

Bijlagenboek 2.1



ECG

EXPLOSIVE CLEARANCE GROUP



Vooronderzoek naar het risico op het aantreffen van conventionele explosieven in het onderzoeksgebied: 'Dijkverbetering Amsterdam-Hoorn.'

Maart 2015



Distributielijst:

- Hoogheemraadschap Hollands Noorderkwartier (HHNK)
- Explosive Clearance Group (ECG)

Status: definitief

Ter vrijgave:

Ing. F.G. Pas (Directeur)

INHOUDSOPGAVE

INLEIDING	5
1.1 Algemeen	5
1.2 Beschrijving van het onderzoeksgebied	5
1.3 Aanleiding	5
1.4 Doel van deze bureaustudie	6
1.5 Werkwijze	7
2 SAMENVATTING, CONCLUSIE EN ADVIES.....	10
3 HET INDICATIEONDERZOEK.....	13
3.1 Indeling	14
3.2 Betrokkenheid van het onderzoeksgebied tijdens de Duitse in mei 1940	14
3.3 Betrokkenheid van het onderzoeksgebied tussen mei 1940 en mei 1945	16
3.3.1 Bombardementen en neergestorte vliegtuigen	16
3.3.2 Militaire Stellingen.....	19
3.4 Betrokkenheid van het onderzoeksgebied tijdens de bevrijding in april 1945	23
3.5 Aantoonbare betrokkenheid uit gegevens na 1945	24
3.5.1 Mijnevelden.....	24
3.5.2 In het verleden gemelde en geruimde explosieven.....	24
3.6 Luchtfotoanalyse	26
3.6.1 Doel van de luchtfotoanalyse	26
3.6.2 Methodiek	26
3.6.3 Grenzen en mogelijkheden van luchtfotoanalyse	26
3.6.4 Resultaten luchtfotoanalyse.....	30
3.7 Leemten in kennis.....	31
4 HET CONTRA-INDICATIEONDERZOEK.....	32
4.1 Locatiespecifieke omstandigheden	33
4.1.1 Huidige situatie	33
4.1.2 Bodemsoorten	34
5 AFBAKENING VERDACHT GEBIED	35
5.1 Feitelijke gegevens	36
5.2 Mogelijk aan te treffen conventionele explosieven	36

5.3	Maximaal te verwachten diepte	37
5.4	Afgebakende risicogebieden	38
6	RISICOANALYSE	39
6.1	Oorzaken van een onbedoelde detonatie	40
6.2	Risico's en gevolgen bij detonatie	40
6.3	Maatregelen	41
7	OVERZICHT VAN GEHANTEERDE BRONNEN	42
8	BIJLAGE: BODEMBELASTINGKAART	44
9	BIJLAGE: LUCHTFOTOANALYSE.....	45

INLEIDING

1.1 Algemeen

Op een onbekend aantal plaatsen in Nederland liggen nog bommen, granaten en andere munitie uit de Tweede Wereldoorlog. Tot op heden worden bij grond-, water- en wegwerkzaamheden nog dagelijks achtergebleven conventionele explosieven aangetroffen.

Volgens mondiale, militaire inschatting is van al het oorlogsmateriaal dat gedurende de Tweede Wereldoorlog verschoten of afgeworpen is, ondergronds 10% en onder water 15% niet tot ontploffing gekomen. Wanneer deze explosieven bij werkzaamheden worden aangetroffen, kunnen deze gevaar opleveren voor de publieke veiligheid. Daarnaast kunnen deze vondsten een zware belasting voor het milieu vormen.¹

1.2 Beschrijving van het onderzoeksgebied

Het onderzoeksgebied “Dijkverbetering Amsterdam-Hoorn” bevindt zich in het beheergebied Hoogheemraadschap Hollands Noorderkwartier, gelegen in de provincie Noord-Holland. Het betreft hier dijken in de gemeenten Amsterdam, Waterland, Edam-Volendam, Zeevang, Koggenland en Hoorn. Sommige delen van de dijken tussen Hoorn en Durgerdam behoren niet tot de te bewerken gebieden, maar zijn wel in dit onderzoek meegenomen.

Aan het eind van dit hoofdstuk treft u een overzicht van het onderzoeksgebied ‘Dijkverbetering Amsterdam-Hoorn’ (figuur 1).

1.3 Aanleiding

In opdracht van DHV BV heeft Explosive Clearance Group BV (ECG) in 2009 een bureaustudie uitgevoerd voor onderzoeksgebied “Dijkverbetering Amsterdam-Hoorn”. De aanleiding voor dit vooronderzoek werd gevormd door het feit dat er in 2006 (Fugro 2006) een onderzoek is gedaan naar de kwaliteit van de dijken in de betreffende regio. Uit dit onderzoek blijkt dat een gedeelte van die dijken niet aan de wettelijke veiligheidseisen voldeed en in de loop der jaren diende te worden versterkt.²

Aangezien bij de opdrachtgever geen volledig beeld bestond over het risico op het aantreffen van mogelijk achtergebleven explosieven tijdens de werkzaamheden t.b.v. de dijkverbeteringen, heeft ECG destijds opdracht gekregen om middels bureauonderzoek vast te stellen waar zich mogelijke risicogebieden bevinden. Het in 2009 uitgevoerde vooronderzoek is destijds onder het regime van

¹ Voor nadere info betreffende regelgeving etc. zie: www.explosievenopsporing.nl

² Voor nadere info betreffende de landinrichting voor de regio Amsterdam-Hoorn zie: www.hhnk.nl

de Beoordelingsrichtlijn Opsporen Conventionele Explosieven (hierna BRL-OCE) uitgevoerd en gerapporteerd.

In 2010 heeft de Vereniging voor Explosievenopsporing (VEO) het initiatief genomen om de eisen die in de toenmalige BRL-OCE werden gesteld aan het vooronderzoek te evalueren. Deze evaluatie is uitgevoerd door een Werkgroep Vooronderzoek OCE, bestaande uit deskundigen uit het werkveld. Bij de evaluatie zijn ook eerdere reacties uit het werkveld betrokken. Een concept van de gewijzigde methode vooronderzoek is door VEO leden vanaf medio 2010 bij wijze van richtlijn toegepast. Hierdoor is praktijkervaring opgedaan met het toepassen van de nieuwe methode.

In 2011 zijn deze ervaringen geëvalueerd. De verbeterde versie van de methode vooronderzoek is in september 2011 voorgelegd aan het Centraal College van Deskundigen OCE, met het verzoek om deze op te nemen in het Werkveldspecifiek certificatieschema OCE (WSCS-OCE). Sinds 1 juli 2012 is het WSCS-OCE vastgesteld, inclusief de gewijzigde methode voor het vooronderzoek.

Belangrijke verbetering is dat, ten opzichte van de BRL-OCE, gedetailleerd staat beschreven welke bronnen in het vooronderzoek (ten minste) dienen te worden geraadpleegd en op welke wijze de beoordeling van het bronnenmateriaal dient plaats te vinden. Hiermee is de 'minimale onderzoeksinspanning' voor het vooronderzoek omschreven. Voorts zijn duidelijke eisen gesteld aan de output van het vooronderzoek, namelijk een rapportage met een CE bodembelastingkaart.

Resultaat van deze intensivering van de onderzoeksinspanningen, is dat studies die onder het regime van de inmiddels vervangen BRL-OCE zijn uitgevoerd, gedateerd zijn en in veel gevallen niet voldoen aan de huidige 'minimale onderzoeksinspanning'.

Indien een gedateerd onderzoek ten grondslag ligt aan een lopend of gepland project als dit dijkverbeteringsproject, dient er dus nagegaan te worden of het onderzoek conform de huidige regelgeving uitgevoerd en gerapporteerd is. Wanneer dit niet het geval is, dient het onderzoek op de ontbrekende onderdelen aangevuld of gewijzigd te worden.

Resultaat van deze verzwaarde onderzoekseisen, is dan ook dat er een noodzaak bestaat om te bepalen of het reeds opgeleverde vooronderzoek uit 2009 voldoet aan de huidige regelgeving en om eventueel noodzakelijke aanvullingen te doen.

1.4 Doel van deze bureaustudie

Het doel van het vooronderzoek is het verkrijgen van een, door middel van het verzamelen en verwerken van relevant historisch feitenmateriaal, gefundeerd antwoord op de volgende kernvragen:

1. Is het onderzoeksgebied betrokken geweest bij oorlogshandelingen en is er daardoor sprake van een verhoogd risico op het aantreffen van conventionele explosieven?

2. Is er een noodzaak om over te gaan op opsporingswerkzaamheden ‘in het veld’ met het oog op de geplande werkzaamheden?

Het vooronderzoek uit 2009 geldt bij de beantwoording van bovenstaande vragen als basis en is (waar nodig) geactualiseerd naar de huidige regelgeving, zodat het voldoet aan de eisen van het WSCS-OCE.

1.5 Werkwijze

Het onderzoeksgebied is dermate groot dat besloten is het onderzoeksgebied in twee tracés te verdelen. De verdeling is als volgt gemaakt: gebied één loopt van Amsterdam (Durgerdam) tot Edam, gebied twee loopt van Edam tot Hoorn (zie figuur 1 op pagina 8).

Om antwoord te kunnen geven op de eerste onderzoeksvraag (‘Is er binnen het onderzoeksgebied sprake is van een verhoogd risico op het aantreffen van explosieven?’) zijn diverse typen bronnen geselecteerd en geraadpleegd. Voor dit onderzoek zijn dat:

- Diverse landelijke en regionale literatuur
- De database van ECG³
- Het regionaal archief Waterland
- Het West-Fries archief
- Het Stadsarchief van de gemeente Amsterdam
- Het meldingsarchief van de Explosieven Opruimingsdienst (EOD) te Rijswijk;
- Het ruimarchief van de EOD te Soesterberg;
- Het mijnenarchief van de EOD te Soesterberg;
- Het luchtfotoarchief WUR te Wageningen
- Het luchtfotoarchief van het Kadaster te Emmen
- Het luchtfotoarchief van The Royal Commission on the Ancient and Historical Monuments of Scotland (RCAHMS)
- Het luchtfotoarchief van The National Archives of the United States

Voorgenoemde bronnen voldoen ten eerste aan de huidige minimaal te raadplegen bronnen zoals deze zijn verwoord in het WSCS-OCE en bevatten ten tweede op het gebied van luchtfotoanalyse een tweetal optionele bronnen uit Schotland en de Verenigde Staten:

³ De database van ECG bevat hoofdzakelijk gegevens over neergestorte vliegtuigen en bombardementen.

BRON	RAADPLEGEN		GERAADPLEEGD
	<i>Verplicht</i>	<i>Optioneel</i>	
Literatuur	Y		Ja
Gemeente- en provinciaal archief	Y		Ja
Nederlands Instituut voor Militaire Historie		Y	Nee
Nederlands Instituut voor Oorlogsdocumentatie		Y	Nee
Explosieven Opruimingsdienst Defensie	Y		Ja
Luchtfotocollectie Universiteit Wageningen	Y		Ja
Luchtfotocollectie Topografische Dienst Zwolle	Y		Ja
Luchtfotocollectie The Aerial Reconnaissance Archives (Edinburgh)		Y	Ja
The National Archives (Londen)		Y	Nee
Bundesarchiv-Militararchiv (Freiburg)		Y	Nee
The National Archives (Washington)		Y	Ja
Getuigen		Y	Nee

Tabel 1: Overzicht van geraadpleegde bronnen.

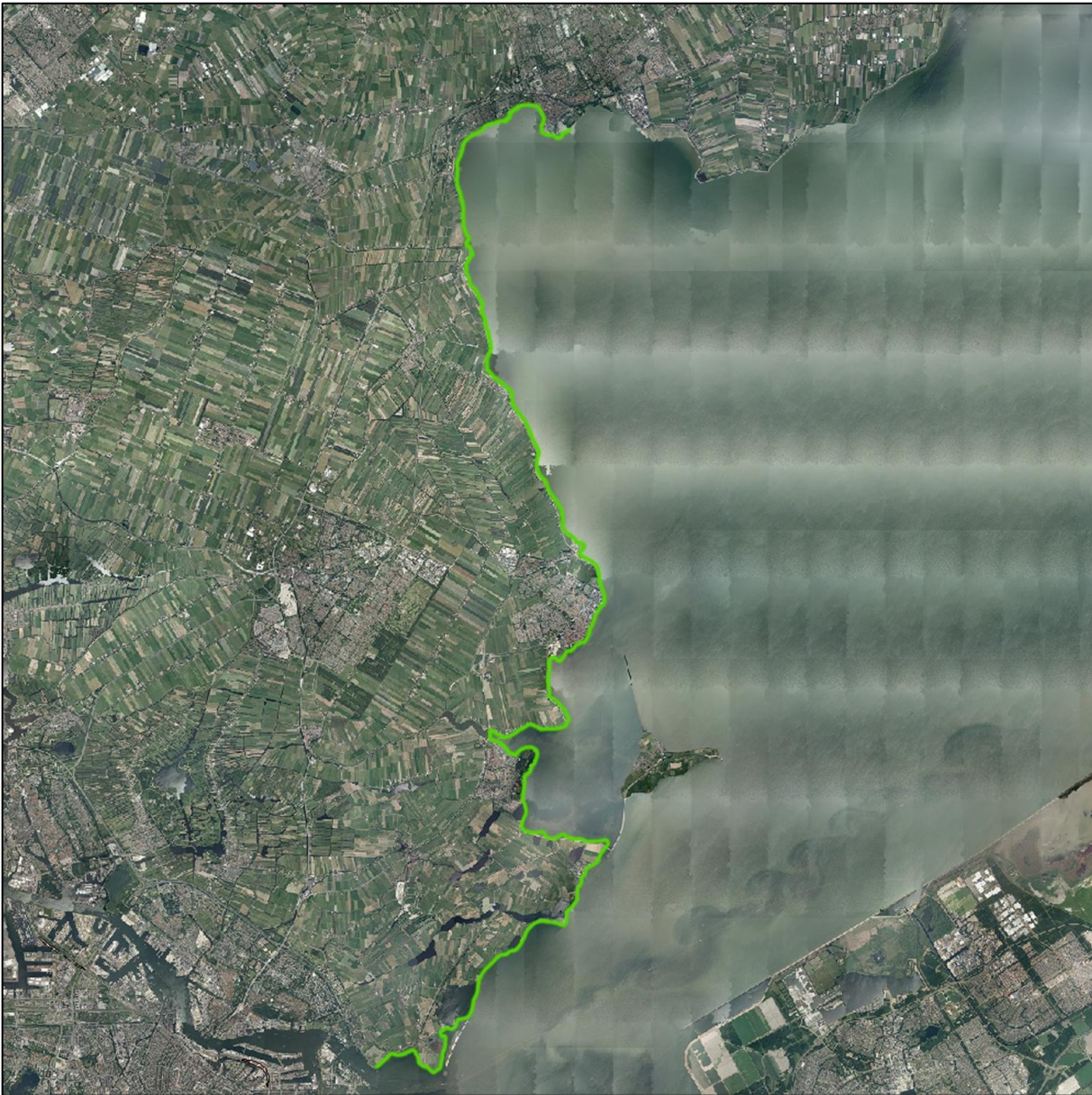
Met behulp van de verzamelde gegevens is nagegaan welke oorlogshandelingen er tussen mei 1940 en het einde van de oorlog hebben plaatsgevonden. De resultaten zijn, voor zover mogelijk, omgezet naar een geografische locatie. De onderzoeksresultaten die feitelijk genoeg zijn gebleken om een uitspraak te kunnen doen over de kans op het aantreffen van explosieven, vormen een onderdeel bij het afbakenen van de specifieke risicogebieden. De resultaten die niet feitelijk genoeg zijn, zijn bij deze gebiedsafbakening buiten beschouwing gelaten.

Verwerking van het feitenmateriaal heeft plaatsgevonden met behulp van een Geografisch Informatie Systeem(GIS).

Bovenstaande onderzoeksmethode laat zich vertalen in de volgende stappen:

- Nagaan welke feitelijke aanwijzingen kunnen worden herleid naar een specifieke locatie;
- Het bepalen van specifieke risicozones conform de regelgeving van het WSCS-OCE;
- Vaststellen welke soorten explosieven er in deze gebieden kunnen worden aangetroffen;
- Beschrijven van mogelijke oorzaken en risico's van een onbedoelde detonatie in relatie tot de voorgenomen werkzaamheden;
- Beschrijven van veiligheidsmaatregelen tegen een onbedoelde detonatie;
- Het opstellen van een advies voor wat betreft het vervolgtraject.

Wanneer uit het bronnenmateriaal belangrijke feiten of conclusies naar voren zijn gekomen, wordt met behulp van voetnoten een verwijzing gegeven naar de vindplaats van de betreffende passages of documenten zodat alle gegevens desgewenst verifieerbaar zijn.



Figuur 1: onderzoeksgebied Amsterdam - Hoorn

2 SAMENVATTING, CONCLUSIE EN ADVIES

Op basis van de historische onderzoeksresultaten kan worden geconcludeerd dat er in het onderzoeksgebied oorlogshandelingen hebben plaatsgevonden. Uit diverse bronnen is gebleken dat het gebied niet te maken heeft gehad met grondgevechten, maar bij luchtgevechten betrokken geweest is. Het deelgebied waarvoor een feitelijk aantoonbaar en te specificeren aanduiding is op een verhoogd risico op het aantreffen van achtergebleven munitie is de Durgerdammerdijk en wel ter hoogte van huisnummer 29, 55 en 103. Hiervoor is immers achterhaald dat:

- het op 30 augustus 1940 betrokken is geweest bij een bombardement (nabij huisnummer 29);
- het op 31 augustus 1940 betrokken is geweest bij een bombardement (nabij huisnummer 55);
- in dit deel op 11 december 2003 door de Explosieven Opruimingsdienst een drietal stuks afwerpmunitie (oefenbommen) zijn aangetroffen (ter hoogte van huisnummer 103);

De conclusie van het eerste deel van deze bureaustudie (het indicatieonderzoek) kan derhalve als volgt schematisch worden weergegeven:

Verschijningsvorm	Feitelijke aanwijzing	Geen feitelijke aanwijzing
Afgeworpen (vliegtuigbommen)	X	
Verschoten		X
Gegooid		X
Gelegd		X
Weggeslingerd		X
Weggeslagen		X
Gedumpt (militaire stelling en bomkraters)		X
Als restanten uit springputten of explosie		X
Als onderdeel van (vliegtuig)wrakken en / of gezonken vaartuigen		X

Naar aanleiding van deze onderzoeksresultaten zijn risicozones bepaald en is zodoende een afbakening van het risicogebied in horizontale zin vastgesteld. Tevens is nagegaan met welke risico's rekening gehouden dient te worden binnen de afgebakende risicogebieden.

Met behulp van het Geografisch Informatiesysteem (GIS) en een uitgebreide luchtfotoanalyse is bepaald welke verschijningsvormen in welke deelgebieden aangetroffen kunnen worden. Daarnaast is bepaald op welke diepten deze munitieartikelen verwacht kunnen worden:

Verschijningsvorm	Minimale diepte	Maximale diepte
Afgeworpen	0,00cm –MV	16m -MV

In de Durgerdammerdijk te Durgerdam bodemverstoringen zijn waargenomen die duiden op inslagen van afwerpmunitie. Deze waarneming wordt ondersteund uit de feitelijke resultaten uit het uitgevoerde archiefonderzoek, waaruit is gebleken dat ter hoogte van de huisnummers 29 en 55 in augustus 1940 afwerpmunitie is neergekomen. Daarnaast zijn in 2003 door de Explosieven Opruimingsdienst nabij huisnummer 103 aan de Durgerdammerdijk een drietal stuks oefenbommen aangetroffen.

Geadviseerd wordt om de op de bodembelastingkaart weergegeven en beschreven locaties het opsporingproces voort te zetten. Het vervolgonderzoek kan hierbij beperkt worden tot de locaties waar daadwerkelijke bodemingrepen plaats zullen vinden.

Normaliter wordt bij het uitvoeren van vervolgonderzoek binnen de afgebakende risicogebieden geadviseerd om dit met behulp van detectiewerkzaamheden uit te laten voeren. Bij een dergelijk detectieonderzoek wordt het verdachte gebied met behulp van professionele metaaldetectoren (digitaal of handmatig) ingemeten. Het resultaat van een dergelijk vervolgonderzoek is dat een overzicht ontstaat van locaties waar zich in de ondergrond (tot max. 3,5m –MV) metaalhoudende objecten bevinden. Enkel middels benadering van deze objecten kan vastgesteld worden of het hier militaire, of niet-militaire objecten (zoals puin, spijkers, gaas etc.) betreft.

U wordt derhalve geadviseerd om na vaststelling van de definitieve werkwijze voor de dijkverbetering ter plaatse van de vastgestelde risicogebieden vervolgonderzoek middels detectie en/of benadering uit te laten voeren. Mocht er in de overige gebieden onverhoopt op achtergebleven munitieverdachte objecten gestuit worden, dan wordt geadviseerd om de werkzaamheden ter plaatse direct te staken en de plaatselijke politie van de vondst op de hoogte te laten stellen. Het Bevoegd Gezag zal op haar beurt de Explosieven Opruimingsdienst dienen te informeren.



3 HET INDICATIEONDERZOEK

3.1 Indeling

Om een helder en overzichtelijk beeld te krijgen of het onderzoeksgebied betrokken is geweest bij oorlogshandelingen, is gekozen voor een chronologische beschrijving van de gebeurtenissen. Deze zijn ingedeeld in een viertal tijdvakken:

1. De Duitse inval in Nederland tussen 10 en 15 mei 1940;
2. De bezettingstijd tussen mei 1940 en mei 1945;
3. De bevrijding in mei 1945;
4. De naoorlogse periode.

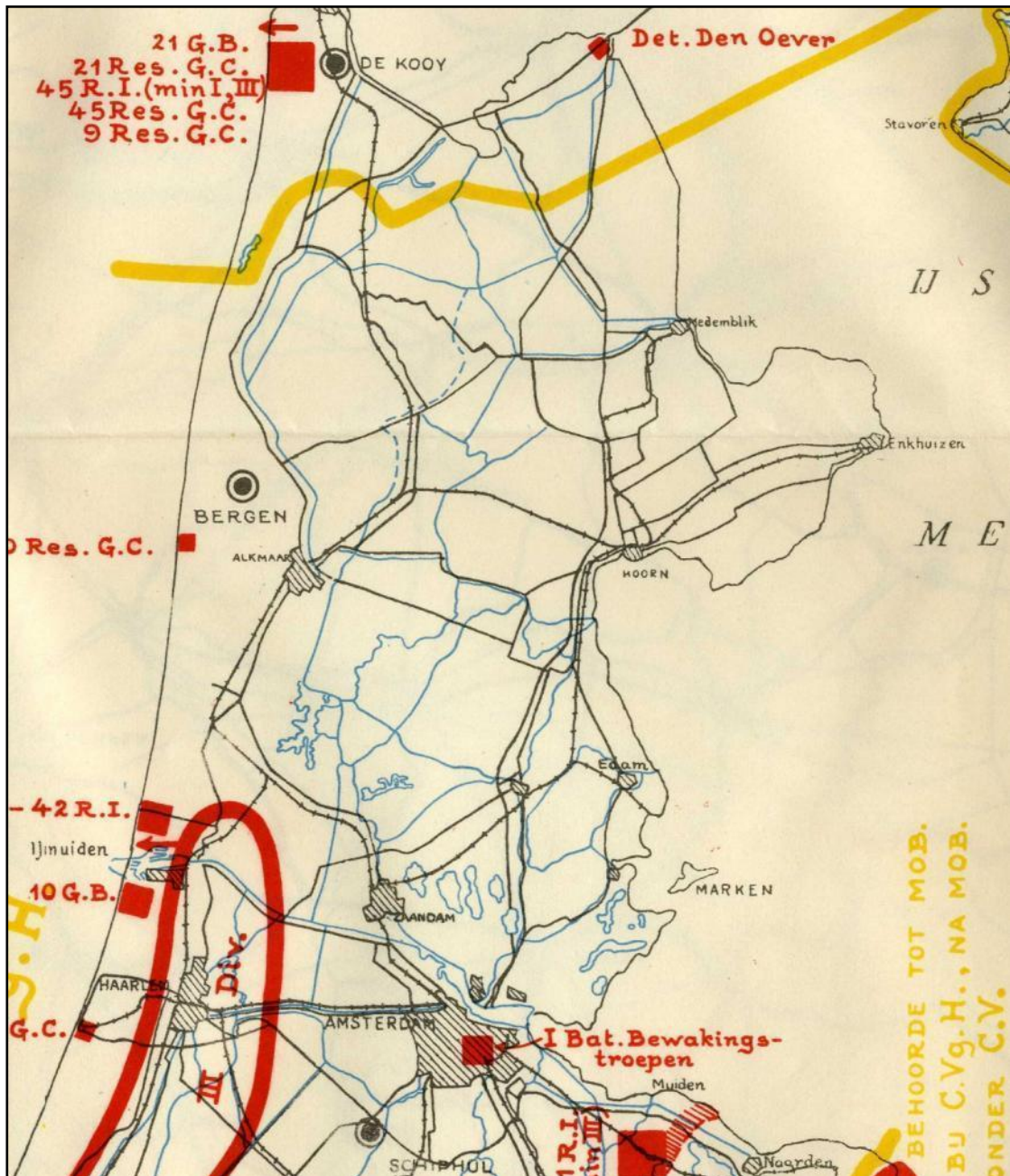
3.2 Betrokkenheid van het onderzoeksgebied tijdens de Duitse in mei 1940

Bij de Nederlandse verdediging tegen de dreigende Duitse invasie, rekende het Nederlandse opperbevel niet op een eventuele overwinning op de oosterbuur. De Nederlandse strategie werd uitgevoerd met het doel de Nederlandse Regering niet in handen van de Duitsers te laten vallen en naar het veilig geachte Londen te sturen. Om dit te bewerkstelligen werden de meeste Nederlandse troepen rondom Den Haag, Rotterdam en Utrecht (de Vesting Holland) gestationeerd. Om de dreigende opmars te kunnen vertragen, werden onder meer in de Peel-Raamstelling, Maaslinie en de IJssellinie opgeworpen. Deze linies werden doorgaans bewapend met zogenaamde kazematten.⁴ Wanneer de Duitse opmars niet langer weerstand geboden kon worden, hadden de Nederlandse strijdkrachten de opdracht om bruggen over de rivieren en kanalen op te blazen en zich richting het westen terug te trekken.

In de provincie Noord-Holland zelf hebben tijdens de Duitse inval weinig militaire acties plaatsgevonden. De genoemde Nederlandse verdedigingslinies lagen allemaal ten oosten van het onderzoeksgebied. Daarnaast had deze regio ook weinig tot geen strategische punten die door Geallieerde of Duitse vliegtuigen zijn gebombardeerd in deze periode.

Op de volgende pagina treft u een historische overzichtskaart met daarop een overzicht van de locaties waar Nederlandse verdedigingstroepen gelegerd waren. Wat opvalt, is dat aan (de omgeving van) het onderzoeksgebied geen militair-strategisch belang werd gehecht en dat de dichtstbijzijnde eenheden in Amsterdam zelf gestationeerd waren.

⁴ H.R. Visser en J.S. van Wieringen, *Kazematten in het Interbellum* (Utrecht 2002) 114



Figuur 2: de verdedigingslijnen van het Nederlandse leger op 10 mei 1940, uit: Sectie Krijgsgeschiedenis van den Generalen Staf, *Beknopt overzicht van de krijgsverrichtingen der Koninklijke Landmacht 10-19 mei 1940* (Leiden 1947)

3.3 Betrokkenheid van het onderzoeksgebied tussen mei 1940 en mei 1945

3.3.1 BOMBARDEMENTEN EN NEERGESTORTE VLIEGTUIGEN

Tussen juli 1940 en juni 1944 was het westelijk front in de Tweede Wereldoorlog voornamelijk een strijdtoneel van de luchtoorlog die boven Europa woedde. Resultaat hiervan was dat ook in Nederland talloze bombardementen en beschietingen plaatsvonden en ettelijke vliegtuigen als gevolg van gevechten of mankementen neerstortten.

Hieronder is een overzicht opgenomen van de (lucht)oorlogshandelingen die in (de directe omgeving van) het onderzoeksgebied hebben plaatsgevonden. De gegevens zijn afkomstig uit de database van ECG, tenzij anders is aangegeven.

Datum:	Gebeurtenis:
19 juli 1940	Een T 750A Arado Ar 196 van het 1./196 stort neer te Schellingwoude.
26 juli 1940	Een T 755 Wellington Mk Ic R3235 AA- van het No. 75 RNZAF squadron stort om 10.55 uur neer in het IJsselmeer bij Ransdorp, Amsterdam.
01 augustus 1940	Een T 765B Arado Ar 196 6 E+?? van het 1./196 stort neer te Schellingwoude, Amsterdam. Een Henschel Hs 115 C 2M+?? van het 3./106 stort neer te Schellingwoude, Amsterdam.
04 augustus 1940	Een T 769A Arado Ar 196 van het 1./196 stort neer te Schellingwoude. Een Heinkel He 115 C van het 3./106 stort neer te Schellingwoude.
23 augustus 1940	Bombardement door een Blenheim Mk IV op Amsterdam. Getroffen werd Schellingwoude.
24 augustus 1940	Bombardement door een Blenheim Mk IV GB- van het No. 105 squadron op Amsterdam om 13.20 uur. Getroffen werd te Schellingwoude het watervliegveld.
25 augustus 1940	Een T 793 Henschel He 115 van de 3K. Fl. Gr./166 stort neer te Schellingwoude, Amsterdam.
27/28 augustus 1940	Bombardement door een Blenheim Mk IV op Schellingwoude, Amsterdam.
30 augustus 1940	- Bombardement op Amsterdam. Getroffen werd het Duitse afweer geschut op de Middenweg, Schellingwoude en de Spoorbaanstraat 36. - Durgerdammerdijk 29, voltreffer, vrouw gewond. ⁵
31 augustus 1940	Bombardement door een Beaufighter Mk met 6/250 lbs brisantbommen tussen 19.30 uur en 22.00 uur op Amsterdam. Getroffen werd Durgerdam, Buiten IJ, Jacob van Lennepstraat, het terrein van H. Honig aan de Durgerdammerdijk 55 en de Durgerdammerdijk.
18 september 1940	Een T 847 Junker Ju 88 A-1 L1+LV met Werknummer 4058 van het 3./KG 54 "totenkopf" stort neer te Schellingwoude, Amsterdam.
01 september 1940	Durgerdammerdijk getroffen ⁶

⁵ Gemeentearchief Amsterdam, 'Bommeldingen 40-45' (archief Luchtbeschermingsdienst)

⁶ Ibidem

22 september 1940	Een T 850 Henschel Hs 115 B-1 8L+EL met Werknummer 2412 van het 3./Küsten Flieger Gruppe 906 stort neer te Schellingwoude, Amsterdam.
30 september 1940	Bombardement door twee Wellingtons Mk op Amsterdam. Getroffen werd de Fokkerfabriek, Rechtboomstraat, Spaarndammerdijk, Oude Waal en Schellingwoude.
30 september/1 oktober 1940	Bombardement door een Hampden Mk op Amsterdam. Getroffen werd te Schellingwoude meerdere watervliegtuigen.
02 oktober 1940	Een T 857A Dornier Do 18 D-3 K6+JL met Werknummer 2095 van het 3./Küsten Flieger Gruppe 406 stort neer te Schellingwoude, Amsterdam. Een T 857 Henschel Hs 115 8L+DL met Werknummer 2095 van het 3./Küsten Flieger Gruppe 906 stort neer te Schellingwoude, Amsterdam.
07 oktober 1940	Een T 862 Arado Ar 196 A-2 TB-BK met Werknummer 0069 van de 1.Küsten Flieger Gruppe./196 verongelukt te Schellingwoude, Amsterdam.
27 oktober 1940	Bombardement op Monnickendam.
02 november 1940	Bombardement door een Blenheim Mk IV op Amsterdam. Getroffen werd Schellingwoude.
19 maart 1941	Bombardement op Hoorn. Getroffen werd de Drieboomlaan en de Veenemaan bij de hoek van de Joh. Messcherstraat.
31 maart 1941	Bombardement op Hoorn. Getroffen werd een radiostation.
16 mei 1941	Een T 1033 Hampden Mk I AD841 PL-Q van het No. 144 squadron stort om 03.36 uur neer te Monnickendam op het land van dhr. Van Zalingen.
13 juni 1941	Bombardement op het Holysloterdiep. ⁷
05 juli 1941	Bombardement op het Holysloterdiep. Tevens kwamen drie brisantbommen neer op de Uitdammerdijk te Holysloot (?). ⁸
13 /14 juli 1941	Bombardement op Uitdam. De bommen vielen bij het schijnvliegveld. ⁹
18 juli 1941	Bombardement op Amsterdam. Getroffen werd de polder Blijkmeer te Holysloot door 8 bommen.
12/13 augustus 1941	Bombardement op Uitdam. Getroffen werd het schijnvliegveld.
08 september 1941	Een T 1256 Hampden Mk I AD936 PL- van het No. 144 squadron stort neer om 05.59 uur in het Buikslootmeer tussen Nieuwendam en Zunderdorp bij Schellingwoude, Amsterdam.
12 oktober 1941	Bombardement op Uitdam. Getroffen werd het schijnvliegveld.
13 oktober 1941	Bombardement op Uitdam. Getroffen werd het schijnvliegveld.
17 oktober 1941	Bombardement op het schijnvliegveld bij Uitdam/ Landsmeer. ¹⁰
09/10 maart 1942	Bombardement op Landsmeer. Getroffen werd het schijnvliegveld bij Uitdam.
26 maart 1942	Een T 1452 Wellington Mk IIb W5371 PH-X van het No. 12 squadron stort om 22.55 neer uur tussen Edam en Monnikendam.
14 april 1942	Bombardement door een Blenheim Mk IV op Uitdam. Getroffen werd het schijnvliegveld.
06 juni 1942	Een T 1579 Wellington Mk Ic DV812 GT- van het No. 156 squadron stort om

⁷ Ibidem

⁸ Ibidem

⁹ G.J. Zwanenburg, *Nooit was het stil...* (z.p., z.j.)

¹⁰ G.J. Zwanenberg, *Nooit was het stil...* (z.p., z.j.)

	00.37 uur neer in het IJsselmeer ten zuiden van Hoorn.
30 juni 1942	Een T 1660 Stirling Mk I BF310 OJ-H van het No. 149 East India squadron om 03.02 uur stort neer in het IJsselmeer nabij Schellingwoude. Een Halifax Mk stort om 03.02 uur neer ten zuiden van Hoorn in het IJsselmeer.
29 juli 1942	Een T 1732 Wellington Mk III BJ661 AA- van het No. 75 RNZAF squadron om 03.05 uur in het IJsselmeer stort neer ten oosten van Schellingwoude.
27/28 augustus 1942	Een T 1789 Dornier Do 217 E-4 met Werknummer 5499 van het 2./KG 2 verongelukt in het IJsselmeer ten oosten van Schardam.
06 november 1942	Bombardement door Venturas Mk YH- van het No. 21 squadron op Hoorn van een hoogte van ca. 2000 voet met 1/500 lbs, 2/250 lbs en 16/30 lbs brandbommen. Getroffen werd de haven.
20 december 1942	Een T 1958 Lancaster Mk I R5697 ZN- van het No. 106 squadron stort om 20.38 uur neer te Monnickendam op het land van dhr. G. Nooij aan de Oudelandse-dijk 5.
10 maart 1943	Een Dornier Do 217 E-4 U5+LS met Werknummer 5562 van het II./KG2 "Holzhammer" stort neer te Katwoude.
27 april 1943	Een T 2212 Stirling Mk I BF383 WP-T van het No. 90 squadron stort om 03.37 uur neer in het IJsselmeer bij Hoorn.
01 mei 1943	Bombardement op Amsterdam. Getroffen werd te Durgerdam het terrein van dhr. Honing en het terrein van Liergauw. Het bombardement werd uitgevoerd met 40 brandbommen.
12/13 mei 1943	Bombardement op Hoorn. Getroffen werd een luchtafweerstelling.
21 mei 1943	Een T 2347 Dornier Do 24 T-3 CM+IF met Werknummer 0992 van het 2./Seenot Staffel stort neer bij Schellingwoude, Amsterdam.
13 juni 1943	Duits vliegtuig stort om 02.21 uur neer te Schellingwoude, Amsterdam.
15 juni 1943	Een T 2469 Lancaster Mk III DV160 AR- van het No. 460 RAAF squadron stort om 02.20 uur neer nabij het vliegveld Schellingwoude bij Amsterdam.
26 juni 1943	Een Lancaster Mk I ED373 SR-K van het No. 101 squadron stort om 02.00 uur neer in het IJsselmeer bij Edam.
06 maart 1944	Een B-24H Liberator met nummer 42.52226 van het 734th Bomber Squadron van de 453nd Bomber Group stort neer in het IJsselmeer ca. 4 km ten zuiden van Edam.
05/06 juni 1944	Een Mosquito Mk IV NT122 UP- van het No. 605 County of Warwick squadron stort neer in het IJsselmeer bij Scharwoude.
07 juli 1944	Bombardement op Hoorn. De bommen kwamen neer aan de Drieboomlaan en Merenstraat en ook in een weiland nabij de spoorlijn Hoorn - Enkhuizen. Een B-17G-40 met nummer 42.37983 FC-Z van het 571th Bomber Squadron van de 390th Bomber Group boven Hoorn tegen een B-17G gebotst met nummer 42.10707 DI- van het 570th Bomber Squadron van de 390th Bomber Group. De brokstukken kwamen neer te Bobeldijk in een weiland tussen het Keern en de Rijksweg 7, de Westersingel, de Geldeloseweg, nabij een Ambachtsschool, de Westersingel en de Tweeboomsiaan.
04 oktober 1944	Bombardement met twee bommen op Hoorn. Getroffen werd de P.E.N. op de Geldeloozeweg hoek Keern tegenover het Avondlicht door een bom, de andere

	bom kwam neer naast de boerderij van De Haan "Deus Adjutor".
05 oktober 1944	Bombardement op Hoorn. Getroffen werd de Rijkswerkinrichting.
17 oktober 1944	Bombardement op Hoorn. Getroffen werd de Rijkswerkinrichting.
26 november 1944	Bombardement door 12 Typhoons Mk IB op Amsterdam. Getroffen werd te Schellingwoude de Ijdijk.
01 januari 1945	Een Messerschmitt Bf 109 stort neer te Ransdorp nabij Amsterdam. Tevens wordt op deze datum gesproken over een neergestort vliegtuig te Durgerdam. ¹¹
05 maart 1945	Bombardement op Hoorn. Getroffen werd een terrein achter het proefstation nabij de molen van Kuin.
15 maart 1945	Een P-51 Mustang met nummer 44-11357 MC- van het 79th Fighter Squadron van de 20th Fighter Group stort neer nabij Hoorn in het IJsselmeer.
April 1945	Twee geallieerde bommenwerpers in de lucht tegen elkaar gebotst en verongelukt te Hoorn op de hoek van de Tirasstraat en de Drieboomlaan.

Aan de hand van het geraadpleegde bronnenmateriaal kan gesteld worden dat er in en nabij het onderzoeksgebied oorlogshandelingen hebben plaatsgevonden. De meest concrete plaatsbepalingen die uit bovenstaand overzicht te halen zijn, is de betrokkenheid van de Durgerdammerdijk (tussen huisnummers 29 en 55). Omdat de overige aanwijzingen van oorlogshandelingen te globaal van aard zijn (bv. 'bombardement op Hoorn' etc.), kan niet met zekerheid gesteld worden dat de dijkentracés bij deze oorlogshandelingen betrokken zijn geweest. Met behulp van luchtfotoanalyse zal getracht dienen te worden om deze aanwijzingen te verifiëren en de locaties te specificeren. Met name zal hierbij gelet dienen te worden aan de volgende aspecten:

- De mogelijke betrokkenheid van de Durgerdammerdijk bij de vele bombardementen op Schellingwoude;
- De mogelijke betrokkenheid van de Westerdijk bij bombardementen op (de haven van) Hoorn;
- De mogelijke betrokkenheid van de Waterlandse Zeedijk bij bombardementen op Monnickendam;
- De mogelijke betrokkenheid van de Uitdammerdijk bij bombardementen op een schijnvliegveld nabij Uitdam;

Mocht uit de luchtfotoanalyse geen betrokkenheid van voorgenoemde locaties aangetoond worden, dan zullen deze oorlogshandelingen geassocieerd worden als 'niet-feitelijk of herleidbaar' en in het vervolg van deze bureaustudie buiten beschouwing gelaten dienen te worden.

3.3.2 MILITAIRE STELLINGEN

Tijdens de bezettingsjaren werden er in de bezette gebieden nieuwe of aanvullende verdedigingslijnen aangelegd. Dit keer als doel om weerstand te bieden aan de Geallieerde legers. De militaire stellingen die hiervoor werden opgeworpen bestonden bijvoorbeeld uit luchtafweerstellingen, loopgraafstellin-

¹¹ Gemeentearchief Amsterdam, 'Bommeldingen 40-45' (archieff Luchtbeschermingsdienst)

gen, linies van antitankgrachten of mijnevelden. Deze militaire stellingen werden opgeworpen bij strategische doelen of ter verdediging van natuurlijke barrières zoals bijvoorbeeld watergangen.

De Duitse bezetter maakte in het onderzoeksgebied gebruik van de militaire stellingen die in de loop der jaren al in het gebied waren aangelegd. Zonder al te ver de geschiedenis in te duiken, kan vermeld worden dat de Nederlandse Regering al vanaf 1800 plannen had om het gebied rond de stad Amsterdam als laatste nationale verdedigingswerk (reduit) in te richten wanneer het land aangevallen zou worden. Het verdedigingswerk zou moeten bestaan uit forten en bunkers die rondom Amsterdam werden aangelegd. De tussenliggende gebieden zouden bij een aanval onder water gezet kunnen worden (inundatie):

“Het leger en de regering wilden Amsterdam als 'nationaal reduit' gebruiken: het laatste bastion van de nationale verdediging dat lang te verdedigen zou zijn. Vreemd genoeg was dat goed voor het moreel in de voorliggende stellingen zoals de tussen 1816 en 1824 aangelegde Nieuwe Hollandse Waterlinie. Bovendien was een waterlinie relatief goedkoop omdat met weinig manschappen en kleine forten een groot gebied verdedigd kon worden en het Hollandse landschap leende zich er prima voor. Hoewel Den Haag het regeringscentrum was, koos men toch voor de hoofdstad Amsterdam als het nationaal reduit. Dit vanwege het economische belang, grootte en functie op nationaal en internationaal niveau, maar ook vanwege de uitstekende mogelijkheden die het terrein bood voor een inundatielinie.”¹²

Gedurende de Tweede Wereldoorlog werden de meeste forten door de Duitsers gebruikt als magazijn of kazerne. Soms werden deze militaire gebouwen ook gebruikt voor het opstellen van een luisterpost of geschut. Voor dit onderzoek is nagegaan welke delen van de te verbeteren dijkentracés onderdeel uitmaakten van de hierboven beschreven stellingen en of deze daadwerkelijk betrokken zijn geweest bij oorlogshandelingen in de periode 1940-1945. De resultaten van dit onderzoek zijn als volgt weer te geven:

1. Kustbatterij bij Uitdam

Gerealiseerd:

tussen 1914-1918

Opgeheven:

rond 1920

Betrokkenheid bij oorlogshandelingen 1940-1945:

geen

¹² <http://www.stelling-amsterdam.nl/>

2. Batterij Janhagelhoek

Gerealiseerd:

ca.1890

Opgeheven:

rond 1920

Betrokkenheid bij oorlogshandelingen 1940-1945:

geen

3. Fort bij Edam

Historie:

1886-1887 aardwerk

1894-1895 verdedigbaar aardwerk

1909-1912 bomvrije gebouwen (Van Hattum en Blankevoort)

1914 beproeving zes stalen infanterie-schilden (8 december)

1940 internering 4 Engelse vliegeniers (april-mei)

1945 tijdelijk Kamp van Bewaring (tot september)

1946 aangewezen tot Bewarings- en Verblijfkamp (juli 1946 - mei 1947)

1951 bouw kokerschietbaan

1960?-1980? munitieopslag 155 mm projectielen

1948-1984 opslag afgekeurde vuurwapens

2006 herbouw houten woning

Betrokkenheid bij oorlogshandelingen 1940-1945:

geen

4. Fort Durgerdam

Gerealiseerd:

vanaf 1701

Opgeheven:

1959

Betrokkenheid bij oorlogshandelingen 1940-1945:

geen

5. De tussenliggende zeedijk van bovenstaande stellingen

Beschrijving:

De Zeedijk is zelf geen verdedigingsmiddel maar markeert het gebied waar het Zuiderzee-flottielje van de Koninklijke Marine verantwoordelijk was voor de bescherming.

Betrokkenheid bij oorlogshandelingen 1940-1945:

In de tweede helft van 1944 had de Duitse bezetter enkele putten voor explosieven in de zeedijk tussen Schellingwoude en Durgerdam aangebracht. Naast de strategische inundaties tijdens deze oorlog gaf dit een mogelijkheid tot een wilde inundatie in geval van nood. Binnen het verzet (Bureau Inlichtingen Londen) was een groep actief om te verhinderen dat de dijk zou worden opgeblazen of anders de schade te beperken en het ontstane gat zo snel mogelijk te dichten. In mei 1945 werden de explosieven door Duitse pioniers, onder toezicht van Canadezen, verwijderd. De laatste springlading ontplofte echter, waardoor een Duitser omkwam en een Canadees zwaar gewond raakte".¹³

In een door de Gemeente Amsterdam uitgevoerd onderzoek uit 2007 wordt de ondermijning van de dijk ten westen van de plaats Durgerdam bevestigd.¹⁴ Op de overzichtskaart in het onderzoek staat aangegeven welk deel van de Durgerdammerdijk in de oorlog ondermijnd is geweest, op welke locatie de hierboven genoemde explosie heeft plaatsgevonden en op welke locaties de mijnen gedumpt zijn. Uit deze kaart blijkt dat het betreffende stuk dijk zich ten westen van het onderzoeksgebied bevond en derhalve niet nader onderzocht dient te worden.

6. Bunker aan de Zeedijk te Uitdam

Gerealiseerd:

1942

Opgeheven:

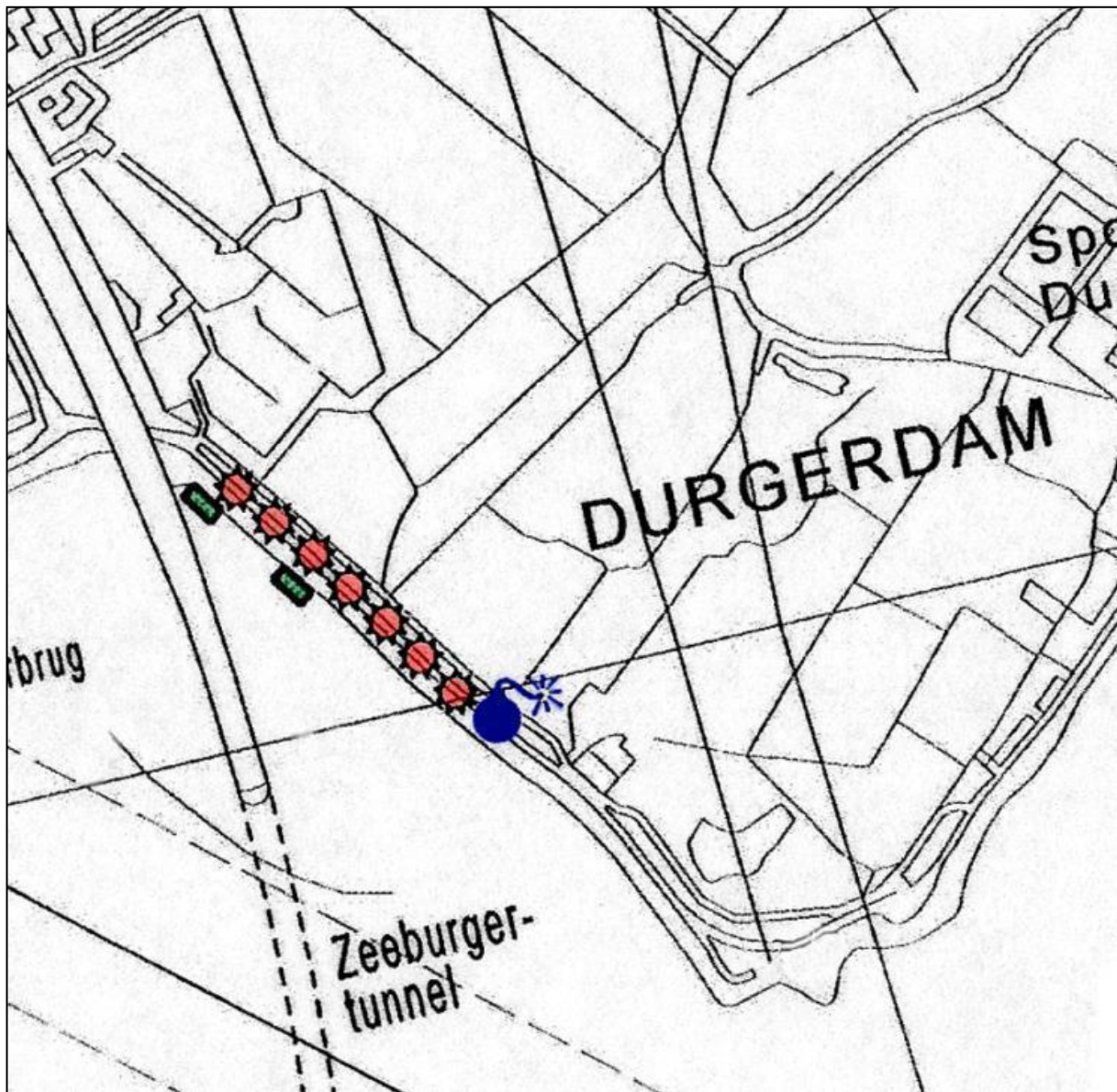
onbekend

Betrokkenheid bij oorlogshandelingen 1940-1945:

geen

¹³ Ibidem

¹⁴ Gemeente Amsterdam, 'Buiten IJ Probleeminventarisatie conventionele Explosieven' (26 oktober 2007)



Figuur 3: het ondermijnde deel van de dijk ten westen van de plaats Durgerdam (in rood), met daarbij de vermoedelijke dumplocaties van mijnen (in groen) en de plaats van een mijnexplosie (in blauw)

3.4 Betrokkenheid van het onderzoeksgebied tijdens de bevrijding in april 1945

Na de Geallieerde invasie in Normandië en de uitbraak uit het bruggenhoofd verliep de Geallieerde opmars tot september 1944 zeer voorspoedig. Gedurende deze maand waren de Geallieerden reeds tot aan de Nederlandse grens gevorderd en zag de strategische situatie er voor hen zeer rooskleurig uit. Van georganiseerde Duitse tegenstand leek geen sprake meer te zijn.¹⁵ De razendsnelle opmars begon echter zijn tol te eisen. De ver vooruitgeschoven eenheden kregen moeilijkheden met de bevoorrading en

¹⁵ J. Didden, M. Swarts, *Brabant bevrijd* (Hulst 1994) 139

het landschap werd minder geschikt voor een snelle mobiele oorlogsvoering. Het momentum van de Geallieerde opmars diende echter zo lang mogelijk gehandhaafd te blijven. De Britse veldmaarschalk Montgomery pleitte daarom voor een zogenaamde ‘*single thrust*’ aanval. Hij wilde via een smal front vanuit België door Nederland naar het Ruhrgebied oprukken. Dit werd operatie ‘*Market Garden*’. De intentie was om over zeven waterwegen tussen Eindhoven en Arnhem een ‘luchtlandingstapijt’ te leggen (*Market*). Die langgerekte ‘rode loper’ moest de *Second British Army* in staat stellen vanaf het Maas-Scheldekanaal tot over de Neder-Rijn op te rukken (*Garden*). Operatie Market Garden werd een mislukking en de bevrijding van Nederland boven de grote rivieren moest tot aan het voorjaar van 1945 op zich laten wachten.

De provincie Noord-Holland is samen met de rest van het nog bezette Nederland, bevrijd op 5 mei 1945. Dit betekent voor het onderzoeksgebied dat er geen gevechtshandelingen zijn geweest.

3.5 Aantoonbare betrokkenheid uit gegevens na 1945

3.5.1 MIJNENVELDEN

Mijnenvelden zijn doorgaans open gebieden waarin mijnen zijn gelegd. Meestal worden mijnenvelden aangelegd als verdedigingsmaatregel tegen een oprukkende vijand. Dit kunnen antipersoneelsmijnen of antivoertuigmijnen zijn. Mijnen van de eerste categorie zijn ontworpen om infanterie uit te schakelen, terwijl antivoertuigmijnen zijn ontworpen om tanks, pantserwagens en andere voertuigen onschadelijk te maken. Ondanks dat vele mijnenvelden zijn geruimd, bestaat het gevaar nog dat er verwaarde mijnen en/of nog niet geruimde mijnenvelden liggen. Ook kunnen mijnen in bijvoorbeeld kraters of water zijn gedumpt, zoals figuur 3 reeds heeft aangetoond.

De Explosieven Opruimingsdienst (EOD) beschikt over gegevens over de mogelijke aanwezigheid van mijnenvelden. Deze gegevens zijn door ECG voor het onderzoeksgebied ‘Amsterdam-Hoorn’ opgevraagd en bestudeerd. Gebleken is dat bij de EOD geen nadere gegevens bekend zijn die duiden op aangelegde of gedumpte antipersoneels- of antivoertuigmijnen in het onderzoeksgebied.¹⁶ Dit betekent dat het ondermijnde dijktracé ten westen van de plaats Durgerdam de enige locatie met een feitelijk verhoogd risico blijft. Aangezien dit gebied buiten het te verbeteren dijktracé valt, wordt dit in het vervolg van deze bureaustudie buiten beschouwing gelaten.

3.5.2 IN HET VERLEDEN GEMELDE EN GERUIMDE EXPLOSIEVEN

Voor dit vooronderzoek is tevens het meldings- en ruimarchief van de EOD geraadpleegd. In dit archief vindt men de meldingslijsten en de ruimrapporten van explosieven, zoals die bij de EOD tot op heden bekend zijn. Een nadeel van deze bron is echter dat deze niet volledig is: over de meldingen tussen 1940 en begin jaren '70 zijn geen gegevens beschikbaar.

¹⁶ Correspondentie EOD 17-04-2009

ECG heeft een overzicht van de meldingslijsten voor de locatie “Amsterdam-Hoorn” en omliggend gebied ontvangen.¹⁷ Uit dit overzicht zijn de meldingen geselecteerd die betrekking hebben op de omgeving van het onderzoeksgebied.

Meldingslijsten:

Meldingsnummer	Datum	Locatie	Plaatsnaam	Gemeente
20032012	11-12-2003	Durgerdammerdijk 103	Durgerdam	Amsterdam
19831398	14-05-1983	Haven Volendam V172	Volendam	Volendam
20061597	18-10-2006	Kathammerzeedijk	Edam/Volendam	Volendam
19711164	27-05-1971	Noordeinde 4	Monnickendam	Waterland
20002046	23-10-2000	Markermeer, ca. 20mtr van de wal	Marken	Waterland
20000221	13-02-2000	Recreatiegebied Geestmer aan de Nauertocht, Noord-Scharwoude	Scharwoude	Wester-Koggenland

Omdat meldingen alleen aangeven dat er een vermoeden bestaat dat er een explosief is gevonden, is het van belang dat de ruimrapporten worden aangevraagd en ingezien. Deze rapporten tonen aan wat er daadwerkelijk ter plaatse door de EOD is aangetroffen.

Bij de ruiming zijn de volgende objecten aangetroffen:

Ruimrapporten:

Wo. Nummer:	Datum:	Locatie:	Plaats:	Aangetroffen:
(19)711164	29-05-1971	Politiebureau	Monnickendam	4 handgranaten, 30 KKM (geweerpatronen) 4 seinpatronen
(19)831398	14-05-1983	IJsselmeerkust	Volendam	Duitse oefenbom 50 lbs.
20000221	13-02-2000	Rec. Gebied Geestmer aan de Nautertoch	Noord Scharwoude (Niet Scharwoude!)	1 handgranaat
20002046	23-10-2000	Markermeer, 20mtr. v.d. wal.	Marken	onbekend
20032012	11-12-2003	Durgerdammerdijk 103	Durgerdam	3 oefenbommen
20061597	18-10-2006	Kathammerzeedijk	Volendam	88mm Flak huls.

¹⁷ Om een zo nauwkeurig mogelijk beeld te kunnen schetsen of een gebied bloot heeft gestaan aan een bepaald soort oorlogshandelingen (beschietingen, bombardementen etc.), hanteert ECG een ruimere afbakening rondom het onderzoeksgebied bij het aanvragen van de meldings- en ruimrapporten.

Het bovenstaande samenvattend kunnen we stellen dat de meeste meldingen en ruiming in de nabijheid, maar niet in het onderzoeksgebied hebben plaatsgevonden. In 2003 heeft echter (ter hoogte of in de buurt van) Durgerdammerdijk, huisnummer 103 een ruiming plaatsgevonden van '3 oefenbommen'. Aangezien het type munitieartikel niet nader gespecificeerd is en tevens niet aangegeven is of er zich op deze locatie meer munitieartikelen kunnen bevinden, zal deze feitelijke aanwijzing meegenomen dienen te worden in het vervolg van deze bureaustudie.

3.6 Luchtfotoanalyse

3.6.1 DOEL VAN DE LUCHTFOTOANALYSE

Het primaire doel van de luchtfotoanalyse is het vaststellen of een gebied zichtbaar betrokken is geweest bij oorlogshandelingen. Met andere woorden: zijn er sporen waarneembaar van kraters, stellingen en andere oorlogsgelateerde handelingen. Ten gevolge van deze constatering kan een inschatting worden gemaakt of er een verhoogde kans bestaat op het aantreffen van achtergebleven Conventionele Explosieven. Als er op de foto's sprake is van zichtbare oorlogshandelingen kan men op basis hiervan tot een meer exacte lokalisering van verdachte gebieden komen en kunnen de resultaten van het literatuur- en archiefonderzoek worden geverifieerd.

3.6.2 METHODIEK

Het analyseren van luchtfoto's uit de Tweede Wereldoorlog gebeurt op diverse manieren. Eenvoudig gesteld: de foto's worden zo nauwkeurig mogelijk afgescand op zichtbare verstoringen die mogelijk in verband staan met oorlogshandelingen. Allereerst worden de beschikbare foto's met behulp van het Geografisch Informatiesysteem (GIS) op hun plek gelegd (georeferentie). Dit gebeurt door herkenbare punten van de foto te refereren aan diezelfde locaties op de moderne luchtfoto of digitale ondergrondkaart van het onderzoeksgebied (GBKN). Voor elke foto worden minimaal 6 of (bij voorkeur) 20 van deze punten geselecteerd om de ontstane afwijking tot een minimum te beperken. Nadat alle foto's in GIS zijn geplaatst wordt vervolgens de luchtfotoanalyse uitgevoerd.

3.6.3 GRENZEN EN MOGELIJKHEDEN VAN LUCHTFOTOANALYSE

Het hanteren van luchtfoto's bij explosievenonderzoek wordt sterk beïnvloed door een aantal kwaliteits- en randvoorwaarden:

- Beschikbaarheid van luchtfoto's van het gebied;
- Opnamedata;
- Beeldkwaliteit;
- Opnamehoogte (schaal);
- Beschikbare neveninformatie (bijv. bombardements- en aanvalldata);
- Ondersteunende technische mogelijkheden (bijv. analoge of digitale interpretatiesystemen);

- Ervaring van het uitvoerende personeel met interpreteren/analyseren.

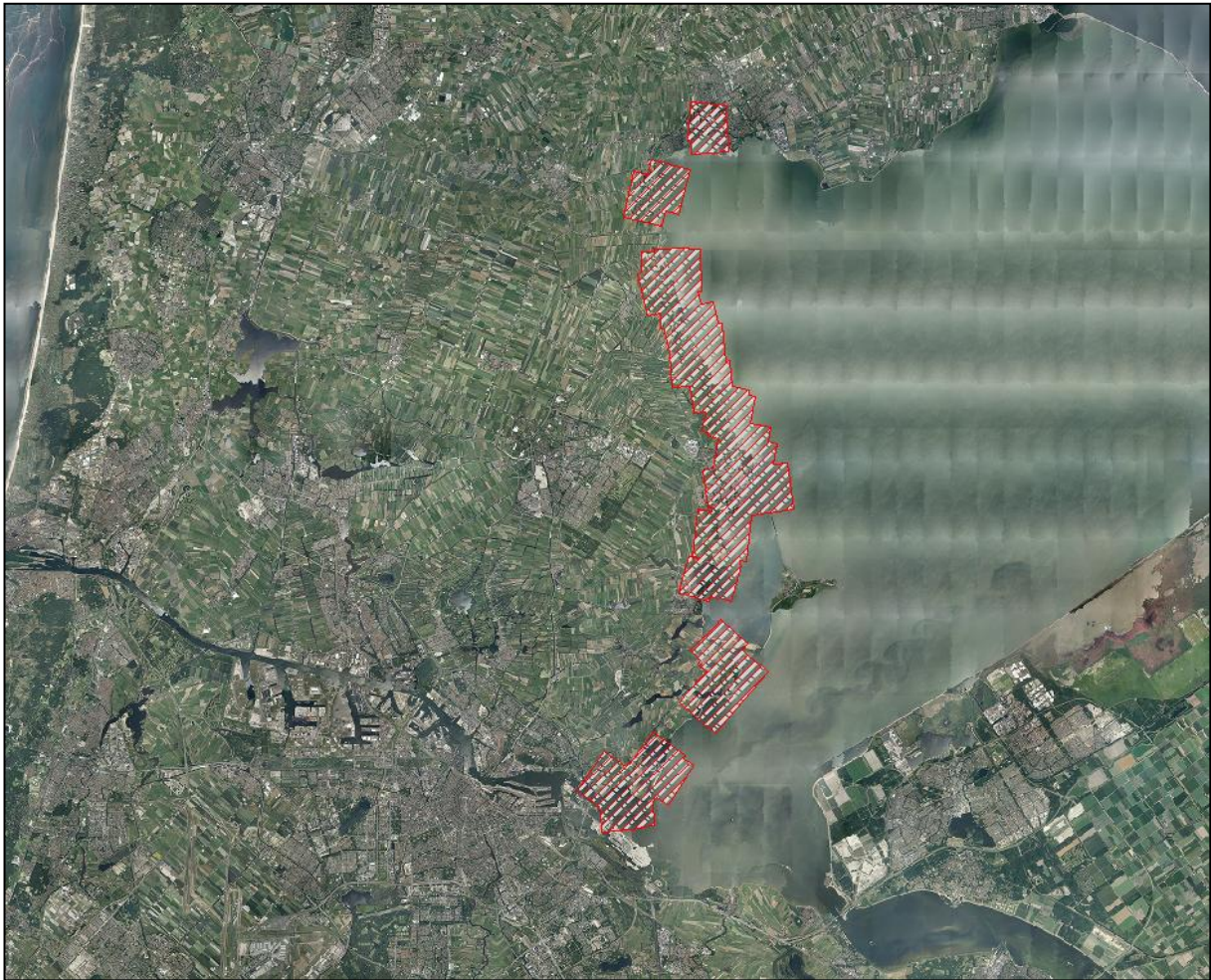
Daarnaast blijft een luchtfoto een momentopname van een situatie die bijvoorbeeld een week, een maand of een jaar later totaal anders zou kunnen zijn. Het is goed denkbaar dat een bomkrater of een loopgraaf op de ene foto wel, maar op een eerdere of latere luchtfoto niet meer zichtbaar is. Tussentijdse herstel- en/of dempwerkzaamheden kunnen een vertekend beeld geven. Bovendien kunnen bijv. jaargetijden, schaduwwerking, wolken, puin, begroeiing en water een belemmerend effect hebben op het ontlenen van gegevens aan luchtfotografie.

De luchtfotoarchieven van de Speciale Collecties Bibliotheek Wageningen UR, het Kadaster te Emmen en luchtfotoarchieven in Schotland en de Verenigde Staten zijn voor deze interpretatie geraadpleegd.

Er zijn in totaal 105 historische luchtfoto's aangetroffen die het onderzoeksgebied grotendeels dekken, waarvan er 40 uit nationale en 65 uit internationale archieven afkomstig zijn. De geanalyseerde luchtfoto's zijn gedurende de verschillende oorlogsjaren genomen, waardoor multi-temporele analyse mogelijk is gemaakt. Voor de overzichten van de luchtfotodekking wordt verwezen naar onderstaande overzichten. Voor de gepositioneerde en geanalyseerde luchtfoto's wordt verwezen naar de bijlagen van deze rapportage.



Figuur 4: Luchtfotodekking op basis van beeldmateriaal uit nationale luchtfotoarchieven



Figuur 5: Luchtfotodekking op basis van beeldmateriaal uit internationale luchtfotoarchieven



Figuur 6: Totale luchtfotodekking voor dit onderzoek. Enkel van een klein gedeelte dijktracé (nabij locatie De Hulk) bleken geen luchtfoto's voorhanden.

3.6.4 RESULTATEN LUCHTFOTOANALYSE

Opvallend aan de beschikbare en geanalyseerde luchtfoto's is dat er van de omgeving Durgerdam in de periode 1940-1945 door de Geallieerde luchtmachten veel luchtfoto's zijn genomen. Reden hiervoor kan in het feit liggen dat de Duitse bezetter te Schellingwoude een vliegveld voor watervliegtuigen met bijbehorende voorzieningen hadden aangelegd. Uit de resultaten van het archiefonderzoek is gebleken dat deze locatie (dat ten zuiden van het te verbeteren dijktracé ligt) meermaals is aangevallen.

Gesteld kan worden dat uit de luchtfotoanalyse is gebleken dat een deel van het onderzoeksgebied zichtbaar betrokken is geweest bij oorlogshandelingen, te weten: de Durgerdammerdijk te Durgerdam. Verder zijn er geen feitelijkheden naar voren zijn gekomen die duiden op betrokkenheid van de overige delen van het onderzoeksgebied bij oorlogshandelingen. Tevens kan gesteld worden dat de in paragraaf 3.3.1 genoemde aanduidingen niet nader gespecificeerd konden worden en derhalve niet in het vervolg van dit onderzoek meegenomen dienen te worden.

3.7 Leemten in kennis

- Van eventuele meldingen of ruiming van (vermoede) explosieven in of direct grenzend aan het onderzoeksgebied zijn over de periode 1940 – 1970 geen gegevens te achterhalen bij de EOD;
- Van de locatie De Hulk (ten zuiden van Hoorn) bleken bij nationale en internationale archieven geen luchtfoto's voorhanden;
- Van de in 1940 afgeworpen en de in 2003 aangetroffen vliegtuigbommen konden geen specifieke kalibers achterhaald worden.

4 HET CONTRA-INDICATIEONDERZOEK

4.1 Locatiespecifieke omstandigheden

4.1.1 HUIDIGE SITUATIE

Na het bestuderen van recentere luchtfoto's (2014) kan worden geconcludeerd dat het merendeel van de locaties binnen het te bewerken gebied ten opzichte van de periode 1940-1945 niet onderhevig zijn geweest aan ingrijpende veranderingen. Om na te gaan of er in de naoorlogse periode al grootschalige dijkverbeteringen hebben plaatsgevonden, is contact gezocht met het Hoogheemraadschap Hollands Noorderkwartier (HHNK). Hieruit is gebleken dat van grootschalige dijkprojecten na de Tweede Wereldoorlog geen sprake is geweest en de situatie in grote mate hetzelfde is gebleven.

Wanneer men kijkt naar de ruimtelijke opbouw is het gebied te verdelen in twee delen. Het zuidelijke deel is kleinschaliger dan het noordelijke deel. Zo is in het zuidelijke deel (ten zuiden van het kruispunt met de weg naar Marken) het dijkprofiel smaller, zijn de taluds van de dijk steiler en is lintbebouwing aanwezig. Het noordelijke deel (ten noorden van het kruispunt met de weg naar Marken) is grootschaliger; de open ruimten zijn er groter en worden niet verdeeld door kleine dorpjes. Het dijkprofiel is breder, de weg is breder en de taluds zijn flauwer.¹⁸

Voor wat betreft de landschappelijke kenmerken op dijkniveau is door ingenieursbureau ARCADIS het volgende vastgesteld:

Element	Kenmerk
Dijkvoet	Smal
Talud	Binnentalud: zeer steil Buitentalud: steil
Bekleding	Binnenberm: gras Buitenberm: Noordse steen, basalt en gras (voorland)
Profiel	Weg ligt soms op de binnenberm, soms op het maaiveld. Dit beïnvloedt de beleving van het landschap sterk. Op enkele punten dijksloot grenzend aan binnenberm. ¹⁹

¹⁸ DHV, 'Startnotitie m.e.r. – dijkversterking Edam-Amsterdam' (z.p., september 2008), p.19

¹⁹ ARCADIS, 'Startnotitie MER: Dijkversterking Hoorn – Edam' (z.p., mei 2008), p.21



4.1.2 BODEMSOORTEN

Om (verder in dit vooronderzoek) de maximale penetratiediepte van mogelijk aanwezige conventionele explosieven te kunnen bepalen, is nadere informatie over bodemtypen achterhaald. Hieruit is gebleken dat er in de dijkverbeteringstracés Amsterdam – Edam en Edam – Hoorn hoofdzakelijk sprake is van zeeklei- en veengronden. In april 2005 is door ingenieursbureau Fugro een grondonderzoek uitgevoerd naar de specifieke opbouw en aard van de te verbeteren dijkgronden. Op de website van het Hoogheemraadschap valt te lezen dat het een geotechnisch lastig gebied betreft omdat de bodem erg slap is. Dit geldt ook voor de lager gelegen kleilagen. Dit alles is de aanleiding geweest voor het Hoogheemraadschap om over te gaan tot dijkverbetering.



5 AFBAKENING VERDACHT GEBIED

5.1 Feitelijke gegevens

Uit het indicatieonderzoek is gebleken dat er voor beide dijktracés meerdere aanwijzingen zijn geweest van betrokkenheid bij oorlogshandelingen. Aangezien een bureaustudie naar het risico op het aantreffen van achtergebleven conventionele explosieven een uitspraak dient te doen op basis van feitelijkheden, is getracht om middels een uitgebreide luchtfotoanalyse de aanwijzingen te verifiëren of te concretiseren.


Uit de luchtfotoanalyse is gebleken dat het overgrote deel van beide onderzoekstracés niet zichtbaar betrokken is geweest bij oorlogshandelingen. Voor de aanwijzingen uit de inventarisatie die niet naar een specifieke locatie te herleiden bleken, geldt dat deze buiten de afbakening van het verdacht gebied gelaten dienen te worden.

De dijkdelen waarvoor wel een betrokkenheid bij oorlogshandelingen is aangetoond en waarvoor een feitelijke locatie vastgesteld kon worden, zijn:

- Durgerdammerdijk ter hoogte / in de omgeving van huisnummer 29
- Durgerdammerdijk ter hoogte / in de omgeving van huisnummer 55
- Durgerdammerdijk ter hoogte / in de omgeving van huisnummer 103
- Durgerdammerdijk op de locaties waar door luchtfotoanalyse verdachte bodemverstoringen zijn waargenomen.

5.2 Mogelijk aan te treffen conventionele explosieven

Op basis van de resultaten uit het indicatieonderzoek kan worden gesteld dat de volgende typen en kalibers conventionele explosieven binnen het onderzoeksgebied kunnen worden aangetroffen.

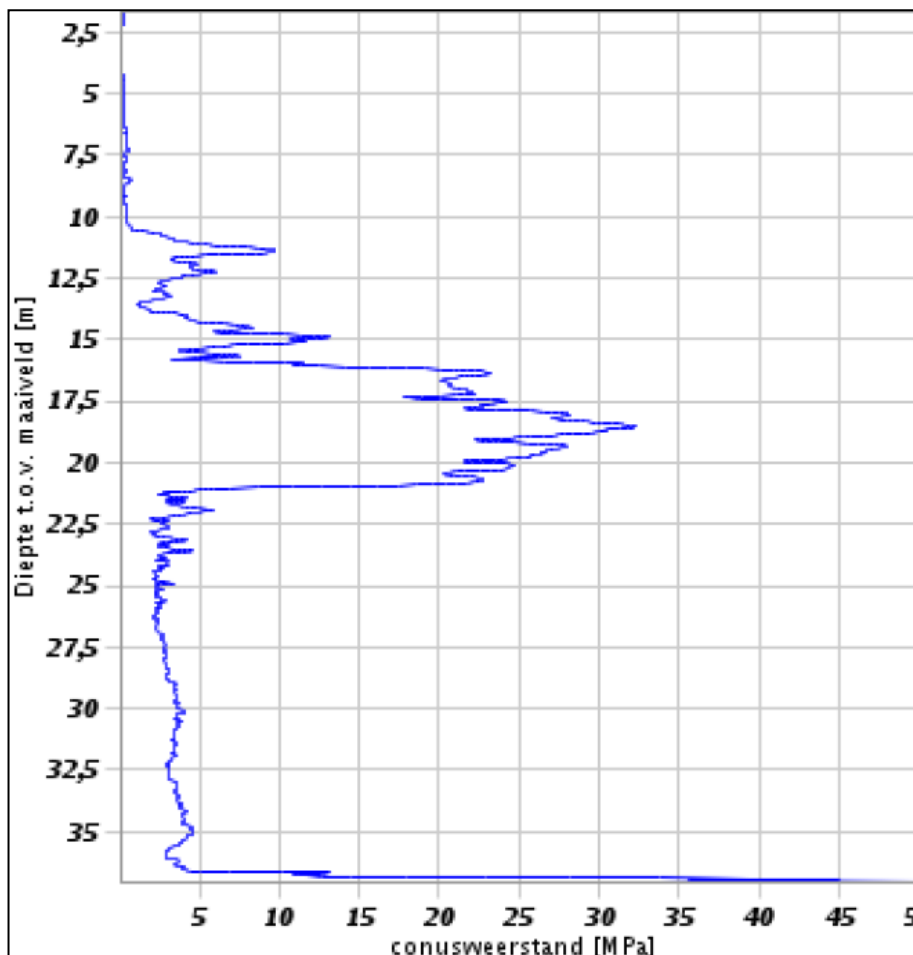
Nationaliteit	Categorie	Type	Kaliber
 Geallieerd	Afwerpmunitie	Oefenbom Brisantbom Brandbom	500lbs - 1000lbs (MC/GP)

In bovenstaand overzicht is de 'categorie' vastgesteld op basis van de resultaten uit de indicatiefase. De 'typen' en 'kalibers' zijn vermeld op basis van opgedane ervaring van explosievendeskundigen en zijn dus theoretisch van aard. Van de drie feitelijke gebeurtenissen is namelijk slechts bij één gebeurtenis te bepalen welk type afwerpmunitie het betrof (oefenbommen), maar blijft het kaliber niet achterhaalbaar.

5.3 Maximaal te verwachten diepte

Om de te verwachten diepte van de vermoede conventionele explosieven vast te kunnen stellen, dient te worden uitgegaan van de verschijningsvorm 'afgeworpen munitie'. In onderstaand schema wordt de te verwachten verschijningsvorm weergegeven en wordt een inschatting gegeven van de te verwachten (minimale en maximale) diepte. Deze inschatting wordt gedaan middels het bepalen van de door de EOD gehanteerde 10MPa-methode. Deze methode hanteert de aanname dat een vliegtuigbom niet dieper in de bodem kan doordringen dan de diepte van de bodemlaag waar de conusweerstand van een sondering over een meter >10MPa.

Uit sonderinggegevens in de nabijheid van de Durgerdammerdijk valt af te lezen dat deze zich op ca. 16m -MV bevindt:



Verschijningsvorm	Minimale diepte	Maximale diepte
Afgeworpen	0,00cm -MV	Ca. 16m -MV

De reden dat de maximale penetratiediepte wordt vastgesteld op de diepte van de harde laag is dus het feit dat deze nauwelijks doordringbaar is door afwerpmunitie. Omdat vliegtuigbommen niet altijd doordrongen tot op deze harde laag en (indien dit wel het geval was) de harde laag het explosief ook terug kon laten ketsen, is een minimale penetratiediepte niet feitelijk vast te stellen.

5.4 Afgebakende risicogebieden

Voorgenoemde indicaties op de mogelijke aanwezigheid van afwerpmunitie dienen conform de richtlijnen van het WSCS-OCE te worden afgebakend. Het geval wil dat het type bombardementen die in en rondom het projectgebied hebben plaatsgevonden niet voldoen aan de, in het WSCS-OCE opgenomen, afbakeningsmethoden.

Zo is er geen sprake van een vast te stellen inslagenpatroon, is er geen vooraf bepaald doel vast te stellen en is er tevens sprake van meerdere bombardementen. Gezien het feit dat er verspreid over het projectgebied aanwijzingen op de mogelijke aanwezigheid van afwerpmunitie zijn aangetroffen, dient gesteld te worden dat er zich hier een reëel risico bevindt op de aanwezigheid van dit type munitie. Derhalve is de in het WSCS-OCE maximale risicostraal van afwerpmunitie (181m) gehanteerd.

De afbakening van de risicogebieden zijn op de bodembelastingkaart in bijlage 8 weergegeven.



6 RISICOANALYSE

6.1 Oorzaken van een onbedoelde detonatie

In het onderzoeksgebied zullen in de nabije toekomst dijkverbeteringwerkzaamheden plaatsvinden. Hierbij zullen naar verwachting diverse bodemingrepen noodzakelijk zijn. Bij het uitvoeren van deze bodempenetrerende werkzaamheden kunnen eventueel aanwezige explosieven bij aanraking of trilling onbedoeld in werking treden.

6.2 Risico's en gevolgen bij detonatie

Voor het plangebied zijn feitelijkheden achterhaald die aanwijzen dat er tijdens bodemingrepen afgeworpen explosieven kunnen worden aangetroffen. Het type explosieven is reeds bepaald bij de vermeldingen onder paragraaf 5.1. Bij het uitvoeren van de graafwerkzaamheden is sprake van een verhoogd risico waarbij het onbedoeld in werking treden van explosieven kan leiden tot enorme schade.

Hoofdgroep	Definitie	Specifiek risico
Afwerpmunitie	Munitieartikelen bedoeld om van een vliegtuig te worden losgelaten, uitgestoten of geworpen.	Grote uitwerking, lange vertragers en antidemonteer- en antistoringinrichtingen.

De gevolgen van een ongecontroleerde detonatie zijn:

Risico	Gevolg
Luchtdrukwerking	Een direct gevolg van de snelle uitzetting van de hete, gasvormige reactiepunten die worden gevormd tijdens een explosie. Luchtdruk kan dakpannen van daken blazen, ruiten laten springen en lichte constructies omverblazen.
Scherfwerking	De verplaatsende werking die door luchtdruk op de materie direct rondom het explosiepunt, dat door de schokgolf en de luchtdruk wordt vernietigd tijdens de explosie. Scherfwerking (fragmentatie) wordt onderscheiden in primaire scherven (afkomstig van het lichaam van het explosief zelf) en secundaire scherven (afkomstig van het omringende medium zoals puin, glasscherven etc.). De straal van dit gevaar wordt uitgedrukt in een 'scherfengevaren-zone', welke voor deze onderzoekslocatie vastgesteld kan worden op maximaal 1230 meter vanaf het punt van de <u>ongecontroleerde</u> detonatie. Vermeld dient te worden dat de scherfengevaren-zone wordt vastgesteld op basis van een worst-case-scenario en er dus geen rekening gehouden wordt met beschermende maatregelen.

Schokgolfwerking	Dit is een heftige trilling die ontstaat bij de explosie en zich voortplant door de omringende materie. Hoe dicht de omringende materie, hoe verder de schokgolf zich kan voortplanten en daardoor op grotere afstand leidingen, fundamente enz. kan vernielen of beschadigen.
Temperatuur	Tijdens de detonatie van een explosief komen in de directe omgeving van de explosie zeer hoge temperaturen vrij die tot brand kunnen leiden.

6.3 Maatregelen

De kans op het optreden van een onbedoelde detonatie kan in theorie verminderd worden door de kans op schok- en stootinitiatie te reduceren. Echter, omdat de gevoeligheid van ontstekers en de mogelijke instabiliteit van explosieve ladingen van explosieven in de bodem niet bekend zijn, kan het risico op detonatie van explosieven niet worden weggenomen door aanpassingen op de voorgenomen wijze van grondverzet. Het risico kan alleen worden geëlimineerd door het uitvoeren van opsporingswerkzaamheden waarbij mogelijke explosieven worden gedetecteerd, benaderd en geïdentificeerd.

7 OVERZICHT VAN GEHANTEERDE BRONNEN

Archivalia:

- Database ECG
- WUR te Wageningen
- Luchtfotoarchief van het Kadaster te Emmen
- Het luchtfotoarchief van The Royal Commission on the Ancient and Historical Monuments of Scotland (RCAHMS)
- Het luchtfotoarchief van The National Archives of the United States
- Het regionaal archief Waterland
- Het West-Fries archief
- Het Stadsarchief van de gemeente Amsterdam
- Het meldingsarchief van de Explosieven Opruimingsdienst (EOD) te Rijswijk
- Het ruimarchief van de EOD te Rijswijk;
- Het mijnenarchief van de EOD te Soesterberg;

Literatuur:

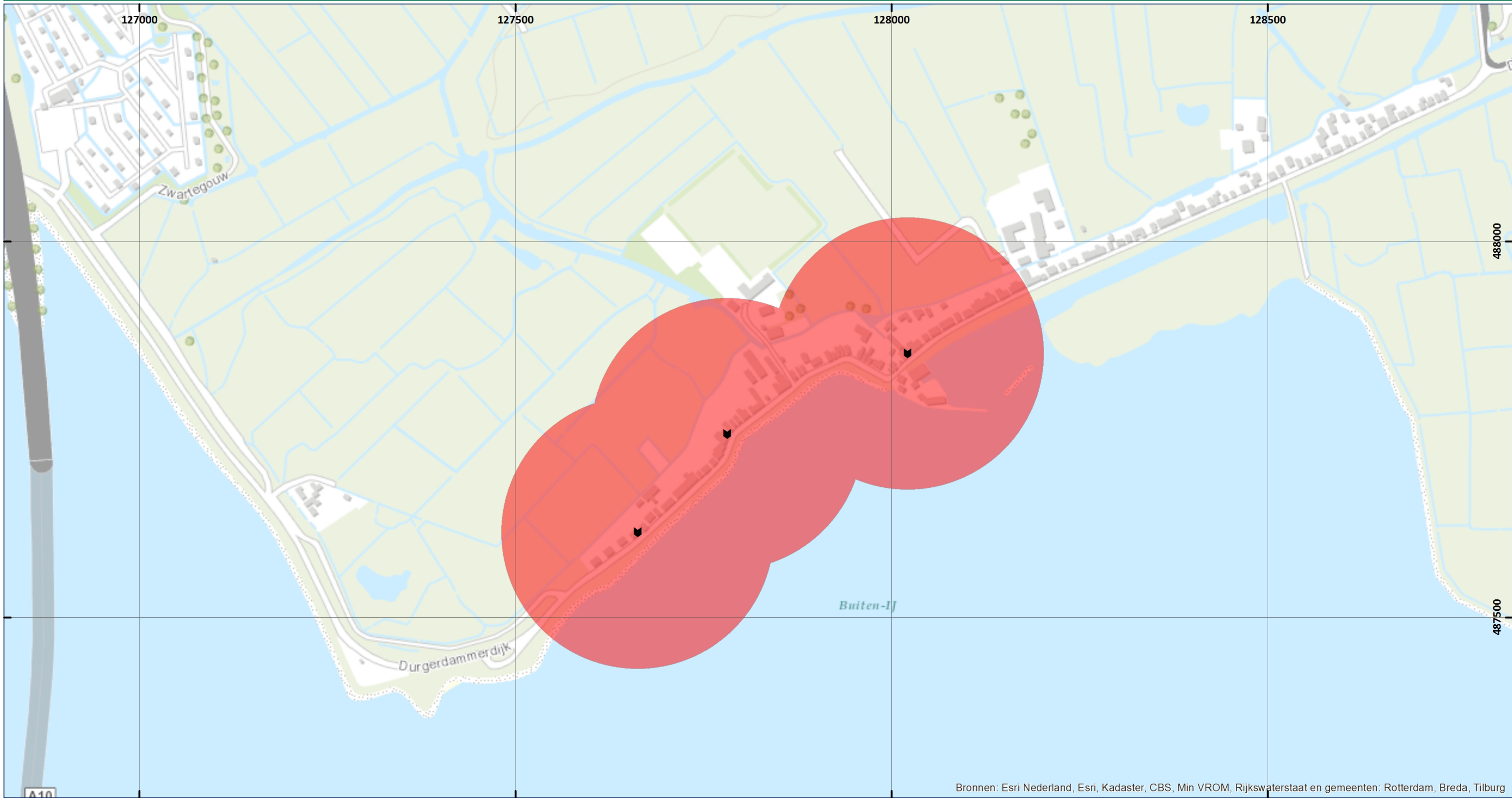
- ARCADIS, 'Startnotitie MER: Dijkversteving Hoorn – Edam' (mei 2008)
- DHV BV, 'Startnotitie MER: Dijkversteving Edam Amsterdam' (september 2008)
- Fugro, 'Rapport betreffende fase 3: principe oplossingen Markermeerdijk Edam – Amsterdam' (april 2005)
- Gemeente Amsterdam, 'Buiten IJ Probleeminventarisatie conventionele Explosieven' (26 oktober 2007)
- Gemeente Edam, '*Verslag van de toestand der gemeente Edam over de jaren 1936 tot en met 1945*' (Edam, 1949)
- Landsdaal, Herman, '*Hoorn bezet & bevrijd*' (Hoorn 1995)
- Meijer, Lutke G., '*De Amsterdamse haven door de eeuwen heen*' (Amsterdam 1990)
- Rooy, Piet de (red.), '*Geschiedenis van Amsterdam 1900-2000*' (Amsterdam 2007)
- Schaepman, Kees (ed.), '*Noord in de oorlog : herinneringen en belevenissen van mensen uit Amsterdam boven het IJ, 1940-1945*' (Amsterdam 1980)
- Sectie Krijgsgeschiedenis van den Generalen Staf, '*Beknopt overzicht van de krijgsverrichtingen der Koninklijke Landmacht 10-19 mei 1940*' (Leiden 1947)
- Veltrop, J., '*Herinneringen aan Oud Monnickendam : 1900-1945*' (z.p., 1975)
- Visser, H.R. en J.S. van Wieringen, '*Kazematten in het Interbellum*' (Utrecht 2002)
- Zwanenburg, Gerrit J., '*En nooit was het stil... kroniek van een luchtoorlog*' (z.p/z.j.)

Internet:

- www.explosievenopsporing.nl
- www.hhnk.nl
- www.stelling-amsterdam.nl

8 BIJLAGE: BODEMBELASTINGKAART

CE BODEMBELASTINGKAART 'DIJKVERBETERING AMSTERDAM-HOORN'



Bronnen: Esri Nederland, Esri, Kadaster, CBS, Min VROM, Rijkswaterstaat en gemeenten: Rotterdam, Breda, Tilburg



LEGENDA

▼ Indicatie

Verdacht op:

■ Afgeworpen CE

DATUM:

13 MAART 2015

PROJECT NR.:

122-015-VO-01

TEKENING NR.:

122-015-TE-01

OPDRACHTGEVER:

HHNK

ACCOORD MANAGEMENT:

ING. F. PAS (ALG. DIRECTEUR)

0 120 240 METERS

SCHAAL: 1:5.000

GETEKEND DOOR: ECG



BEZOEKADRES
Nieuweweg 212
6603 BV Wijchen

POSTADRES
Postbus 332
6500 AH Nijmegen

CONTACTGEGEVENS
E-mail: info@ecg-group.nl
Telefoon: 024-6452409
Web: www.ecg-group.nl

Copyright 2015 Explosive Clearance Group

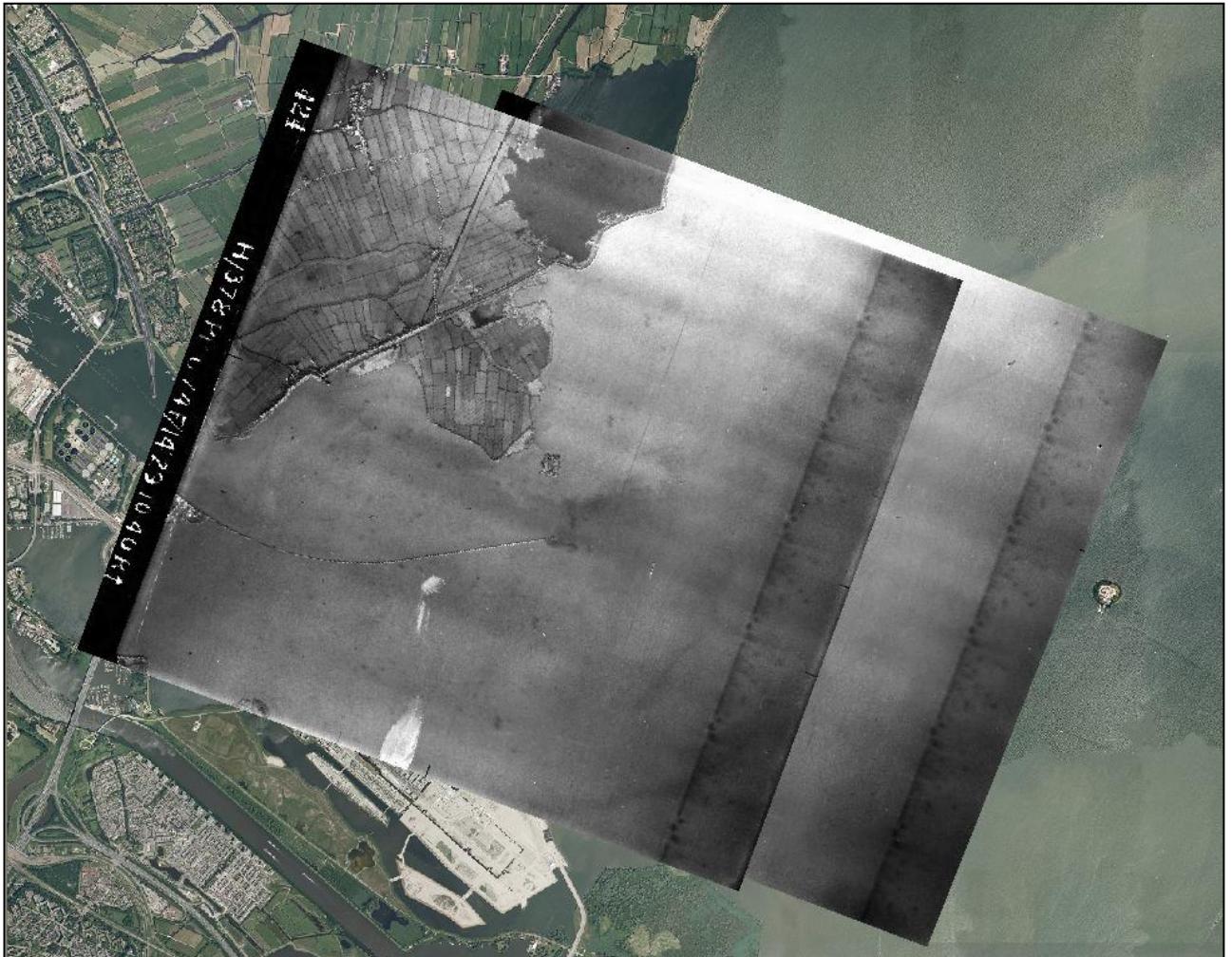


9 BIJLAGE:

9.1 Luchtfotoanalyse

In deze bijlage treft u de overzichten en resultaten van de uitgevoerde luchtfoto interpretatie, waarbij extra aandacht is besteed aan de (omgeving van de) locaties waarvan uit literatuur- en archiefonderzoek is gebleken dat zich hier oorlogshandelingen hebben plaatsgevonden.

In chronologische volgorde worden de (met behulp van GIS) gelokaliseerde luchtfoto's getoond en beschreven welke resultaten de interpretatie hebben opgeleverd.



Datum opname:

29 oktober 1940

Locatie:

omgeving Durgerdam en Kinselmeer

Beeldkwaliteit:

goed

Analyse:

Er zijn enkele bodemverstoringen waargenomen in het dijktracé ter hoogte van de plaats Durgerdam. Deze bodemverstoringen zouden munitiegerelateerd kunnen zijn, aangezien deze plaats op 30 en 31 augustus 1940 (2 maanden voor bovenstaande beeldopname) bij een tweetal bombardementen betrokken is geweest. De aanwijzingen uit het archiefonderzoek zijn hiermee geverifieerd en naar een locatie gespecificeerd.



Voor een detail van deze locatie wordt verwezen naar de volgende pagina.



Figuur 8: bodemverstoringen in / nabij de te verbeteren dijk te Durgerdam. Verder zijn bominslagen waarneembaar ten noordwesten van het bebouwde deel. Deze laatstgenoemde inslagen liggen echter te ver van het te onderzoeken dijktracé af om een aantoonbaar risico te vormen.



Datum opname:

25 april 1942

Locatie:

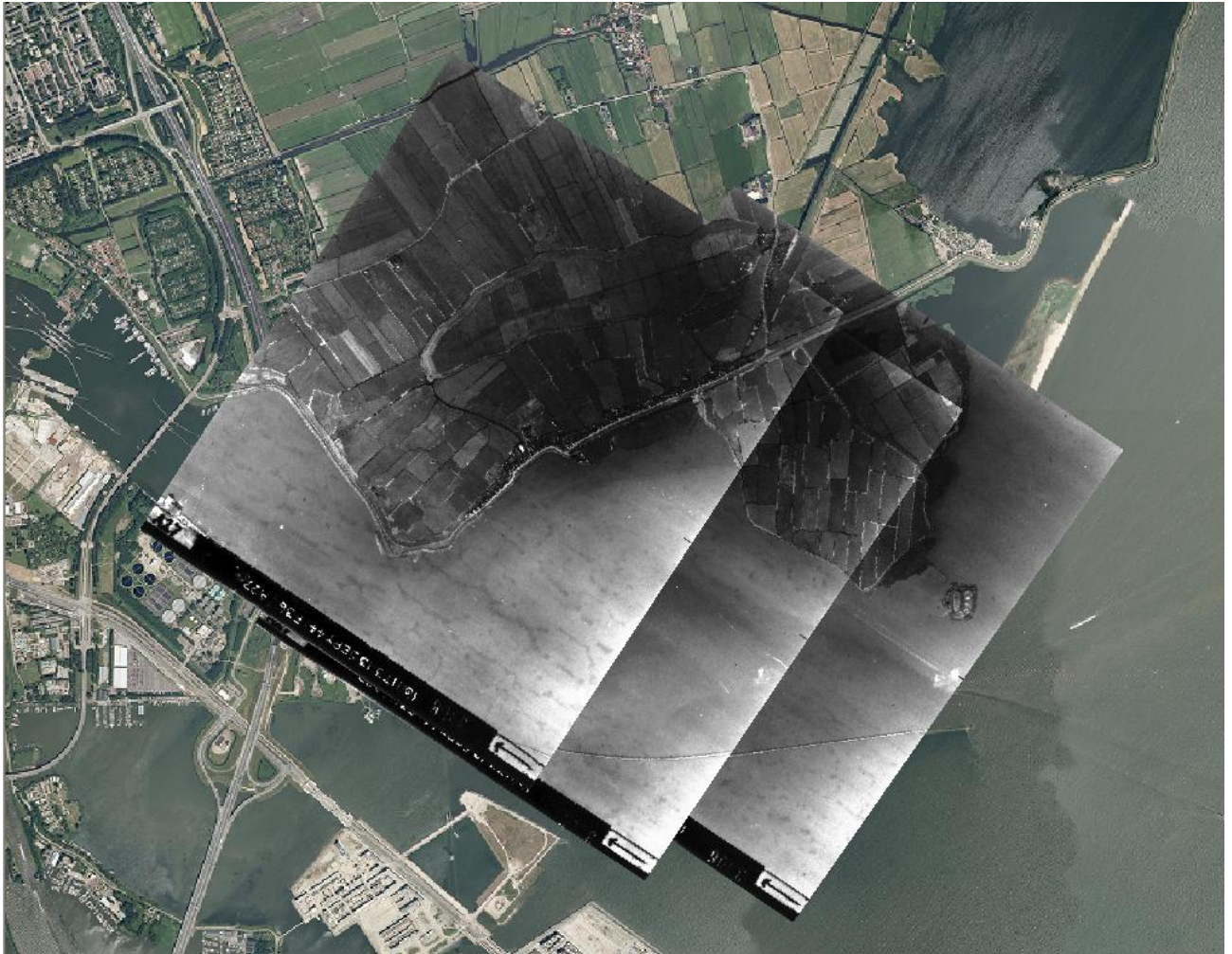
Durgerdam

Beeldkwaliteit:

goed

Analyse:

geen bodemverstoringen waargenomen in dijktracé

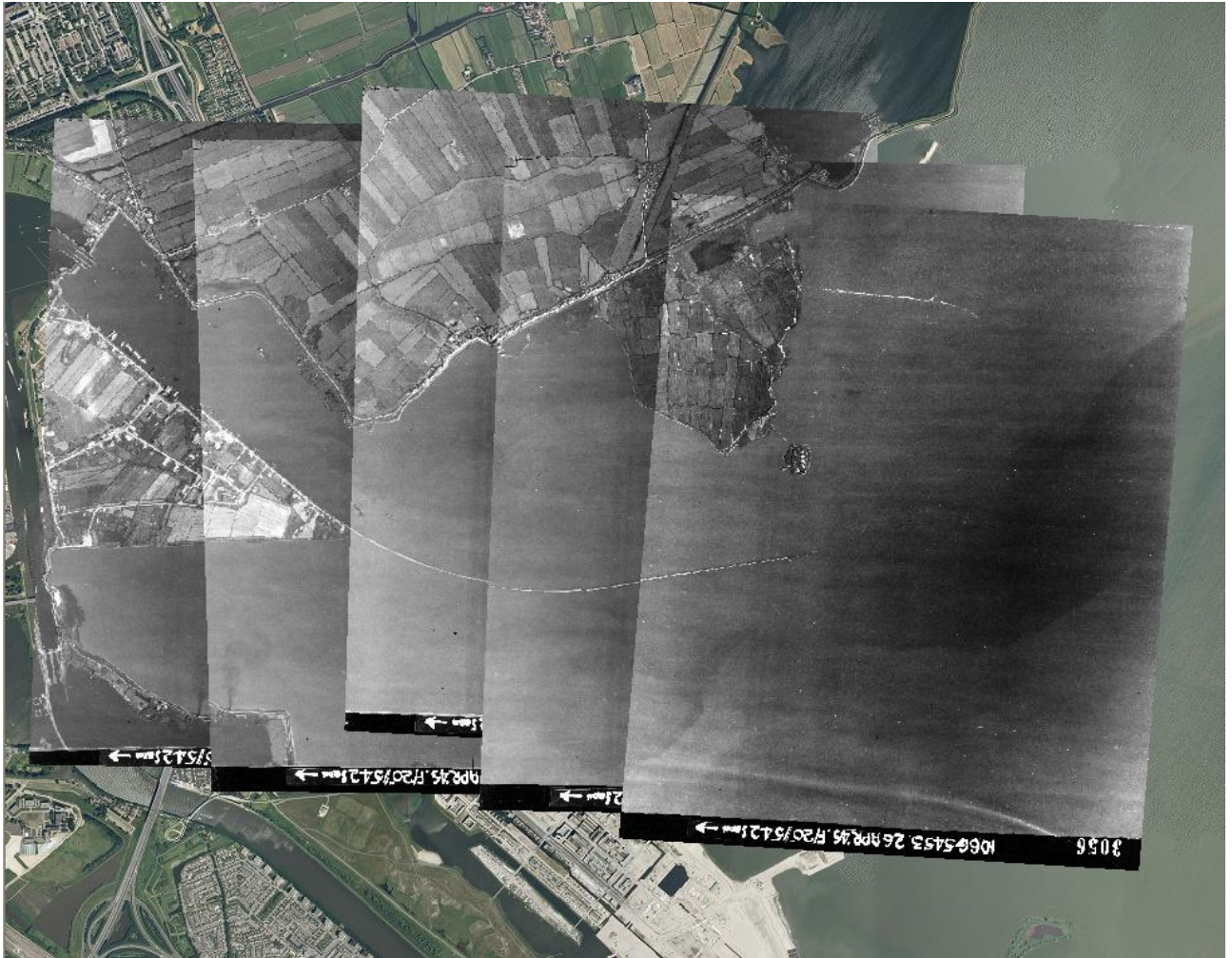


Datum opname:
13 september 1944

Locatie:
Durgerdam

Beeldkwaliteit:
goed

Analyse:
geen bodemverstoringen waargenomen in dijktracé



Datum opname:

26 april 1945

Locatie:

Durgerdam tot aan Kinselmeer

Beeldkwaliteit:

goed

Analyse:

geen bodemverstoringen waargenomen in dijktracé



Datum opname:

05 juli 1942

Locatie:

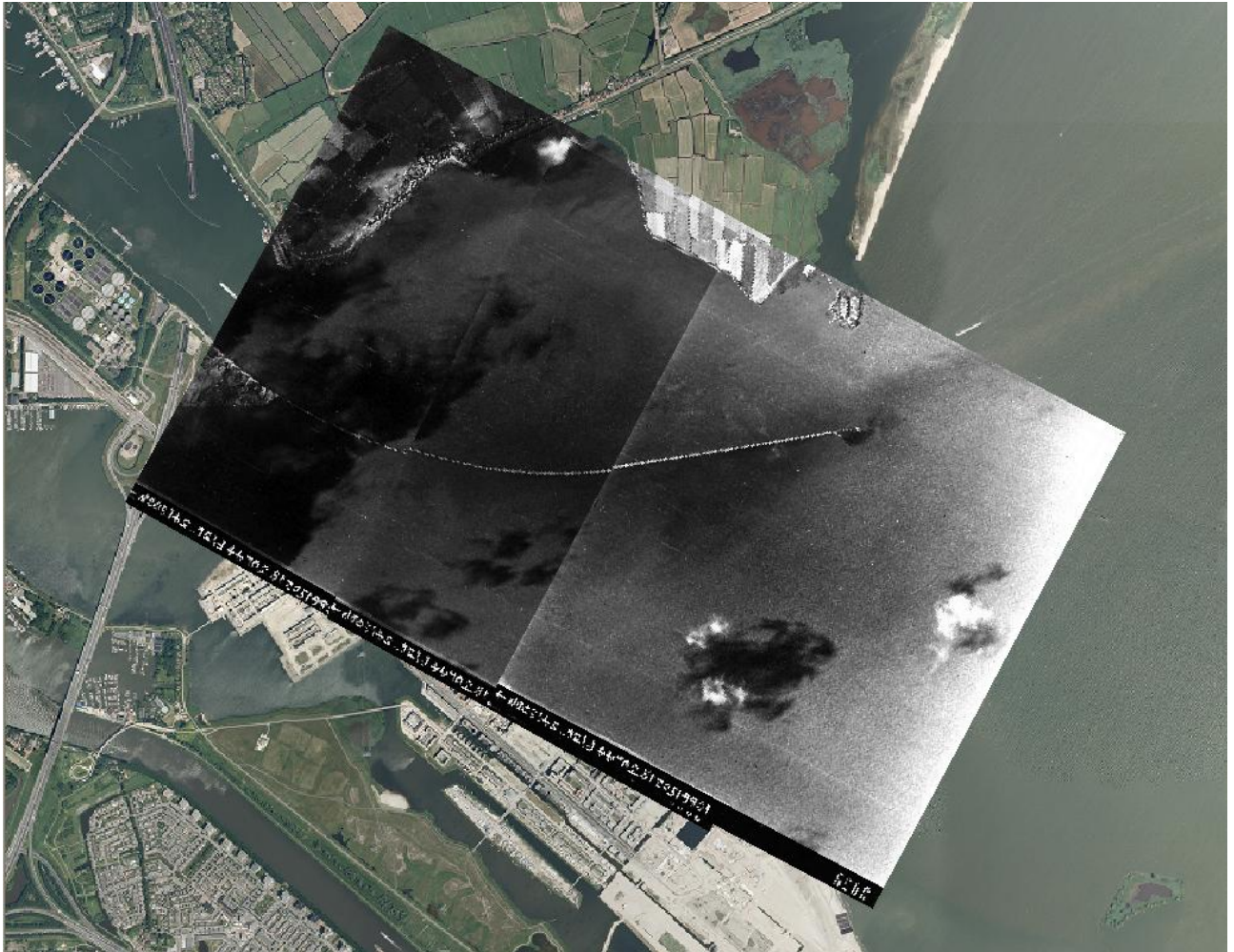
Durgerdam

Beeldkwaliteit:

goed

Analyse:

geen bodemverstoringen waargenomen in dijktracé



Datum opname:

18 juli 1944

Locatie:

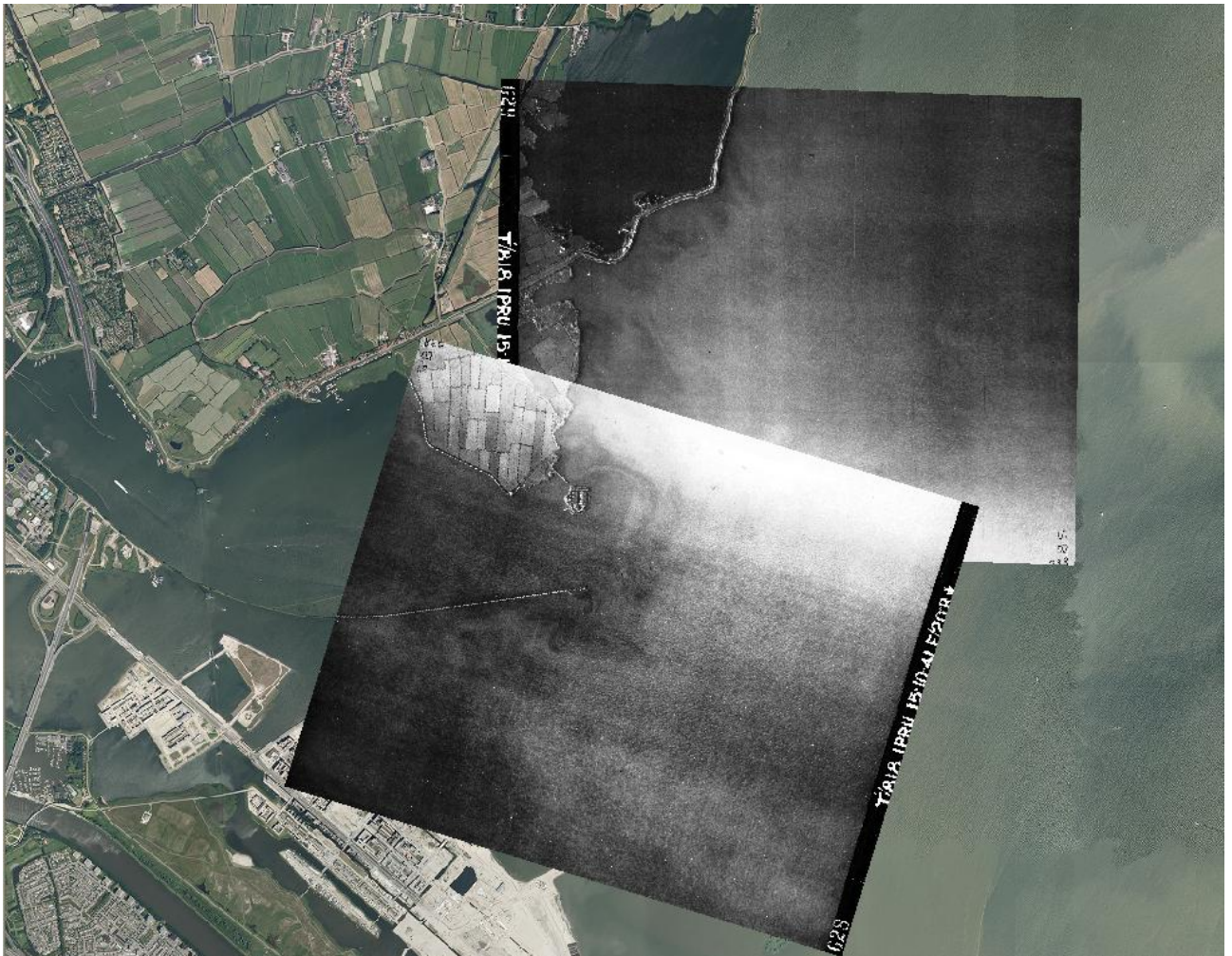
Durgerdam

Beeldkwaliteit:

goed

Analyse:

geen bodemverstoringen waargenomen in dijktracé



Datum opname:

15 oktober 1941

Locatie:

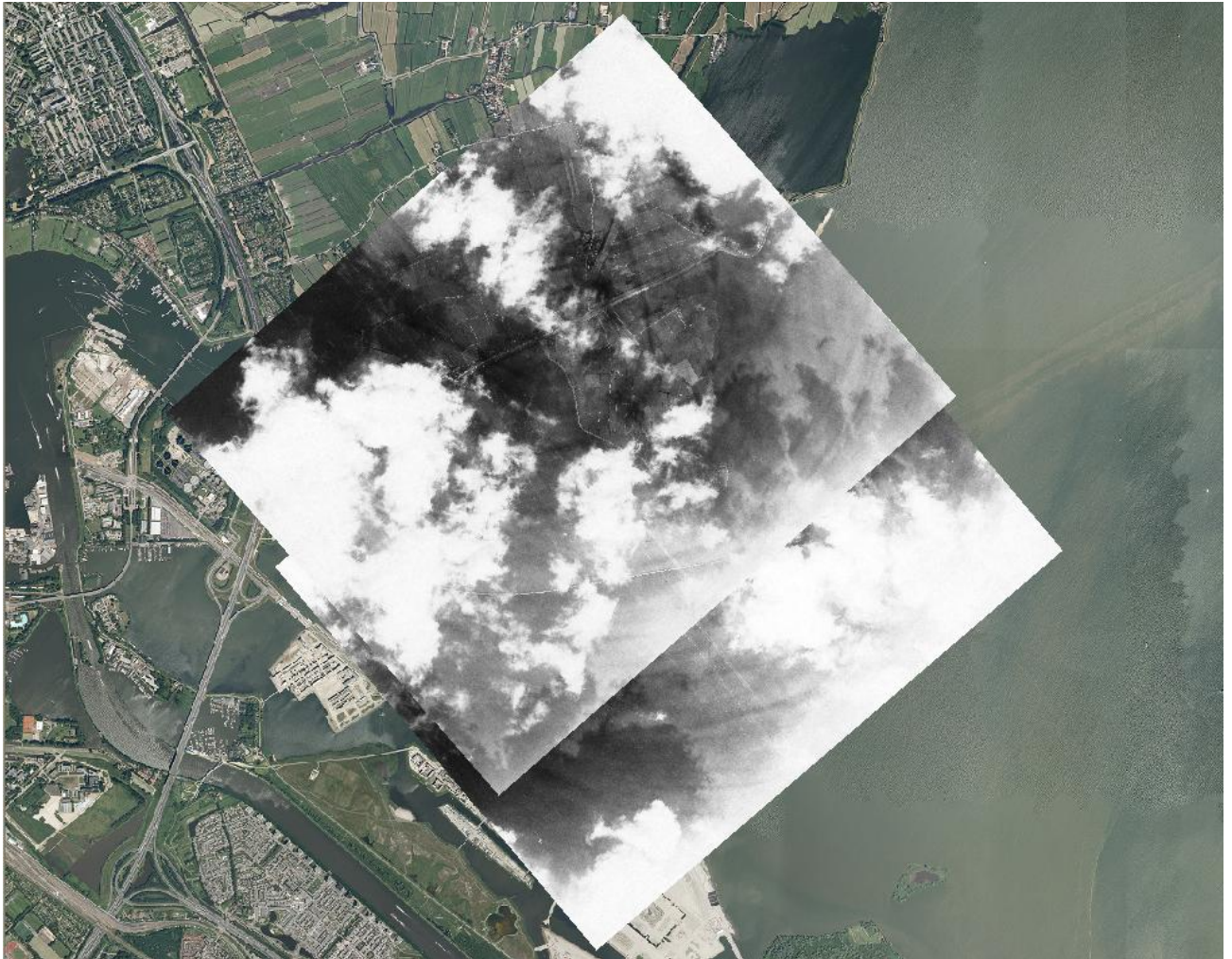
Kinselmeer

Beeldkwaliteit:

goed

Analyse:

geen bodemverstoringen waargenomen in dijktracé



Datum opname:

09 september 1942

Locatie:

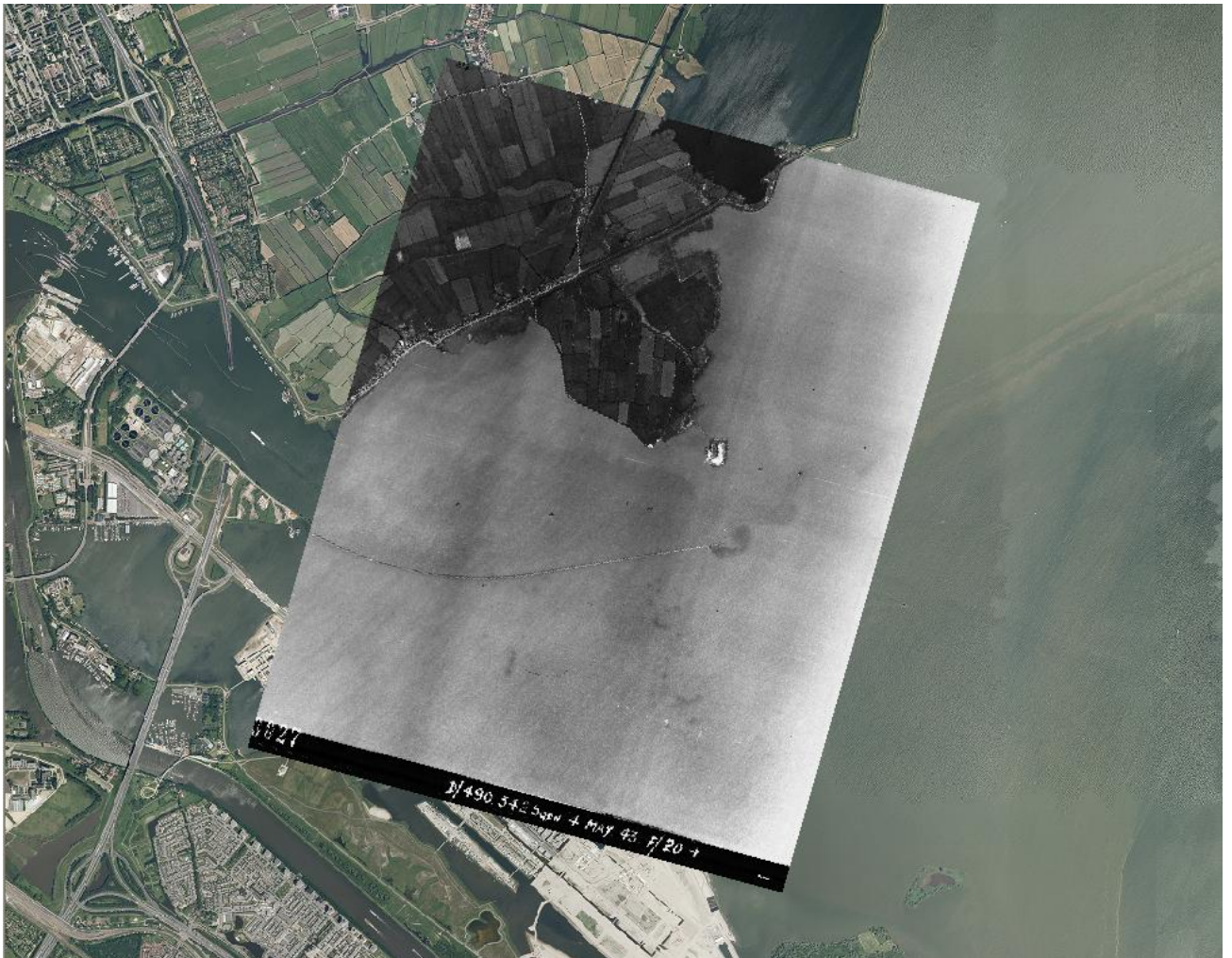
Durgerdam en Kinselmeer

Beeldkwaliteit:

slecht

Analyse:

niet mogelijk als gevolg van bewolking



Datum opname:

04 mei 1943

Locatie:

Durgerdam tot aan Kinselmeer

Beeldkwaliteit:

goed

Analyse:

geen bodemverstoringen waargenomen in dijktracé



Datum opname:

08 februari 1943

Locatie:

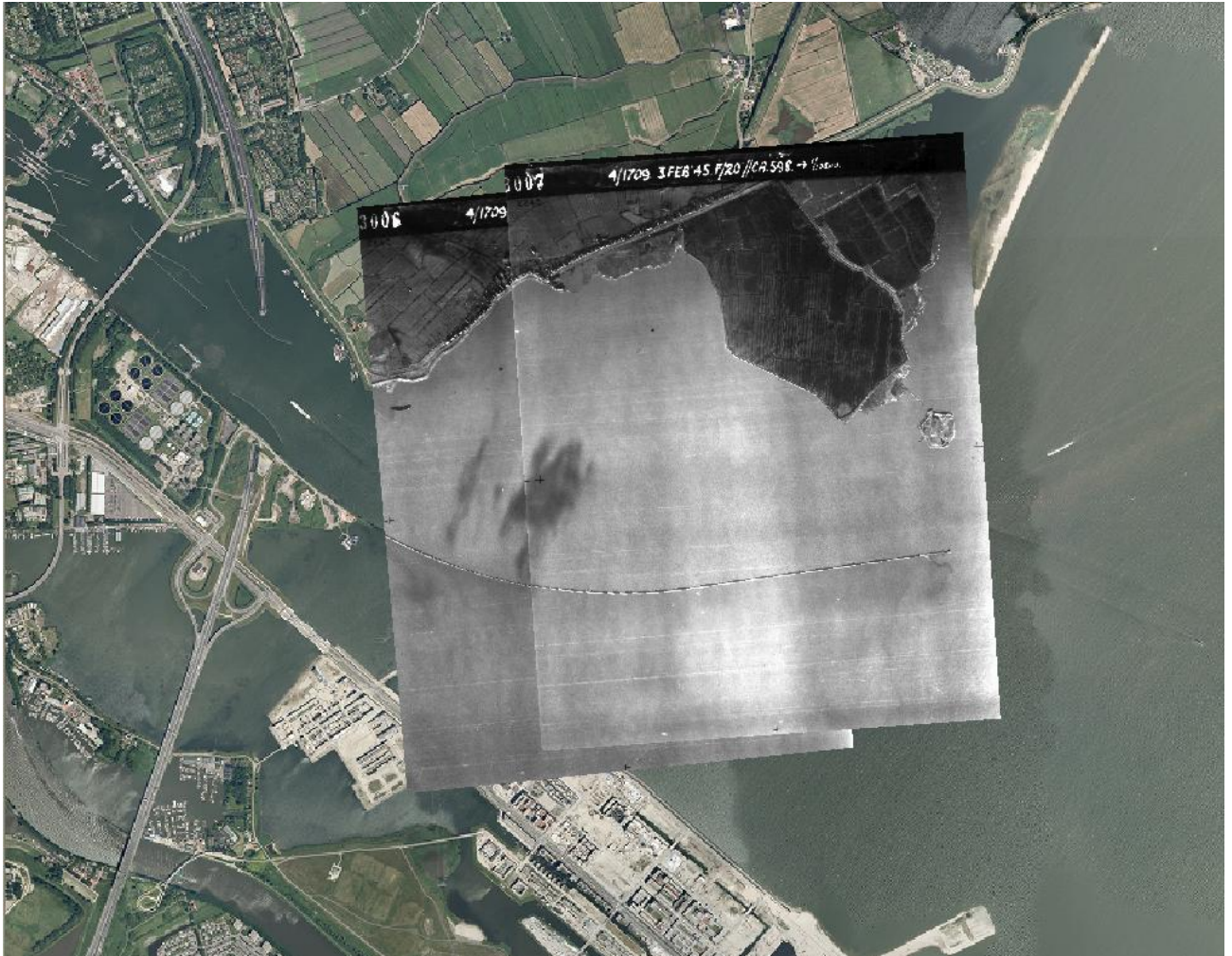
Durgerdam tot aan Kinselmeer

Beeldkwaliteit:

goed

Analyse:

geen bodemverstoringen waargenomen in dijktracé



Datum opname:

03 februari 1945

Locatie:

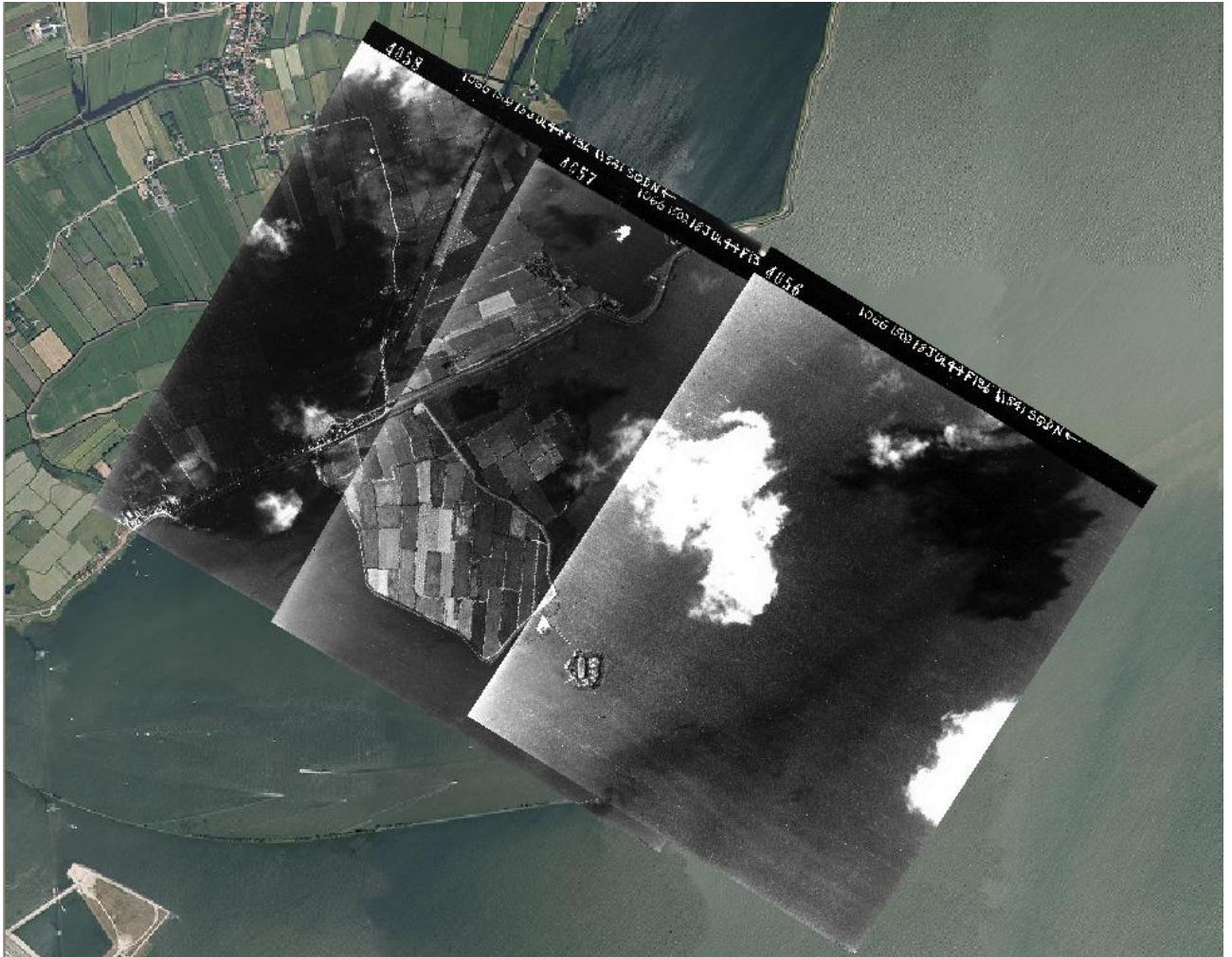
Durgerdam

Beeldkwaliteit:

goed

Analyse:

geen bodemverstoringen waargenomen in dijktracé



Datum opname:

18 juli 1944

Locatie:

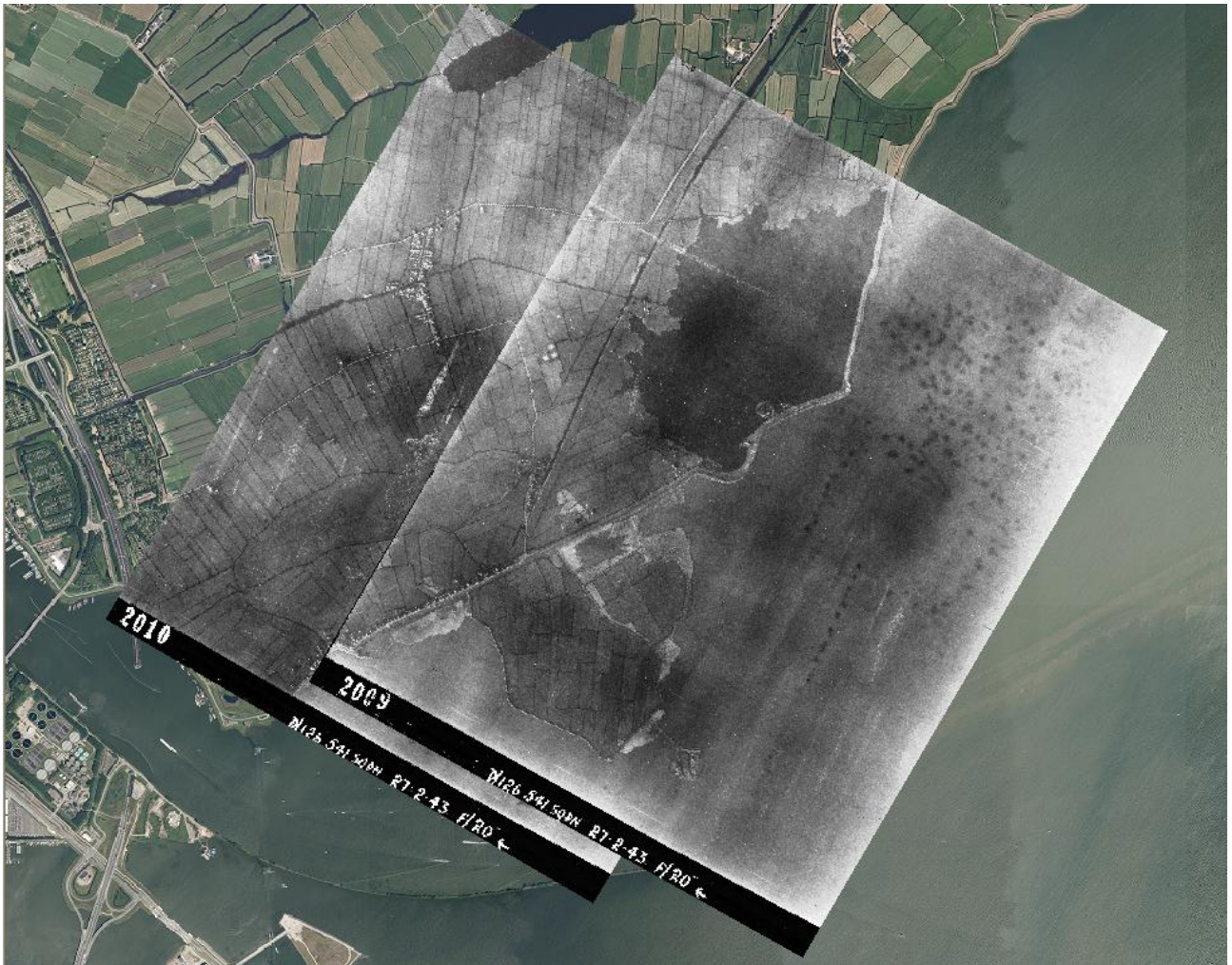
Durgerdam tot Kinselmeer

Beeldkwaliteit:

goed

Analyse:

geen bodemverstoringen waargenomen in dijktracé



Datum opname:

27 februari 1943

Locatie:

Durgerdam tot en met Kinselmeer

Beeldkwaliteit:

goed

Analyse:

geen bodemverstoringen waargenomen in dijktracé



Datum opname:

08 februari 1943

Locatie:

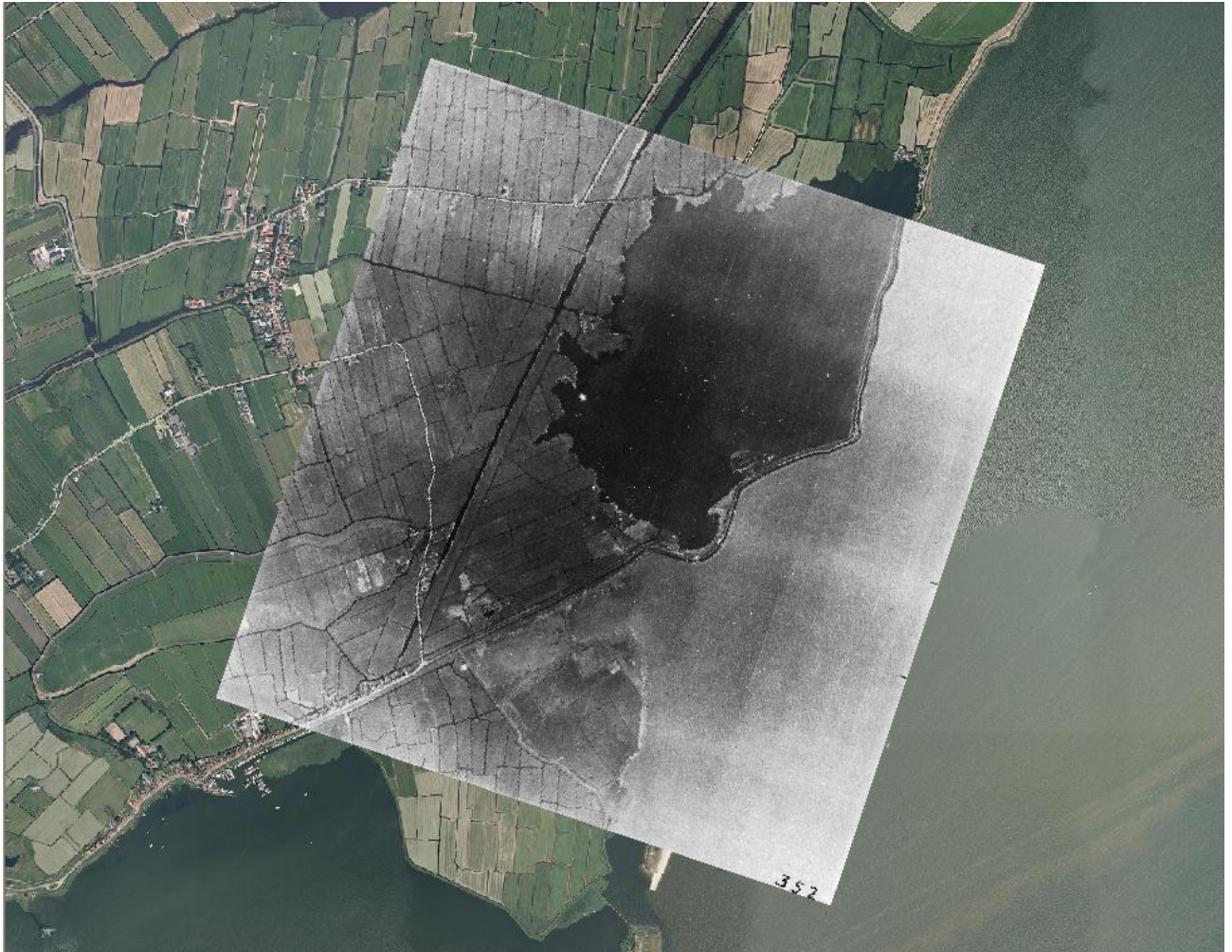
Durgerdam en Kinselmeer

Beeldkwaliteit:

goed

Analyse:

geen bodemverstoringen waargenomen in dijktracé



Datum opname:

05 juli 1942

Locatie:

Durgerdam en Kinselmeer

Beeldkwaliteit:

goed

Analyse:

geen bodemverstoringen waargenomen in dijktracé

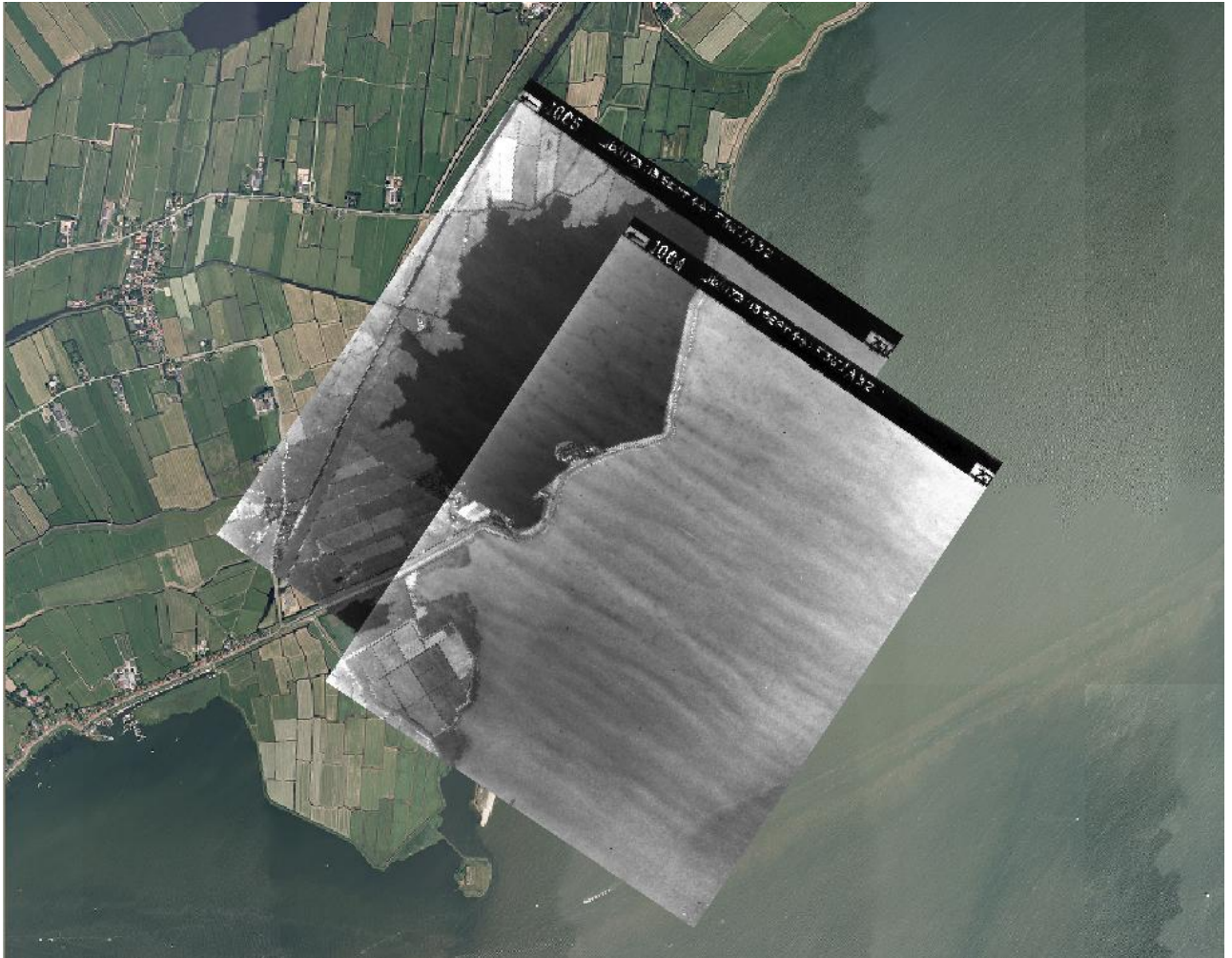


Datum opname:
26 april 1945

Locatie:
Kinselmeer

Beeldkwaliteit:
goed

Analyse:
geen bodemverstoringen waargenomen in dijktracé



Datum opname:
13 september 1944

Locatie:
Kinselmeer

Beeldkwaliteit:
goed

Analyse:
geen bodemverstoringen waargenomen in dijktracé



Datum opname:

29 oktober 1940

Locatie:

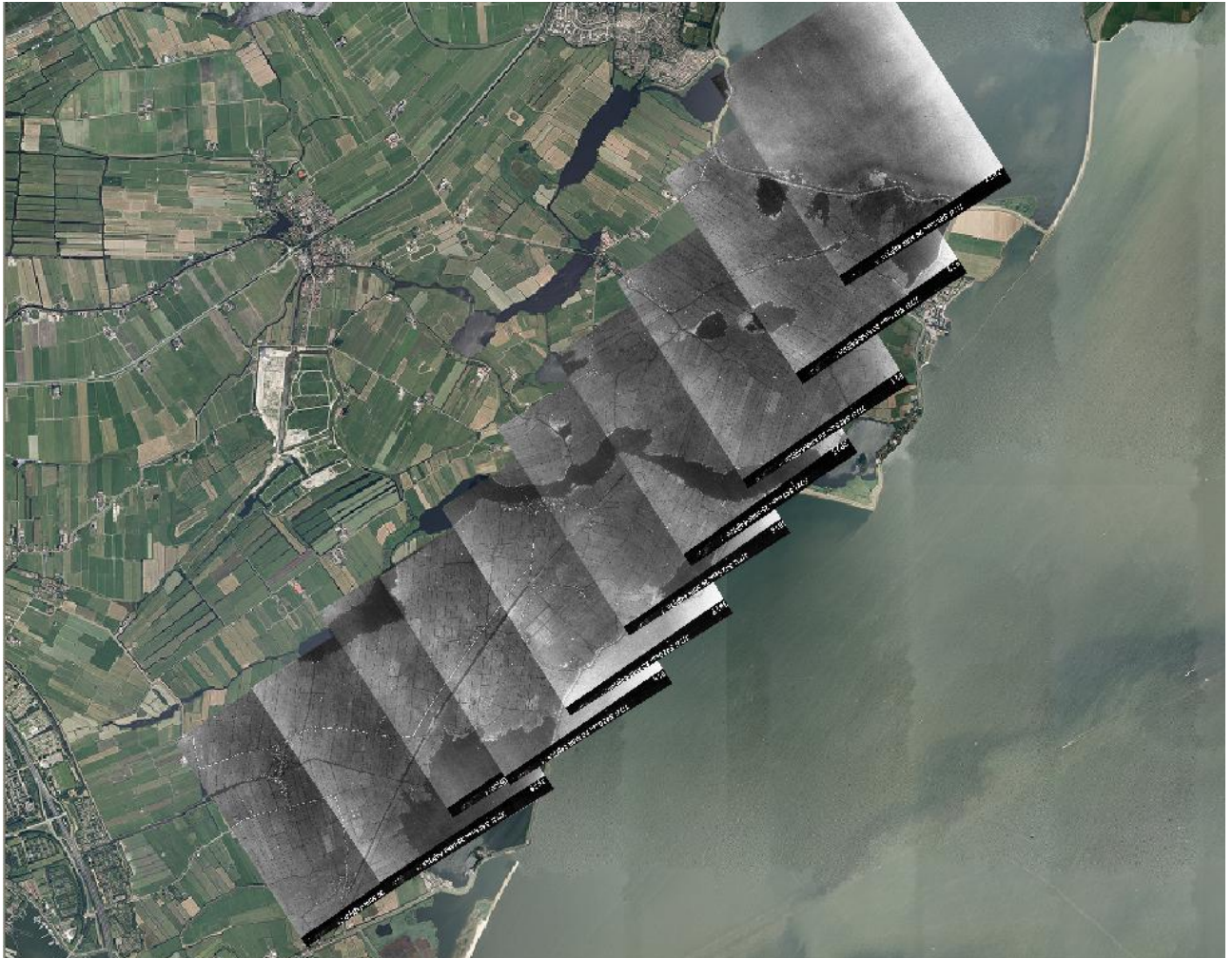
omgeving Kinselmeer tot Uitdammer Die

Beeldkwaliteit:

goed

Analyse:

geen bodemverstoringen waargenomen in dijktracé



Datum opname:

26 maart 1944

Locatie:

van Kinselmeer tot en met Binnen Braek en Oosterpoel

Beeldkwaliteit:

goed

Analyse:

geen bodemverstoringen waargenomen in dijktracé



Datum opname:

13 september 1944

Locatie:

Barnegat, Uitdammer Die, Oosterpoel en Binnen Braek

Beeldkwaliteit:

goed

Analyse:

geen bodemverstoringen waargenomen in dijktracé



Datum opname:

26 maart 1944

Locatie:

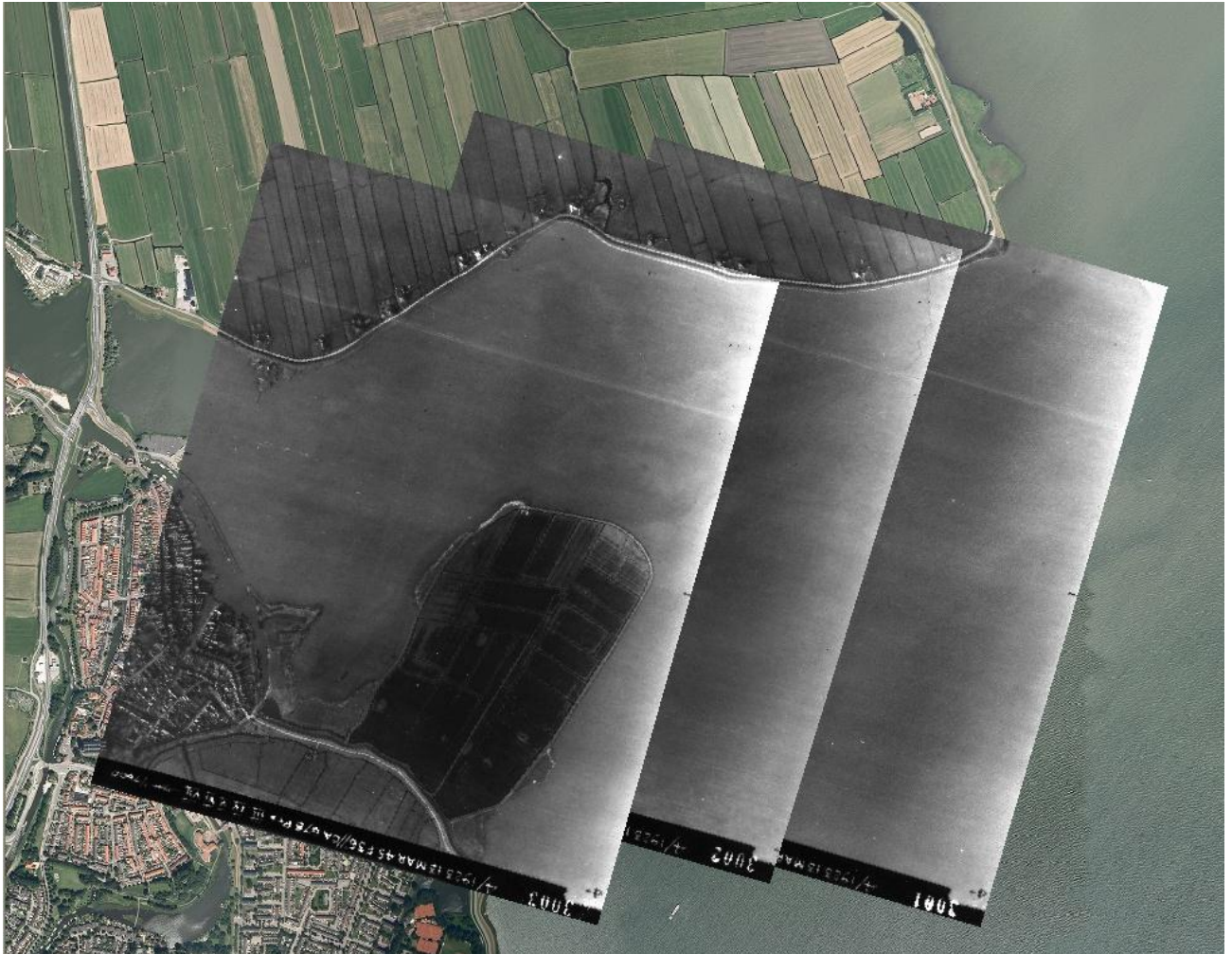
omgeving De Poel en Monnickendam

Beeldkwaliteit:

goed

Analyse:

geen bodemverstoringen waargenomen in dijktracé



Datum opname:

13 maart 1945

Locatie:

Monnickendam (noord)

Beeldkwaliteit:

goed

Analyse:

geen bodemverstoringen waargenomen in dijktracé



Datum opname:

13 maart 1945

Locatie:

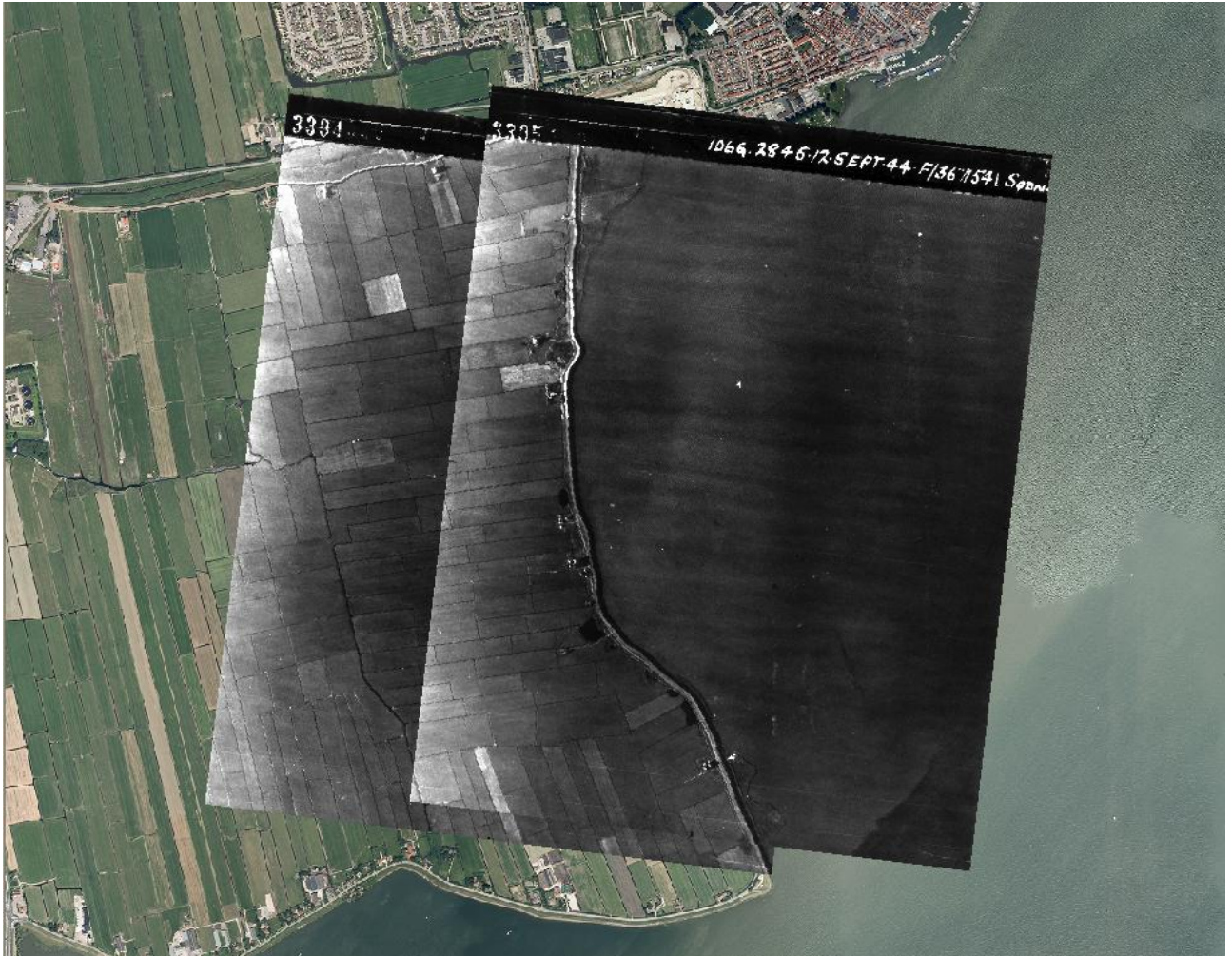
Katwoude (oost)

Beeldkwaliteit:

goed

Analyse:

geen bodemverstoringen waargenomen in dijktracé



Datum opname:

12 september 1944

Locatie:

Katwoude – Katham (zuid-Volendam)

Beeldkwaliteit:

goed

Analyse:

geen bodemverstoringen waargenomen in dijktracé



Datum opname:

05 juli 1942

Locatie:

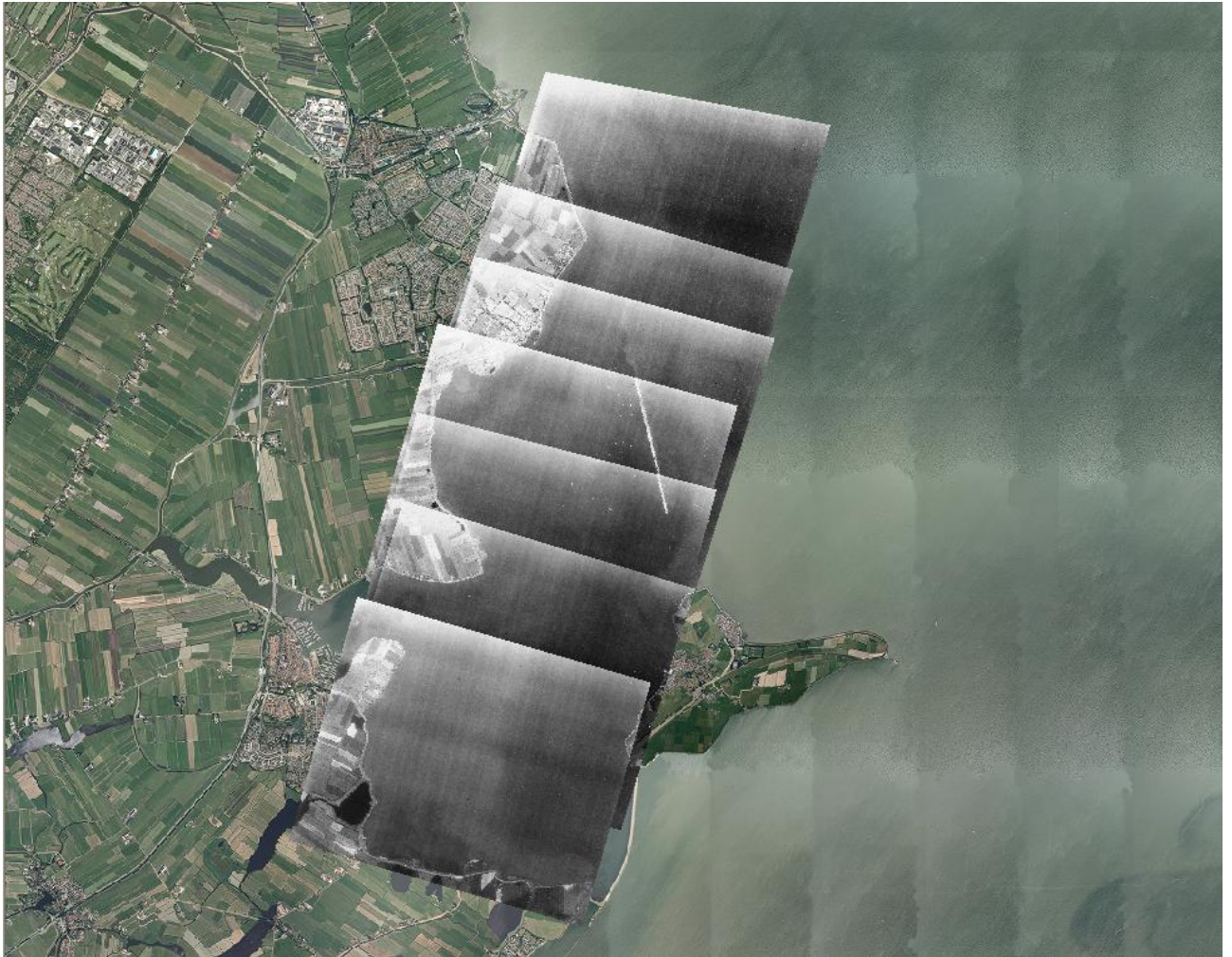
Marken

Beeldkwaliteit:

goed

Analyse:

geen bodemverstoringen waargenomen in dijktracé



Datum opname:

05 juli 1942

Locatie:

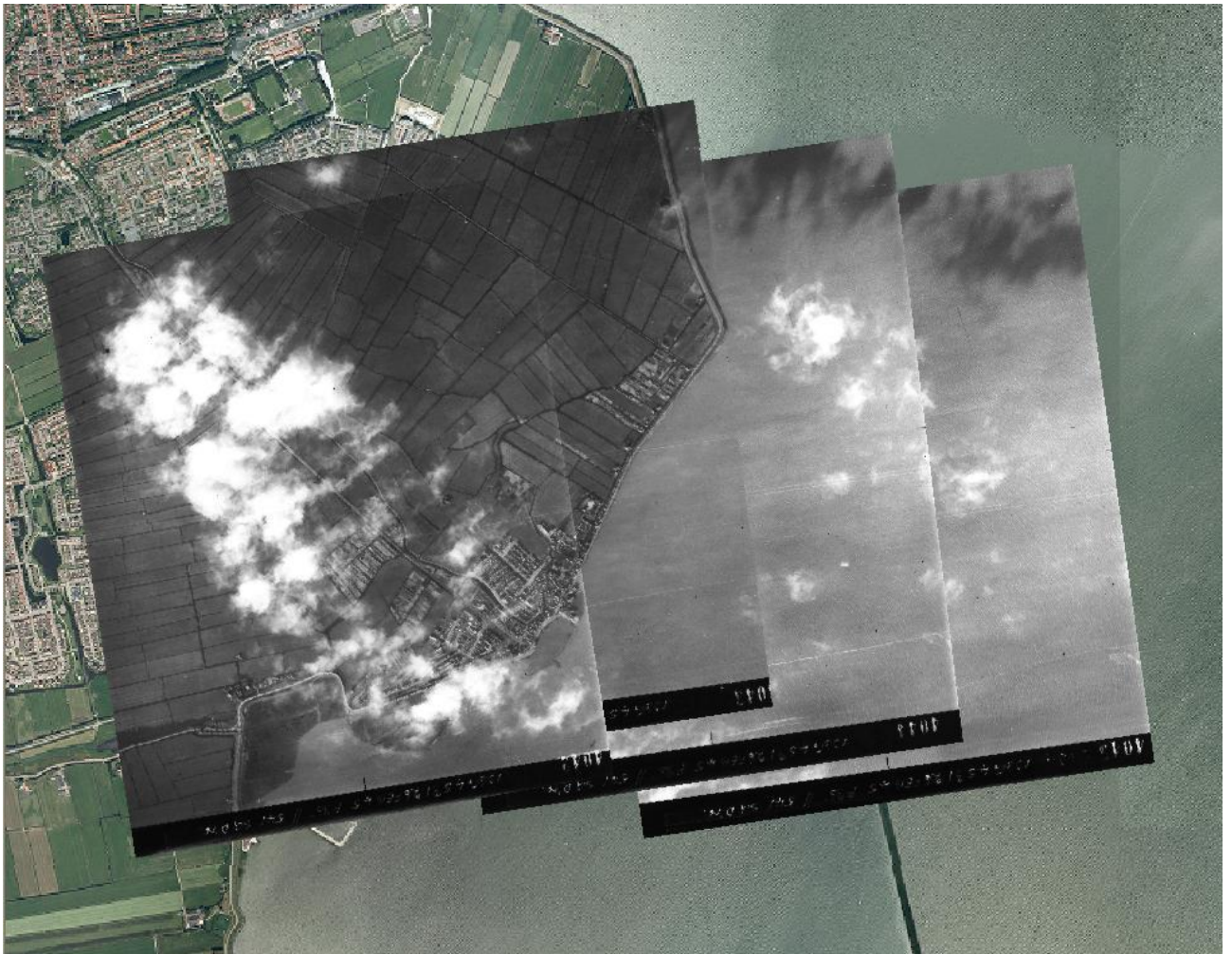
Oosterpoel -Volendam

Beeldkwaliteit:

goed

Analyse:

geen bodemverstoringen waargenomen in dijktracé



Datum opname:

26 februari 1945

Locatie:

omgeving Volendam

Beeldkwaliteit:

redelijk tot goed (enige bewolking)

Analyse:

geen bodemverstoringen waargenomen in dijktracé

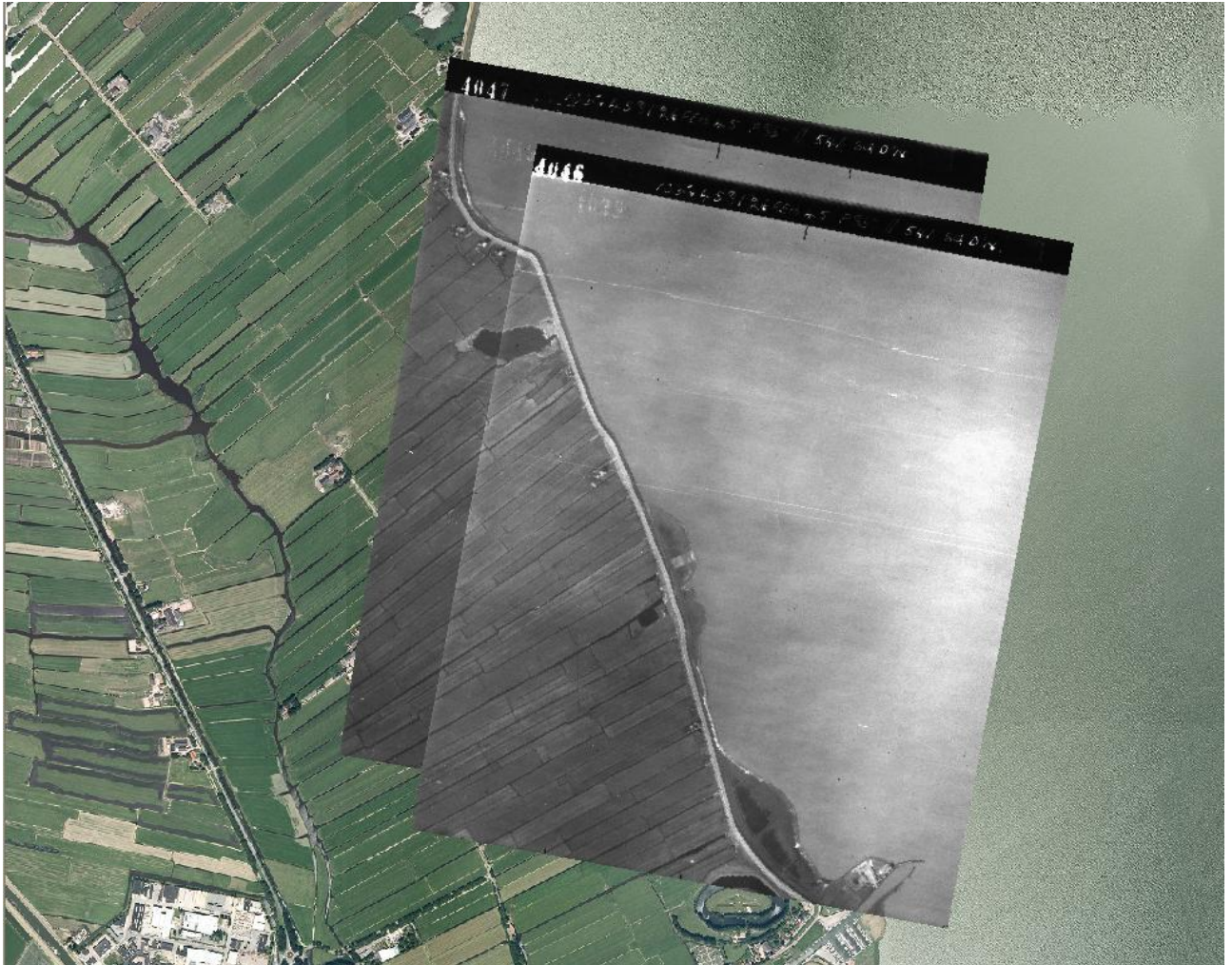


Datum opname:
26 februari 1945

Locatie:
omgeving Edam

Beeldkwaliteit:
goed

Analyse:
geen bodemverstoringen waargenomen in dijktracé



Datum opname:

26 februari 1945

Locatie:

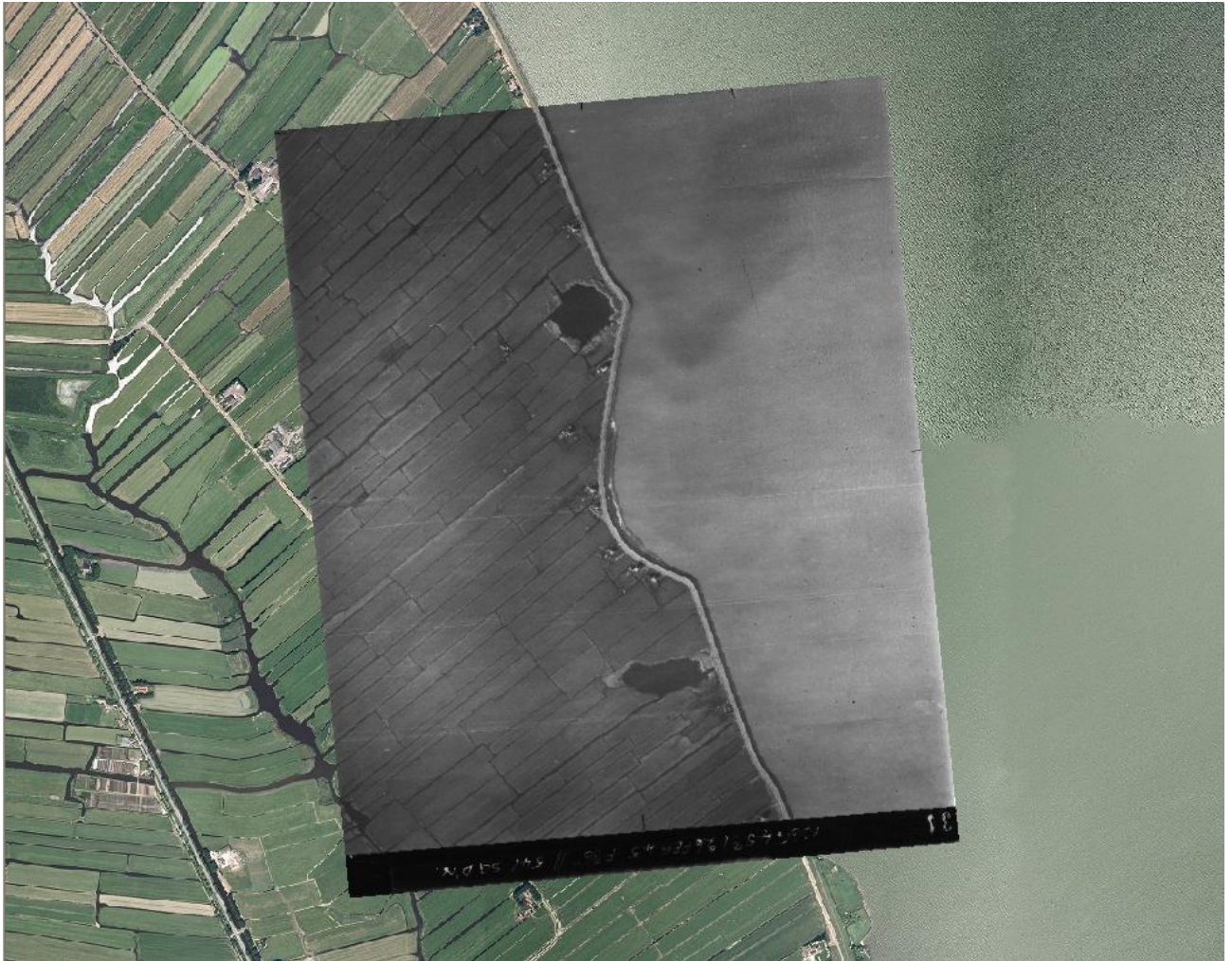
omgeving Edam (noord)

Beeldkwaliteit:

goed

Analyse:

geen bodemverstoringen waargenomen in dijktracé



Datum opname:

26 februari 1945

Locatie:

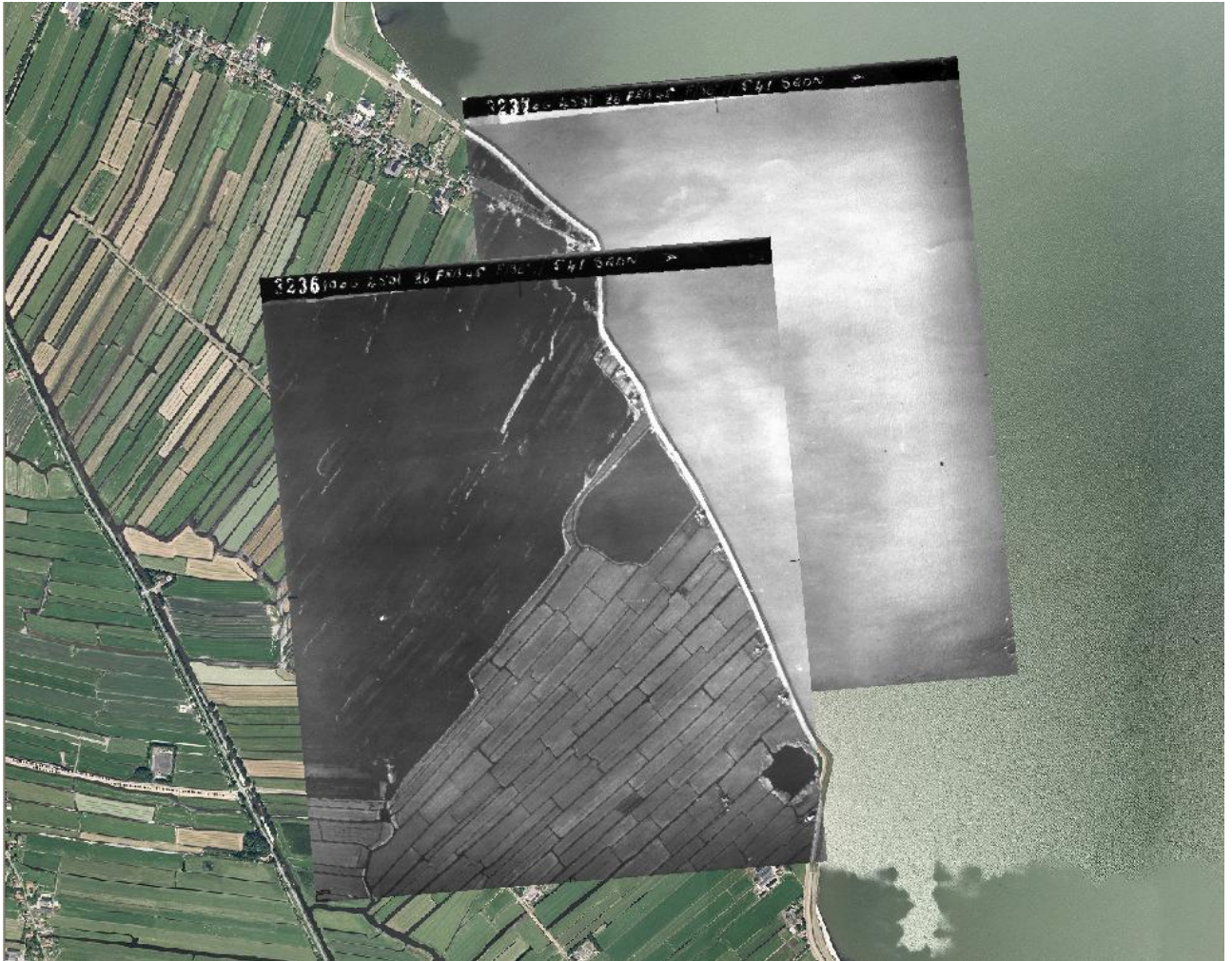
omgeving Edam (Grote en Kleine Braak)

Beeldkwaliteit:

goed

Analyse:

geen bodemverstoringen waargenomen in dijktracé



Datum opname:

26 februari 1945

Locatie:

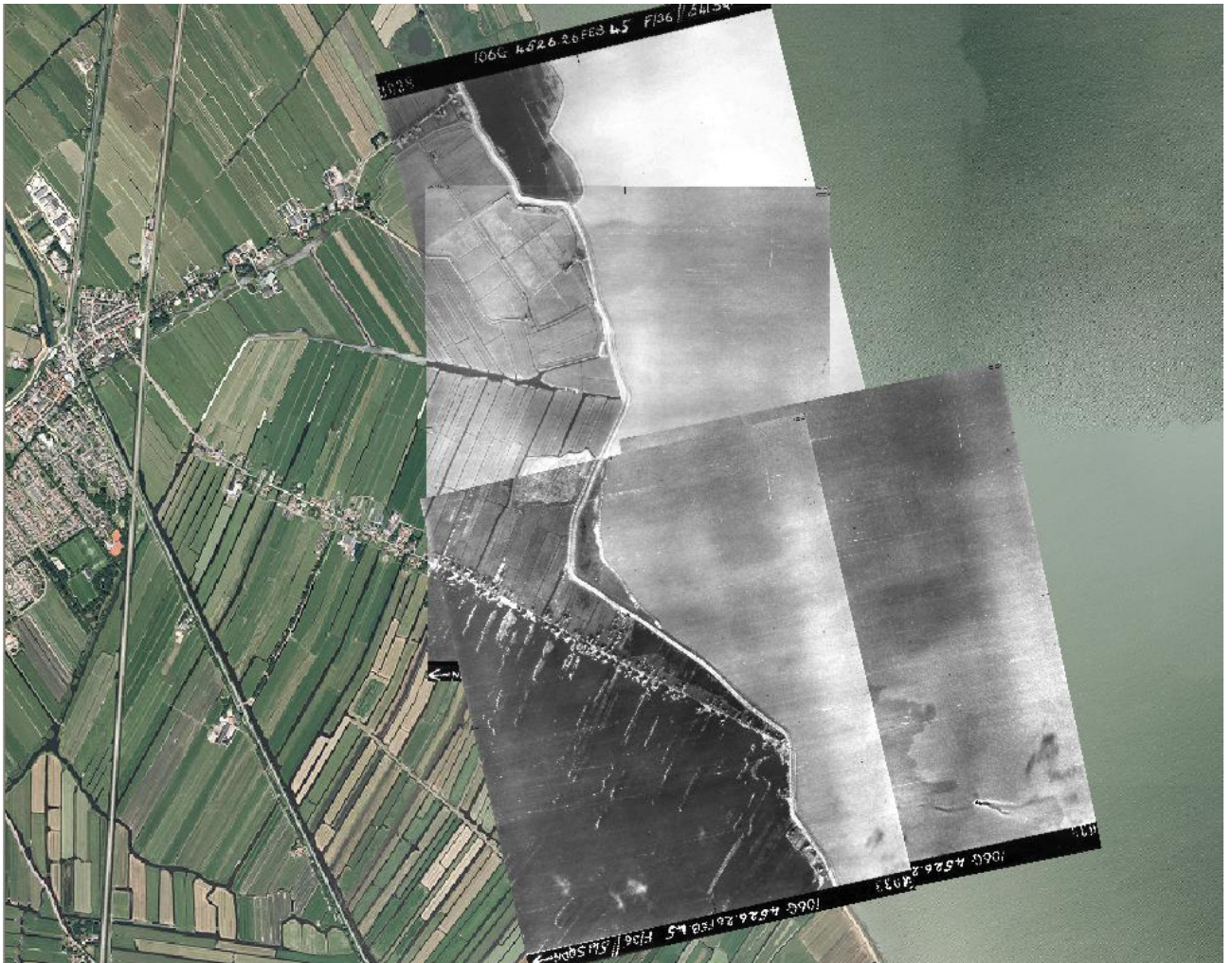
Moordenaars Braak tot Hogendijker Braak (Warner)

Beeldkwaliteit:

goed

Analyse:

geen bodemverstoringen waargenomen in dijktracé

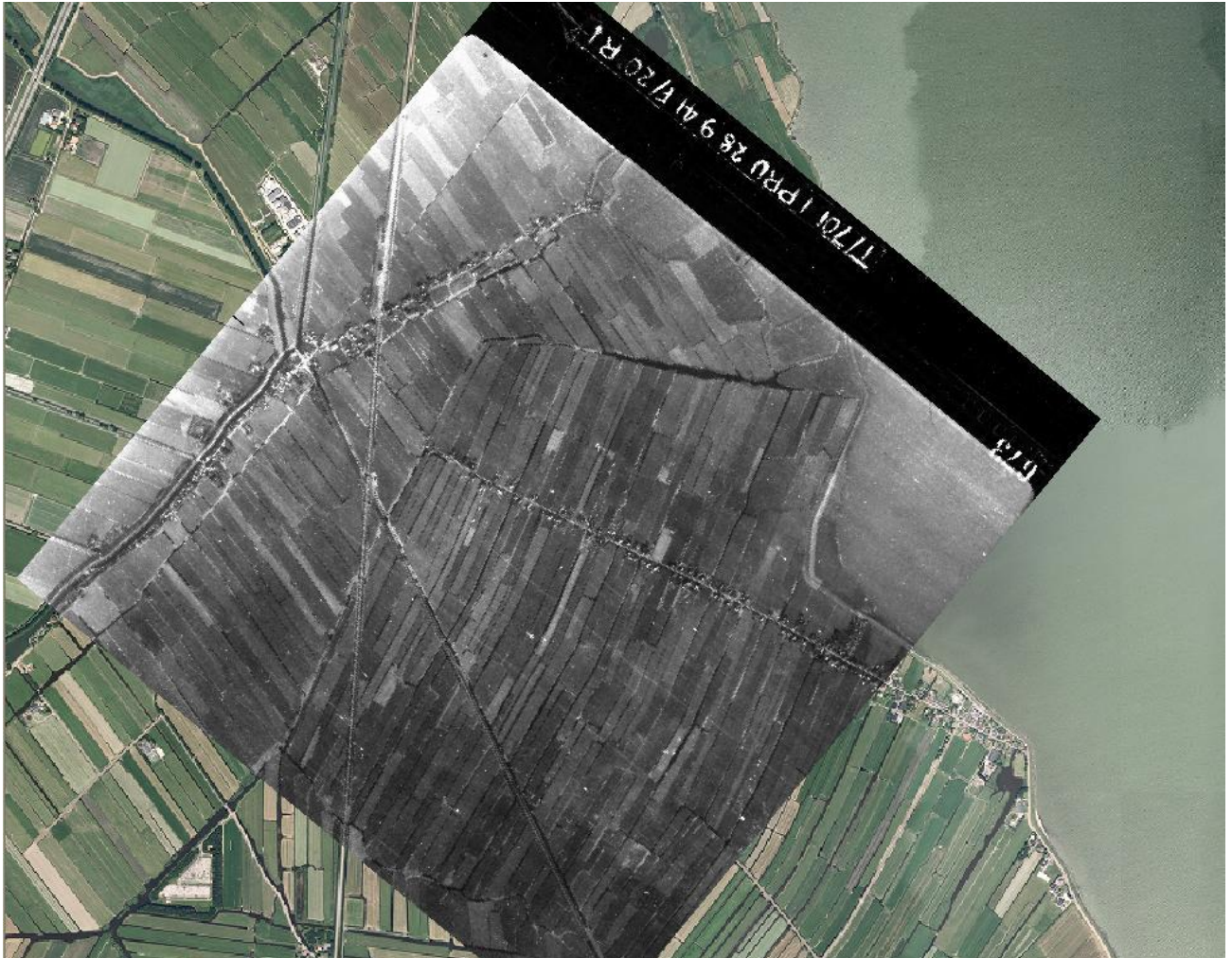


Datum opname:
26 februari 1945

Locatie:
Hogendijker Braak tot aan Etersheim

Beeldkwaliteit:
goed

Analyse:
geen bodemverstoringen waargenomen in dijktracé

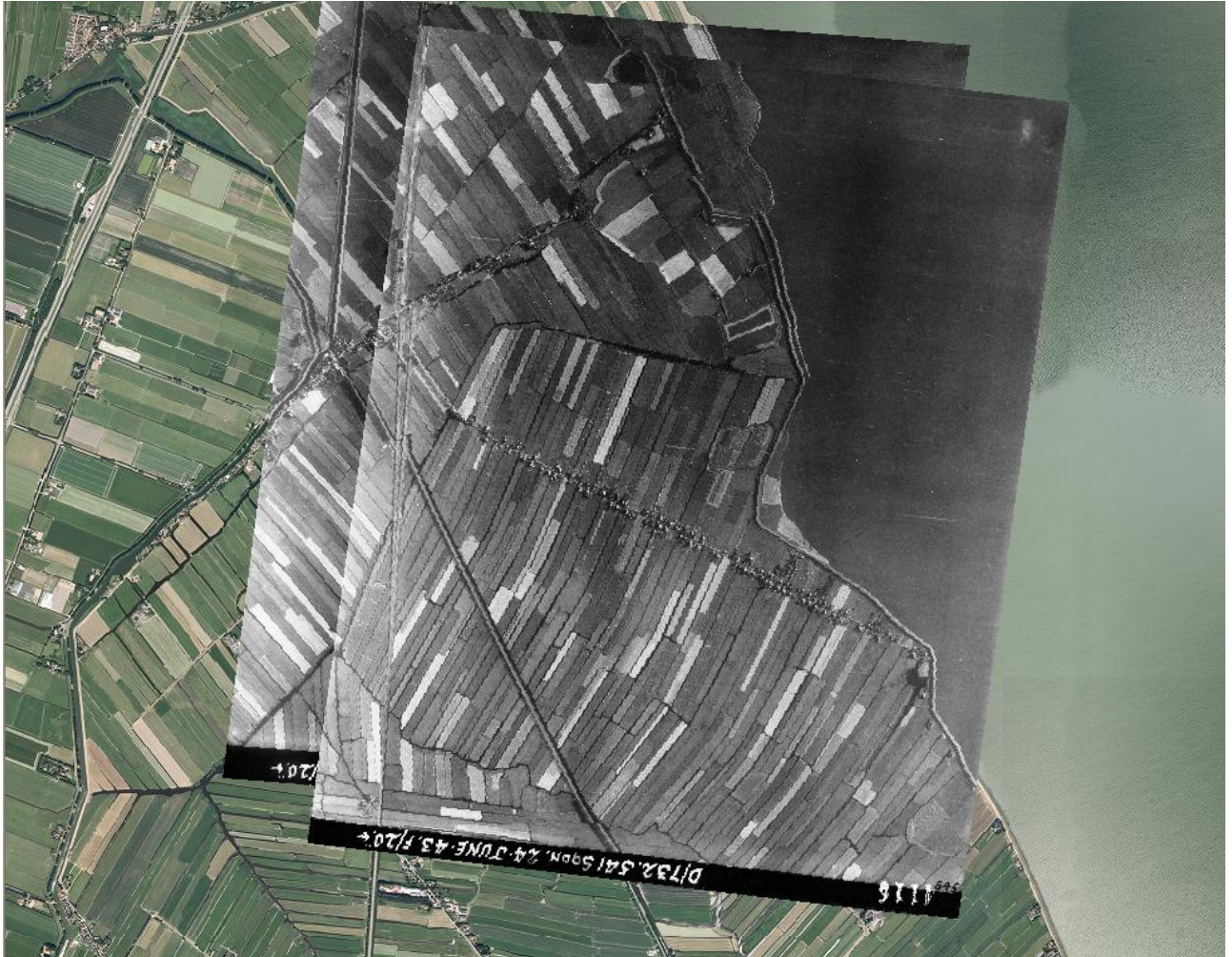


Datum opname:
28 september 1941

Locatie:
Warder (Oosthuizen)

Beeldkwaliteit:
goed

Analyse:
geen bodemverstoringen waargenomen in dijktracé



Datum opname:

24 juni 1943

Locatie:

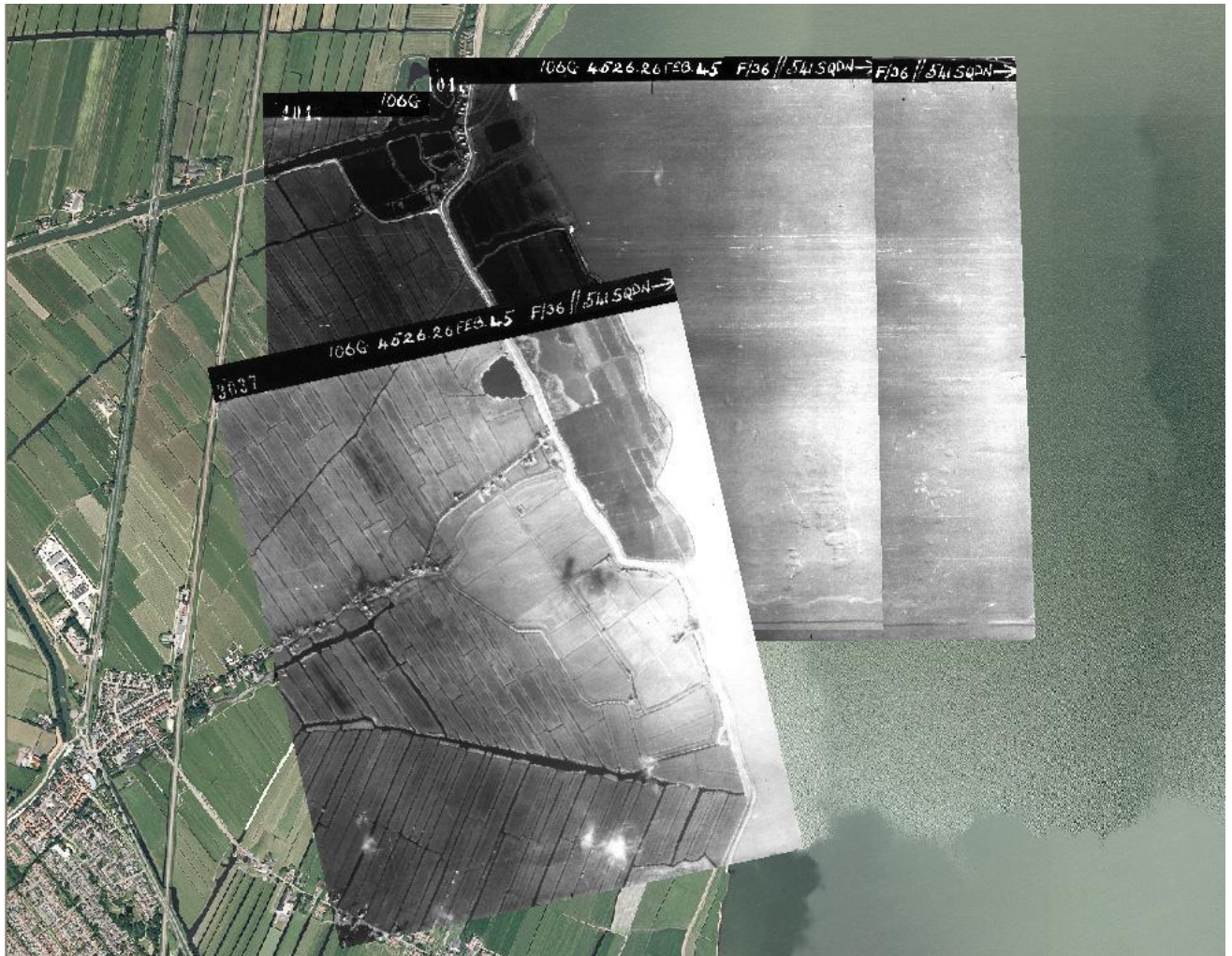
Zeevang en Warder

Beeldkwaliteit:

goed

Analyse:

geen bodemverstoringen waargenomen in dijktracé



Datum opname:

26 februari 1945

Locatie:

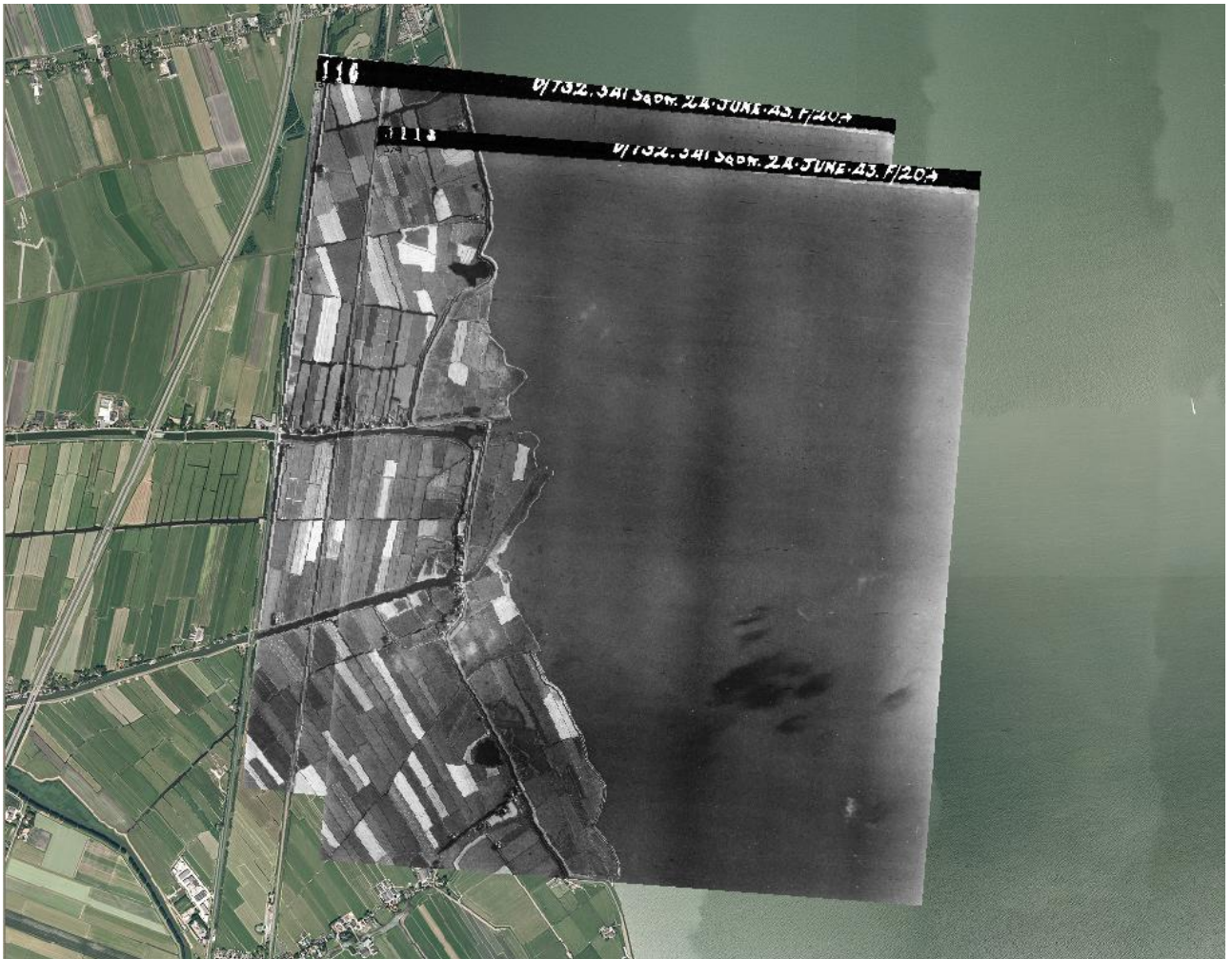
Etersheim en Schardam

Beeldkwaliteit:

goed

Analyse:

geen bodemverstoringen waargenomen in dijktracé



Datum opname:

24 juni 1943

Locatie:

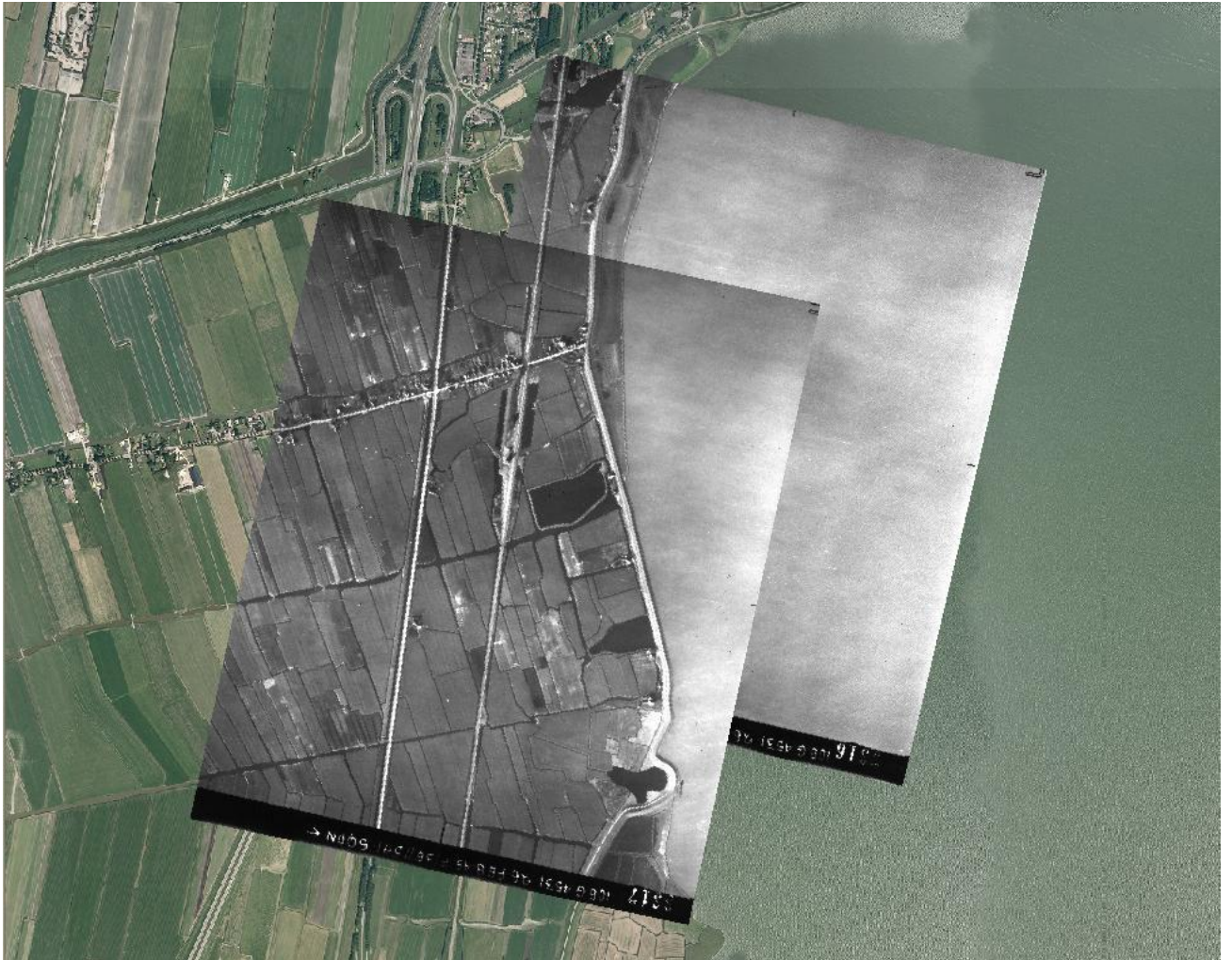
Schardam

Beeldkwaliteit:

goed

Analyse:

geen bodemverstoringen waargenomen in dijktracé



Datum opname:

26 februari 1945

Locatie:

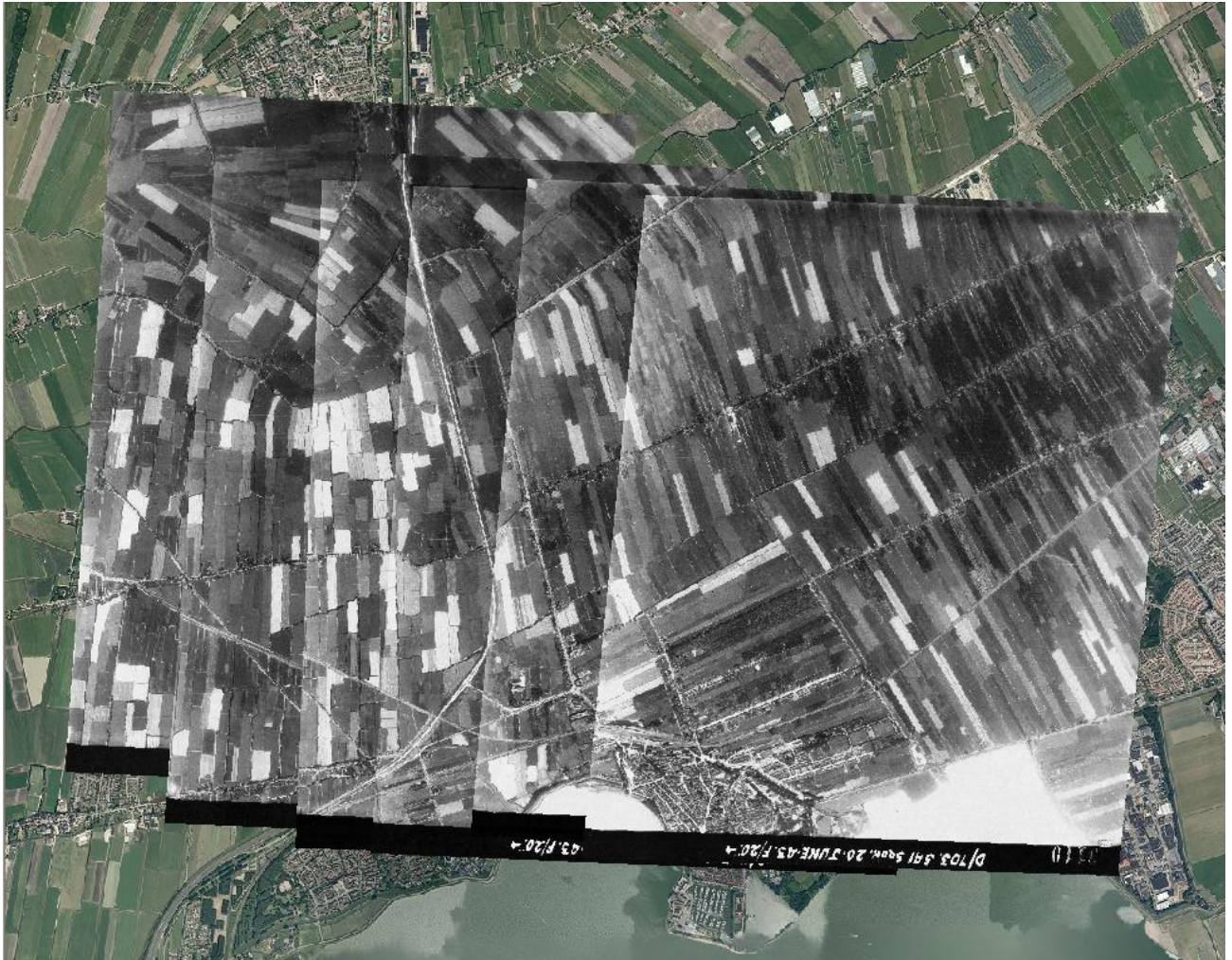
omgeving Scharwoude tot aan De Hulk

Beeldkwaliteit:

goed

Analyse:

geen bodemverstoringen waargenomen in dijktracé



Datum opname:

20 juni 1943

Locatie:

Hoorn

Beeldkwaliteit:

goed

Analyse:

geen bodemverstoringen waargenomen in dijktracé

