



Archeologienota

Rupelmonde – Dijkstraat 2024

Programma van maatregelen



RAPPORT

Rapporten van Erfpunt – team Onderzoek

301

Project

Rupelmonde – Dijkstraat 2024

Projectcode Agentschap Onroerend Erfgoed
2024D246

Uitvoerder project

Erfpunt – team Onderzoek
OE/ERK/Archeoloog/2016/00101
Regentiestraat 63
9100 Sint-Niklaas

Auteur(s)

Rani Evaert, Thierry Van Neste

Wetenschappelijke begeleiding

Erfpunt - team Beheer

© Erfpunt – team Onderzoek, 2024

Niets uit deze uitgave mag vermenigvuldigd en/of openbaar gemaakt worden door middel van druk, fotokopie of welke wijze dan ook zonder voorafgaandelijke schriftelijke toestemming van Erfpunt.

Erfpunt aanvaardt geen aansprakelijkheid voor eventuele schade voortvloeiend uit de toepassing van de adviezen of het gebruik van de resultaten van dit onderzoek.

ISSN 0778-3841

Erfpunt - team Onderzoek
Regentiestraat 63
9100 Sint-Niklaas
Tel +32 (0)3 778 87 59

onderzoek@erfpunt.be

www.erfpunt.be

www.facebook.com/Erfpunt

<https://sketchfab.com/Erfpunt>

1. Volledigheid van het uitgevoerde vooronderzoek

In het kader van de omgevingsvergunning werd een bureauonderzoek uitgevoerd. Het onderzoek heeft uitgewezen dat er een potentieel op archeologisch erfgoed is. Concreet gaat het om de aanwezigheid van historische dijken die voorlopig ruim gedateerd kunnen worden tussen de 12^{de} en de late 18^{de}/vroeg 19^{de} eeuw. De aan- of afwezigheid daarvan, alsook de concrete impact van de geplande werken, dient vastgesteld te worden door middel van bijkomend onderzoek.

Dergelijk onderzoek kan niet uitgevoerd worden voorafgaand aan het bekomen van de omgevingsvergunning omwille van de timing van de omgevingsvergunning.

2. Aanwezigheid van een archeologische site

Op basis van de huidige stand van zaken kan niet met zekerheid gesteld worden of er al dan niet een archeologische site aanwezig is binnen het projectgebied. Er zijn evenwel meerdere aanwijzingen dat er sprake is van historische dijklichamen.

3. Waardering van de archeologische site

De aanwezigheid van archeologisch erfgoed binnen het projectgebied kon nog niet met zekerheid vastgesteld worden. Historische kaarten en archeologische gegevens wijzen echter op een potentieel voor de aanwezigheid van sporen uit de middeleeuwen en nieuwe tijd. Concreet gaat het om historische (zomer)dijken.

Gezien de geplande bouwwerken en de daarmee gepaarde verstoringen is het niet mogelijk om de (volledige) site *in situ* te bewaren. Of er archeologisch erfgoed aanwezig is binnen het dieptebereik van de geplande werken, en of dit behouden moet blijven, kan slechts vastgesteld worden na een uitgestelde verdere prospectie.

4. Impactbepaling

In de memorie van toelichting bij het Onroerenderfgoeddecreet wordt bij verkavelingen steeds uitgegaan van een totale verstoring:

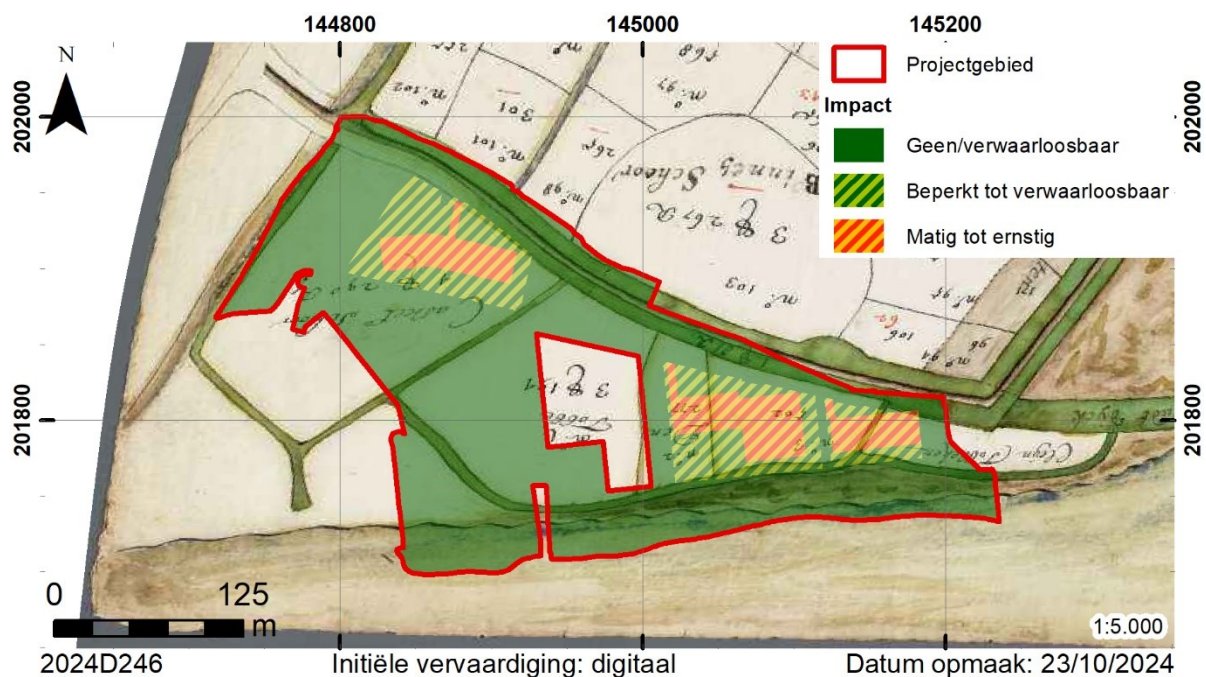
“... De rechtstreekse impact van de vergunde werken is [...] relatief beperkt, in tegenstelling tot andere stedenbouwkundige vergunningen: het gaat veelal enkel om de aanleg van wegenis en nutsleidingen. De grootste impact op de ondergrond van verkavelingvergunningen ligt evenwel in de woningen en aanhorigheden die later gerealiseerd zullen worden binnen de verkaveling. De verkavelingvergunning is echter de eerste stap in dit proces en de verkavelaar is degene die het initiatief voor de ontwikkeling neemt, waardoor dit de meest aangewezen fase is om het archeologisch onderzoek uit te voeren. Door het ontbreken van grootschalige ingrepen in de bodem in deze fase, houden de vrijstellingen voor het bijvoegen van een bekrachtigde nota geen rekening met de aspecten rond de oppervlakte van de ingreep in de bodem”.

Dientengevolge zou gesteld kunnen worden dat bij de geplande werkzaamheden al het mogelijk aanwezige archeologische erfgoed vernield zal worden. In het kader van onderhavige archeologienota dienen we dit evenwel enigszins pragmatisch te bekijken. Het gehele projectgebied is namelijk gelegen in een kunstmatig opgehoogde zone. Dientengevolge kan de reële impact van de werken sowieso geminimaliseerd worden. Daarenboven kunnen de werken binnen het projectgebied niet integraal als verkaveling bestempeld worden. Daarvoor zijn namelijk slechts twee zones voorzien in het RUP CNR. Hoewel in de omliggende zones wel een parklandschap en groenzone ingericht zal worden, blijven de voorziene werken daar steeds beperkt tot de (recent) opgehoogde gronden en zal er absoluut geen impact zijn op enig archeologisch erfgoed.

Ook binnen de verkavelingen dienen we de werkelijke impact sterk te nuanceren. Daar is eveneens sprake van het kunstmatig opgehoogde maaiveld. Binnen de oostelijke zone zal deze ophoging nog aangevuld worden om een eerder egaal maaiveld te bekomen over de gehele projectzone. Daarenboven is in het verkavelingsplan geen ruimte voorzien voor de aanleg van wegen of grote ondergrondse infrastructuur die dieper zal gaan dan de ophogingspakketten. De voornaamste uitzondering daarop zijn de ondergrondse parkings. In de westelijke zone zal de vloer daarvan op 6,542 m TAW komen te liggen. In de oostelijke zone zullen de parkings tot respectievelijk 5,3 m TAW (gebouwen 2 en 3) en 6,249 m TAW (gebouw 4) reiken. Op basis van historische kaartgegevens, de hoogte van de omliggende poldergronden en het landschappelijk booronderzoek uit 2008 kunnen we stellen dat geen van deze werken het afgedekte prehistorische niveau zal bereiken, aangezien dit op slechts 1,80 m TAW gelegen is. Ook het voormalige loopvlak (van vóór de ophoging) zal hierbij niet

geroerd worden, aangezien dit pas op 4,50 m TAW vastgesteld werd. Zelfs bij de diepste parkeergarage onder gebouwen 2 en 3 zou bijgevolg nog sprake zijn van een buffer van 80 cm, wat ruim voldoende is om enig archeologisch erfgoed te *in situ* te beschermen.

Desalniettemin kunnen we niet stellen dat de geplande werken absoluut geen impact zullen hebben. Archeologische en historische gegevens tonen namelijk aan dat binnen het projectgebied sprake is van historische dijklichamen. In het geval van de dijk die bij de werken in 2008 vastgesteld werd, bevond de top zich op $\pm 5,90$ m TAW. Het kan niet uitgesloten worden dat andere historische dijken binnen het projectgebied een grotere omvang hadden en dus ook binnen het bereik van de graafwerken zullen liggen. Hoewel de werken geen volledige dijklichamen zullen vernielen, kan wel de top geroerd worden waardoor wezenlijke informatie over de historische dijken verloren kan gaan. Dientengevolge kan voor de geplande kelders een matige tot ernstige impact vooropgesteld worden. De gezamenlijke omvang hiervan bedraagt 6 372,64 m².

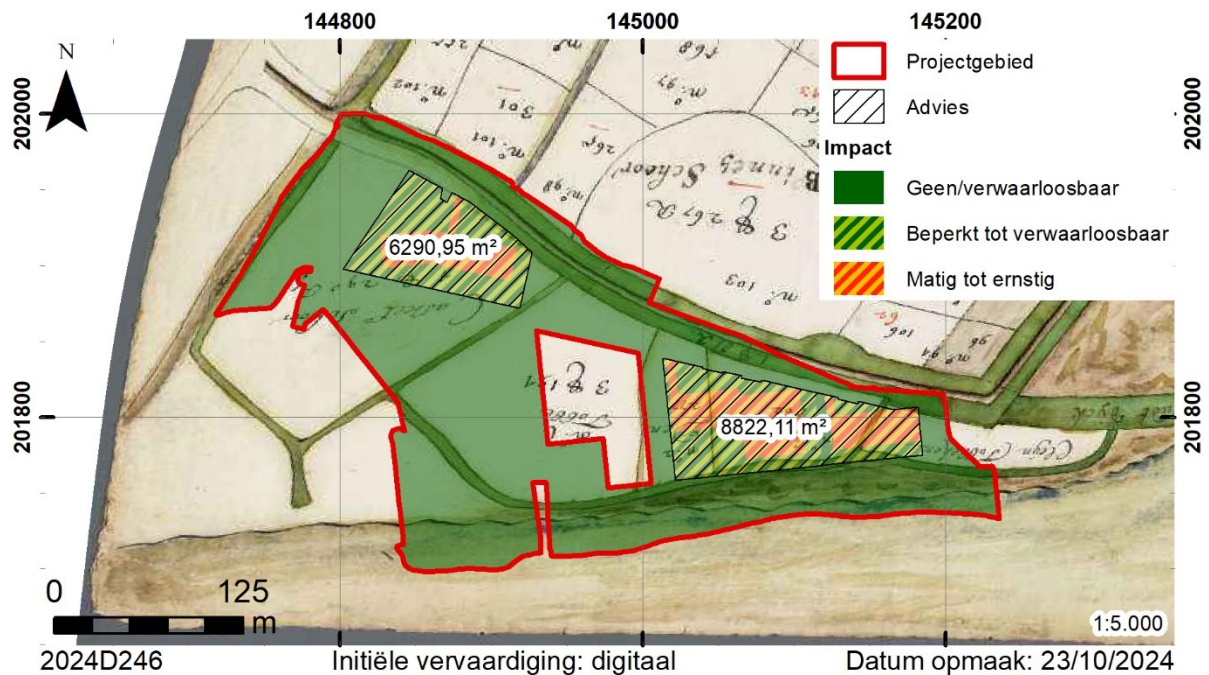


Kaart 1. Overzicht van de impact van de werken.

5. Advies

Hoewel het projectgebied een totale omvang van 60 474,09 m² heeft, zullen de geplande werken slecht op een zone van 6 372,64 m² een mogelijke impact hebben. Aardkundige gegevens wijzen er duidelijk op dat het opgehoogde pre-20^{ste}-eeuwse loopvlak niet bereikt zal worden. Het prehistorische landschap, afgedekt door veen en alluviale afzettingen, zal helemaal niet geroerd worden. Daarentegen duiden historische kaarten en archeologische vaststellingen op de aanwezigheid van dijken binnen het projectgebied. Een vroeg-18^{de}-eeuwse kaart lijkt zelfs de aanwezigheid daarvan aan te tonen binnen de geplande kelder onder woonblok 4. Aangezien de precieze hoogte van die dijken

niet gekend is en de kelders tot een vrij grote diepte zullen reiken, dient de potentiële aanwezigheid en de bewaring van de dijken (binnen het dieptebereik van de werken) vastgesteld te worden door een verder onderzoek.



Kaart 2. Afbakening van de zone waar verder onderzoek vereist is.

6. Bepaling van maatregelen

De geplande werken zullen het bodemarchief grotendeels verstoren, een behoud *in situ* binnen de bouwzone is niet mogelijk. Aangezien op basis van het uitgevoerde onderzoek niet met zekerheid kon vastgesteld worden of er archeologisch erfgoed aanwezig is binnen het projectgebied, dient dit onderzocht te worden door middel van een bijkomende prospectie.

6.1. Administratieve gegevens

Vindplaatsnaam: Rupelmonde - Dijkstraat

Provincie: Oost-Vlaanderen

Gemeente: Kruibeke

Deelgemeente: Rupelmonde

Plaats: Dijkstraat

Toponiem: Scheepswerf

Coördinaten volledig projectgebied (Lambert '72):

- Noord: 202000,005600
- Oost: 145228,953100
- Zuid: 201708,779800
- West: 144720,369900

Kadastrale gegevens: Kruibeke, Afdeling 3, Sectie A, percelen 504N, 527B (pars), 529K, 529K2, 542H, 542K, 670B, 670C, 670D en 670E.

6.2. Onderzoeksstrategie en –methode

Op basis van het uitgevoerde onderzoek werd een archeologische verwachting geformuleerd. De onderzoeksstrategie en mogelijk aan te wenden methodes dienen hierop afgestemd te worden. Hoewel er meer mogelijkheden zijn, beperken we ons bij de keuzemogelijkheden tot de verschillende onderzoeksmethoden die opgenomen zijn in de *Code Goede Praktijk*.

6.2.1. Veldkartering¹

Het doel van een veldkartering is het vaststellen van archeologische indicatoren door een visuele inspectie van het terrein. Hiervoor wordt het terrein onderworpen aan een systematische inspectie en

¹ Agentschap Onroerend Erfgoed 2019, 54-56.

de inventarisatie van oppervlaktevondsten. Dat deze methodiek vruchten kan afwerpen wordt – in het Waasland – duidelijk aangetoond door de honderden vindplaatsen die geregistreerd werden dankzij de inzet van H. De Bock en M. De Meireleir. Een belangrijke kanttekening daarbij is evenwel dat die registratie het resultaat is van jarenlange intensieve en herhaalde prospecties op daarvoor geschikte percelen. Een veldkartering levert namelijk de beste resultaten op binnen (recent) bewerkte akkerlanden en dient bijgevolg in een vrij beperkte periode uitgevoerd te worden. Daarenboven biedt een veldprospectie slechts geringe informatie aangaande de aanwezigheid en bewaringstoestand van eventuele sites. Zo wordt in de *Code Goede Praktijk* reeds het volgende aangegeven:

“Uit veldkartering kunnen, op basis van de aangetroffen archeologische vondsten en indicatoren, aanwijzingen afgeleid worden voor de aanwezigheid van een archeologische site, maar kan geen uitsluitel verkregen worden over de aard, de uitgestrektheid, de bewaringstoestand of de chronologische complexiteit van die archeologische site. Uit de resultaten van de veldkartering kunnen evenmin sluitende conclusies getrokken worden over de afwezigheid van antropogene sporen in de ondergrond.”²

Rekening houdende met deze verschillende factoren kan gesteld worden dat de mogelijke baten van deze methodiek niet opwegen tegen de daarmee gepaard gaande kosten. In onderhavig geval dient daarenboven rekening te worden gehouden met de aanwezigheid van recente ophogingspakketten, waardoor een veldprospectie volstrekt zinloos is.

6.2.2. Geofysisch onderzoek³

Het doel van een geofysisch onderzoek is om antropogene resten te onderscheiden van natuurlijk sediment of om een morfologische reconstructie te maken van het natuurlijke landschap door contrasten in de ondergrond te meten. Hiervoor zijn verschillende methoden beschikbaar die steeds gericht zijn op één of meerdere specifieke geofysische eigenschappen van de bodem, zoals elektrische geleiding of weerstand, (geïnduceerd) magnetisme, elektromagnetisme en/of akoestische kenmerken. Afhankelijk van de verwachte resten kunnen één of meerdere geofysische onderzoekstechnieken gekozen worden.

Over het algemeen wordt geofysisch onderzoek slechts uitzonderlijk aangewend in het kader van een vergunningplichtig archeologietraject (in 2023 was dit 0,3% bij archeologienota's en 0,2% bij nota's⁴). Projecten waarvoor wel geofysische onderzoekstechnieken gebruikt worden, hebben meestal betrekking op contexten met gekende historische bebouwing (kerken, kastelen, ...), grote graf- of

² Agentschap Onroerend Erfgoed 2019, 55.

³ Agentschap Onroerend Erfgoed 2019, 53-54.

⁴ De Ketelaere & Vermeyen 2024, 208.

versterkingsstructuren (vb. grafheuvels, ringwallen, mottes, ...), oorlogserfgoed, of afgedekte landschappen (vb. polders).

Aangezien we binnen dit project te maken hebben met een (dubbel) afgedekt landschap, kan een geofysisch onderzoek zeker zinvol zijn. Temeer omdat de verwachte dijklichamen weliswaar relatief diep onder de afdekking zitten maar voldoende omvangrijk zullen zijn om, zelfs met een grovere resolutie, goed gedetecteerd te kunnen worden.

6.2.3. Landschappelijk bodemonderzoek⁵

Door middel van een landschappelijk bodemonderzoek kan de aardkundige opbouw en de ontstaansgeschiedenis van de ondergrond en het landschap onderzocht worden door een gerichte staalname. Dit kan gebeuren door landschappelijk booronderzoek, dan wel met landschappelijke profielputten. Vanwege de grotere (verstorende) impact van profielputten, ligt de voorkeur bij een landschappelijk booronderzoek.

Een landschappelijk booronderzoek kan een waardevolle aanvulling zijn op de bodemkaart. We dienen er namelijk rekening mee te houden dat de opmaak daarvan gebeurde in de jaren 1950-1970 en dat er bijgevolg wijzigingen (kunnen) plaatsgevonden hebben. Ondanks het grote aantal boringen over heel Vlaanderen is de boordichtheid op kleinere schaal vaak onvoldoende om een duidelijk beeld te scheppen van de ondergrond.

Binnen het Waasland dient daarenboven rekening te worden gehouden met de aanwezigheid van polders enerzijds en bolle akkers anderzijds. De bodemkaart biedt enkel informatie over de bovenste meter van de bodem. Hierdoor is er in de polders geen duidelijke informatie over het landschap dat afgedekt werd door veen en/of (post)middeleeuwse overstromingssedimenten. Anderzijds heeft de specifieke genese van de bolle akkers gezorgd voor een relatief grote variabiliteit in de bodemopbouw en -bewaring die vaak onvoldoende gecapteerd werd door de (te) ruime boringen bij de opmaak van de bodemkaart.

In gebieden waar mogelijk sprake is van (een restant van) een natuurlijke bodemopbouw, of waar te veel onduidelijkheid heerst over de precieze bodembewaring, kan een landschappelijk bodemonderzoek een meerwaarde vormen. In het kader van het huidige project kunnen we evenwel stellen dat er voldoende gegevens ter beschikking staan om reeds een inschatting van de aardkundige opbouw te kunnen schetsen. Daarenboven kan een geofysisch onderzoek (EMI) bijkomende waardevolle informatie bieden over de bodem. Dientengevolge is een bijkomend landschappelijk booronderzoek niet noodzakelijk.

⁵ Agentschap Onroerend Erfgoed 2019, 50-53.

6.2.4.Archeologisch booronderzoek

Door middel van archeologische boringen kunnen (hoofdzakelijk) steentijd artefactensites opgespoord worden. Indien op basis van het landschappelijk bodemonderzoek blijkt dat er wel degelijk een potentieel op (goed) bewaarde prehistorische sites is, laat deze onderzoeksmethode toe om op de meest kostenefficiënte manier de eerste vaststellingen te doen.

Hoewel binnen het projectgebied sprake is van een hoge verwachting aangaande steentijd artefactensites, laten de beschikbare gegevens toe om te stellen dat het prehistorische landschap volstrekt onaangeroerd zal blijven. Omwille daarvan dient deze onderzoeksmethodiek niet toegepast te worden.

6.2.5.Proefputten in functie van steentijd artefactensites⁶

Door middel van proefputten in functie van steentijd artefactensites (“testvakken”) kan een beperkt maar statistisch representatief deel van een terrein onderzocht worden. Op basis daarvan kunnen concretere uitspraken gedaan worden aangaande de archeologische (steentijd) waarde van het terrein.

Een testvakkenonderzoek is zinvol van zodra een archeologisch booronderzoek één duidelijk positief resultaat heeft. Op basis van de huidige kennis aangaande het projectgebied kan gesteld worden dat deze onderzoeksmethodiek niet aangesproken zal moeten worden binnen onderhavig archeologisch traject.

6.2.6.Proefsleuven en proefputten⁷

Door middel van proefsleuven en/of proefputten kan een statistisch representatieve uitspraak gedaan worden over de archeologische waarde van een terrein met betrekking tot resten uit (proto-) historische perioden. Dit onderzoek vormt de meest betrouwbare methode voor het bepalen van de aan- of afwezigheid van archeologische sporen, en de omvang en kwaliteit daarvan.⁸ Belangrijk is wel dat het onderzoek uitgevoerd wordt door (regionale) teams die beschikken over voldoende lokale kennis om ook specifieke problemen inzake geografische context goed te kunnen inschatten⁹.

Gezien de archeologische verwachting kan gesteld worden dat deze onderzoeksmethode potentieel aangewend moet worden bij onderhavig project. Dit zal namelijk het geval zijn bij onduidelijkheden bij het geofysisch onderzoek, dan wel bij de vaststelling van historische dijklichamen of andere archeologisch relevante resten waarop de geplande werken een impact zullen hebben.

⁶ Agentschap Onroerend Erfgoed 2019, 78-80.

⁷ Agentschap Onroerend Erfgoed 2019, 65-78.

⁸ Haneca *et al.* 2016, 5.

⁹ Haneca *et al.* 2016, 30.

6.2.7. Keuze voor het huidige project

Op basis van het bureauonderzoek geldt een (zeer) hoge verwachting voor de aanwezigheid van steentijd artefactensites. Desalniettemin toont het onderzoek ook aan dat het prehistorische landschap dermate diep gelegen is dat dit volledig buiten het bereik van de geplande werken blijft. Omwille hiervan zijn er onzes inziens geen argumenten om een landschappelijk, dan wel archeologisch booronderzoek of screening door middel van proefputten in functie van steentijdonderzoek op te leggen. Een landschappelijk booronderzoek zou eventueel informatie kunnen opleveren over de aardkundige opbouw van het projectgebied maar zou onvoldoende duidelijkheid bieden aangaande de eventuele aanwezigheid van dijklichamen.

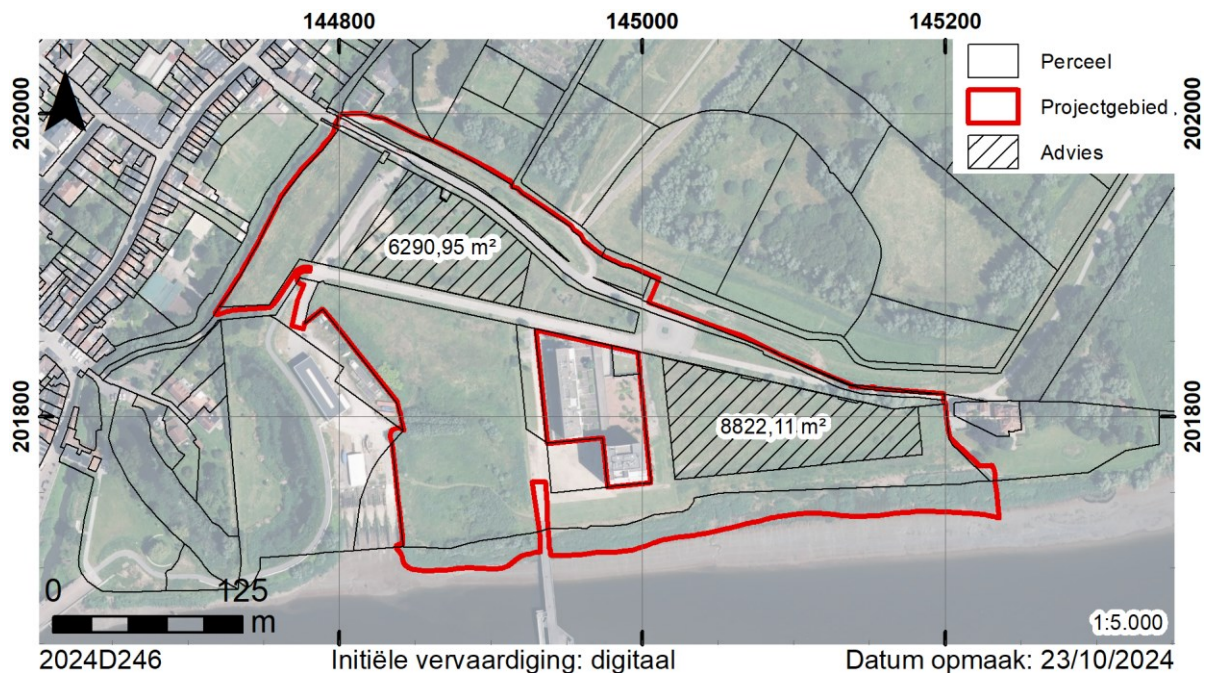
In theorie zou gesteld kunnen worden dat dergelijke dijken opgespoord kunnen worden door middel van een proefsleuvenonderzoek binnen de geselecteerde zones. Door de aanwezigheid van het ophogingspakket zouden deze proefsleuven echter zeer diep gegraven moeten worden, wat een hoge kost met zich mee zou brengen. Daarenboven bieden proefsleuven niet de garantie dat alle mogelijke dijklichamen geregistreerd zouden worden. Het is perfect mogelijk dat een dijk tussen twee sleuven in gelegen is.

Gezien de archeologische verwachting en de aanwezigheid van een ophogingspakket, kan gesteld worden dat een geofysisch onderzoek, met name elektromagnetische inductie, de meest kostenefficiënte manier zal zijn om een duidelijk inzicht te krijgen in de aardkundige opbouw van het gebied. Daarenboven laat dergelijk onderzoek niet enkel toe om de eventuele aanwezigheid van dijken vast te stellen maar kan ook het verloop ervan te volgen. Tevens maakt deze techniek het mogelijk om een 3D-beeld van de ondergrond te genereren, waardoor de impact van de geplande werken gerevalueerd kan worden.

Wanneer het geofysisch onderzoek onvoldoende duidelijke resultaten oplevert, dient een terreincontrole plaats te vinden. Afhankelijk van de aard van de onduidelijkheden, dient dit te gebeuren door middel van landschappelijke (controle)boringen, dan wel door middel van proefputten. Deze laatste dienen eveneens aangewend te worden indien het geofysisch onderzoek aantoont dat er wel degelijk archeologische resten aanwezig zijn binnen het bereik van de geplande werken (zowel in oppervlakte als diepte). In voorkomend geval dienen de archeologische resten onderzocht te worden door middel van gerichte proefputten.

De zones waar verder archeologisch onderzoek geadviseerd wordt, worden afgebakend volgens de volgende coördinaten:

- Noord: 201962,817700
- Oost: 145185,154700
- Zuid: 201758,279600
- West: 144802,094700



Kaart 3. Afbakening van de te onderzoeken zones op het kadaster¹⁰.

Indien de beoogde bouwwerken niet door kunnen gaan en het archeologisch erfgoed niet bedreigd wordt, dient de prospectie niet uitgevoerd te worden.

Op basis van de verschaftte antwoorden op de onderzoeksvragen zal beoordeeld worden of het onderzoeksdoel succesvol bereikt is.

6.3. Vraagstelling en onderzoeksdoelen

Het doel van een bijkomende prospectie is een archeologische evaluatie van het terrein. Dit houdt in dat het archeologisch erfgoed opgespoord, geregistreerd, gedetermineerd en gewaardeerd wordt en dat de potentiële impact van de geplande werken op de archeologische resten wordt bepaald. Onderdeel van de evaluatie is dat er mogelijkheden gezocht worden om *in situ* behoud te bewerkstelligen en, indien dit niet kan, er aanbevelingen worden geformuleerd voor vervolgonderzoek

¹⁰ GDI-Vlaanderen 2024.

(ruimtelijke afbakening, diepteligging, strategie, doorlooptijd, te voorziene natuurwetenschappelijke onderzoeken en conservatietechnieken, voorstel onderzoeksvragen).

Bij de prospectie dienen minimaal volgende vragen beantwoord te worden:

- Aangaande de aardkundige opbouw:
 - o Op welke diepte bevindt zich het pre-20^{ste}-eeuwse maaiveld?
 - o Bieden de onderzoeksresultaten inzicht in het prehistorische niveau?
 - o Kunnen de resultaten van het landschappelijk booronderzoek in 2008 bevestigd worden of dienen de inzichten bijgesteld te worden?
- Kunnen historische dijklichamen onderscheiden worden?
 - o Wat is de oriëntatie van de dijken?
 - o Kunnen deze gelinkt worden aan historisch gekende dijken?
 - o Wat kan gezegd worden over de opbouw van de dijken?
- Zijn er (aanwijzingen voor) andere archeologische resten binnen het bereik van de geplande werken? Zo ja, geef een beknopte omschrijving.
 - o Kunnen uitspraken gedaan worden over de bewaringstoestand van de sporen?
 - o Maken de sporen deel uit van één of meerdere structuren?
 - o Behoren de sporen tot één of meerdere periodes?
 - o Kan op basis van het sporenbestand in de proefsleuven een uitspraak worden gedaan over de aard en omvang van occupatie?
 - o Zijn er indicaties (greppels, grachten, lineaire paalzettings, ...) die kunnen wijzen op een inrichting van een erf/nederzetting?
 - o Kunnen de sporen gelinkt worden aan nabijgelegen archeologisch vindplaatsen?
- Wat is de relatie tussen de bodem en de archeologische sporen?
- Wat is de relatie tussen de bodem en de landschappelijke context (landschap algemeen, geomorfologie, ...)?
- Is er een bodemkundige verklaring voor de partiële afwezigheid van archeologische sporen? Zo ja, waarom? Zo nee, waarom niet?
- Kunnen archeologische vindplaatsen in tijd, ruimte en functie afgebakend worden (incl. de argumentatie)?
- Wat is de vastgestelde en verwachte bewaringstoestand van elke archeologische vindplaats?
- Wat is de waarde van elke vastgestelde archeologische vindplaats?
- Wat is de potentiële impact van de geplande ruimtelijke ontwikkeling op de waardevolle archeologische vindplaatsen?

- Voor waardevolle archeologische vindplaatsen die bedreigd worden door de geplande ruimtelijke ontwikkeling: hoe kan deze bedreiging weggenomen of verminderd worden (maatregelen behoud *in situ*)?
- Voor waardevolle archeologische vindplaatsen die bedreigd worden door de geplande ruimtelijke ontwikkeling en die niet *in situ* bewaard kunnen blijven:
 - o Wat is de ruimtelijke afbakening (in drie dimensies) van de zones voor vervolgonderzoek?
 - o Welke aspecten verdienen bijzondere aandacht, zowel vanuit methodologie als aanpak voor het vervolgonderzoek?
- Welke vraagstellingen zijn voor vervolgonderzoek relevant?
- Zijn er voor de beantwoording van deze vraagstellingen natuurwetenschappelijke onderzoeken nodig? Zo ja, welke type staalnames zijn hiervoor noodzakelijk en in welke hoeveelheid?
- Welke zone komt in aanmerking voor vervolgonderzoek? Welke spoordensiteit kan verwacht worden?

6.4. Onderzoekstechnieken

6.4.1. Geofysisch onderzoek

Om het afgedekte landschap zo nauwkeurig mogelijk in kaart te brengen en de aanwezigheid van dijklichamen, dan wel andere archeologische resten, vast te kunnen stellen, dient een geofysisch onderzoek in de vorm van multi-signaal elektromagnetische inductie (EMI) uitgevoerd te worden. Deze techniek laat toe om zowel de elektrische geleidbaarheid (EG) en de magnetische gevoeligheid (MG) van een bodemvolume in te schatten. Hierdoor is het in staat om zowel laterale als verticale verschillen in de bodemtextuur en organisch materiaal in kaart te brengen tot op grote diepte. Daarnaast kunnen antropogene sporen gedetecteerd worden. De meetresultaten kunnen door middel van kalibratie omgezet worden naar een landschappelijk model.

Gezien de geschatte dikte van het ophogingspakket dient een EMI-sensor gebruikt te worden die minimaal metingen kan uitvoeren tot 5 m diepte. De metingen moeten gebied dekkend uitgevoerd worden door middel van parallelle meettraaien met een tussenafstand van maximaal 2 m. Alle metingen moeten worden gegeorefereerd met een RTK met een horizontale fout van maximaal 2 cm.

De EG- en MG-waarden worden geïnterpoleerd naar een grid van maximaal 0,2 x 0,2 m. De bekomen rasters worden bewerkt teneinde de aardkundige variabiliteit en eventueel archeologische resten zo duidelijk mogelijk weer te geven. Sporen worden gedigitaliseerd en gevisualiseerd. Tevens worden de resultaten verwerkt teneinde een digitaal terreinmodel te verkrijgen van de relevante oppervlakken

(concreet het pre-20^{ste}-eeuwse maaiveld en, indien aanwezig, het pleistocene dekzand). Voor de toetsing van de aardkundige gegevens kunnen de onderzoeksresultaten van het onderzoek in 2008 aangewend worden. Wanneer deze niet volstaan, dienen bijkomende landschappelijke boringen geplaatst te worden. Deze kunnen eventueel aangevuld worden met resultaten van CPT-boringen in het kader van de stabiliteitsberekening voor de geplande gebouwen.

De onderzoeksresultaten van het geofysisch onderzoek worden opnieuw naast de ontwerpplannen geplaatst teneinde een revaluatie te bekomen van de impact van de geplande werken. Wanneer duidelijk blijkt dat de werken geen impact zullen hebben op archeologisch erfgoed, dient geen bijkomend onderzoek uitgevoerd te worden. Indien er wel sprake is van relevant archeologisch erfgoed binnen het bereik van de voorziene graafwerken, dient dit eerst bijkomend geëvalueerd te worden door middel van gerichte proefputten.

6.4.2. Proefputten

Wanneer een revaluatie van de impact uitwijst dat potentieel relevant archeologisch erfgoed bedreigd wordt door de geplande werken, dient dit bijkomend onderzocht te worden door middel van een gericht proefputtenonderzoek. De precieze inplanting van eventuele proefputten wordt bepaald door een afweging van de geplande werken ten opzichte van de resultaten van het geofysisch onderzoek.

Indien (binnen het bereik van de graafwerken) sprake is van de aanwezigheid van dijklichamen dient de opbouw daarvan vastgesteld te worden middels een proefput die dwars op het verloop van de dijk geplaatst wordt. Teneinde de opbouw volledig te kunnen bestuderen, is het noodzakelijk dat de proefput het volledig dijklichaam doorsnijdt. Concreet kan dit betekenen dat de proefput dieper zal gaan dan de geplande werkzaamheden. De eerder beperkte omvang van de proefput zal echter geen wezenlijke impact hebben op de verdere bouwwerken maar is wel noodzakelijk om voldoende kenniswinst te genereren.

Ingeval meerdere dijken elkaar snijden dient het kruispunt onderzocht te worden door middel van de kwadrantenmethode teneinde een duidelijk zicht te krijgen op de onderlinge verhouding van de desbetreffende dijken.

Hoewel het uitgevoerde onderzoek uitwijst dat het pre-20^{ste}-eeuwse oppervlak buiten het bereik van de geplande werken blijft, is het mogelijk dat het geofysisch onderzoek een ander inzicht oplevert. In voorkomend geval dient een gepaste strategie aangewend te worden om het archeologisch potentieel optimaal te onderzoeken.

Opengelegde zones mogen niet betreden worden met de kraan en/of ander zwaar materieel.

In de *Code Goede Praktijk* is er geen vereiste gesteld aan het ruimtelijk patroon van de proefsleuven. Wel wordt gesteld dat er een minimale dekking van 12,50% moet zijn, bestaande uit een dekking van 10% door middel van proefsleuven en 2,5% door kijkvensters en/of volgsleuven. Gezien het opzet van de proefputten in het kader van dit onderzoek lijkt het ons evenwel billijk dat hiervan afgeweken wordt.

Alle archeologische sporen worden opgeschaafd, gefotografeerd (voorzien van sleufnummer, spoornummer, noordpijl en schaallat), ingetekend en beschreven (aard van het spoor, beschrijving van de vulling en de aflijning, textuur, ...). Indien een spoor zich tegen de sleufwand bevindt, wordt het profiel opgeschoond om de relatie tussen het spoor en de bodemhorizonten te registreren.

De inplanting van de werkputten wordt digitaal ingetekend, evenals de aangetroffen sporen. Indien enkel gewerkt wordt met een totaalstation en/of GNSS dient bij elke werkput om de ± 5 m de absolute hoogte van het (archeologisch) vlak t.o.v. de Tweede Algemene Waterpassing genomen en op plan gebracht te worden.

Indien het archeologisch vlak geregistreerd wordt door middel van fotogrammetrie/*Structure from Motion*, eventueel met behulp van een RPAS, en hier een DTM van het archeologisch vlak mee gemaakt wordt, dienen de hoogtes van het vlak niet meer in een vast grid opgemeten te worden met een totaalstation/GNSS. Voorwaarden hierbij zijn dat het resulterende 3D-beeld goed gegeorefereerd kan worden op basis van minimaal zes grondcontrolepunten per vlak waarvan de X-, Y- en Z-coördinaten gekend zijn. Indien de foto's gebruikt worden als basisregistratie van het vlak moeten de genomen foto's van dermate kwaliteit zijn dat individuele sporen en spoorgrenzen duidelijk onderscheiden kunnen worden in het eindresultaat.

Wanneer de site geregistreerd wordt door middel van een RPAS staat de piloot in voor het naleven van de wettelijke bepalingen¹¹. De piloot beschikt minstens over de benodigde kwalificaties en een geregistreerd toestel dat voldoende verzekerd is.

Een selectie van aanwezige sporen wordt gecoupeerd om tot een goede algemene interpretatie te komen en een antwoord te kunnen geven op de onderzoeksvragen. In vermoedelijke diepe sporen zoals waterputten en waterkuilen wordt een boring gezet om te verifiëren of het om een dergelijk spoor gaat en om de diepte te bepalen. Het zetten van coupes en/of boringen kan niet als een meerkost gerekend worden.

¹¹ <https://mobilit.belgium.be/nl/luchtvaart/drones>

Van eventueel gecoupeerde sporen dient eveneens een foto (voorzien van spoornummer, sleufnummer, noordpijl en schaallat), een tekening op schaal 1/20 en een profielbeschrijving gemaakt te worden. Vondsten uit de coupes worden stratigrafisch ingezameld.

De sleuven worden door een erkend metaaldetectorist gescreend op metalen vondsten door middel van een metaaldetector. Sporen waarbij de metaaldetector een signaal gaf, worden aangeduid in de sporenlijst. Vondsten worden enkel ingezameld als zij zich aan het vlak bevinden of als ze zich in een spoor bevinden dat gecoupeerd wordt. Ingezaamelde vondsten worden voorzien van een label en volgens de regels van de kunst ingepakt en geconserveerd.

De archeologische uitgravingen worden terug gevuld, rekening houdend met de wetgeving rond bodemverzet. Sporen die snel dreigen te degraderen (bv. inkalven, vervagen van aflijning of kleur, verdwijnen dateringmogelijkheden, ...) worden beschermd.

6.5. Voorziene afwijkingen van de CGP

Indien de site geregistreerd wordt door middel van een RPAS en een orthofoto gemaakt wordt op basis van *Structure from Motion*/fotogrammetrie kan in beperkte mate afgeweken worden van de technische vereisten aan de foto's (CGP, p. 139-140) in die zin dat **vlakfoto's** van sporen, spoorcombinaties en archeologische structuren niet genomen moeten worden met toevoeging van een fotobordje op het terrein. Indien hiervan gebruik gemaakt wordt, moet wel aan volgende vereisten voldaan worden:

- De foto's moeten een dermate kwaliteit hebben dat individuele sporen en spoorgrenzen duidelijk te onderscheiden zijn op het eindresultaat (gegeorefereerde foto of orthofoto op basis van fotogrammetrie).
- Op de (bewerkte) foto's wordt een maataanduiding en noordpijl aangebracht.
- De gegevens die normaal gezien op het fotobordje vermeld worden, worden digitaal opgenomen op de (bewerkte) foto.

Voor de overige uitvoering van het onderzoek worden geen afwijkingen van de *Code Goede Praktijk* voorzien. Indien dit toch noodzakelijk zou zijn, dient dit steeds beargumenteerd te worden.

Indien de beoogde bouwwerken niet doorgaan, dient de prospectie met ingreep in de bodem niet uitgevoerd te worden.

6.6. Randvoorwaarden

Binnen het projectgebied zijn bomen en struiken aanwezig. De gewassen die niet behouden zullen blijven bij de geplande inrichting dienen voorafgaand aan het onderzoek verwijderd te worden. Indien

bomen verwijderd moeten worden, mag dit niet gebeuren via ontworteling. De bomen moeten worden afgezaagd en gecontroleerd uitgefreesd.

Momenteel is voor het verloop van de geplande werken geen (specifieke) fasering voorzien. Indien de uitvoering van de werken alsnog opgedeeld wordt in meerdere fasen en het voorziene vooronderzoek dientengevolge ook gefaseerd uitgevoerd moet worden, moet voor elke afzonderlijke fase een nota opgesteld worden met bijhorend programma van maatregelen. In elke nota dient duidelijk gesteld te worden om welke fase/zone het gaat. In voorkomend geval heeft het programma van maatregelen van de nota enkel betrekking op de desbetreffende fase en blijven de voorziene maatregelen in onderhavig programma van maatregelen gelden voor de resterende zones/fasen.

Bij de uitvoering van de archeologische onderzoeken komt de onderzoeksequipe in nauw contact met de bodem. De opdrachtgever is verplicht om de archeologen op de hoogte te brengen van mogelijke/vastgestelde verontreinigingen binnen het te onderzoeken terrein, ook wanneer deze tijdens de uitvoering van het onderzoek opgemerkt worden.

De prospectie moet worden uitgevoerd in goede terreinomstandigheden. Dit betekent o.m. dat:

- De weersomstandigheden dermate zijn dat ze een goede waarneming toelaten. De veldwerkleider voorziet een scenario voor het geval de prospectie moet worden uitgesteld omwille van slechte weersomstandigheden.
- Hierbij zijn maatregelen ter bescherming van kwetsbare contexten inbegrepen.
- De veldwerkleider een voorstel doet om de veldstrategie aan te passen indien de terreinomstandigheden dit vereisen.
- Bij een langdurige opschorting (>1 maand) door de veldwerkleider maatregelen voorgesteld worden om de degradatie van alle aanwezige sporen tegen te gaan.
- De opgravingzone visueel en/of fysiek is afgescheiden van andere zones waar werken uitgevoerd worden.
- De veldwerkleider een duidelijk zicht heeft op eventueel aanwezige leidingen.
- De werf is ingericht conform de vigerende wetgevingen inzake arbeid, bodemverzet en veiligheid.
- Er duidelijke afspraken zijn tussen de veldwerkleider en de opdrachtgever over:
 - o Wie de kraan levert;
 - o Wie de bemaling voorziet in geval van wateroverlast;
 - o Het terug dichten van de sleuven en herstel terrein;
 - o Communicatie met de pers.

Het projectgebied is gelegen binnen het werkingsgebied van de IOED Erfpunt. De veldwerkleider brengt hen op de hoogte van de start en het verloop van het geplande onderzoek. Contactgegevens: beheer@erfpunt.be.

In het kader van het onderzoek dient de uitvoerende erkende archeoloog te beschikken over het archeologisch ensemble. Na afronden van het onderzoek dient dit archeologisch ensemble als geheel bewaard te worden. De uitvoerder van het onderzoek sluit hiervoor een overeenkomst af met de opdrachtgever. Aangezien de site zich bevindt in het werkingsgebied van het Onroerenderfgoeddepot Waasland (Erfpunt) wordt deponeren in dit depot minstens opgenomen als mogelijkheid in de overeenkomst. Indien het archeologisch ensemble niet gedeponeerd wordt bij het Onroerenderfgoeddepot Waasland, worden minstens de gegevens van de bewaarplaats, een kopie van het eindverslag, de digitale plannen (bij voorkeur shapefile, DWG kan ook), de resulterende lijsten (*.csv) en 3D-gegevens (Wavefront object [*.obj + *.mtl + *.jpg]) doorgegeven aan de depotverantwoordelijke (collectiebeheer@erfpunt.be).

7. Bibliografie

- AGENTSCHAP ONROEREND ERFGOED 2019: Code van Goede Praktijk voor de uitvoering van en rapportering over archeologisch vooronderzoek en archeologische opgravingen en het gebruik van metaaldetectoren (versie 4.0), Brussel.
- DE KETELAERE S. & VERMEYEN M. 2024: Evaluatie Archeologie 2023. Uitvoering archeologieregelgeving, Onderzoeksrapporten agentschap Onroerend Erfgoed 333, Brussel.
- GDI-VLAANDEREN 2024: Grootschalig Referentiebestand (GRB) [shapefile], <https://www.geopunt.be/catalogus/datasetfolder/7c823055-7bbf-4d62-b55e-f85c30d53162>, agentschap Informatie Vlaanderen, Brussel.
- HANECA K., DEBRUYNE S., VANHOUTTE S. & ERVYNCK A. 2016: Archeologisch vooronderzoek met proefsleuven. Op zoek naar een optimale strategie, Onderzoeksrapporten agentschap Onroerend Erfgoed 48, Brussel.