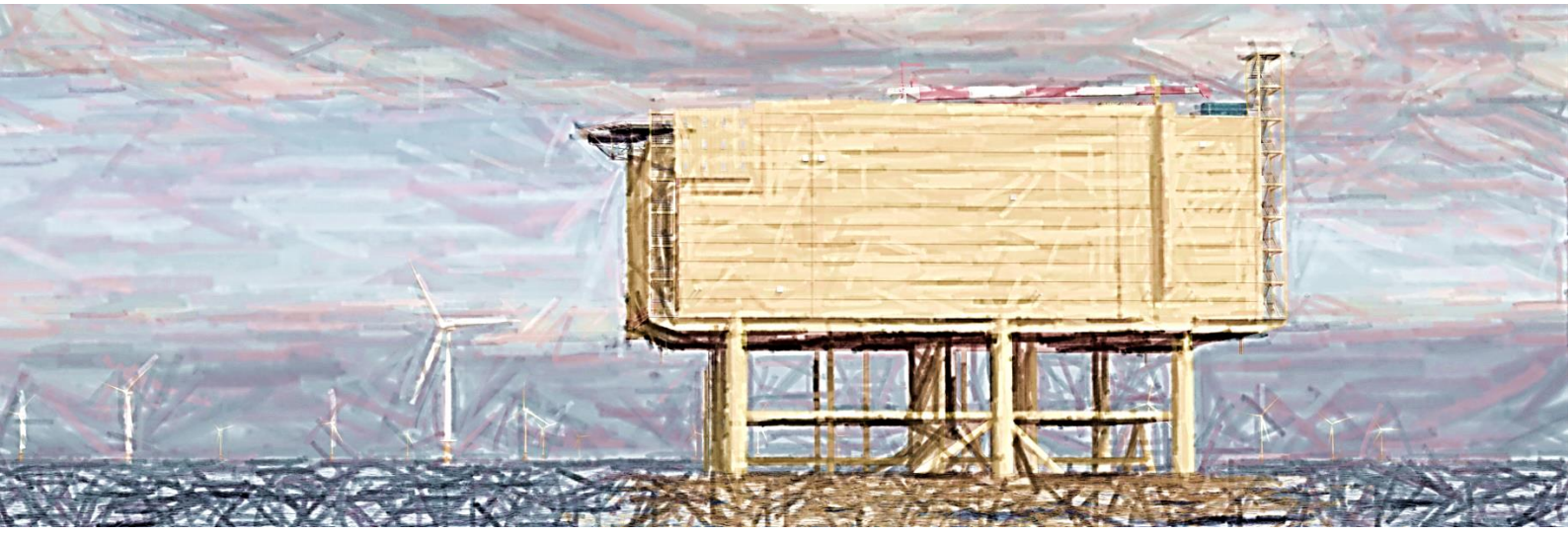
Postbus 509
3900 AM
Veenendaal

info@buroboot.nl
www.buroboot.nl

BOOT organiserend ingenieursburo bv. Alle opdrachten worden aanvaard en uitgevoerd overeenkomstig de AV-BOOT 2018.

Net op zee IJmuiden Ver Alpha

MER fase 2 – Bijlage XIII-B Aerius berekening 150kV-verbinding



In opdracht van:

AERIUS CALCULATOR

Dit document bevat rekenresultaten van AERIUS Calculator. Het betreft de hoogst berekende stikstofbijdragen per stikstofgevoelig Natura 2000-gebied, op basis van rekenpunten die overlappen met habitattypen en/of leefgebieden die aangewezen zijn in het kader van de Wet natuurbescherming, gekoppeld aan een aangewezen soort, of nog onbekend maar mogelijk wel relevant.

De berekening op basis van stikstofemissies gaat uit van de componenten ammoniak (NH_3) en/of stikstofoxide (NO_x).

Wilt u verder rekenen of gegevens wijzigen? Importeer de pdf dan in Calculator. Voor meer toelichting verwijzen wij u naar de website www.aerius.nl.



Berekening Amoveren 150 kV VER IJmuiden

- Kenmerken
- Samenvatting emissies
- Depositieresultaten
- Gedetailleerde emissiegegevens

Verdere toelichting over deze PDF kunt u vinden in een bijbehorende leeswijzer. Deze leeswijzer en overige documentatie is te raadplegen via: https://www.aerius.nl/handleidingen-en-leeswijzers.

AERIUS CALCULATOR

Contact

Rechtspersoon	Inrichtingslocatie
TenneT TSO BV	Sloehaven, - Vlissingen

Activiteit

Omschrijving	AERIUS kenmerk
Amoveren 150 kV Sloehaven	RVQrVMCRQmph

Datum berekening	Rekenjaar	Rekenconfiguratie
29 april 2021, 14:44	2021	Berekend voor natuurgebieden

Totale emissie

	Situatie 1
NOx	66,08 kg/j
NH3	< 1 kg/j

Resultaten

Hectare met hoogste bijdrage (mol/ha/j)

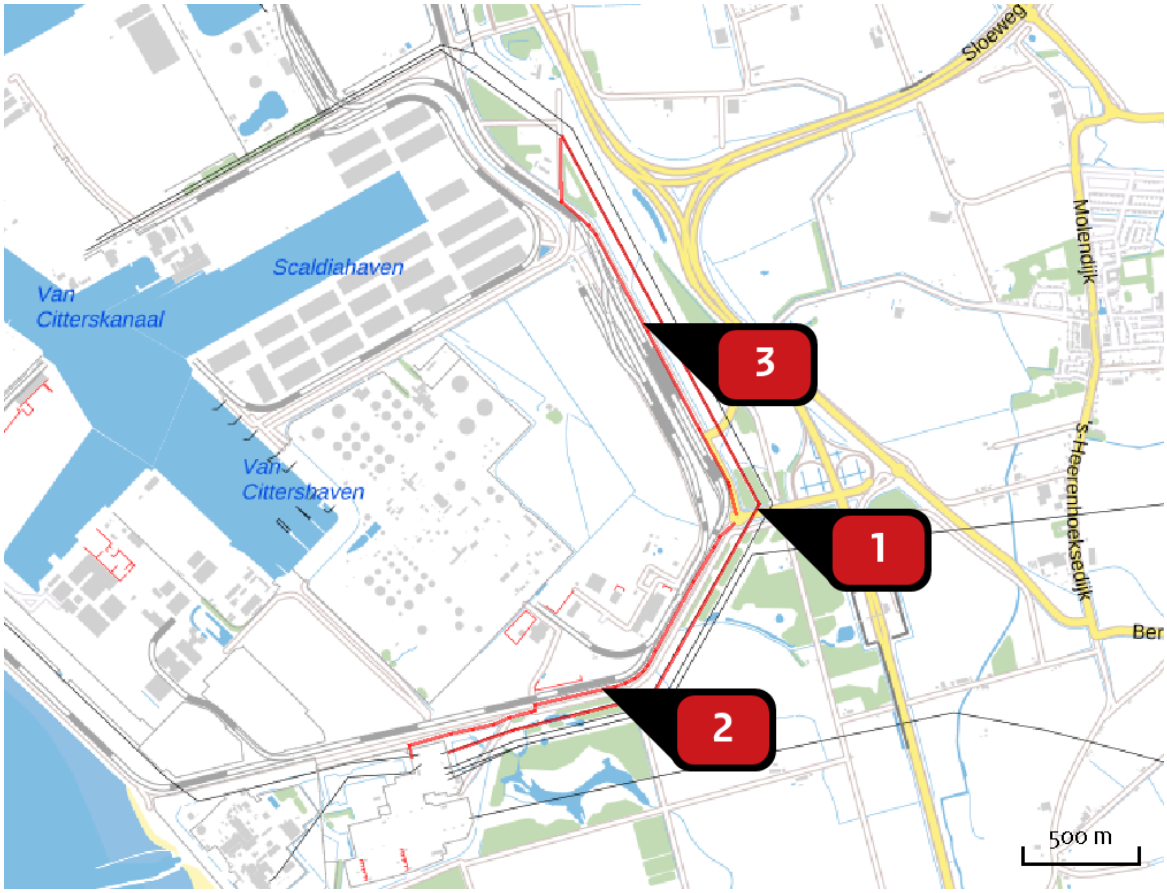
Natuurgebied
Uw berekening heeft geen depositieresultaten opgeleverd boven 0,00 mol/ha/jr.

Toelichting

N-depositie t.g.v. Amoveren 150 kV Sloehaven

Locatie

Amoveren 150 kV VER IJmuiden



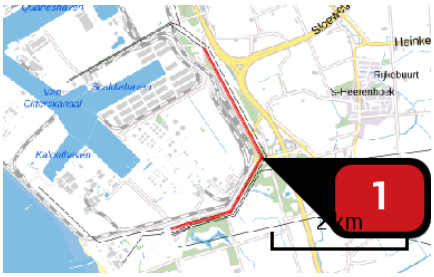
Emissie

Amoveren 150 kV VER IJmuiden

Bron Sector			Emissie NH3	Emissie NOx
1		werkterrein 150kV Mobiele werktuigen | Bouw en Industrie	< 1 kg/j	61,10 kg/j
2		Wegverkeer Wegverkeer | Buitenwegen	< 1 kg/j	2,53 kg/j
3		Wegverkeer Wegverkeer | Buitenwegen	< 1 kg/j	2,46 kg/j

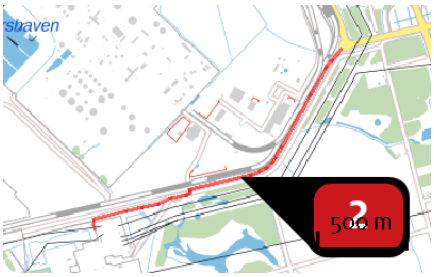
Emissie (per bron)

Amoveren 150 kV VER IJmuiden



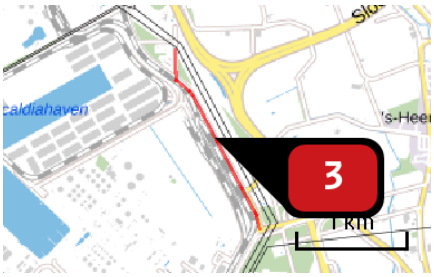
Naam	werkterrein 150kV
Locatie (X,Y)	41060, 385335
NOx	61,10 kg/j
NH3	< 1 kg/j

Voertuig	Omschrijving	Uitstoot hoogte (m)	Spreiding (m)	Warmte inhoud (MW)	Stof	Emissie
AFW	mobiele werktuigen	4,0	4,0	0,0	NOx NH3	61,10 kg/j < 1 kg/j



Naam	Wegverkeer
Locatie (X,Y)	40394, 384561
NOx	2,53 kg/j
NH3	< 1 kg/j

Soort	Voertuig	Aantal voertuigen	Stof	Emissie
Standaard	Licht verkeer	1.000,0 / jaar	NOx NH3	< 1 kg/j < 1 kg/j
Standaard	Zwaar vrachtverkeer	300,0 / jaar	NOx NH3	2,05 kg/j < 1 kg/j



Naam	Wegverkeer
Locatie (X,Y)	40570, 386134
NOx	2,46 kg/j
NH3	< 1 kg/j

Soort	Voertuig	Aantal voertuigen	Stof	Emissie
Standaard	Licht verkeer	1.000,0 / jaar	NOx	< 1 kg/j
			NH3	< 1 kg/j
Standaard	Zwaar vrachtverkeer	300,0 / jaar	NOx	1,99 kg/j
			NH3	< 1 kg/j

Disclaimer

Hoewel verstrekte gegevens kunnen dienen ter onderbouwing van een vergunningaanvraag, kunnen er geen rechten aan worden ontleend. De eigenaar van AERIUS aanvaardt geen aansprakelijkheid voor de inhoud van de door de gebruiker aangeboden informatie. Bovenstaande gegevens zijn enkel bruikbaar tot er een nieuwe versie van AERIUS beschikbaar is. AERIUS is een geregistreerd handelsmerk in Europa. Alle rechten die niet expliciet worden verleend, zijn voorbehouden.

Rekenbasis

Deze berekening is tot stand gekomen op basis van:

AERIUS	versie 2020_20210209_2f032ce1a2
Database	versie 2020_20210209_2f032ce1a2

Voor meer informatie over de gebruikte methodiek en data zie:

https://www.aerius.nl/nl/factsheets/release/aerius-calculator-2020