



KNOKKE-HEIST, GOLF

Nota landschappelijk bodemonderzoek: Verslag van Resultaten.

RAPPORT NR. 1636

Titel

Nota landschappelijk bodemonderzoek Knokke-Heist, Golf: Verslag van Resultaten

Auteur(s)

Hanne De Langhe & Jeska Pepermans

Erkende archeoloog

2019/00002 - J.Verrijckt bv

2016/00156 - Hanne De Langhe

Projectnummer J. Verrijckt

2024-275

Projectnummer Onroerend Erfgoed

2024I136

Plaats en datum

Beerse, 8/10/2024

INHOUD

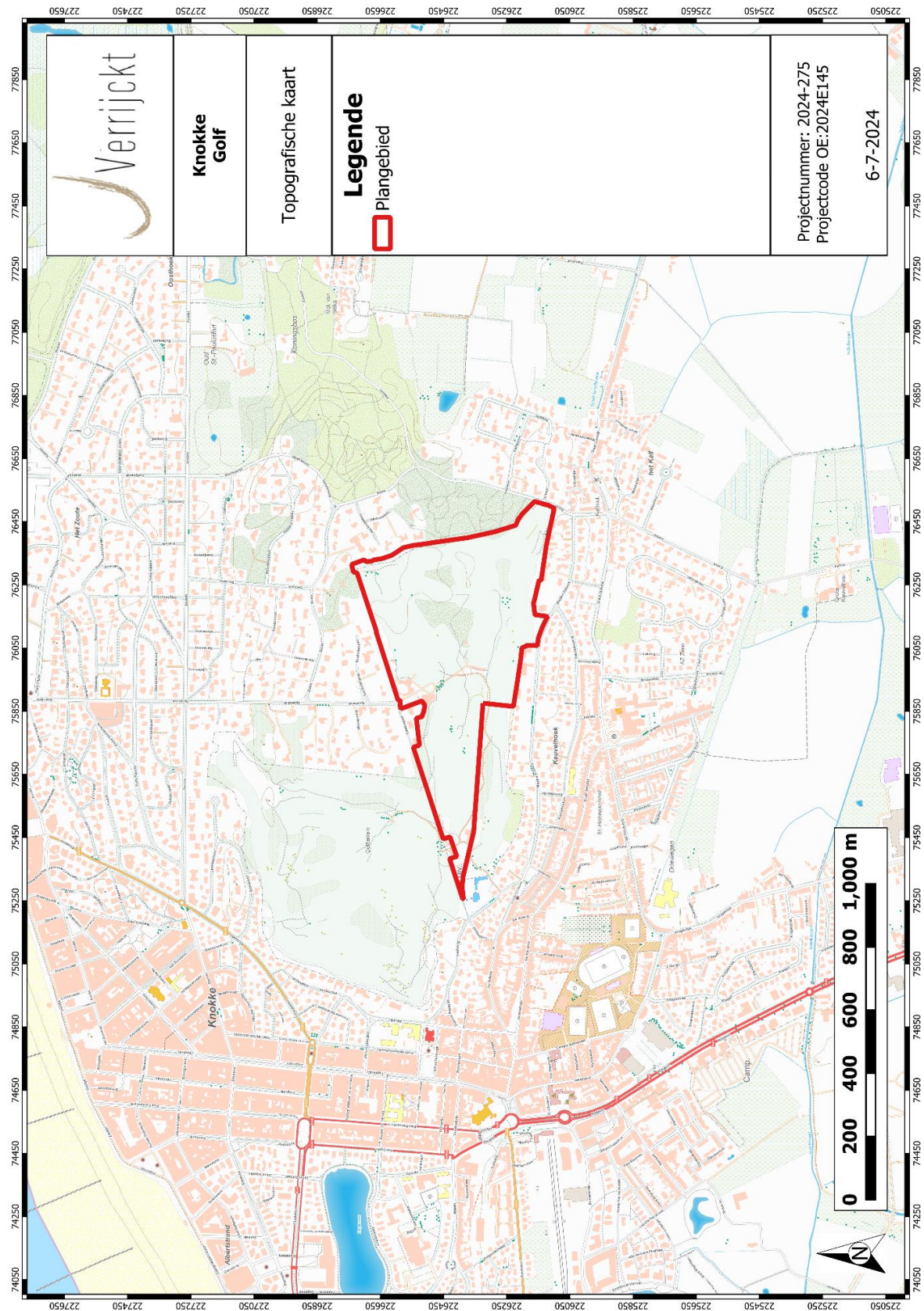
Inhoud.....	2
1 Inleiding.....	3
1.1 Beschrijvend gedeelte.....	3
1.1.1 Administratieve gegevens.....	3
1.1.2 Onderzoeksopdracht	7
1.1.3 Aanleiding	9
1.1.4 Archeologische verwachting.....	16
2 Landschappelijk bodemonderzoek	17
2.1 Administratieve gegevens	17
2.2 Werkwijze en strategie	17
2.2.1 Algemene bepalingen.....	17
2.2.2 Specifieke methodologie	17
2.2.3 Uitgevoerde methodologie en afwijkingen van de opgestelde methodologie.....	19
2.3 Assessmentrapport	23
2.3.1 Assessment vondsten	23
2.3.2 Assessment stalen	23
2.3.3 Conservatieassessment	23
2.3.4 Assessment sporen en structuren.....	23
2.3.5 Analyse van het landschappelijk bodemonderzoek.....	23
2.4 Besluit	28
2.4.1 Datering en interpretatie.....	28
2.4.2 Verklaring ontbreken archeologisch ensemble en confrontatie resultaten eerder vooronderzoek ..	30
2.4.3 Kennisvermeerderingspotentieel en aanbevelingen	30
2.4.4 Beantwoording onderzoeksvragen.....	31
2.4.5 Samenvatting	36
3 Lijst met figuren.....	38
4 Plannenlijst	39
5 Bibliografie	41
6 Bijlagen	43

1 INLEIDING

1.1 Beschrijvend gedeelte

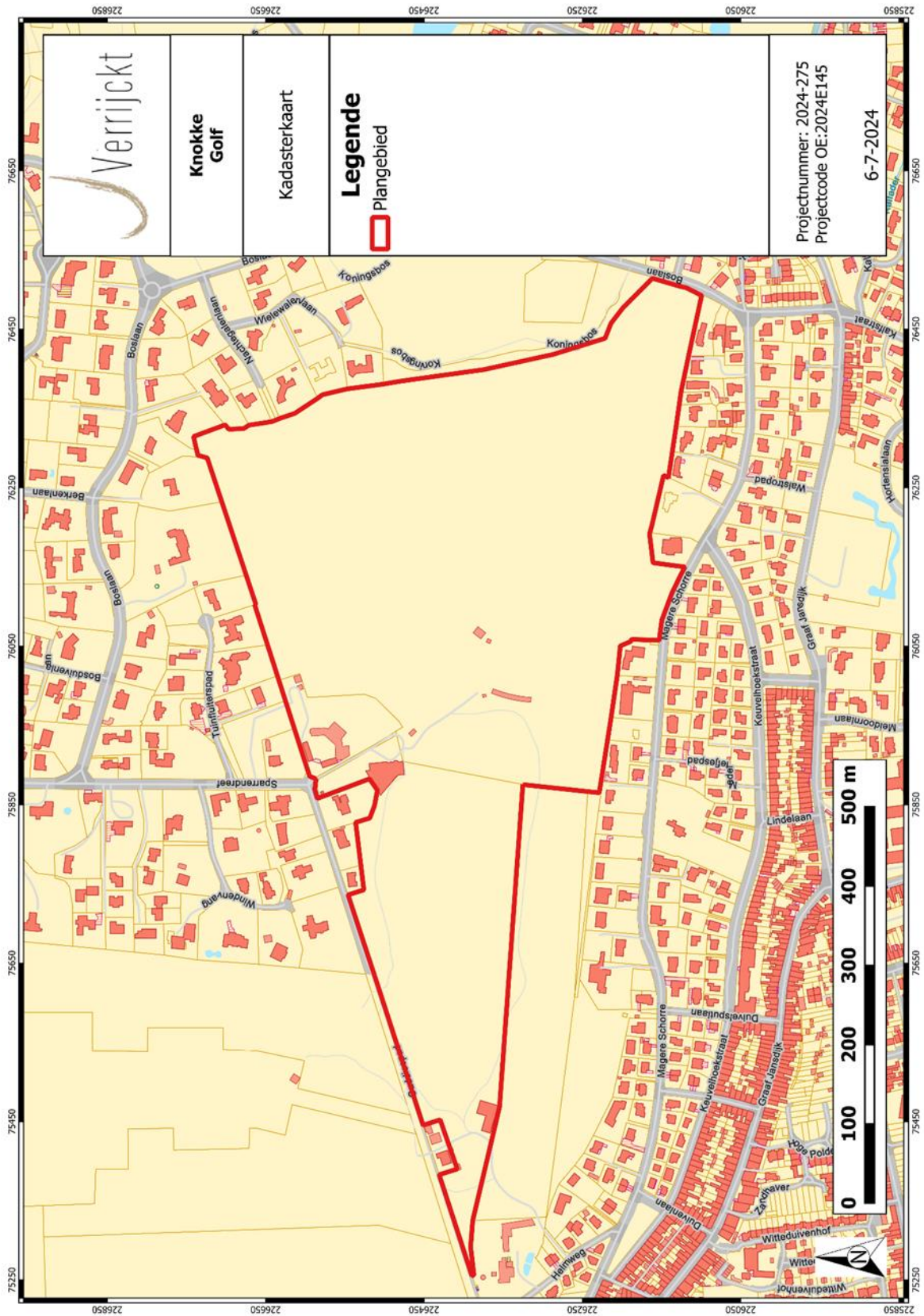
1.1.1 Administratieve gegevens

Projectcode J. Verrijckt		2024-275
Projectcode Onroerend Erfgoed		2024I136
Locatie	Provincie	West-Vlaanderen
	Gemeente	Knokke-Heist
	Deelgemeente	Knokke
	Straat	Sparrendreef
Kadastrale gegevens	Gemeente	Knokke-Heist
	Afdeling	2
	Sectie	F
	Percelen	681B, 680, 683G, 669G
Coördinaten	Noordoost	X: 76.313 Y: 226.741
	Noordwest	X: 75.256 Y: 226.389
	Zuidoost	X: 76.493 Y: 226.099
	Zuidwest	X: 75.866 Y: 226.226
Oppervlakte plangebied		Ca. 344.300 m ²
Oppervlakte bodemingreep		Ca. 16.183 m ²
Erkend Archeoloog		2019/00002 J.Verrijckt bv
		2016/00156 Hanne De Langhe



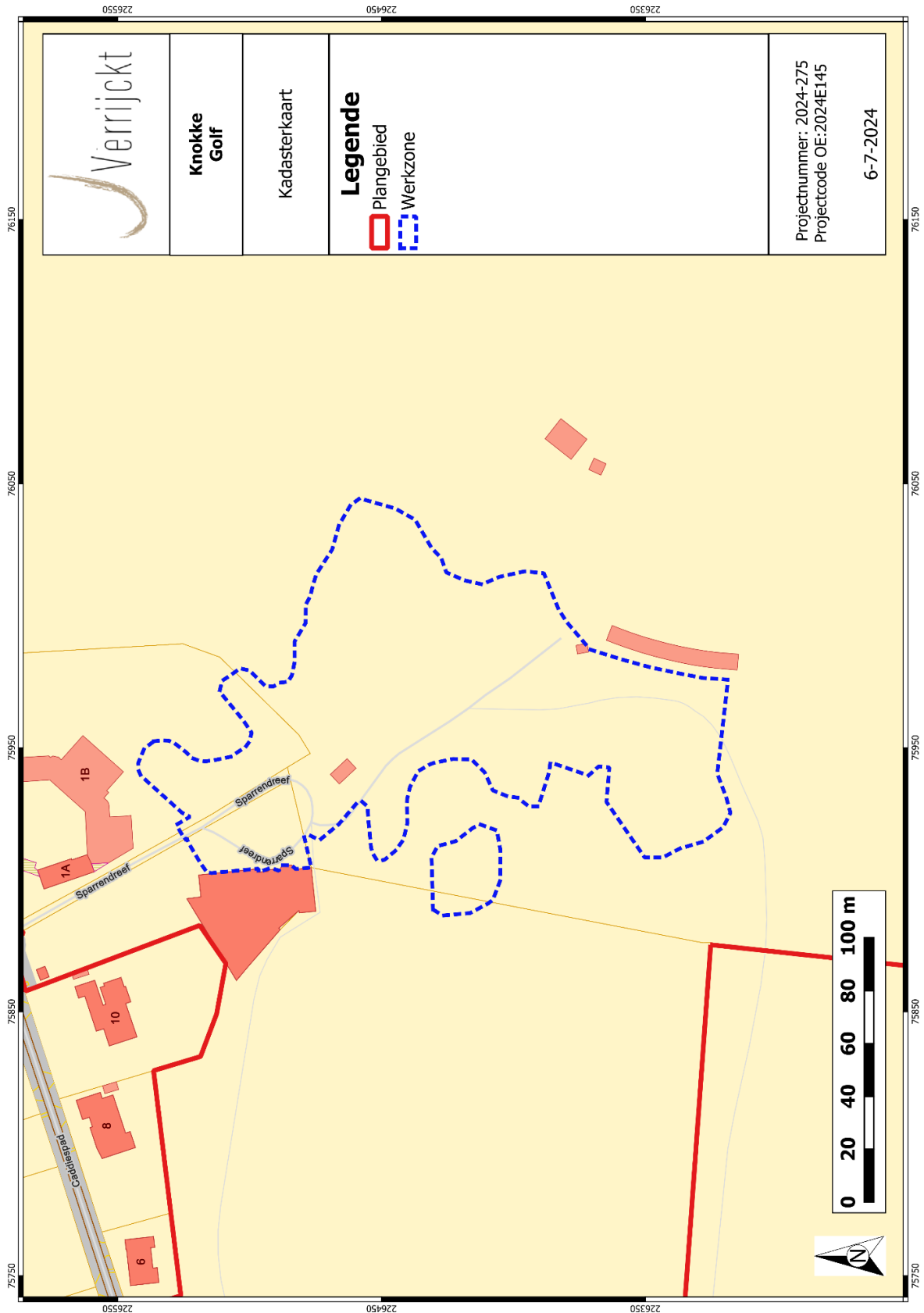
Figuur 1: Plangebied op topografische kaart¹

¹ AGIV 2024a



Figuur 2: Plangebied op kadasterkaart (GRB)²

² AGIV 2024d



Figuur 3: Plangebied op kadasterkaart (GRB), met aanduiding van de werkzone³

³ AGIV 2024d

1.1.2 Onderzoeksopdracht

De aanleiding van het vooronderzoek met ingreep in de bodem kadert in de uitvoering van het programma van maatregelen zoals opgemaakt in de archeologienota *Vermeersch, J. e.a. 2024: Archeologienota Knokke-Heist, Golf rapport nr. 1602, Beerse* met ID 30407 en projectcode 20241145. Deze archeologienota werd opgemaakt naar de geplande heraanleg van een deel van het terrein van de Royal Zoute Golf Club in Knokke, gelegen aan de Sparrendreef 1a en 1b (gemeente Knokke-Heist). Dit vooronderzoek met ingreep in de bodem maakt onderdeel uit van het archeologisch vooronderzoek in het kader van het Onroerenderfgoeddecreet (decreet van de Vlaamse Regering 12 juli 2013) en het Onroerenderfgoedbesluit van de Vlaamse Regering van 16 mei 2014.

Bij de opmaak van de archeologienota werd een bureauonderzoek uitgevoerd. In dit bureauonderzoek werd een archeologische verwachting opgesteld voor het plangebied. Op basis van de resultaten van deze verwachting en de geplande bodemingrepen werd in eerste instantie een archeologisch vooronderzoek zonder ingreep in de bodem, in de vorm van een landschappelijk bodemonderzoek opgelegd. Op basis hiervan wordt de bodembewaring, de verstoringen en de diepte van een eventueel archeologisch vlak beoordeeld. Afhankelijk van de resultaten van het landschappelijk bodemonderzoek is eventueel archeologisch vooronderzoek met ingreep in de bodem⁴ nodig. Deze onderzoeken hebben tot doel om archeologische sites op te sporen, hun bewaringstoestand en eventuele bedreiging te evalueren. Er wordt gekeken of deze archeologische waarden verstoord worden én dat er een potentiële kenniswinst te behalen is bij verdere onderzoeken binnen het plangebied. Het uiteindelijke doel is het formuleren van een advies hoe deze mogelijke archeologische waarden beschermd of onderzocht dienen te worden, of wordt het plangebied vrijgegeven. Dit advies is bindend van zodra de nota is goedgekeurd door Onroerend Erfgoed.

Op basis van het bureauonderzoek werden enkele onderzoeksvragen geformuleerd die minimaal beantwoord moeten worden:

Bodem en paleolandschap

- Welke bodemhorizonten worden in de boringen of profielen aangetroffen en wat is de genese ervan? Welke zijn de bodemprocessen die hiermee geassocieerd worden?
- Wat is de relatie tussen deze bodemhorizonten en het omliggende landschap?
- Vertegenwoordigen deze horizonten relevante archeologische niveaus?
- Indien deze horizonten relevante archeologische niveaus omvatten:
- Wat is de aard van dit niveau?
- Heeft dit niveau een duidelijke begrenzing?
- Kan dit niveau gedateerd worden?
- Zijn er aanwijzingen dat dit niveau geassocieerd kan worden met een archeologische site?
- Wat is de bewaringstoestand van dit niveau?
- Wat is de impact van de geplande graafwerken op dit niveau?

⁴ Verkennend en/of waarderend booronderzoek, proefputtenonderzoek en/of proefsleuvenonderzoek.

Sporenbestand

- Zijn er sporen aanwezig? Wat is de aard en de datering van de sporen?
- Hoe is de bewaringstoestand van de sporen?
- Maken de sporen deel uit van één of meerdere structuren?
- Behoren de sporen tot één of meerdere periodes?
- Wat is de relatie tussen de bodem, de archeologische sporen en de landschappelijke context?
- Kunnen archeologische vindplaatsen in tijd, ruimte en functie afgebakend worden (incl. de argumentatie)? Is er een relatie met omliggende vindplaatsen?
- Wat is de vastgestelde en verwachte bewaringstoestand van elke archeologische vindplaats?
- Wat is de waarde van elke vastgestelde archeologische vindplaats?

Impact geplande bodemingrepen

- 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)?

Motivatie en bepalingen mogelijk verder archeologisch onderzoek

- Voor waardevolle archeologische vindplaatsen die bedreigd worden door de geplande ruimtelijke ontwikkeling en die niet in situ bewaard kunnen blijven:
- Wat is de ruimtelijke afbakening (in drie dimensies) van de zones voor vervolgonderzoek?
- 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?
- Wat is de financiële impact van eventueel vervolgonderzoek?
- Welke info verkrijgen we over de aanleg, het gebruik en het einde van de batterij in het plangebied?
- Wat levert het bodemonderzoek op in verband met de landschappelijke vormgeving? In welke mate sluit het (niet) aan op de gegevens van het landschappelijk bodemonderzoek net ten noorden van de werkzone? In welke mate is er sprake van een microreliëf?

- Worden getijdenafzettingen waargenomen die te linken zijn aan de vroegmiddeleeuwse Zinkval?

Het onderzoeksdoel is bereikt wanneer op basis van het vooronderzoek met ingreep in de bodem een uitspraak kan worden gedaan over de aard, omvang en bewaringstoestand van de archeologische waarden in het plangebied. Hieraan dient een advies gekoppeld te worden voor vrijgave van het terrein, een opgraving of behoud in situ.

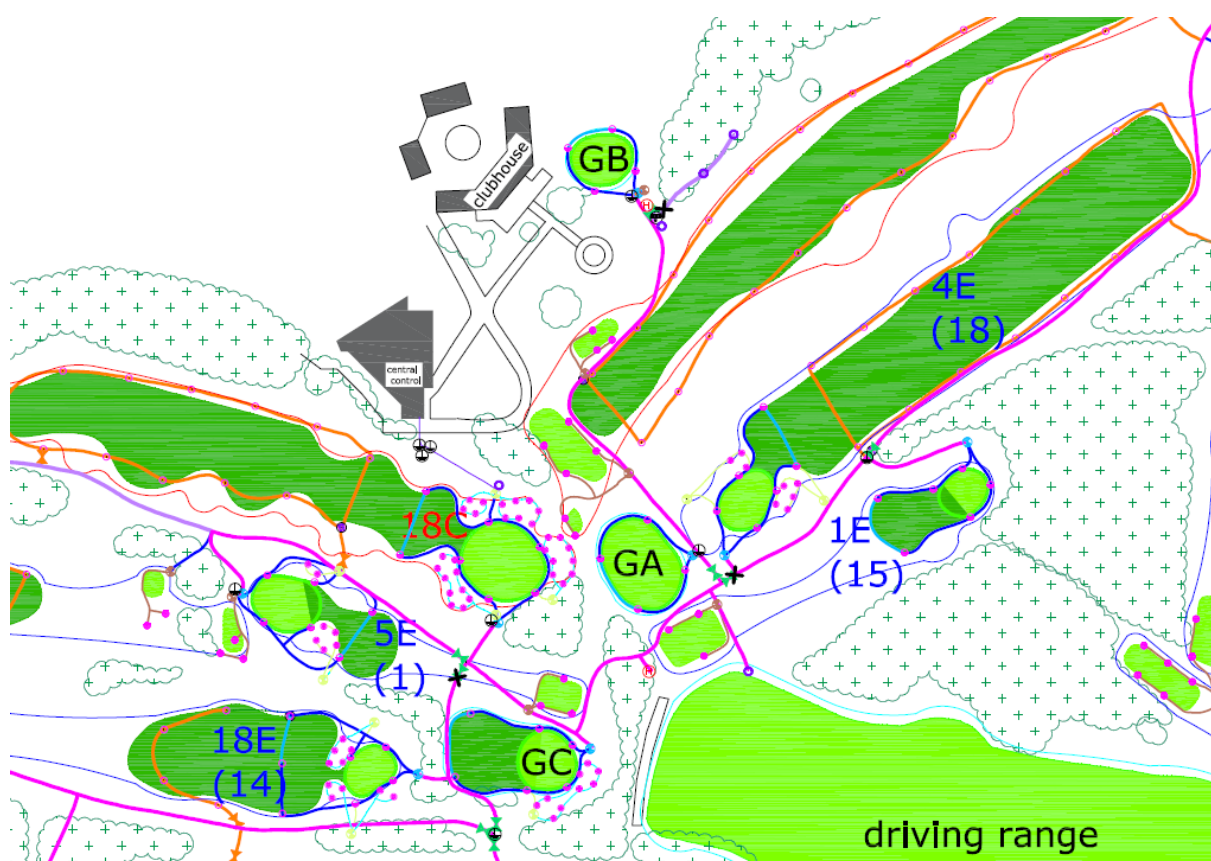
1.1.3 Aanleiding

De opdrachtgever plant op het terrein een heraanleg van een deel van het terrein. De aard en omvang van de ingrepen werd in de archeologienota VERMEERSCH, J. & DE LANGHE, H. 2024 als volgt beschreven:

"Binnen het plangebied (344.300m²) zal er op een oppervlakte van 16.625m² volgende werken worden uitgevoerd: Verwijderen van c. 35 bomen (in rood aangeduid op het plan) en het aanplanten van 13 bomen. Een groot deel van de huidige verharding binnen de werkzone wordt verwijderd (in blauw aangeduid op de kaart). Het gaat om een totale oppervlakte van c. 2.360m². Er wordt een nieuwe verharding aangelegd met een oppervlakte van c. 752m². Deze zal bestaan uit verharding in beton, halfverharding en verharding in kasseien. Binnen het plangebied zal ook het terrein worden heraangelegd met een reliëfwijziging tot gevolg. Het gaat daarbij dus om c. 16.625m² waarbinnen delen zullen aangelegd worden als vrije natuur. Het gaat hierbij om c. 2.456m². De diepte van de werken is niet volledig bekend. Voor de reliëfwijzigingen kan verwezen worden naar de verschillende snedes. PRD1 is het pad gelegen in de lengterichting doorheen de werkzone, van noordwest tot zuidoost. Dit pad heeft een breedte van 3,5m en sluit in het zuiden aan op PRD4 en 5. Dit pad wordt in beton aangelegd. In het zuiden zal het pad op een nieuwe hoogte komen te liggen, namelijk op 5,4m +TAW ten opzichte van 5,3m nu. Centraal zal een deel hoger en een deel lager gelegen zijn dan de huidige hoogte. Het verschil is maximaal 20cm. Het pad PRD2 is helemaal in het noorden van het werkgebied gelegen. Het pad wordt grotendeels in beton aangelegd met kleinere delen in halfverharding en een deeltje in kasseien. Het pad zal op eenzelfde hoogte blijven, namelijk tussen 5,6 en 5,4m +TAW. PRD3 is een 57m lang pad in het noorden van de werkzone. Dit wordt deels in beton en deels in kasseien aangelegd. De hoogte van het pad zal dezelfde blijven als de huidige, en deze loopt tussen 5,4 tot 5,6m +TAW. Het pad PRD4 ligt in het zuidoosten van het plangebied, parallel aan PRD5 dat op de rand van de werkzone ligt. Dit pad behoudt dezelfde hoogte, enkel in het oosten wordt één zone maximaal 10 cm verlaagd (5,4 naar 5,3m) en in het uiterste oosten zal het pad 20 cm hoger liggen dan de huidige ligging (5,2m verhoogd naar 5,3 en 5,4m). Het pad zal een breedte hebben tussen 2,52m en 3m. Het pad volledig in het zuiden/zuidoosten van de werkzone (PRD5) zal op eenzelfde hoogte blijven als de huidige. De hoogte loopt daar van 5,2 tot 5,8 m +TAW. Het pad zal een breedte hebben tussen 2,88 en 3,02m. Buiten de paden zal het terrein wijzigen met een maximale verlaging van 60 cm en een maximale verhoging van 1,6m."

De geplande werken zijn gewijzigd ten aanzien van de archeologienota. De werkzone blijft hetzelfde. Er zullen, met uitzondering van nieuwe leidingen, geen uitgravingen plaatsvinden, enkel ophogingen. Hierbij wordt er een nieuwe puttinggreen voorzien met plaatselijke ophogingen van 25 tot 50 cm. Er worden nieuwe afslagplaatsen voorzien met een verhoging van ca. 40 cm. Verder worden er duinen opgebouwd met duinzand van elders afkomstig, dewelke in ophoging van ca. 1,5 m worden aangelegd. Ter hoogte van de puttinggreen worden nieuwe leidingen aangelegd binnen een bestaand gabarit. Hier worden leidingen die reeds aanwezig zijn op ca. 70 à 80 cm vervangen. Deze leidingen worden aangelegd door middel van PE-polyethyleen buizen. De machine om deze aan te leggen is beperkt tot voornoemde dieptes van 70 à 80 cm, waardoor er hiermee geen bijkomende verstoringen worden veroorzaakt. De verhardingen die in de archeologienota reeds vermeld werden, komen slechts zeer lokaal op 10 cm beneden het huidige maaiveld te liggen, doordat eerst de ophogingen en reliëfwijzingen worden toegepast alvorens de paden aan te leggen. Met als enige bodemingreep in onverstoorde zones lokaal enkele paden met een diepte van 10 cm, kan de impact op de ondergrond als beperkt aanschouwd worden. Aanvullend zijn in dit verslag de gegevens van landschappelijke boringen te vinden, die tevens ook weergeven dat er binnen een verstoringsdiepte van 10 cm geen impact op de archeologische ondergrond wordt verwacht.

Aanvullend werden door de opdrachtgever nog plannen bezorgd met de leidingen van de ondergrondse beregening van de golf. Deze werden in het verleden al sleufloos ingegraven op een diepte van 70 à 80 cm beneden het huidige maaiveld. Evenwel werd het plan van de reeds bestaande elektriciteits- en dataleidingen bezorgd. Deze leidingen werden ingegraven in open sleuven en daarna terug toegelegd op een diepte van ca. 100 cm beneden het huidige maaiveld.



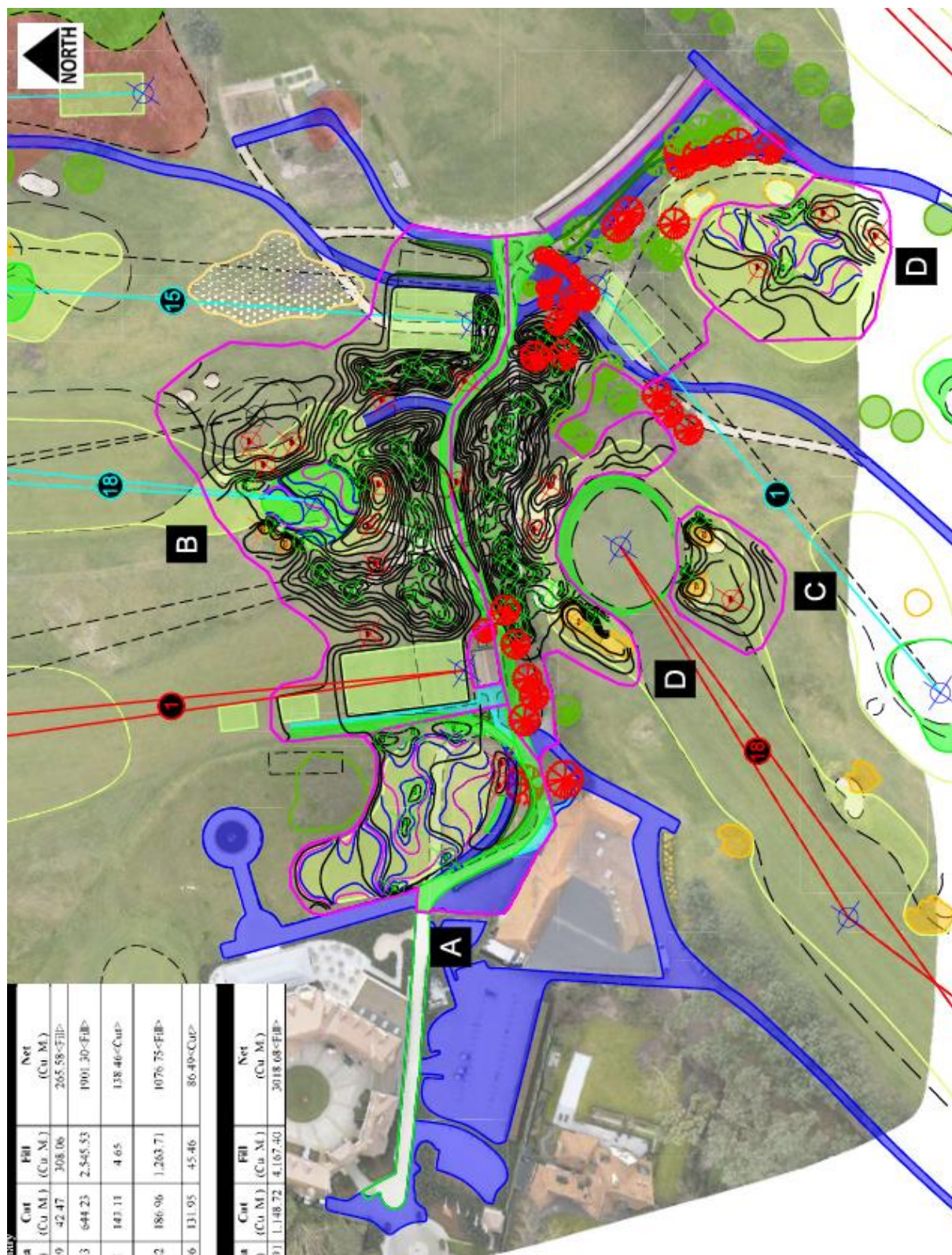
Figuur 4: Plan met reeds bestaande leidingen van de ondergrondse beregening van de golf⁵

⁵ Aangeleverd door de opdrachtgever.



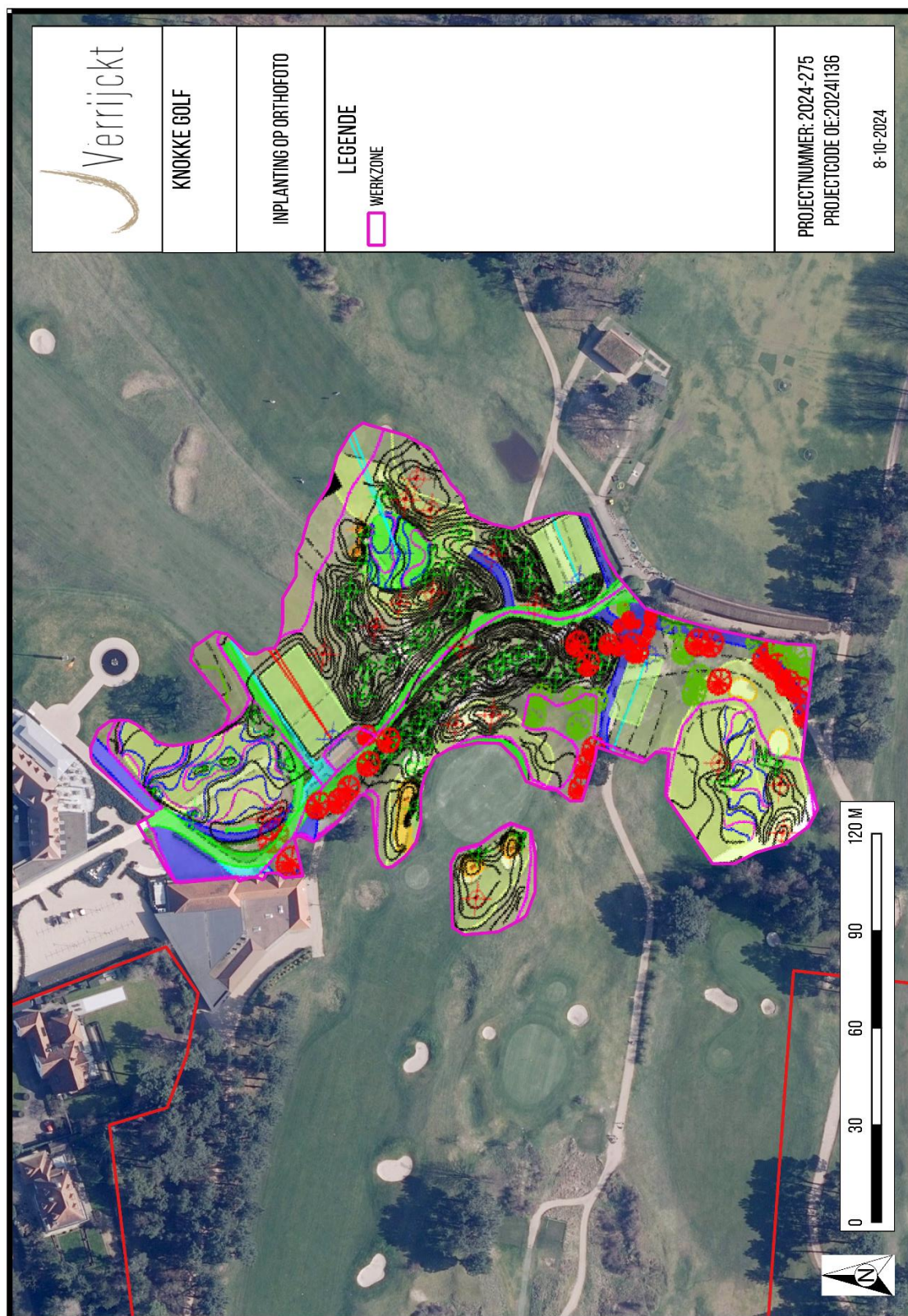
Figuur 5: plan van de bestaande ondergrondse elektriciteits- en dataleidingen⁶

⁶ Aangeleverd door opdrachtgever.



Figuur 6: Plangebied met weergave van toekomstige inplanting zoals recent opgevraagd. De werkzone betreft de roze contour.⁷

⁷ Plan aangebracht door initiatiefnemer.



Figuur 7: Plangebied met weergave van toekomstige inplanting⁸ op orthofoto⁹

⁸ Plan aangebracht door initiatiefnemer.

⁹ AGIV 2024e

1.1.4 Archeologische verwachting

Het plangebied ligt in de huidige gemeente Knokke-Heist, in de deelgemeente Knokke. De naam Knokke gaat terug op het Oudnederlandse woord *knok, dat "hoge, aanwassende landtong in zee" betekent. Eind 11de eeuw groeide vanuit het verdwenen dorp Koudekerke bij Heist zo'n duinenaanwas of "knok" in oostelijke richting. Het gebied waar het huidige Knokke gelegen is, was ooit een heel dynamisch gebied. Eerst zorgden duinengordels voor veenmoerassen tot deze gordels doorbroken werden en een waddegebied ontstond met getijdengeulen, slikken en schorren. Rond 200 v.Chr. zijn deze getijdengeulen echter dichtgeslibd met ophogingen tot gevolg waardoor bewoning in de regio mogelijk werd. De oudste vondsten die teruggevonden werden, stammen uit de Gallo-Romeinse periode. Op historisch kaartmateriaal is het plangebied steeds gelegen in een uitgestrekt duinareaal. Door de aanwezigheid van een Duitse batterij uit de Eerste Wereldoorlog en iets ten noorden een huis dat beschermd is op het golfterrein, is de verwachting op archeologische sites uit de nieuwe tijd en nieuwste tijd hoog. In de directe omgeving van het plangebied komen CAI-meldingen vanaf de late middeleeuwen veelvuldig voor. Vaak hebben deze te maken met lijnelementen (dijken en wegen) die de indijking van de regio verder hielpen. Er zijn echter ook meer merkwaardige vondsten, zoals de vroege/volle(?) middeleeuwse boot een paar honderd meter ten westen van het plangebied en de tweede Duitse batterij ten zuiden. De afwezigheid van oudere periodes is te wijten aan de aanwezigheid van de zee. Op einde van Romeinse tijd, vanaf circa 300 na Chr., is de kustvlakte geëvolueerd tot een overheersend, maar ondiep getijdenlandschap met een dynamische afwisseling van slikken, schorren en actieve getijdengeulen. De menselijke aanwezigheid situeert zich voornamelijk op de hoger gelegen dekzandrug die loopt tussen Oudenburg en Aardenburg. Eventuele oudere archeologische sporen en vindplaatsen uit de steen- en metaaltijden in de kustvlakte zijn veelal weggespoeld en worden slechts zelden teruggevonden. De CAI geeft geen melding van overblijfselen uit de Romeinse periode in de omgeving van het plangebied, maar binnen de kustvlakte zijn meerdere Romeinse vindplaatsen gekend.

Het plangebied zelf is te situeren tussen 5 m + TAW en 6 m + TAW. Hierbij zijn er matige niveauverschillen aanwezig binnen de contouren van het plangebied en de werkzone. De omgeving rond het plangebied is grotendeels vlak, maar soms ook heuvelachtig door enkele duinlandschappen. Het plangebied zelf is gelegen tussen de hoger gelegen zandruggen. Hydrografisch gezien is het gebied gelegen in het gebied de Zwinstreek. Op de bodemkaart van Vlaanderen is de bodem in het plangebied volledig gekarteerd als d.B1. Dit zijn de grote duinpannen en de lage kleine duintjes, met hoogteverschillen van 1 tot 2,5 m op geringe afstand. Gelet op de landschappelijke ligging, in een omgeving met een duinenlandschap dat in het verleden te lijden had onder de transgressies van de zee, is er een eerder lage verwachting voor steentijd artefactensites en metaaltijden. Vanwege het dynamische landschap in de Romeinse tijd zijn er niet veel sites gekend in de kustvlakte maar afhankelijk van de lokale situatie kunnen dergelijke sites wel aanwezig zijn. Het scheepswrak uit de mogelijk 5^{de}-6^{de} eeuw (meer waarschijnlijk: voor 1050) geeft aan dat er ook in de vroege of volle middeleeuwen antropogene activiteiten reeds mogelijk waren. De late middeleeuwen en postmiddeleeuwen is een periode van indijkingen. Tijdens de Eerste Wereldoorlog was het plangebied onderdeel van de Zoute Batterij, waarbij er een batterij op het plangebied aanwezig was. Er kan dan ook een zekere verwachting opgesteld worden voor de middeleeuwen en de postmiddeleeuwen, met een grote verwachting voor Eerste Wereldoorlog. De batterij is op heden omgevormd tot een fontein, maar het is mogelijk dat er in de omgeving nog waarden te vinden zijn in verband kunnen gebracht worden met deze batterij.

De opdrachtgever plant dit deel van het golfterrein opnieuw aan te leggen. Daarbij worden nieuwe paden en groenzones verwijderd en aangelegd en het reliëf gewijzigd.

Op basis van bovenstaande gegevens is er een archeologische verwachting toe te schrijven voor sites vanaf de Romeinse periode maar met een grotere kans op sites uit de late middeleeuwen en WOI.

2 LANDSCHAPPELIJK BODEMONDERZOEK

2.1 Administratieve gegevens

Projectcode J. Verrijckt	2024-275
Projectcode Onroerend Erfgoed	2024I136
Erkend archeoloog	2019/0002 J.Verrijckt bv 2016/00156 Hanne De Langhe
Veldwerkleider	Hanne De Langhe
Betrokken actoren	Tom Debontridder
Datum uitvoering	16/09/2024

2.2 Werkwijze en strategie

2.2.1 Algemene bepalingen

Landschappelijk booronderzoek is een kartering van het terrein waarbij de bodemopbouw en bodembewaring bestudeerd worden.

De algemene bepalingen van een landschappelijk bodemonderzoek, zoals vastgesteld in de Code van Goede Praktijk zijn hier van toepassing.

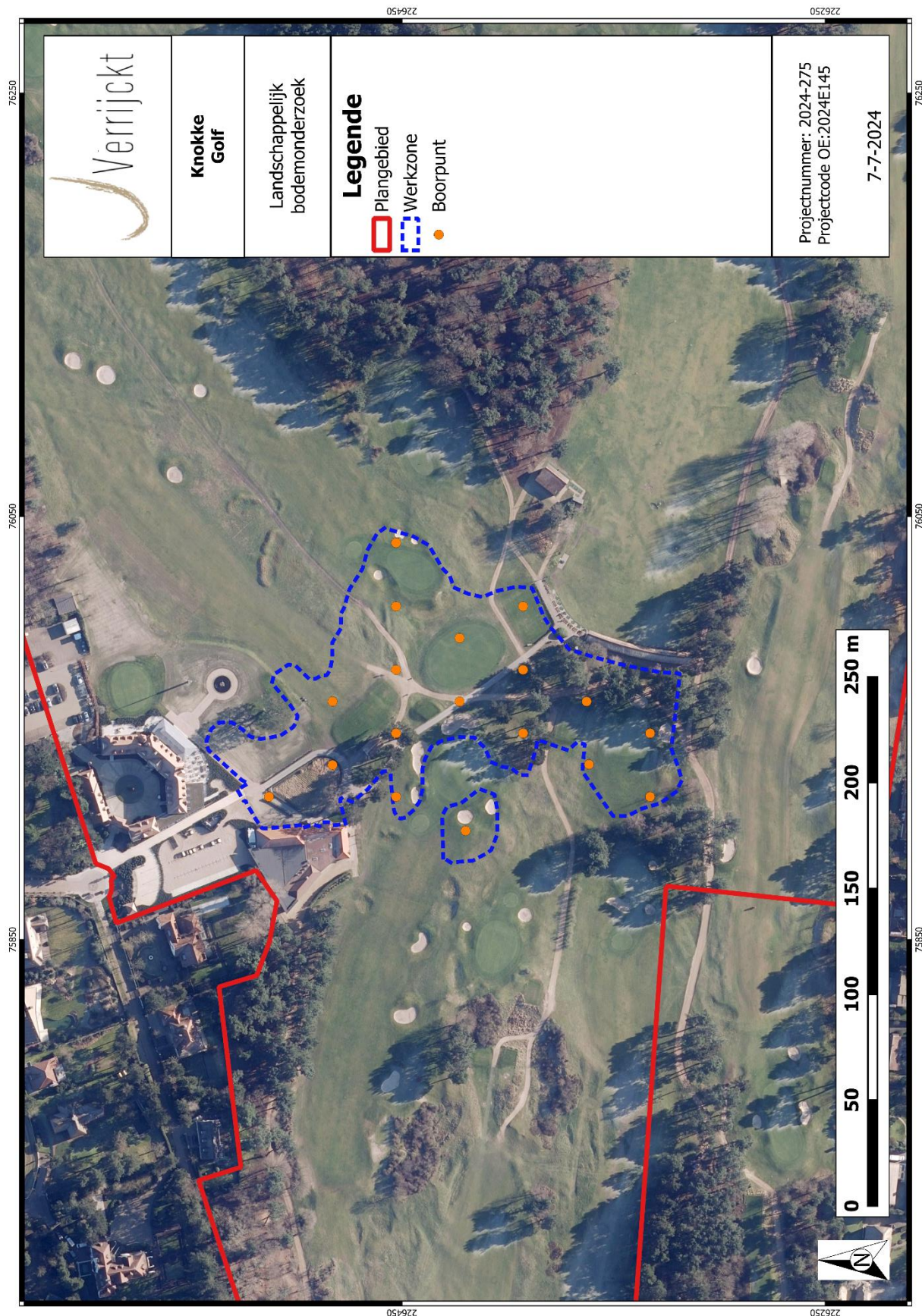
2.2.2 Specifieke methodologie

In het programma van maatregelen zoals opgemaakt in de archeologienota *VERMEERSCH, J. e.a. 2024: Archeologienota Knokke-Heist, Golf rapport nr. 1602, Beerse*. met ID 30407 en projectcode 2024I145 is volgende methodologie opgenomen:

Binnen het plangebied worden de boringen geplaatst in een verspringend driehoeksgrid van 30 x 30 m. Concreet betekent dit dat er binnen het plangebied 18 boringen geplaatst worden. Mocht ter plaatse blijken dat deze vooropgestelde boorpunten onuitvoerbaar of ontoegankelijk zijn kan de veldwerkleider ter plaatse evalueren en herlokalisieren. Het verplaatste boorpunt wordt in dat geval opnieuw ingemeten en aangeduid op de kaart.

Tabel 1: Overzicht van het aantal landschappelijke boringen

OPPERVLAKTE	AANTAL BORINGEN
16.183 m ²	18



Figuur 13: Inplanting landschappelijke boringen op orthofoto

2.2.3 Uitgevoerde methodologie en afwijkingen van de opgestelde methodologie

Het landschappelijk bodemonderzoek werd uitgevoerd op maandag 16 september 2024 door erkend archeoloog Hanne De Langhe en assistent-archeoloog Tom Debontridder. Ten tijde van het onderzoek was het golfterrein nog in gebruik, waardoor beslist werd de boringen zo te plaatsen dat ze het gebruik van het terrein zo weinig mogelijk belemmerden. Boringen 8, 9 en 14 werden hiertoe iets naar het oosten toe verplaatst, boringen 7, 15 en 18 werden iets naar het zuiden toe verplaatst. Verder werden boring 1 en 2 vanwege de aanwezigheid van een met schors en planten bedekt bloemenperk eveneens iets naar het oosten toe verplaatst. Boringen 5, 10 en 13 werden iets naar het noorden toe verplaatst vanwege aanwezige verhardingen. Desondanks kon een voldoende gespreid boorgrid aangehouden worden om een representatief beeld van het plangebied te krijgen. Alle boringen werden met uitzondering van boring 7 tot minimaal 1 m diepte gezet, 40 cm dieper dan de diepst geplande bodemingrepen. Boring werd tot op 70 cm diepte gezet, waarop deze boring gestuit werd door een harde ondergrond. Deze diepte wordt op deze locatie evenwel voldoende geacht om uitspraken te doen over de impact van de geplande bodemingrepen.

Het booronderzoek is uitgevoerd met een edelmanboor met een diameter van 7 cm. De bodemstalen zijn door Hanne De Langhe beschreven conform de methodiek om bodems te beschrijven volgens de FAO guidelines for soil description, gepubliceerd in: FAO (2006): Guidelines for Soil Description, 4e editie, Rome. De beschrijvingen en het pedogenetisch profiel werden geregistreerd in het softwarepakket Boorstaten!. De boorprofielen werden gefotografeerd. Tijdens het landschappelijk booronderzoek werden geen vondsten gedaan of sporen aangetroffen. Er werden geen stalen ingezameld en er is ook geen nood aan conservatie.



Figuur 14: Overzichtsfoto's vanuit het noorden van het plangebied tijdens het landschappelijk bodemonderzoek (© J.Verrijckt bv)



Figuur 15: Overzichtsfoto's vanuit het zuiden van het plangebied tijdens het landschappelijk bodemonderzoek (© J.Verrijckt bv)



Figuur 16: Overzichtsfoto's van het westen van het plangebied tijdens het landschappelijk bodemonderzoek (© J.Verrijckt bv)



Figuur 17: Overzichtsfoto's van het oosten van het plangebied tijdens het landschappelijk bodemonderzoek (© J.Verrijckt bv)





Figuur 18: Overzichtsfoto's van het zuiden van het plangebied tijdens het landschappelijk bodemonderzoek (© J.Verrijckt bv)



Figuur 19: Foto's van aanwezige drainage binnen het plangebied tijdens het landschappelijk bodemonderzoek (© J.Verrijckt bv)



Figuur 20: Orthofoto met uitgevoerde boringen tijdens landschappelijk bodemonderzoek.¹⁵

¹⁵ GEOPUNT

2.3 Assessmentrapport

2.3.1 Assessment vondsten

Niet van toepassing.

2.3.2 Assessment stalen

Niet van toepassing.

2.3.3 Conservatieassessment

Niet van toepassing.

2.3.4 Assessment sporen en structuren

Niet van toepassing.

2.3.5 Analyse van het landschappelijk bodemonderzoek

Op de bodemkaart van Vlaanderen is de bodem binnen het plangebied gekarteerd als d.B1 of droge duingronden - grotere duinpannen en lage kleine duintjes. Deze betreffen grote duinpannen en de lage kleine duintjes, met hoogteverschillen van 1 tot 2,5 m op geringe afstand. De B1-gronden vertonen nagenoeg dezelfde opbouw als deze van de hoge duinen, enkel is de humushoudende bovengrond dikker. Roestvlekken komen soms binnen boorbereik voor, maar steeds op meer dan 90 cm diepte. Deze duingronden zijn grotendeels begroeid, meestal met houtgewas.¹⁶

De ontwikkeling van de duinen in Vlaanderen kan getraceerd worden vanaf ca. 2800 yr BP (ca. 800 v. Chr.) met verschillende perioden van non-depositie. In het best bestudeerde duingebied ten westen van Nieuwpoort zijn twee belangrijke duinvormingsfases afgeleid. De oudste duinsedimenten dateren van de 8ste eeuw voor Chr. tot de 11de eeuw en de jongere duinen werden gevormd vanaf de 11de eeuw. De oudste duinsedimenten zijn volledig bedekt door de jongere, waarin twee subfases kunnen onderscheiden worden. Tijdens de eerste fase vóór de 14de eeuw ontstond er een zandvlakte, terwijl in de tweede fase gedurende de 14de/15de eeuw er grote paraboolduinen werden gevormd. Kijkend op het Digitaal Hoogtemodel van Vlaanderen, afgebeeld in de reeds geschreven archeologienota van dit project ligt het plangebied ingesloten door een groot paraboolduin waarvan de hoge en brede kam op 400 á 500 m ten oosten van het plangebied is gelegen. De twee staarten van het grote paraboolduin liggen ten noorden en zuiden van het plangebied op ca. 400 m en 250 m afstand. In wezen ligt het plangebied binnen de uitblazingsvallei, waarbinnen overigens wel paraboolduinen van een kleinere orde liggen. Volgens de website van Dr. Bas Arens van Arens van Arens Bureau voor Strand- en Duinonderzoek zijn grote paraboolduinen in de middeleeuwen (1000 tot 1600) ontstaan en al vrij snel gestabiliseerd.

¹⁶ VERMEERSCH E.A. 2024.

Door het vastleggen van de duinen door de mens is de verstuiwing geleidelijk afgenomen. Kleinere paraboolduinen zijn tot in de 19de eeuw actief gebleven in Nederland. De ontwikkeling in en rond het plangebied vertoont op z'n minst parallellen op deze ontwikkeling. Verder ligt het plangebied op 6 á 7 km ten zuidoosten van de grens met Nederland. Op de Vandermaelenkaart ligt het plangebied in een gebied met het toponiem 'De Pan' (uitblazingsvallei). De maximale diepte tot waar het zand uit deze uitblazingsvallei geblazen kon worden is tot aan het grondwaterniveau.¹⁷

Binnen het plangebied werden drie pedogenetische zones onderscheiden. Over het grootste deel van het plangebied werd een A/C-profiel aangetroffen met op heel wat plaatsen een verrommelde overgangshorizont tussen de A- en de C-horizont. De moederbodem werd op 35 à 100 cm diepte aangesneden onder een variabel antropogeen pakket, met beperkte dieptes vnl. in het westen en grotere dieptes vnl. in het oosten van het plangebied. In het westen van het plangebied werd in twee boringen (B4 en B11) nog een Ah-horizont onder de C-horizont aangetroffen op 80 à 85 cm diepte. In boring 7 in het oosten van het plangebied werden recente verstoringen tot op 70 cm diepte aangetroffen. Verspreid over het plangebied werd op heel wat plaatsen tussen / binnen de beschreven horizonten stuifzand aangetroffen, vnl. onder de bovenste Ap-horizont, kenmerkend voor de duinlocatie van het plangebied. Deze werden niet noodzakelijk als gescheiden horizont aangeduid, vermits ze veelal vermengd waren met andere horizonten. Ze getuigen vnl. van de dynamiek in het duinenlandschap waarbinnen het plangebied zich bevindt.

Boringen 1-3, 5-6, 8-10 en 12-18 werden allen gekenmerkt door een A/C-profiel. De algemene opbouw bestond uit een antropogeen pakket bestaande uit een ca. 5 à 40 cm dikke, veelal sterk humeuze, zwartgrijze zandige A-horizont op een verrommelde, grijsgele, donker gevlekte zandige AC-overgangshorizont. Deze ging op 35 à 100 cm diepte over in een grijzige, losse, zandige moederbodem.

Boring 1 werd beschreven als referentieprofiel en was opgebouwd uit een ca. 40 cm dikke donker grijszwarte zandige Ap-horizont die onderaan vermengd was met wat stuifzand. Deze ging op ca. 40 cm diepte over in een donker grijze vochtige zandige AC-horizont met beige vlekken. Op ca. 90 cm werd de lichtgrijze zandige moederbodem (C-horizont) aangesneden.

Binnen deze pedogenetische zone kwamen evenwel heel wat varianten binnen de hierboven beschreven horizonten voor. O.a. de korrelgrootte van de zanden varieerde van vrij grof tot zeer fijne stuifzanden die gelaagd of vermengd met de grovere zanden zowel in de A-horizont als in de AC-horizont voorkwamen. Ook de mate waarin de AC gevlekt was varieerde tussen en binnen de boringen waarbij op grotere diepte vaak een mindere mate van gevlektheid voorkwam. Voorts werd o.a. in boring 13 een rode grindlaag (^T) aangetroffen binnen de A-horizont, getuige van recente ingrepen binnen het plangebied. Een uitgebreid overzicht van de verschillende variaties in de aangetroffen horizonten kan teruggevonden worden in de boorbeschrijvingen in bijlage.

In boring 4 en 11 in het westen van het plangebied werd een gelijkaardige bodemopbouw aangetroffen, maar werd in de C-horizont op 80 à 85 cm diepte nog een ca. 15 cm dikke Ah-horizont aangetroffen. Het zou hier een begraven bodem kunnen betreffen. Boring 4 werd als referentieprofiel beschreven en bestond uit een ca. 10 cm dikke donker zwartgrijze Ap-horizont op een ca. 8 cm dikke donkergrijze, zandige AC-horizont. Op ca. 18 cm diepte ging deze over in een licht grijsbruine tot gele zandige C-horizont. Op ca. 80 cm diepte werd een ca. 15 cm dikke bruin-grijze, fijn zandige Ah-horizont waargenomen waaronder een lichtgrijze zandige, droge moederbodem (C-horizont) voorkwam tot op 1 m diepte. De afdekking van het begraven loopvlak getuigt van een microreliëf op deze locatie. Er heeft niet alleen uitblazing plaatsgevonden, maar er zijn ook weer nieuwe duinafzettingen afgezet.

¹⁷ Verrijckt J., J.Wijnen, B. Stichelboud & E.Keersmaekers 2020, 10.

In boring 7 werd op ca. 70 cm diepte plastic aangetroffen, hetgeen erop wijst dat de zanden hier antropogeen aangebracht werden. Op deze diepte werd de boring ook gestuit. De profielopbouw bestond uit een ca. 10 cm dikke, donker grijszwarte, zandige Ap-horizont op een ca. 15 cm dik pakket lichtgrijs stuifzand dat een ca. 45 cm dik aangebracht zandpakket bedekte bestaande uit lichtgrijs tot beige zand dat in de diepte bruingrijs verkleurde.

De aangetroffen zanden representeren duin- en stuifzanden afgezet tijdens het Holocene.



Figuur 21: Boring 1 (© J. Verrijckt Bv)



Figuur 22: Boring 4 (© J. Verrijckt Bv)



Figuur 23: Boring 7 (© J. Verrijckt Bv)



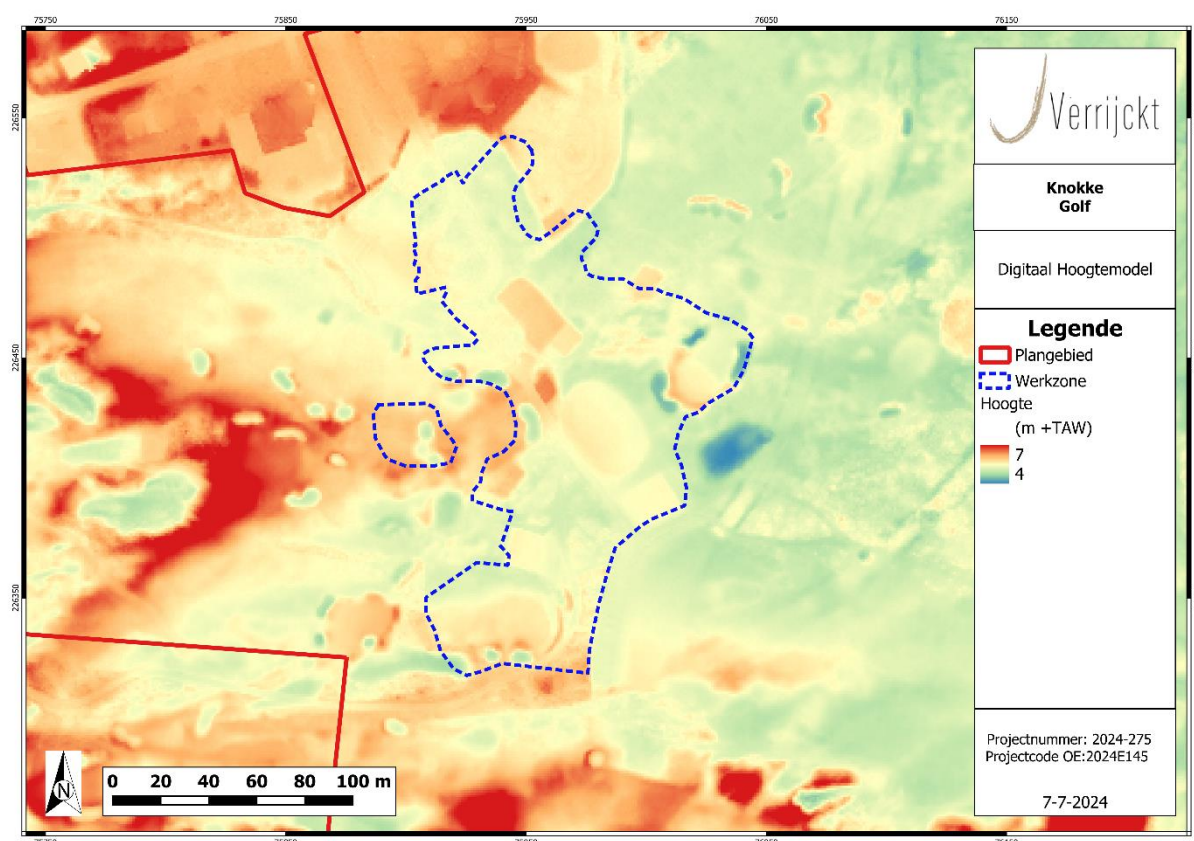
Figuur 24: Synthesepan: aangetroffen bodemopbouw bij het landschappelijke booronderzoek.¹⁸

¹⁸ AGIV 2024

2.4 Besluit

2.4.1 Datering en interpretatie

Landschappelijke boringen hebben uitgewezen dat een potentieel archeologisch niveau zich bevindt in het westen van het plangebied op een diepte van ca. 80 à 85 cm beneden het maaiveld. Elders bestond quasi het volledige plangebied uit een A/C-profiel waarbij de C-horizont is opgebouwd uit holocene duin- en stuifzanden die getuigen van een dynamisch landschap waarin zich schijnbaar geen loopvlak op minder dan 1 m diepte ontwikkeld heeft. In heel wat boringen werden overigens verstoringen waargenomen die vaak tot 70 à 90 cm diep gingen, zo ook in boring 7 die op 70 cm diepte gestuit werd en waar op dit niveau plastic werd aangetroffen. Het plastic wijst erop dat het gaat om recente verstoringen. De aangetroffen verstoringen zijn dan ook wellicht in verband te brengen met de aanleg van het huidige golfterrein, waarvoor heel wat reliëfwijzigingen plaatsvonden. Van WOI- en WOII-relicten werden geen aanwijzingen teruggevonden. Tevens werd over quasi het volledige terrein drainage aangelegd. Wellicht werd in het kader van het golfterrein met afgegraven grond van de ene locatie de andere locatie binnen het plangebied opgehoogd, hetgeen het veelvuldig voorkomen van een verrommelde moederbodem kan verklaren en oudere relicten (vb. uit WOI en II) wellicht vergraven heeft. De antropogene reliëfswijzigingen zijn overigens ook goed zichtbaar op het digitaal hoogtemodel.



Figuur 25: Plangebied op digitaal hoogtemodel¹⁹

De geplande werken hebben een bodemingreep tot een maximale diepte van 10 cm beneden het maaiveld, met uitzondering van leidingen die vervangen worden.

¹⁹ DE LANGHE, H. & VERMEERSCH, J. 2024.

Deze laatste worden echter binnen hetzelfde gabarit voorzien en de bodemingreep reikt niet dieper dan de huidige verstoring veroorzaakt door reeds bestaande leidingen. Verder wordt op de meeste locaties het huidige reliëf behouden of opgehoogd. Hiertoe wordt slechts de teelaarde afgeschraapt (ca. 10 cm).

Wanneer de geplande werken met de boorresultaten geconfronteerd worden, blijkt dat ter hoogte van boringen 4 en 11 de begraven Ah-horizont niet geraakt wordt tijdens de uitvoer van de geplande werken. Ter hoogte van beide boringen vinden immers slechts beperkte bodemingrepen plaats tot op 10 cm diepte terwijl de bovenzijde van de Ah-horizont aangetroffen werd op 80 à 85 cm diepte. Rondom vindt er enkel behoud van reliëf of ophoging plaats.

Elders werd geen begraven loopvlak aangetroffen in de boringen. Meer zelfs, in de meeste boringen bleek de C-horizont vrij diepgaand verrommeld tot 70 à 100 cm diepte, wellicht door reliëfwijzigingen in het verleden bij de aanleg van het golfterrein. Het plastic dat aangetroffen werd op 70 cm diepte in boring 7 wijst alleszins op recente ingrepen. Ook rode grindresten die weliswaar minder diep aangetroffen werden in boring 13 wijzen op recente ingrepen binnen het plangebied. Enkel ter hoogte van boringen 12, 13, 14, 16 en 18 in de zuidelijke terreinhelft kwam een potentieel natuurlijke C-horizont voor op meer beperkte (35 tot 50 cm) diepte voor. De datering van deze horizont is onbekend en gezien de dynamiek van het landschap zou het goed kunnen dat deze relatief recent werd afgezet. Er werd alleszins hier geen begraven loopvlak aangetroffen, zoals reeds eerder vermeld werd. Ook hier wordt er echter met de geplande werken niet geraakt aan deze 35 cm beneden het maaiveld.

Ter hoogte van boringen 16 en 18 komen evenwel geen afgravingen voor volgens de aangeleverde plannen en ook ter hoogte van boring 14 worden geen bodemingrepen aangegeven. Ten zuiden en noorden van boring 14 worden wel paden aangelegd, maar in halfverharding en ten zuiden slechts ter hoogte van de bestaande verharding. Gezien hier het onverstoorde moedermateriaal zich ten hoogste op 50 cm diepte bevindt, worden dan ook geen bijkomende verstoringen in ongeroerde bodems verwacht. Ter hoogte van boringen 12 en 13 wordt de kap van enkele bomen gepland. Verder worden hier slechts bestaande verhardingen verwijderd en eventueel vervangen. Voor dit laatste worden geen of nauwelijks bijkomende bodemingrepen verwacht in ongeroerde bodems. Voor de kap van bomen is verstoring in de ongeroerde moederbodem niet geheel onvermijdelijk. Best worden stronken niet verwijderd of gefreesd met een puntfrees ten einde hier plaatselijk diepe bodemverstoringen te vermijden. Dit wordt dan ook geadviseerd aan de initiatiefnemer. Deze bodemingrepen zijn evenwel erg lokaal.

Op basis van bovenstaande gegevens zullen de geplande bodemingrepen – die al bij al beperkt zijn – quasi volledig in recent geroerde bodems in het kader van het golfterrein plaatsvinden. Het betreft hier het afschrappen van de teelaarde en plaatselijke afgravingen tot maximaal 10 cm diepte, vnl. ter hoogte van de geplande paden. In het westen worden iets diepere uitgravingen gepland ter hoogte van een mogelijk bewaard loopvlak, maar deze zijn beperkt een oppervlakte van ca. 250 en 90 m². Voor de afbraak van bestaande verhardingen worden geen bodemingrepen in ongeroerde bodems verwacht. Voor de kap van bomen wordt geadviseerd de wortels te verwijderen met een puntfrees. Indien hier bodemingrepen plaatsvinden, zullen deze evenwel lokaal zijn.

Volgens bovenstaande kan gesteld worden dat de geplande werken niet of nauwelijks impact zullen hebben op een potentieel aanwezig archeologisch bodemarchief vermits aangetoond kan worden dat ze quasi volledig in recent geroerde bodems (in het kader van de aanleg van het golfterrein) zullen plaatsvinden. De begraven loopvlakken worden niet door de geplande werken bereikt. Verder onderzoek in de vorm van sleuven is dan ook niet noodzakelijk en zou de bodems enkel maar meer verstoren dan de geplande bodemingrepen.

Vanwege de beperkte bodemingrepen die bovendien versnipperd over het terrein voorkomen, het ontbreken van een begraven loopvlak op het grootste deel van het terrein en de aangetoonde recente verstoringen die resten uit WOI en WOII wellicht vergraven hebben, wordt dan ook geen verder archeologisch onderzoek aanbevolen. Bovendien vond in het verleden, binnen het kader van de nota met ID13926²⁰ reeds een uitgebreid historisch onderzoek naar het toenmalige plangebied plaats en diens omgeving voor WOI en WOII. Het is onwaarschijnlijk dat binnen de 10 cm die mogelijk lokaal verstoord zal worden, resten van de te verwachten spoorlijnen worden aangetroffen.

2.4.2 Verklaring ontbreken archeologisch ensemble en confrontatie resultaten eerder vooronderzoek

Op basis van het bureauonderzoek werd er een eerder lage archeologische verwachting opgesteld voor de steen- en metaaltijden en een matige verwachting voor de Romeinse periodes tot de nieuwste tijd.

Tijdens het landschappelijk bodemonderzoek werden eventuele archeologische niveaus aangetroffen op een diepte van 80 à 85 cm beneden het maaiveld in het westen van het plangebied. Deze dateren mogelijk van op het einde of na de middeleeuwen vermits ouder sediment mogelijk is uitgeblazen bij de vorming van een paraboolduin in de 14^{de}-15^{de} eeuw. Resten uit WOI en II werden niet aangetroffen en blijken op basis van de waargenomen terreinverstoringen en reliëfwijzigingen in het kader van de aanleg van het golfterrein wellicht volledig vergraven of zijn onwaarschijnlijk om aan te treffen binnen de geplande werkzaamheden, dewelke slechts lokaal tot 10 cm beneden het maaiveld zullen reiken. Er werden geen indicatoren aangetroffen die wijzen op de aanwezigheid van een archeologische site. Aangezien de geplande werkzaamheden in omvang en diepte beperkt zijn en de eventuele intacte archeologische niveaus niet zullen verstoren, is verder onderzoek niet noodzakelijk.

2.4.3 Kennisvermeerderingspotentieel en aanbevelingen

Het landschappelijk bodemonderzoek te Knokke, golf leverde geen archeologische relevante vondsten of sporen op. Uit het landschappelijk bodemonderzoek blijkt dat eventuele intacte archeologische niveaus niet of nauwelijks verstoord worden door de geplande werkzaamheden. Hierdoor zal verder onderzoek hoogstwaarschijnlijk niet leiden tot kenniswinst en is dit kosten-baten niet opportuun. Bovendien zou onderzoek met ingreep in de bodem het terrein grootschaliger verstoren dan de geplande bodemingrepen. Hierdoor wordt verder onderzoek dan ook niet geadviseerd. Wat betreft WOI en WOII is het ook onwaarschijnlijk dat binnen een verstoringsdiepte van 10 cm beneden het maaiveld ongekennde resten uit deze perioden worden aangetroffen.

²⁰ VERRIJCKT, J., WIJNEN, J., STICHELBAUT, B. & KEERSMAEKERS, E. 2020.

2.4.4 Beantwoording onderzoeksvragen

Bodem en paleolandschap

- Welke bodemhorizonten worden in de boringen of profielen aangetroffen en wat is de genese ervan? Welke zijn de bodemprocessen die hiermee geassocieerd worden?

Binnen het plangebied werden hoofdzakelijk A-, AC- en C-horizonten aangesneden. De A-horizont betrof veelal een laag teelaarde waarop de beplanting van het golfterrein was aangebracht. Hieronder kwam veelal een gevlekte AC-horizont voor die geïnterpreteerd werd als een vermenging van materiaal uit de A- en C-horizont en dus als verstoring. Vermoedelijk betreft het verplaatste grond van tijdens de aanleg van het golfterrein. In één boring werd hierin onderaan een stuk plastic aangetroffen hetgeen antropogene invloed bevestigt. Onder de AC-horizont werd het zandige moedermateriaal aangetroffen, bestaande uit eolisch duinzand en soms stuifzand. Stuifzand werd overigens ook op heel wat plaatsen vermengd met de A- en AC-horizont aangetroffen wat toch wel wijst op een dynamisch landschap. In twee boringen in het westen van het plangebied werd onder de C-horizont nog een Ah-horizont waargenomen, die wellicht geïnterpreteerd kan worden als een oud loopvlak waarop nadien terug eolische zanden werden afgezet. Dit loopvlak kon wellicht gedateerd worden vanaf de late middeleeuwen.

- Wat is de relatie tussen deze bodemhorizonten en het omliggende landschap?

De duinzanden en stuifzanden zijn eolische afzettingen die getuigen van een dynamisch duinlandschap. De begraven Ah-horizont representeert wellicht een periode van stabiliteit in het landschap waarin de zanden geconsolideerd werden, vb. door aanwezige begroeiing of incultuurname.

- Vertegenwoordigen deze horizonten relevante archeologische niveaus?

Ja: De Ah-horizont kan een relevant archeologisch niveau betreffen.

- Indien deze horizonten relevante archeologische niveaus omvatten:

- Wat is de aard van dit niveau?

Het betreft hier een niveau waarin bodemsporensites kunnen voorkomen.

- Heeft dit niveau een duidelijke begrenzing?

Het niveau kwam voor vanaf 80 à 85 cm diepte in het westen van het plangebied over een diepte van ca. 15 cm.

- Kan dit niveau gedateerd worden?

De ontwikkeling van de duinen in Vlaanderen kan evenwel getraceerd worden vanaf ca. 2800 yr BP (ca. 800 v. Chr.) met verschillende perioden van non-depositie. In het best bestudeerde duingebied ten westen van Nieuwpoort zijn twee belangrijke duinvormingsfasen afgeleid. De oudste duinsedimenten dateren van de 8ste eeuw voor Chr. tot de 11de eeuw en de jongere duinen werden gevormd vanaf de 11de eeuw. De oudste duinsedimenten zijn volledig bedekt door de jongere, waarin twee subfasen kunnen onderscheiden worden. Tijdens de eerste fase vóór de 14de eeuw ontstond er een zandvlakte, terwijl in de tweede fase gedurende de 14de/15de eeuw er grote paraboolduinen werden gevormd. Kijkend op

het Digitaal Hoogtemodel van Vlaanderen, afgebeeld in de reeds geschreven archeologienota van dit project ligt het plangebied ingesloten door een groot paraboolduin waarvan de hoge en brede kam op 400 á 500 m ten oosten van het plangebied is gelegen. De twee staarten van het grote paraboolduin liggen ten noorden en zuiden van het plangebied op ca. 400 m en 250 m afstand. In wezen ligt het plangebied binnen de uitblazingsvallei, waarbinnen overigens wel paraboolduinen van een kleinere orde liggen. Volgens de website van Dr. Bas Arens van Arens van Arens Bureau voor Strand- en Duinonderzoek zijn grote paraboolduinen in de middeleeuwen (1000 tot 1600) ontstaan en al vrij snel gestabiliseerd. Door het vastleggen van de duinen door de mens is de verstuiwing geleidelijk afgenomen. Kleinere paraboolduinen zijn tot in de 19de eeuw actief gebleven in Nederland. De ontwikkeling in en rond het plangebied vertoont op z'n minst parallellen op deze ontwikkeling. Verder ligt het plangebied op 6 á 7 km ten zuidoosten van de grens met Nederland. Op de Vandermaelenkaart ligt het plangebied in een gebied met het toponiem 'De Pan' (uitblazingsvallei). De maximale diepte tot waar het zand uit deze uitblazingsvallei geblazen kon worden is tot aan het grondwaterniveau.

Indien het plangebied zich effectief in de uitblazingsvallei zou bevinden, is de kans reëel dat het aangetroffen niveau dateert van op het einde of na de middeleeuwen vermits ouder sediment mogelijk is uitgeblazen.

- Zijn er aanwijzingen dat dit niveau geassocieerd kan worden met een archeologische site?

Neen.

- Wat is de bewaringstoestand van dit niveau?

Het niveau leek goed bewaard.

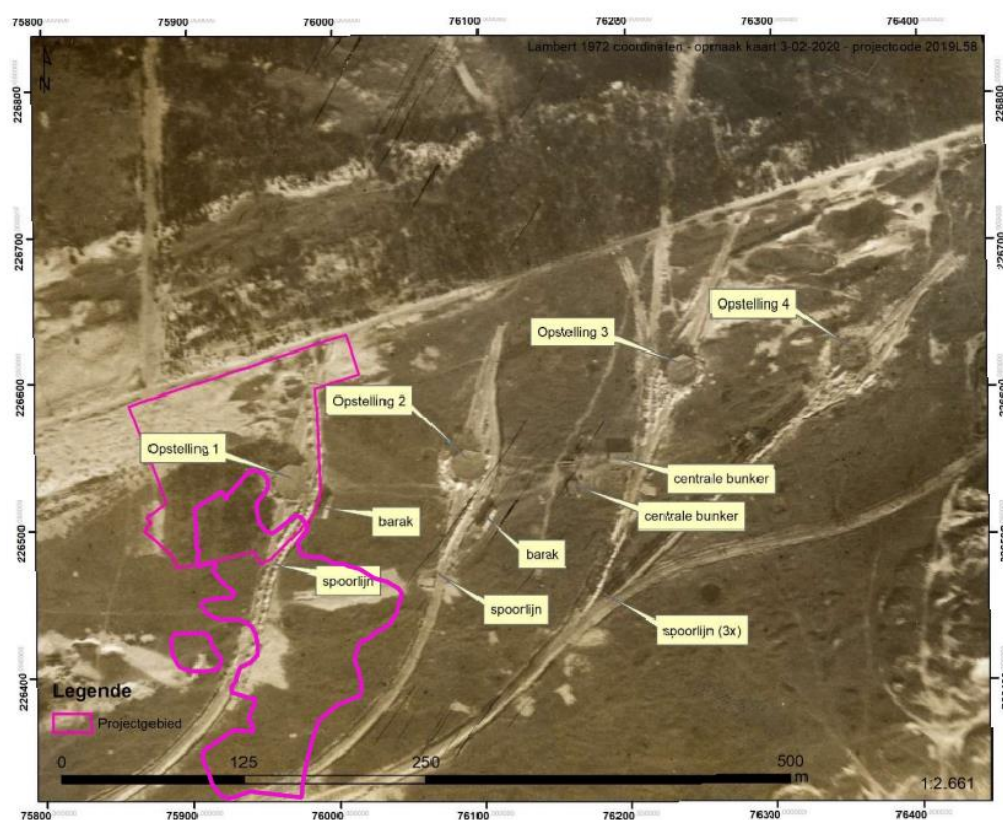
- Wat is de impact van de geplande graafwerken op dit niveau?

De geplande werken reiken maar tot op maximaal 10 cm diepte beneden het maaiveld. Nieuwe leidingen worden geplaatst binnen een bestaand gabarit en brengen evenwel geen bijkomende bodemverstoring met zich mee. Verder wordt het huidige niveau aangehouden of opgehoogd. Gezien de geplande werken niet zullen raken aan potentiële archeologische niveaus, en het ook onwaarschijnlijk is binnen deze verstoringdiepte nog ongekende resten uit WOI en WOII aan te treffen, zou eerder een proefsleuvenonderzoek een vernietigende impact hebben dan de werken zelf. Verder onderzoek wordt dan ook niet noodzakelijk geacht en niet aanbevolen.

- Welke info verkrijgen we over de aanleg, het gebruik en het einde van de batterij in het plangebied?

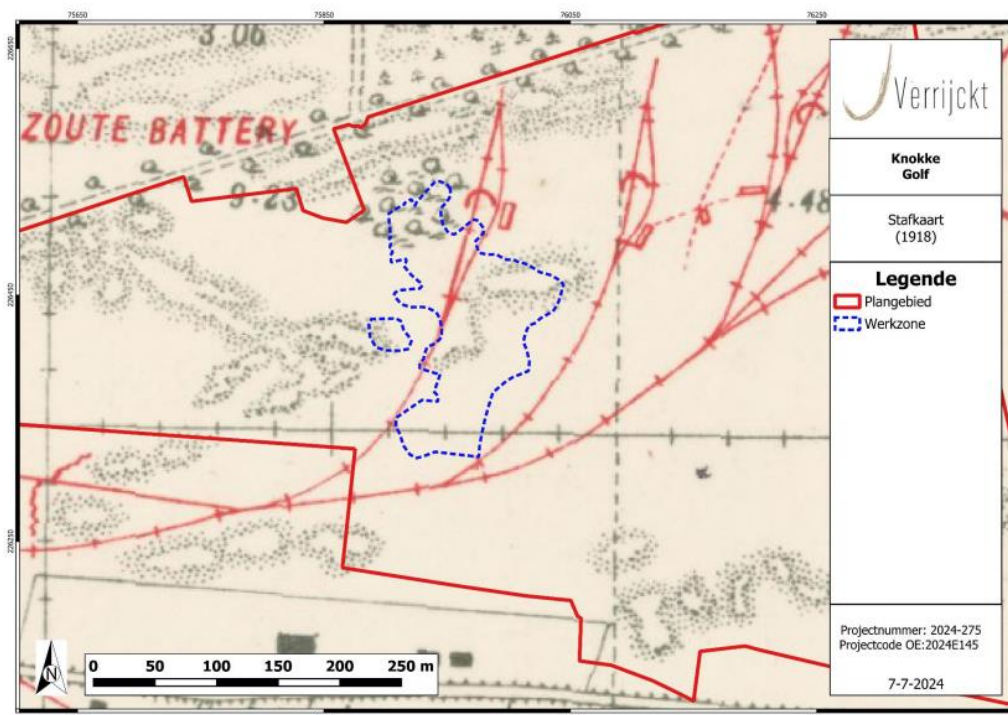
De spoortracés gerelateerd aan de batterij zoals weergegeven op de luchtfoto van 1918 uit de archeologienota liggen ter hoogte van boringen 3 en 5. Ook in het noordwesten van het plangebied zou nadien een spoorweg gelopen hebben (T.h.v. boringen 1 en 2). De geschutopstelling zelf ligt vlak buiten de geplande bodemingrepen. Ook een bijhorende barak ligt vlak buiten de zone waar bodemingrepen (tevens van maximaal 10 cm beneden het maaiveld) zullen plaatsvinden binnen de huidige vergunningsaanvraag. In boringen 1, 2 en 3 werd een verstoorde AC-horizont aangetroffen tot op respectievelijk 90, 100 en 75 cm diepte die in principe aan het spoortracé gerelateerd zou kunnen zijn. Ter hoogte van boring 5 werden verstoringen tot op minimaal 80 cm diepte aangetroffen, bedekt met stuifzandafzettingen die de verstoringen potentieel veroorzaakt door de sporen afdekten.

De verrommelde C-horizont die in deze locaties werd aangetroffen, gekoppeld aan de veelvuldige reliëfswijzigingen binnen het plangebied in het kader van de aanleg van het golfterrein en het aantreffen van plastic in één van de boringen op ca. 70 cm diepte in de AC-horizont doet echter vermoeden dat de sporen indertijd volledig zijn ontmanteld en dat er hiervan geen restanten meer aanwezig zijn binnen het plangebied. Er werden in de boringen ook geen indicatoren aangetroffen die specifiek gerelateerd zijn aan een spoortracé. Luchtfoto's uit WOII, toen de site opnieuw nabij de Duitse kustverdediging lag, lijken te bevestigen dat het spoortracé toen reeds ontmanteld was. De locatie van de vroegere bedding is wel nog zichtbaar op de foto's. In het huidige landschap was deze evenwel niet meer zichtbaar en ook het digitaal terreinmodel dat opgemaakt werd op basis van hoogtemetingen geeft geen indicatie voor de ligging van de voormalige spoorwegbedding. Het lijkt er dan ook op dat de aanleg en latere heraanleg van het golfterrein, waarbij diverse reliëfswijzigingen plaatsvonden, wellicht een grote impact heeft gehad op het oorspronkelijk aanwezige bodemarchief. Omtrent de aanleg, het gebruik en het einde van de batterij werd aldus op basis van het booronderzoek geen bijkomende informatie aanvullend op de historische kaarten en luchtfoto's vergaard. Ook van andere Wereldoorlogrelicten werden geen sporen of aanwijzingen teruggevonden tijdens het landschappelijk bodemonderzoek. Het is onwaarschijnlijk dat dergelijke resten bovendien binnen een verstoringsdiepte van 10 cm beneden het maaiveld worden aangetroffen, gezien de reliëfswijzigingen die reeds in een recent verleden plaatsvonden.

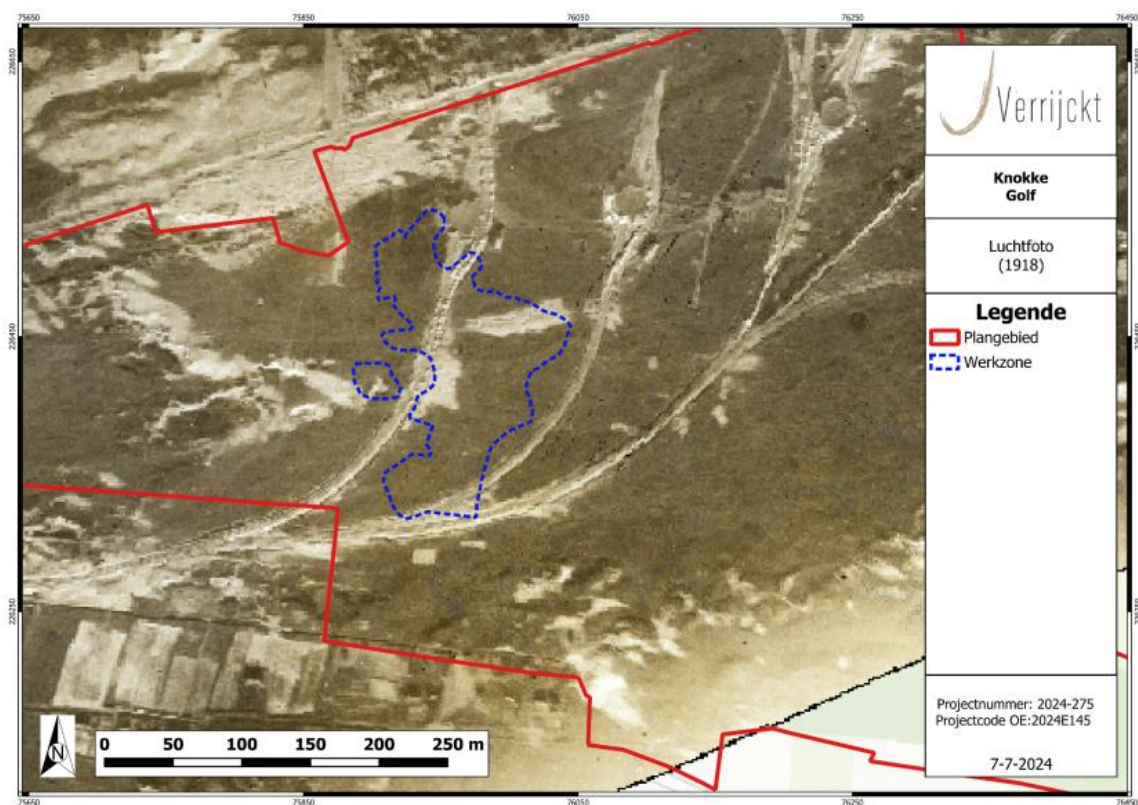


Figuur 26: Britse luchtfoto 2 februari 1918 (bron: KLM-MRA)²¹

²¹ VERRIJCKT, J., WIJNEN, J., STICHELBAUT, B. & KEERSMAEKERS, E. 2024.

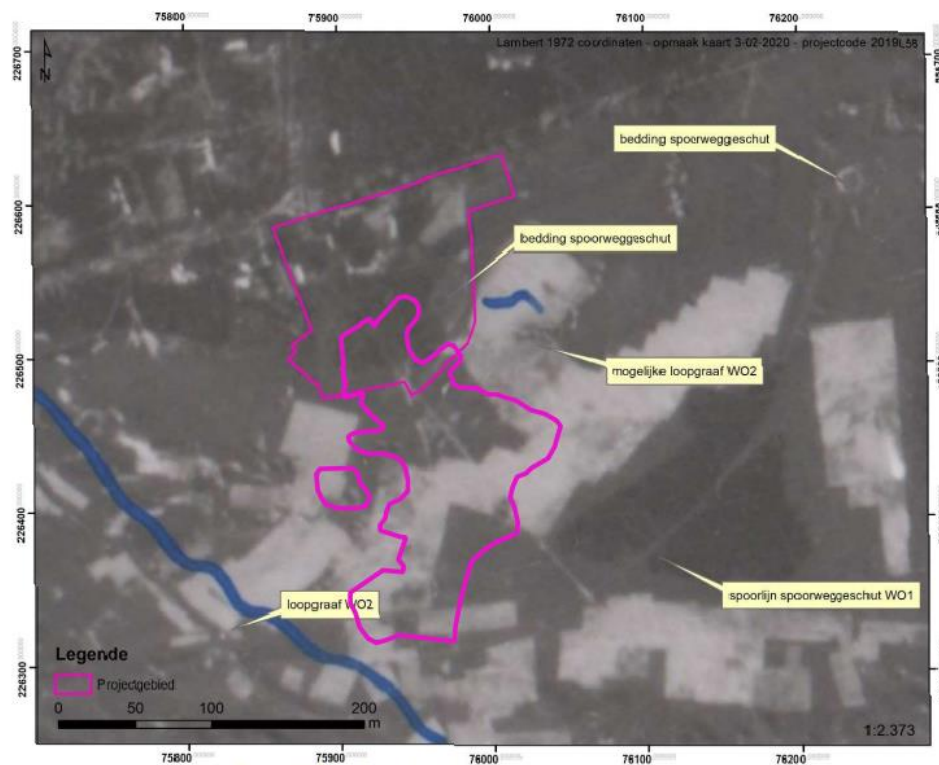


Figuur 27: Plangebied op de Britse loopgravenkaart uit 3 februari 1918 (bron: NLS, DE LANGHE, H. & VERMEERSCH, J. 2024)

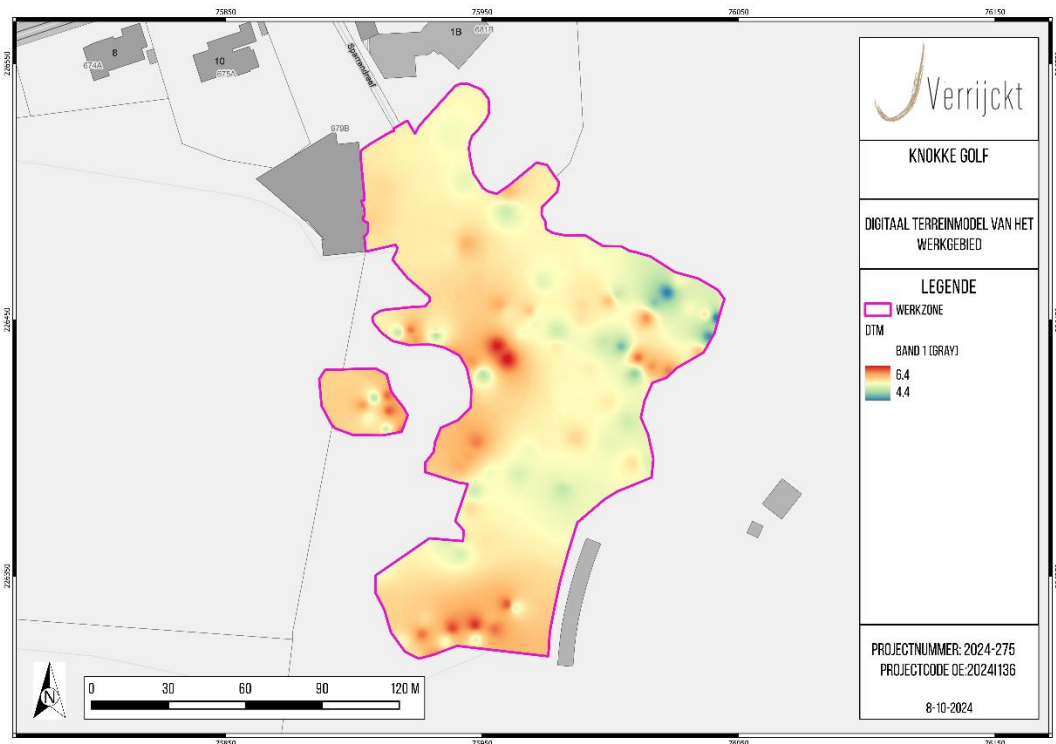


Figuur 28: Screenshot van de geprojecteerde luchtfoto uit 2 februari 1918 genomen van het plangebied waar twee Duitse batterijen opgesteld stonden. De sporen lopen doorheen het plangebied.²²

²² <https://www.luchtfoto1914-1918.be/nl/geoportaal>; DE LANGHE, H. & VERMEERSCH, J. 2024.



Figuur 29: Ongedateerde luchtfoto eind 1944, begin 1945 (NARA)²³



Figuur 30: Digitaal Terreinmodel binnen de werkzone op GRB²⁴

²³ VERRIJCKT, J., WIJNEN, J., STICHELBAUT, B. & KEERSMAEKERS, E. 2024.

²⁴ AGIV 2024.

- Wat levert het bodemonderzoek op in verband met de landschappelijke vormgeving? In welke mate sluit het (niet) aan op de gegevens van het landschappelijk bodemonderzoek net ten noorden van de werkzone? In welke mate is er sprake van een microreliëf?

De onderzoeksresultaten sluiten aan op deze van het plangebied ten noorden van de huidige projectzone: in alle boringen werden kustduinsedimenten aangetroffen. In 3 van de 6 boringen ten noorden van het huidige plangebied werd net zoals in het westen van het huidige plangebied een 5 à 10 cm dikke afgedekte horizont aangetroffen die een afgedekt loopniveau representeerde. Er heeft dus niet alleen uitblazing plaatsgevonden, maar er zijn ook weer nieuwe duinafzettingen afgezet. In die mate is er in het westen van het huidige plangebied sprake van een microreliëf. Elders werden binnen het huidige plangebied quasi overal verstoringen waargenomen, wellicht gerelateerd aan reliëfswijzigingen in het kader van de inrichting van het golfterrein. Ook op het terrein ten noorden van het huidige plangebied werden bodemverstoringen tot op 60 cm onder het maaiveld aangetroffen. Ook werden hier heel wat ophogingen waargenomen, hetgeen voor het huidige plangebied minder het geval is. Het DHM toont evenwel ook aan dat het terrein ten noorden van het huidige plangebied hoger gelegen is, hetgeen wellicht kunstmatig gebeurde.

- Worden getijdenafzettingen waargenomen die te linken zijn aan de vroegmiddeleeuwse Zinkval?

Neen, hoewel in boring 1 helemaal onderaan wel ietwat lemige sedimenten werden aangetroffen. Deze konden echter slechts in zeer beperkte mate opgeboord worden, waardoor er geen verdere uitspraken over gedaan kunnen worden. Elders werden deze sedimenten, noch andere sedimenten die aan getijdenafzettingen gekoppeld kunnen worden, waargenomen. Het hele plangebied was verder nl. opgebouwd uit duinzanden en stuifzanden.

2.4.5 Samenvatting

De initiatiefnemer plant de heraanleg van een golfterrein te Knokke.

In het kader hiervan werd een landschappelijk bodemonderzoek uitgevoerd.

Dit onderzoek wees uit dat over het merendeel van het terrein de bovengrond verstoord was, wellicht door de aanleg van het golfterrein in de 20^{ste} eeuw. Hierbij werden eventuele archeologische relictten aan de oppervlakte wellicht verstoord. Het is dan ook onwaarschijnlijk dat er nog WOI – en WOII-relictten bewaard zijn binnen een verstoringdiepte van 10 cm beneden het maaiveld. Aangetroffen duin- en stuifzanden wijzen op een dynamische omgeving met continue verstuiwingen en afzettingen op het terrein. In het westen van het terrein werd evenwel plaatselijk nog een potentieel begraven loopvlak (Ah) aangetroffen op 80 à 85 cm diepte onder het maaiveld. Hierin kunnen in principe bodemsporensites aanwezig zijn.

De geplande werken zijn evenwel al bij al beperkt en reiken (plaatselijk) slechts tot maximaal 10 cm diepte onder het maaiveld of liggen volledig binnen het gabarit van reeds bestaande leidingen. Dit is minder diep dan de meeste aangetroffen verstoringen en ook minder diep dan het aangetroffen begraven loopvlak. Dit maakt dat door de beperkte omvang en versnippering van de bodemingrepen dat verder onderzoek wellicht geen kenniswinst zal opleveren.

Bovendien zal zulk onderzoek het terrein meer verstoren dan de geplande werken. Bijkomend onderzoek wordt dan ook niet geadviseerd.

3 LIJST MET FIGUREN

Figuur 1: Plangebied op topografische kaart	4
Figuur 2: Plangebied op kadasterkaart (GRB).....	5
Figuur 3: Plangebied op kadasterkaart (GRB), met aanduiding van de werkzone	6
Figuur 4: Plan met reed bestaande leidingen van de ondergrondse beregning van de golf.....	10
Figuur 5: plan van de bestaande ondergrondse elektriciteit- en dataleidingen.....	11
Figuur 6: Plangebied met weergave van toekomstige inplanting zoals recent opgevraagd. De werkzone betreft de roze contour.....	12
Figuur 7: Plangebied met weergave van toekomstige inplanting op orthofoto	13
Figuur 8: Snede PRD1.....	14
Figuur 9: Snede PRD2.....	15
Figuur 10: Snede PRD 3.....	15
Figuur 11: Snede PRD 4.....	15
Figuur 12: Snede PRD 5.....	15
Figuur 13: Inplanting landschappelijke boringen op orthofoto	18
Figuur 14: Overzichtsfoto's vanuit het noorden van het plangebied tijdens het landschappelijk bodemonderzoek (© J.Verrijckt bv)	19
Figuur 15: Overzichtsfoto's vanuit het zuiden van het plangebied tijdens het landschappelijk bodemonderzoek (© J.Verrijckt bv)	19
Figuur 16: Overzichtsfoto's van het westen van het plangebied tijdens het landschappelijk bodemonderzoek (© J.Verrijckt bv)	20
Figuur 17: Overzichtsfoto's van het oosten van het plangebied tijdens het landschappelijk bodemonderzoek (© J.Verrijckt bv)	20
Figuur 18: Overzichtsfoto's van het zuiden van het plangebied tijdens het landschappelijk bodemonderzoek (© J.Verrijckt bv)	21
Figuur 19: Foto's van aanwezige drainage binnen het plangebied tijdens het landschappelijk bodemonderzoek (© J.Verrijckt bv)	21
Figuur 20: Orthofoto met uitgevoerde boringen tijdens landschappelijk bodemonderzoek.	22
Figuur 21: Boring 1 (© J. Verrijckt Bv)	25
Figuur 22: Boring 4 (© J. Verrijckt Bv)	25
Figuur 23: Boring 7 (© J. Verrijckt Bv)	26
Figuur 24: Synthesepan: aangetroffen bodemopbouw bij het landschappelijke booronderzoek.	27
Figuur 25: Plangebied op digitaal hoogtemodel	28
Figuur 26: Britse luchtfoto 2 februari 1918 (bron: KLM-MRA).....	33
Figuur 27: Plangebied op de Britse loopgravenkaart uit 3 februari 1918 (bron: NLS, DE LANGHE, H. & VERMEERSCH, J. 2024).....	34
Figuur 28: Screenshot van de geprojecteerde luchtfoto uit 2 februari 1918 genomen van het plangebied waar twee Duitse batterijen opgesteld stonden. De sporen lopen doorheen het plangebied.	34
Figuur 29: Ongedateerde luchtfoto eind 1944, begin 1945 (NARA)	35
Figuur 30: Digitaal Terreinmodel binnen de werkzone op GRB	35

4 PLANNENLIJST

PLANNENLIJST KNOKE-HEIST, GOLF	PROJECTCODE 2024I136
Plannummer	Figuur 1
Type plan	Topografische kaart
Onderwerp plan	Plangebied op topografische kaart.
Aanmaakschaal	1:10.000
Aanmaakwijze	Digitaal
Datum	6-7-2024
Plannummer	Figuur 2
Type plan	Kadasterkaart
Onderwerp plan	Plangebied op het GRB (kadasterkaart)
Aanmaakschaal	1:4000
Aanmaakwijze	Digitaal
Datum	6-7-2024
Plannummer	Figuur 3
Type plan	Kadasterkaart
Onderwerp plan	Plangebied op kadasterkaart (GRB), met aanduiding van de werkzone
Aanmaakschaal	1:1200
Aanmaakwijze	Digitaal
Datum	6-7-2024
Datum	Figuur 5
Type plan	Orthofoto
Onderwerp plan	Plangebied en toekomstige inplanting op orthofoto
Aanmaakschaal	1:1000
Aanmaakwijze	Digitaal
Datum	5-7-2024
Plannummer	Figuur 12
Type plan	Orthofoto
Onderwerp plan	Syntheseplan van de geplande werken op orthofoto
Aanmaakschaal	1:1000
Aanmaakwijze	Digitaal
Datum	5-7-2024
Plannummer	Figuur 13
Type plan	Orthofoto
Onderwerp plan	Inplanting landschappelijke boringen
Aanmaakschaal	1:1500
Aanmaakwijze	Digitaal
Datum	7-7-2024
Plannummer	Figuur 20
Type plan	Luchtfoto
Onderwerp plan	Uitgevoerde landschappelijke boringen
Aanmaakschaal	1:1000
Aanmaakwijze	Digitaal
Datum	2-10-2024
Plannummer	Figuur 24

Type plan	Orthofoto
Onderwerp plan	Variatie aardkundige opbouw
Aanmaakschaal	1:1000
Aanmaakwijze	Digitaal
Datum	2-10-2024

5 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.

AGENTSCHAP ONROEREND ERFGOED, 2022. Geoportaal. Available at: <https://geo.onroerenderfgoed.be>.

AGIV, 2024a. AGENTSCHAP GEOGRAFIE INFORMATIE VLAANDEREN: Topografische Kaart NGI 1:10000 raster, klassieke reeks. Available at: <http://www.geopunt.be>.

AGIV, 2024b. AGENTSCHAP GEOGRAFIE INFORMATIE VLAANDEREN: Digitaal Hoogte Model.

AGIV, 2024c. AGENTSCHAP GEOGRAFISCHE INFORMATIE VLAANDEREN: Bodemerosiekaart. Available at: <http://www.geopunt.be>.

AGIV, 2024d. AGENTSCHAP GEOGRAFISCHE INFORMATIE VLAANDEREN: Grootchalig Referentiebestand (GRB).

AGIV, 2024e. AGENTSCHAP GEOGRAFISCHE INFORMATIE VLAANDEREN: Orthofotomozaïek, middenschallig, winteropnamen, kleur, meest recent, Vlaanderen. Available at: <http://www.geopunt.be>.

BEYAERT, M. et al., 2006. *België in kaart. De evolutie van het landschap in drie eeuwen cartografie*, Brussel: Uitgeverij Lannoo.

BORSBOOM, A. & VERHAGEN, P. 2012. *KNA Leidraad Inventariserend Veldonderzoek Deel: Proefsleuvenonderzoek (IVO-P)*. SIKB

CAI, 2024. Centraal Archeologisch Inventaris. Available at: <http://cai.onroerenderfgoed.be/>.

DOV VLAANDEREN, 2024a. Databank Ondergrond Vlaanderen, Bodemkaart. Available at: <https://www.dov.vlaanderen.be/portaal/?module=public-bodemverkenner#ModulePage>.

DOV VLAANDEREN, 2024b. Databank Ondergrond Vlaanderen, Neogeen/paleogeen (Tertiair). Available at: <https://www.dov.vlaanderen.be/portaal/?module=public-bodemverkenner#ModulePage>.

DOV VLAANDEREN, 2024c. Databank Ondergrond Vlaanderen, Quartair. Available at: <https://www.dov.vlaanderen.be/portaal/?module=public-bodemverkenner#ModulePage>.

GEOPUNT, 2024a. GEOPUNT VLAANDEREN.

GEOPUNT, 2024b. GEOPUNT VLAANDEREN: Atlas der Buurtwegen Vlaanderen (ca1840). Available at: <http://www.geopunt.be>.

GEOPUNT, 2024c. GEOPUNT VLAANDEREN: Ferrariskaart (1777). Available at: <http://www.geopunt.be>.

GEOPUNT, 2024d. GEOPUNT VLAANDEREN: Kaart Vandermaelen (1846-1854). Available at: <http://www.geopunt.be> [Accessed August 2, 2016].

- GEPUNT, 2024e. GEOPUNT VLAANDEREN: Popp-kaart Vlaanderen (1842-1879). Available at: <http://www.geopunt.be>.
- GEPUNT, 2024f. Toelichting: Atlas Der Buurtwegen (1843-1845). Available at: <http://www.geopunt.be/catalogus/datasetfolder/8264f16f-45d2-4eae-bc77-f003c7830b20>.
- GEPUNT, 2024g. Toelichting: Vandermaelen (1846-1854). Available at: <http://www.geopunt.be/catalogus/datasetfolder/93795cd6-66d3-4310-83b2-5443adfee403>.
- IOE, 2024. Inventaris Onroerend Erfgoed. Available at: <https://inventaris.onroerenderfgoed.be>.
- KONINKLIJKE BIBLIOTHEEK VAN BELGIË, 2016. Toelichting: Ferraris (kabinetskaart van de Oostenrijkse Nederlanden). Available at: http://belgica.kbr.be/nl/coll/cp/cpFerraris_nl.html.
- VERMEERSCH, J. EN H. DE LANGHE, 2024: Archeologienota Knokke-Heist, Golf rapport nr. 1602, Beerse.
- VERRIJCKT, J., J. WIJNEN, B. STICHELBOUW & E. KEERSMAEKERS 2020: Nota Knokke-Heist, Caddiespad 12-14, *Rapport nr. 0239*, Beerse.

6 BIJLAGEN

Inplantingsplannen

Boorlijst

Boorstaten

Fotolijst