ARCHEOLOGISCHE EVALUATIE VAN HET BODEMARCHIEF TE BERENDRECHT, STEENOVENSTRAAT-KONIJNENDREEF-KRAAIENBERG

PROJECT - RI3BZ011

VERSLAG VAN RESULTATEN



ABO Archeologische Rapporten 323

Rapport opgemaakt door: Melissa Lamberts en Gabriella Kaszas

maart 2017

Dossiernr. 20074.R.02 (intern)

RI3BZ011 (extern)

Aartselaar

Kontichsesteenweg 38

2630 Aartselaar

COLOFON

Titel

Archeologische evaluatie van het bodemarchief te Berendrecht, Steenovenstraat-Konijnendreef-Kraaienberg

Auteurs

Melissa Lamberts en Gabriella Kaszas

Opdrachtgever

Aquafin nv

Projectnummer

- 20074 (intern)
- RI3BZ011 (extern)
- 2017A138 (Agentschap Onroerend Erfgoed)

Plaats en Datum

Aartselaar, januari-februari 2017

Reeks en nummer

ABO archeologische rapporten 323

ISSN 2406-3940

RAPPORTFICHE

Template

Versies		
Versie	Datum	Status
v0	6 januari 2017	Interne draft
v1	6 januari 2017	Externe draft / definitieve versie
v2	12 januari 2017	Definitieve versie
V3	8 februari 2017	Definitieve versie

Projectteam	
Functie	*Naam*
Projectleider	Anouk Van der Kelen
Business Unit Manager	Tim Moerenhout
Kwaliteitscontrole	Jan Coenaerts
Director	Didier Reyns / Patrick Hambach

INHOUD

DEEL 1 Privacyfiche.....apart

DEEL 2 Verslag van resultaten.....7

1 Inleiding (beschrijvend gedeelte).....7
1.1 Thesaurus.....7
1.2 Administratieve gegevens.....7
1.3 Doel van het onderzoek.....8
1.4 Aanleiding van het onderzoek.....8
1.5 Afbakening onderzoeksgebied.....8
1.6 Onderzoeksstrategie.....12

2 Aard van de bedreiging.....13
2.1 Huidige situatie.....13
2.2 Toekomstige situatie.....13

3 Assessmentrapport: Landschappelijke analyse.....19
3.1 Topografische situering.....19
3.2 Bodemkundige situering.....24

4 Assessmentrapport: archeologische voorkennis.....32
4.1 Inventarissen Onroerend Erfgoed (Vlaanderen).....34
4.2 Informatie Nederland.....40
4.3 Cartografische bronnen.....42
4.4 Recente landschapsveranderingen.....48

5 Besluit.....50

6 Kwaliteitscontrole en ondertekening.....52

7 Bibliografie.....53

DEEL 3 Programma van maatregelen.....apart

LIJST VAN FIGUREN

Figuur 1: Ortholuchtfoto (grootschalige winteropnamen, kleur, 2013-2015) met aanduiding van het tracé (blauw). (Bron: Geopunt 2017)..... 9
Figuur 2: GRB met aanduiding van het tracé (blauw). (Bron: Geopunt 2017)..... 10
Figuur 3: Kadasterplan met aanduiding van het tracé (blauw). Uittreksels van het kadaster met leesbare perceelnummers werden als bijlagen aan deze nota toegevoegd. (Bron: CadGIS 2017) 11
Figuur 4: Ontwerpplan van de rioleringswerken deel 1 van 2 met aanduiding van het DWA-stelsel in rood. Op dit plan zijn ook de typedwarsprofielen weergegeven. (Bron: opdrachtgever 2016) 16
Figuur 5: Ontwerpplan van de rioleringswerken deel 2 van 2 met aanduiding van het DWA-stelsel in rood. (Bron: opdrachtgever 2016) 17
Figuur 6: Grondplan (boven) en dwarsdoorsnede (onder) van pompstation op perceel 287 nabij de kruising van de Steenovenstraat met de Konijnendreef en Kraaienberg. (Bron: opdrachtgever 2016)..... 18
Figuur 7: Geraadpleegde bronnen voor hoofdstuk 3. 19
Figuur 8: Detail van de topografische kaart met aanduiding van het tracé (blauw). (Bron: NGI 2017) 19
Figuur 9: Ortholuchtfoto (grootschalige winteropnamen, kleur, 2013-2015) met aanduiding van de hoogteprofielen voor het tracé. Profiel 1 geeft het hoogteverloop voor de Steenovenstraat en Kraaienberg van west naar oost en profiel 2 toont de situatie in Kraaienberg van noord naar zuid. (Bron: Geopunt 2017)..... 21
Figuur 10: DTM (1m) met aanduiding van het tracé (blauw): overzicht (boven) en detail (onder). (Bron: Geopunt 2017) 22
Figuur 11: Hillshade (afgeleid van DTM 1m) met aanduiding van het tracé (blauw). (Bron: Geopunt 2017) 23
Figuur 12: Reliëf van het terrein rondom het tracé op Nederlands grondgebied. (Bron: Kaartbank Provincie Noord-Brabant 2017)..... 23
Figuur 13: Gedigitaliseerde bodemkaart (1:20.000) voor Vlaanderen met aanduiding van het tracé (blauw). (Bron: Geopunt 2017)..... 24
Figuur 14: Gedigitaliseerde bodemkaart voor Nederland. (Bron: Bodematlas Provincie Noord-Brabant) 24
Figuur 15: Geologische overzichtskaart voor Nederland. (Bron: Bodematlas Provincie Noord-Brabant) 26
Figuur 16: Gedigitaliseerde Quartairgeologische kaart (1:200.000) met aanduiding van het tracé (blauw). (Bron: Geopunt 2017)..... 27
Figuur 17: Quartairgeologische sequentie ter hoogte van het studiegebied: type 3 en type 3a. (Bron: Geopunt 2017) 28
Figuur 18: Gedigitaliseerde Tertiairgeologische kaart (1:50.000) met aanduiding van het tracé (blauw). (Bron: Geopunt 2017) 28
Figuur 19: Bodemerosiekaart op perceelsniveau met aanduiding van het tracé (blauw). (Bron: Geopunt 2017) 29
Figuur 20: Bodemgebruikskaart met aanduiding van het tracé (blauw). (Bron: Geopunt 2017) 30
Figuur 21: Tabel met geraadpleegde bronnen voor hoofdstuk 4. 33
Figuur 22: Overzichtskaart inventarissen Onroerend Erfgoed met aanduiding van het tracé (blauw). (Bron: Geoportaal 2017)..... 34

Figuur 23: GRB met aanduiding van het bouwkundig erfgoed (lichtblauw) in de ruime omgeving van het tracé (blauw). (Bron: Geopunt 2017) 35
Figuur 24: Overzichtstabel bouwkundig erfgoed in de nabije omgeving van het tracé. 35
Figuur 25: Polderhuis Putsebaan (ID: 10854). (Bron: Inventaris Bouwkundig Erfgoed) 36
Figuur 26: Watertoren (ID: 10827). (Bron: Inventaris Bouwkundig Erfgoed) 36
Figuur 27: GRB met aanduiding van de beschermde dorpsgezichten (oranje) in de omgeving van het tracé (blauw). (Bron: Geopunt 2017) 37
Figuur 28: GRB met aanduiding van het landschappelijk erfgoed (groene arceringen) in de omgeving van het tracé (blauw). (Bron: Geopunt 2017) 38
Figuur 29: GRB met aanduiding van de CAI-locaties (groen) in de omgeving van het tracé (blauw). (Bron: Geopunt 2017) 39
Figuur 30: Overzichtstabel CAI. 39
Figuur 31: Overzichtskaart met aanduiding van verschillende types erfgoed in de omgeving van het tracé op Nederlands grondgebied. (Bron: Kaartbank Provincie Noord-Brabant 2017) 40
Figuur 32: Indicatieve kaart met archeologische waarden - IKAW voor nederland. (Bron: Bodematlas Provincie Noord-Brabant) 41
Figuur 33: Fricxkaart met aanduiding van het gegeorefeerde tracé (blauw). (Bron: Geopunt 2017) 42
Figuur 34: Ferrariskaart met aanduiding van het tracé (blauw): overzicht (boven) en detail (onder). (Bron: Geopunt 2017) 43
Figuur 35: Atlas der Buurtwegen met aanduiding van het tracé (blauw). (Bron: Geopunt 2017) 44
Figuur 36: Vandermaelenkaart met aanduiding van het tracé (blauw). (Bron: Geopunt 2017) 45
Figuur 37: Poppkaart met aanduiding van het tracé (blauw). (Bron: Geopunt 2017) 46
Figuur 38: Topografische kaart van België uit 1939 met aanduiding van het tracé (blauw). (Bron: Cartesius 2017) 47
Figuur 39: Topografische kaart van België uit 1969 met aanduiding van het tracé (blauw). (Bron: Cartesius 2017) 47
Figuur 40: Ortholuchtfoto (kleinschalige zomeropnamen, zwart-wit, 1971) met aanduiding van het tracé (blauw). (Bron: Geopunt 2017) 48
Figuur 41: Ortholuchtfoto (kleinschalige zomeropnamen, kleur, 1979-1990) met aanduiding van het tracé (blauw). (Bron: Geopunt 2017) 49
Figuur 42: Ortholuchtfoto (grootschalige winteropnamen, kleur, 2013-2015) met aanduiding van het tracé (blauw). (Bron: Geopunt 2017) 49

DEEL 2 VERSLAG VAN RESULTATEN

1 INLEIDING (BESCHRIJVEND GEDEELTE)

1.1 THESAURUS

Bureauonderzoek, lijntracé, pompstation, Berendrecht, Antwerpen, Steenovenstraat, Konijnendreef, Kraaienberg, vervolgonderzoek.

1.2 ADMINISTRATIEVE GEGEVENS

Projectcode	Onroerend Erfgoed: 2017A138
ISSN-nummer	2406-3940
Erkend Archeoloog	ABO NV
Erkenningsnummer	OE/ERK/Archeoloog/2017/00167
- Naam + adres onderzoeksgebied	Steenovenstraat-Konijnendreef-Kraaienberg
- Straat + nr.:	Steenovenstraat zn, Konijnendreef zn, Kraaienberg zn
- Postcode:	2040
- Fusiegemeente:	Antwerpen
- Land:	België
Lambert72coördinaten (EPSG:31370)	Bounding Box: xMin, yMin: 147849.97,227102.97 xMax,yMax: 149739.15,227468.48
Kadaster	Openbare ruimte (openbare weg) & privatieve percelen
- Gemeente:	Berendrecht
- Afdeling:	9
- Sectie:	C
- Percelen:	Het tracé loopt over openbare weg maar er zal ook gewerkt worden op percelen 285, 282h, 282p, 282m, 281/2g, 281/2h, 280, 282d, 282l, 282k, 284d, 284e, 284a, 286, 287, 271d, 271b, 281m, 283p, 283f, 283r, 281g, 281z, 281y, 281x, 281w, 281v, 281a2, 281t, 281s, 281r, 284h.
Onderzoekstermijn	Januari - februari 2017
Thesaurus	Bureauonderzoek, lijntracé, pompstation, Berendrecht, Antwerpen, Steenovenstraat, Konijnendreef, Kraaienberg, vervolgonderzoek.

1.3 DOEL VAN HET ONDERZOEK

Het doel van de archeologienota is nagaan in hoeverre het archeologisch archief dat potentieel aanwezig is op een terrein is bedreigd door een nakende ingreep in de bodem. Het onderzoek heeft drie objectieven. Ten eerste wordt een inschatting gemaakt van het archeologisch potentieel van de site. Daarnaast wordt nagegaan welke bewaring we kunnen verwachten van deze archeologische resten. Ten derde wordt nagegaan wat de impact van de geplande ingreep in de bodem zal zijn op deze resten.

De gegevens voor deze analyse worden gehaald uit bestaande en ontsloten landschappelijke, bouwkundige en archeologische inventarissen en kaarten in combinatie met de plannen geleverd door de opdrachtgever. Op basis van de resultaten van dit onderzoek zal een advies worden geformuleerd voor eventueel archeologisch vervolgonderzoek, *in situ* bewaring of vrijgave van het terrein.

1.4 AANLEIDING VAN HET ONDERZOEK

Deze archeologienota kwam tot stand in opdracht van de initiatiefnemer van de geplande riolerings- en aanverwante infrastructuurwerken langsheen de Steenovenstraat, Konijnendreef en Kraaienberg te Berendrecht (provincie Antwerpen). Deze werken voorzien in de aanleg van een gescheiden rioleringsstelsel (regenwaterafvoer en vuilwaterriool) in de Steenovenstraat en Kraaienberg waar tot op heden nog geen riolering aanwezig is. De afvoer van hemelwater zal gebeuren via de aanwezige baangrachten. Voor de afvoer van het vervuilde water wordt een DWA-leiding aangelegd onder het wegdek in Kraaienberg en de Steenovenstraat. Deze zal aansluiten op het bestaande gemengde rioleringsstelsel ten westen van het kruispunt Steenovenstraat-Keyserstraatje. Om de lokale hoogteverschillen langsheen het tracé te kunnen overbruggen wordt een pompstation voorzien op de kruising van de Steenovenstraat met de Konijnendreef en Kraaienberg. Voor de rioleringswerken wordt het wegdek opengebroken om na de werken in zijn oorspronkelijke toestand hersteld te worden.

De beoogde opbraak van het wegdek en graafwerken worden beschouwd als een ingreep in de bodem. Doordat de oppervlakte van de percelen waarop deze ingreep betrekking heeft de 3.000m² overschrijdt en de ingreep in de bodem (ca. 13.238m²) de 1.000m² overschrijdt moet er, in het kader van het nieuwe Onroerend Erfgoeddecreet, voorafgaand aan een bouwvergunning een archeologienota worden opgemaakt om het archeologisch potentieel te evalueren (art. 5.4.1. Onroerend Erfgoeddecreet). Gezien het tracé over een openbare weg loopt, is onderzoek met ingreep in de bodem voorlopig niet mogelijk. Hierbij wordt bijgevolg een archeologienota opgemaakt op basis van bureauonderzoek.

1.5 AFBAKENING ONDERZOEKSGEBIED

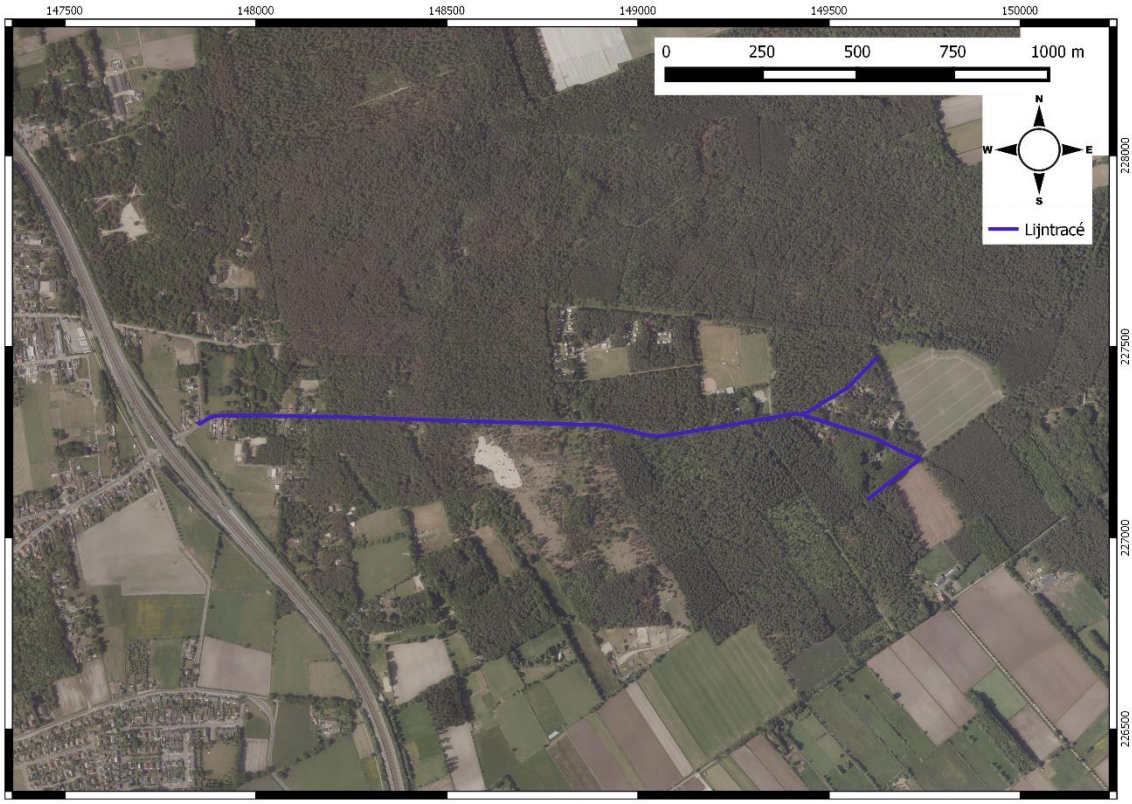
Het onderzoeksgebied is gesitueerd ter hoogte van de Steenovenstraat, Konijnendreef en Kraaienberg te Berendrecht (provincie Antwerpen). Het onderzoeksgebied bevindt zich net ten zuiden van de Belgisch-Nederlandse grens. Dit verklaart de ontbrekende informatie op onderstaande kaarten voor de zone die zich op Nederlands grondgebied bevindt. Hetzelfde geldt voor Belgisch grondgebied op de kaarten die informatie aanleveren omtrent de Nederlandse geologische en historische situatie. Omdat deze kaartlagen niet als WMS beschikbaar waren, konden geen geïntegreerde kaarten aangemaakt worden en worden hieronder ook geen gegeorefereerde beelden voor Nederland getoond.

In het westen loopt het tracé tot net voorbij het kruispunt van de Steenovenstraat met het Keyserstraatje waar de nieuw aan te leggen DWA-leiding ter hoogte van huisnummer 93 aansluit op het daar bestaande gemengde rioleringsstelsel. Vanaf dit punt volgt het tracé de Steenovenstraat in oostelijke richting tot aan het kruispunt met Kraaienberg. Daar splitst het tracé op om de aftakkingen van Kraaienberg te volgen. De noordelijke streng volgt de loop van Kraaienberg in noordoostelijke richting om te eindigen ter hoogte van huisnummer 20. De zuidelijke streng volgt Kraaienberg in zuidoostelijke richting en buigt op de splitsing af naar het zuidwesten in de richting van de Konijnendreef om te eindigen ter hoogte van huisnummer 39.

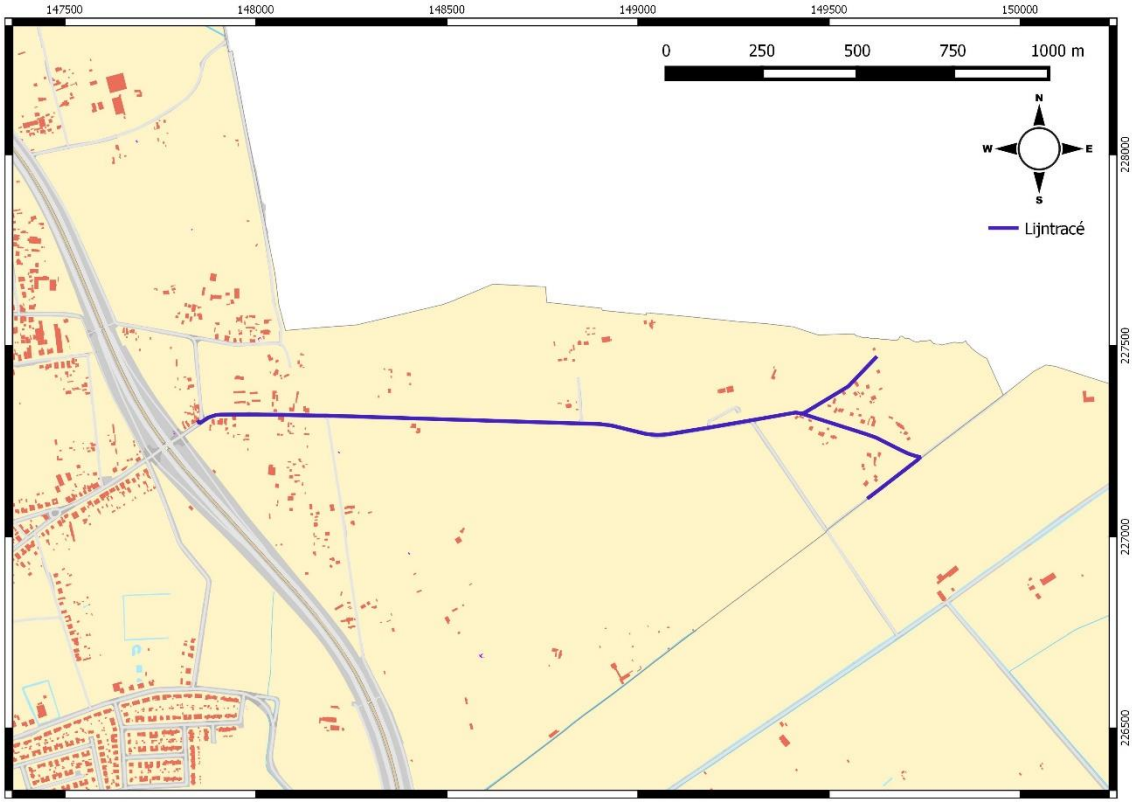
Op het kruispunt van de Steenovenstraat met de Konijnendreef en Kraaienberg wordt een pompstation gebouwd op perceel 287 om de lokale hoogteverschillen te overbruggen.

De totale lengte van het tracé bedraagt 2.350m en dit loopt nagenoeg volledig over openbare weg. Voor het uitvoeren van de werken zal het bestaande (weg)dek volledig worden opengebroken over een oppervlakte van ca. 13.238m². Verder zal er echter ook gewerkt worden op privatieve percelen voor de realisatie van de nieuwe riolering en bijhorend pompstation. Zie “1.2 Administratieve gegevens” voor een overzicht van de kadastrale gegevens.

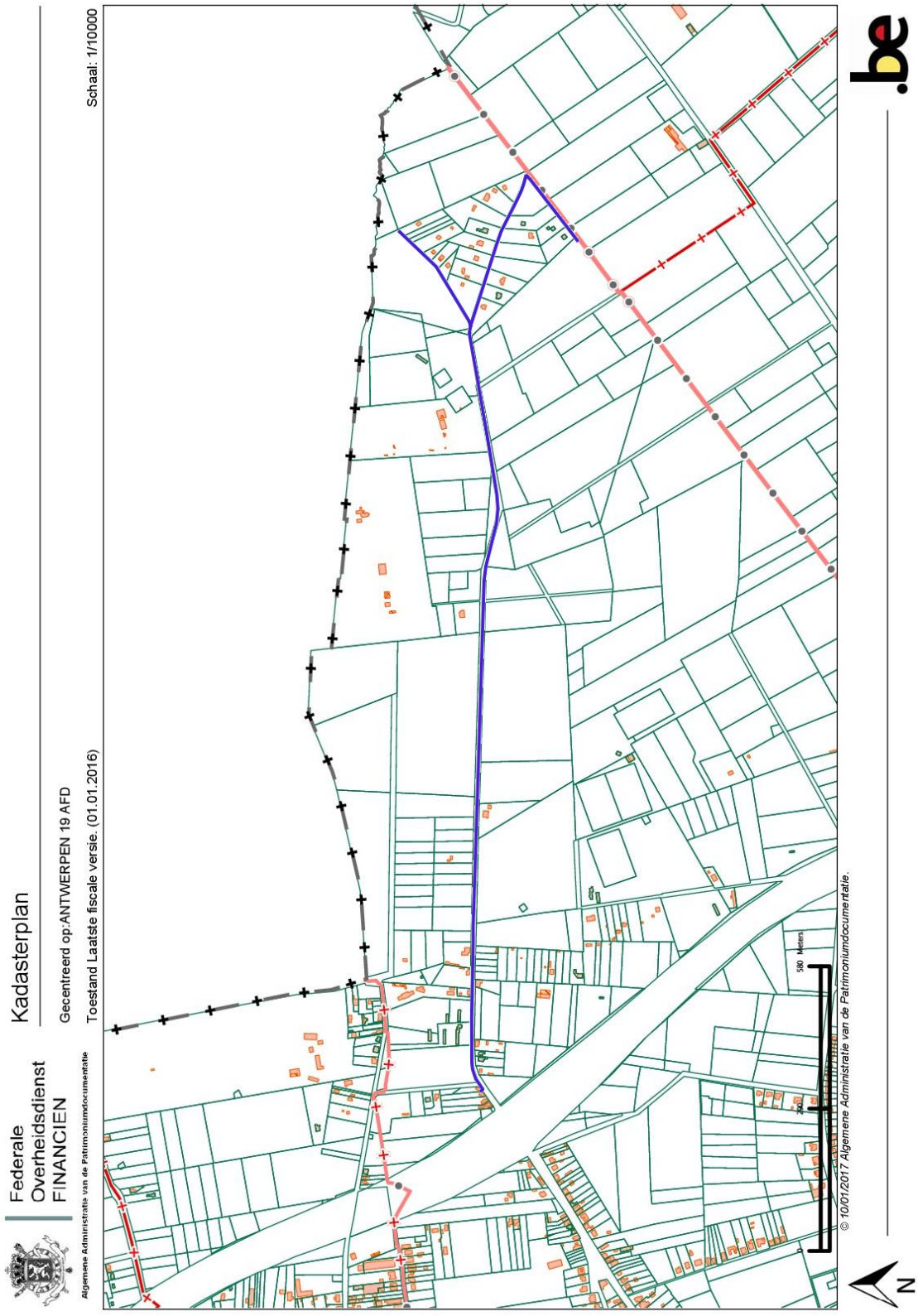
Tijdens de werken wordt er geen terrein voor grondverbetering voorzien, maar wordt uitgegraven grond direct naast de aanlegsleuf gestapeld om na het plaatsen van de buizen hergebruikt te worden bij opvulling van de sleuf.



Figuur 1: Ortholuchtfoto (grootschalige winteropnamen, kleur, 2013-2015) met aanduiding van het tracé (blauw). (Bron: Geopunt 2017)



Figuur 2: GRB met aanduiding van het tracé (blauw). (Bron: Geopunt 2017)



Figuur 3: Kadasterplan met aanduiding van het tracé (blauw). Uittreksels van het kadaster met leesbare perceelnummers werden als bijlagen aan deze nota toegevoegd. (Bron: CadGIS 2017)

1.6 ONDERZOEKSSTRATEGIE

Volgende twee stappen worden ondernomen om een archeologisch verwachtingsprofiel op te stellen:

1) Een analyse van de bestaande en ontsloten landschappelijke gegevens plaatst het studiegebied in een breder landschappelijk kader (hfst. 3). Hiertoe werden zowel kaartmateriaal als literaire bronnen geconsulteerd.

2) Een analyse van de bestaande en ontsloten historische en archeologische gegevens geeft inzicht in het archeologisch potentieel van het studiegebied (hfst 4). Hierbij werden voornamelijk inventarissen onroerend erfgoed en historische kaarten geraadpleegd.

Het archeologisch verwachtingsprofiel wordt vervolgens geconfronteerd met de aard van de geplande werken teneinde de impact van deze werken te bepalen en een advies te formuleren.

2 AARD VAN DE BEDREIGING

2.1 HUIDIGE SITUATIE

Het tracé waar de riolerings- en wegeniswerken worden uitgevoerd loopt over de Steenovenstraat, Konijnendreef en Kraaienberg te Berendrecht (provincie Antwerpen). Het studiegebied is dan ook momenteel in gebruik als openbare ruimte, meer bepaald openbare weg. De rijweg in de Steenovenstraat bestaat uit een asfaltverharding van 7m breed geflankeerd door onverharde bermen en baangrachten. Aan weerszijden van de straat is een fietspad gemarkeerd op de rijweg. Ook in de Konijnendreef is een asfaltverharding aanwezig over een breedte van 5m waarlangs zich onverharde bermen bevinden. In Kraaienberg bestaat het verharde wegdek van 4m breed uit natuurstenen kasseien met aan weerszijden onverharde bermen. De aanleg van deze wegverharding, inclusief fundering, heeft de ondergrond reeds verstoord tot op een diepte van ca. 60cm.

In het meest westelijke gedeelte van de Steenovenstraat, tussen de A12 en het Keyserstraatje, is er reeds een gemengd rioleringsstelsel (buisdiameter 600mm) aanwezig langsheen beide straatkanten. De leidingen bevinden zich op een diepte van ca. 1,75m. Bijgevolg waren de aanlegsleuven zo'n 2,2m diep en maximaal 2m breed. Binnen de grenzen van het oorspronkelijke gabarit is de ondergrond dan ook volledig verstoord. Binnen de rest van het onderzoeksgebied werd tot op heden geen riolering aangelegd maar gebeurde de afvoer via de baangrachten daar waar aanwezig. Onder de randen van de wegen van het onderzoeksgebied zijn reeds nutsleidingen aanwezig met een dekking van ca. 1m breed en diep. Nabij het te bouwen pompstation bevindt zich bijvoorbeeld een knoop van PIDPA-waterleidingen waarmee rekening gehouden zal moeten worden tijdens de uitvoering van de werken. Verder zal er ook rekening gehouden moeten worden met een hoogspanningslijn waardoor de maximale werkhoogte 13m bedraagt t.o.v. het wegdek.

De voorgaande ingrepen hebben het bodemarchief reeds sterk verstoord of zelfs volledig vernietigd tot op een diepte van minimaal ca. 60cm.

2.2 TOEKOMSTIGE SITUATIE

De hier getoonde ontwerpplannen werden aangeleverd door de opdrachtgever en zijn, evenals aanvullende informatie, als bijlagen meegegeven op groot formaat om zodoende de leesbaarheid ervan te kunnen garanderen. De dieptes die op deze plannen zijn weergegeven zijn exclusief fundering. Om de uit te graven diepte te bepalen dient hier dan ook ca. 50cm bijgeteld te worden. De dieptes die hieronder worden weergegeven staan voor de BOK (binnenkant-onderkant van de buis), tenzij anders vermeld.

De geplande werken voorzien in de aanleg van een gescheiden rioleringsstelsel in de Steenovenstraat en Kraaienberg te Berendrecht (provincie Antwerpen) waar tot op heden nog geen riolering aanwezig is. De afvoer van hemelwater zal gebeuren via de aanwezige baangrachten. Voor de afvoer van het vervuilde water wordt een DWA-leiding aangelegd onder het wegdek in Kraaienberg en de Steenovenstraat. Deze zal aansluiten op het bestaande gemengde rioleringsstelsel ten westen van het kruispunt Steenovenstraat-Keyserstraatje. Om de lokale hoogteverschillen langsheen het tracé te kunnen overbruggen wordt een pompstation voorzien op de kruising van de Steenovenstraat met de Konijnendreef en Kraaienberg.

In een eerste fase zal het huidige wegdek worden opgebroken en daarna zullen sleuven getrokken worden voor het aanleggen van de rioleringsleidingen. In de Steenovenstraat en Kraaienberg wordt één sleuf uitgegraven voor de aanleg van de DWA-buizen met een breedte van minimaal 1,25m en maximaal 1,75m. Het RWA-stelsel en DWA-stelsel worden hieronder apart besproken. Ook de aanverwante infrastructuurwerken komen aan bod.

- **RWA / grachten:**

Voor het aanleggen van een gescheiden rioleringsstelsel in de Steenovenstraat en Kraaienberg zal gebruik gemaakt worden van de bestaande baangrachten voor de afvoer van het hemelwater. Bijgevolg zijn hier geen bijkomende bodemingrepen nodig die een verstoring van het bodemarchief met zich mee zouden brengen.

- **DWA:**

Het vervuilde water zal afgevoerd worden via nieuw aan te leggen DWA-leidingen. Ze zullen op een gemiddelde diepte van 2m onder het maaiveld aangelegd worden in combinatie met een klein pompstation.

In de noordelijke uitloper van Kraaienberg wordt een gravitaire DWA-leiding (diameter 250mm) aangelegd. Ze vertrekt op een diepte van 1,51m (BOK, put D17) en watert af in zuidwestelijke richting om ter hoogte van de kruising met de zuidelijke uitloper van Kraaienberg een diepte te bereiken van 2,84m (BOK, put D9). Op dit punt sluit ook de gravitaire DWA-leiding komende van de zuidelijke uitloper van Kraaienberg aan. Deze buis heeft eveneens een diameter van 250mm en vangt ter hoogte van woelput D13 het afvalwater op dat vervoerd wordt via de persleiding (diameter 125mm) in het uiterste zuidelijke gedeelte van Kraaienberg.

Vanuit D9 (diepte 2,84m BOK), waar de DWA-leidingen vanuit de verschillende straten van Kraaienberg samenkomen, wordt het afvalwater via een buis met diameter van 250mm afgevoerd in westzuidwestelijke richting naar de Steenovenstraat. Ter hoogte van de kruising van Kraaienberg met de Konijnendreef en de Steenovenstraat sluit deze leiding aan op het daar te bouwen pompstation (zie verder) op een diepte van 2,74m (BOK, put D8). Tijdens de werken moet in deze zone van het onderzoeksgebied rekening gehouden worden met een ondergrondse knoop van PIDPA-waterleidingen.

Vanuit het pompstation vertrekt een persleiding (diameter 125mm) die de Steenovenstraat volgt in westelijke richting. Tussen percelen 233C, 233B en 230G wordt het vervoerde afvalwater opgevangen door een gravitaire DWA-leiding (diameter 250mm) die vertrekt op een diepte van 1,51m (BOK). Deze leiding watert verder af in westelijke richting en sluit net voorbij het kruispunt van de Steenovenstraat en het Keysterstraatje (ter hoogte van huisnummer 93) aan op het daar bestaande gemengde rioleringsstelsel (buisdiameter 600mm). Deze aansluiting gebeurt op een diepte van 1,75m (BOK, put D1).

- **Pompstation:**

Om de lokale hoogteverschillen te overbruggen wordt een klein pompstation gebouwd op perceel 287 ter hoogte van de kruising van de Steenovenstraat met de Konijnendreef en Kraaienberg. De structuur zal maximaal 3,2 bij 3,6m meten en bevindt zich grotendeels ondergronds. De diepte van het vloerniveau bevindt er zich op 3,3m onder het maaiveld. De aanlegput die wordt uitgegraven voor dit pompstation zal 1m dieper en 2m breder/langer zijn dan de eigenlijke afmetingen van de infrastructuur.

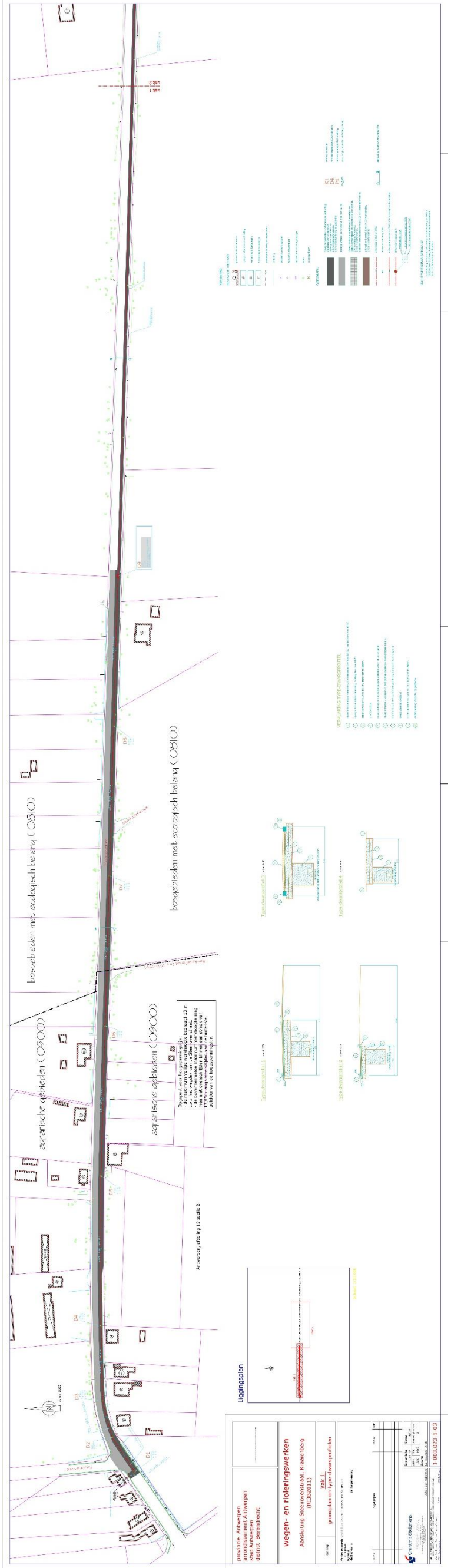
- **Wegeniswerken:**

Het huidige wegdek van de Steenovenstraat en Kraaienberg wordt opgebroken om de rioleringswerken te kunnen uitvoeren. Na de werken wordt de breedte van de rijweg behouden en zal het wegdek in zijn oorspronkelijk voorkomen hersteld worden. Dit zal ook het geval zijn voor de bermen.

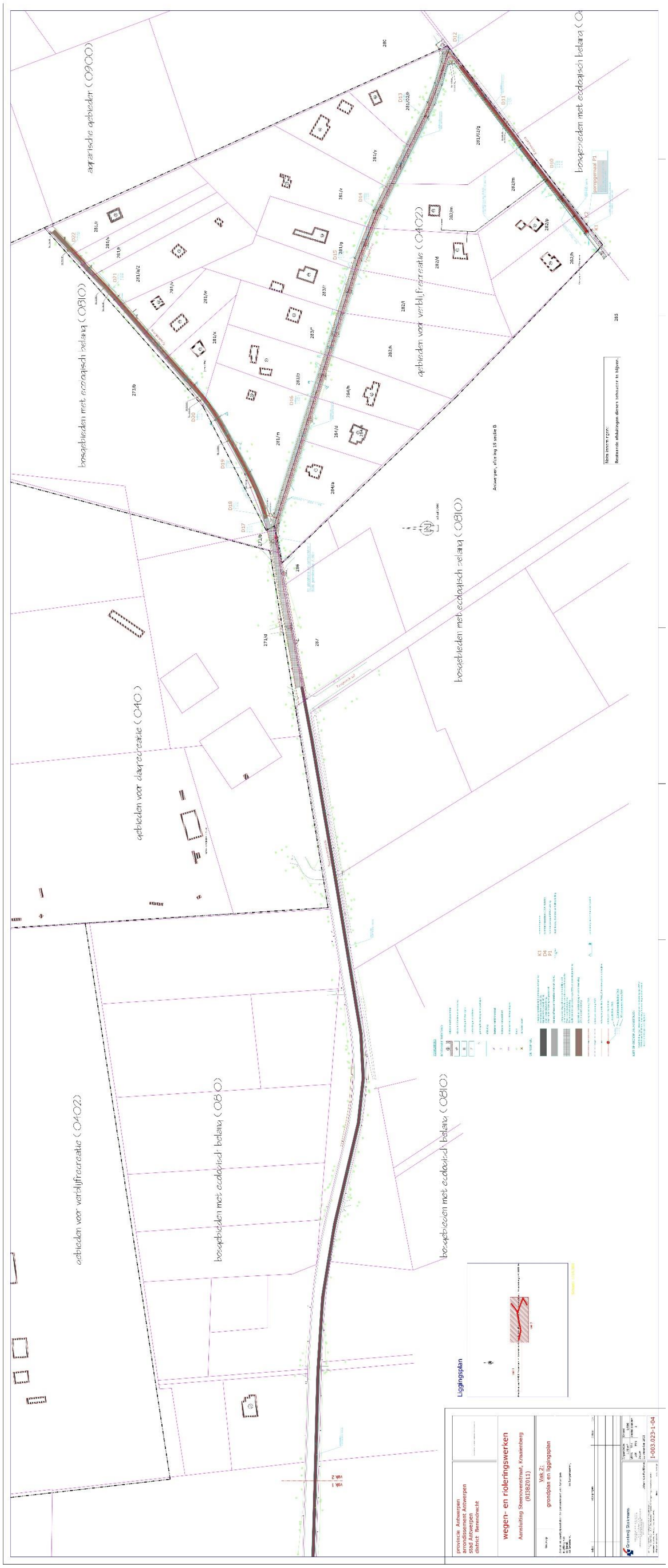
In de Steenovenstraat zal de geasfalteerde wegkoffer een dikte hebben van 12cm waaronder een fundering van 43cm aanwezig is bovenop een laag geotextiel. De diepte overschrijdt deze van de bestaande structuren niet. Bijgevolg zal enkel reeds verstoorde bodem geroerd worden. Dit is ook het geval voor het herstellen van het wegdek in Kraaienberg waar de oorspronkelijke kasseien (5cm) hergebruikt zullen worden en op een funderingslaag van 43cm dik komen te liggen.

- **Rooien van bomen:**

Binnen de projectzone wordt er gestreefd naar een maximaal behoud van de bestaande bomen. Toch zullen er enkele bomen gerooid moeten worden voor de aanleg van de riolering en het pompstation. Omdat de impact op het bodemarchief minimaal is en ze niet leiden tot een toename van archeologische kennis, wordt er in deze studie niet verder op ingegaan.

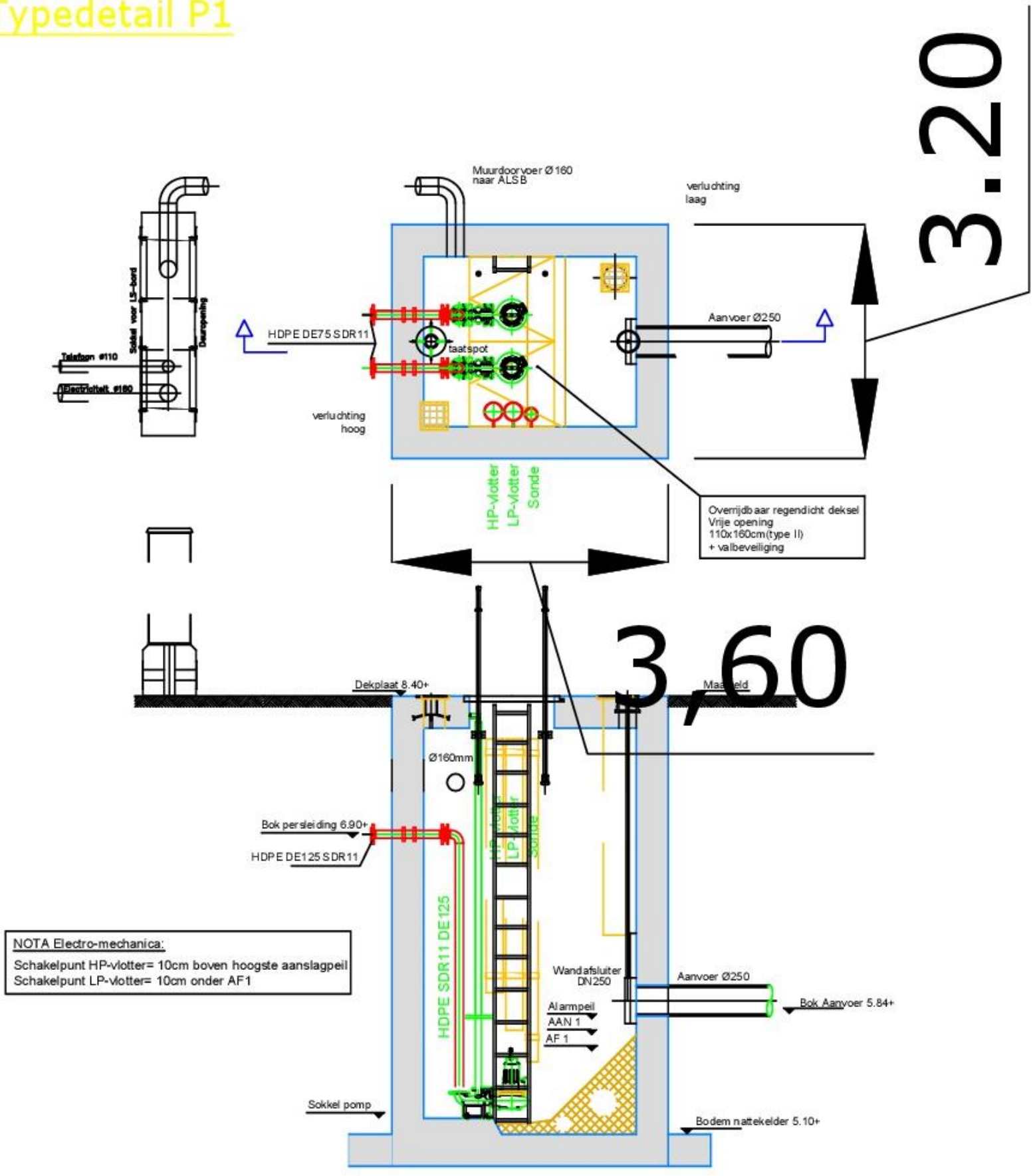


Figuur 4: Ontwerpplan van de rioleringswerken deel 1 van 2 met aanduiding van het DWA-stelsel in rood. Op dit plan zijn ook de typedwarsprofielen weergegeven. (Bron: opdrachtgever 2016)



Figuur 5: Ontwerpplan van de rioleringswerken deel 2 van 2 met aanduiding van het DWA-stelsel in rood. (Bron: opdrachtgever 2016)

Typedetail P1



Figuur 6: Grondplan (boven) en dwarsdoorsnede (onder) van pompstation op perceel 287 nabij de kruising van de Steenovenstraat met de Konijnendreef en Kraaienberg. (Bron: opdrachtgever 2016)

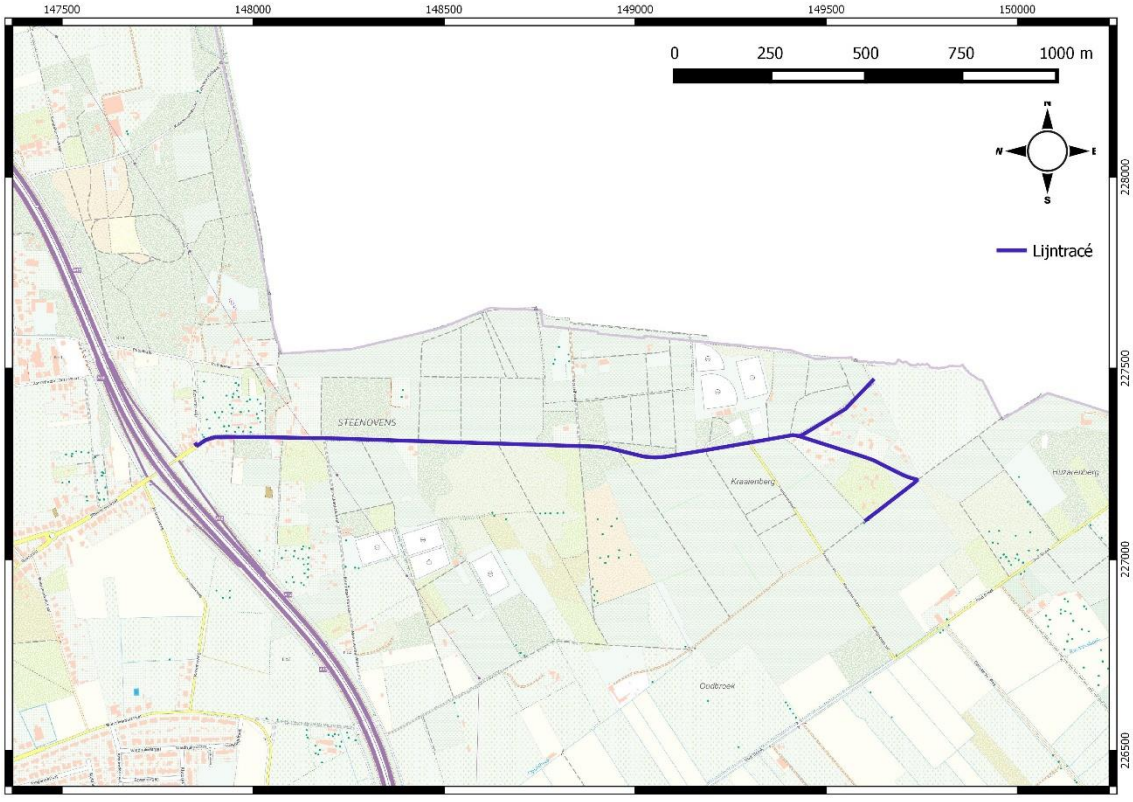
3 ASSESSMENTRAPPORT: LANDSCHAPPELIJKE ANALYSE

Geraadpleegde bronnen hoofdstuk 3 met betrekking tot topografie, bodemkunde en landschap	Toelichting
Topografische kaart	Relevant, cf. 3.1.1
Digitaal Hoogtemodel	Relevant, cf. 3.1.2
Hillshade	Relevant, cf. 3.1.2
Bodemkaart	Relevant, cf. 3.2.1
Geomorfologische kaart	Niet relevant wegens aard van het tracé (wegenis)
Quartairgeologische kaart	Relevant, cf. 3.2.2
Tertiairgeologische kaart	Relevant, cf. 3.2.3
Bodemerosiekaart	Relevant, cf. 3.2.4
Bodemgebruikskaart	Relevant, cf. 3.2.5

Figuur 7: Geraadpleegde bronnen voor hoofdstuk 3.

3.1 TOPOGRAFISCHE SITUERING

3.1.1 TOPOGRAFIE



Figuur 8: Detail van de topografische kaart met aanduiding van het tracé (blauw). (Bron: NGI 2017)

Het onderzoeksgebied is gesitueerd ter hoogte van de Steenovenstraat, Konijnendreef en Kraaienberg te Berendrecht (provincie Antwerpen). Het bevindt zich net ten zuiden van de Belgisch-Nederlandse grens en ten oosten van het Antwerpse havengebied. In het westen loopt het tracé tot net voorbij het kruispunt van de Steenovenstraat met het Keyserstraatje waar de nieuw aan te leggen DWA-leiding ter hoogte van huisnummer 93 aansluit op het daar bestaande gemengde rioleringsstelsel. Vanaf dit punt volgt het tracé de Steenovenstraat in oostelijke richting tot aan het kruispunt met Kraaienberg. Daar splitst het tracé op om de aftakkingen van Kraaienberg te volgen. De noordelijke streng volgt de loop van Kraaienberg in noordoostelijke richting om te eindigen ter hoogte van huisnummer 20. De zuidelijke streng volgt Kraaienberg in zuidoostelijke richting en buigt op de splitsing af naar het zuidwesten in de richting van de Konijnendreef om te eindigen ter hoogte van huisnummer 39. Over de volledige lengte van het tracé komt aan weerszijden hoofdzakelijk naaldbos voor dat afgewisseld wordt met zones van gemengd loof- en naaldhout. In mindere mate komen ook loofbomen en struikgewas voor. Langsheen de straten komt ook bebouwing voor die omgeven is door tuinen en deze situeert zich vooral rond Kraaienberg en het meest westelijke deel van de Steenovenstraat.

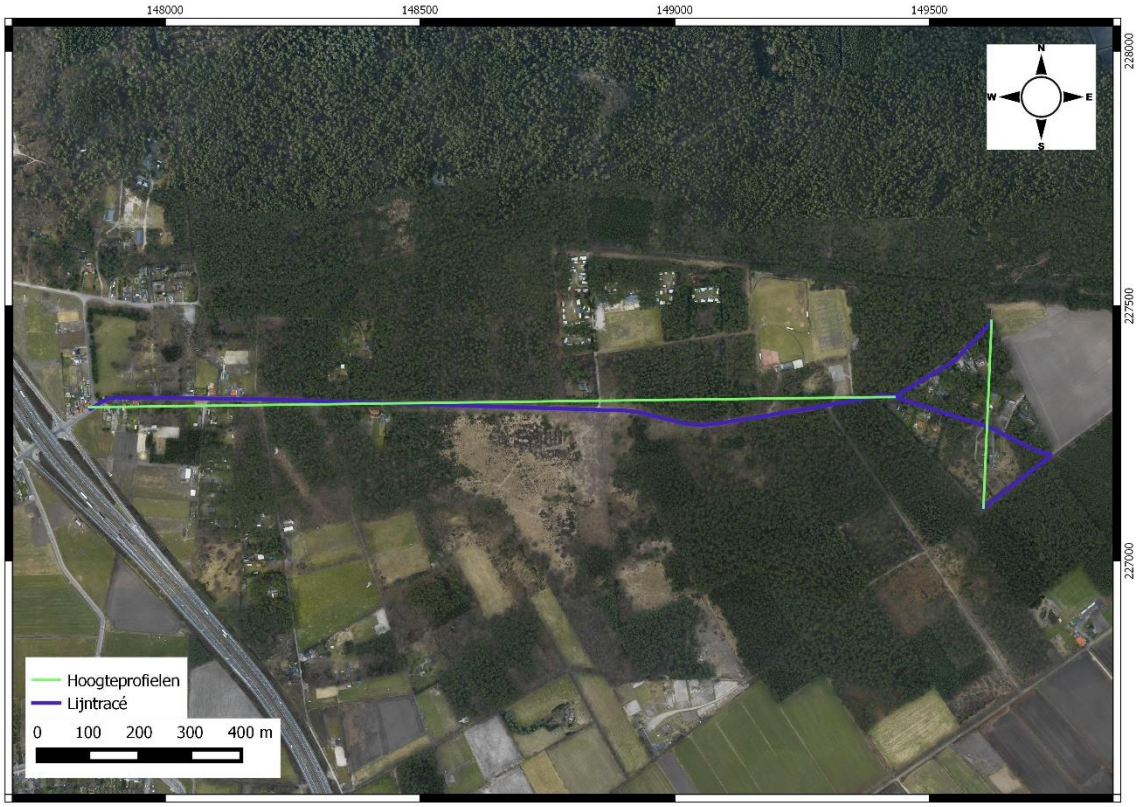
Het onderzoeksgebied is gelegen in het vlakke polderlandschap en bevindt zich op een hoogte tussen ruwweg 6 en 10m TAW. Algemeen kan een lichte stijging van de topografie opgemerkt worden in noordoostelijke richting. Het tracé zelf volgt verbindings- en plaatselijke wegen terwijl ten westen van het onderzoeksgebied de A12 zorgt voor de ontsluiting van de regio. Ten zuiden van het onderzoeksgebied zijn verschillende beken aanwezig.

De totale lengte van het tracé bedraagt 2.350m en dit loopt nagenoeg volledig over openbare weg. Voor het uitvoeren van de werken zal het bestaande (weg)dek volledig worden opengebroken over een oppervlakte van ca. 13.238m². Verder zal er echter ook gewerkt worden op privatieve percelen voor de realisatie van de nieuwe riolering en bijhorend pompstation. Zie “1.2 Administratieve gegevens” voor een overzicht van de kadastrale gegevens.

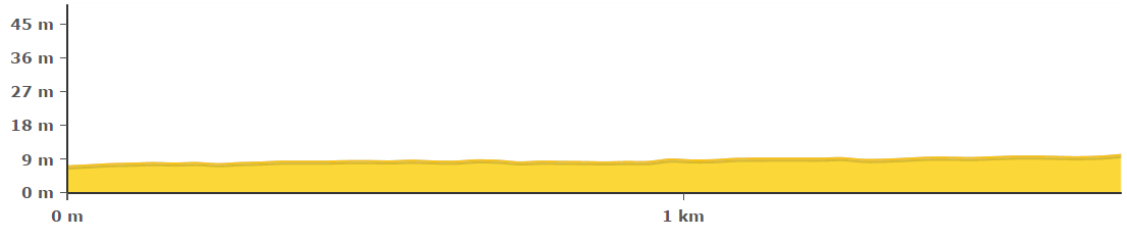
Tijdens de werken wordt er geen terrein voor grondverbetering voorzien, maar wordt uitgegraven grond direct naast de aanlegsleuf gestapeld om na het plaatsen van de buizen hergebruikt te worden bij opvulling van de sleuf.

3.1.2 HOOGTEVERLOOP

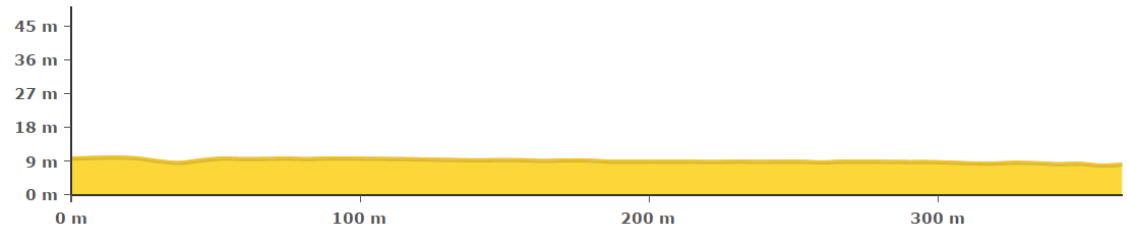
Het tracé loopt in een relatief laag gelegen gebied. Algemeen genomen liggen de TAW waarden rond de 9 meter boven de zeespiegel. Het hoogste punt van de tracé is 10,5 meter en ligt in het noorden, terwijl het laagste punt van het tracé zich in het westen bevindt op een hoogte van 6,9 meter. Het hoogteverschil binnen het traject is gering en het terrein is dan ook tamelijk vlak en egaal.



1

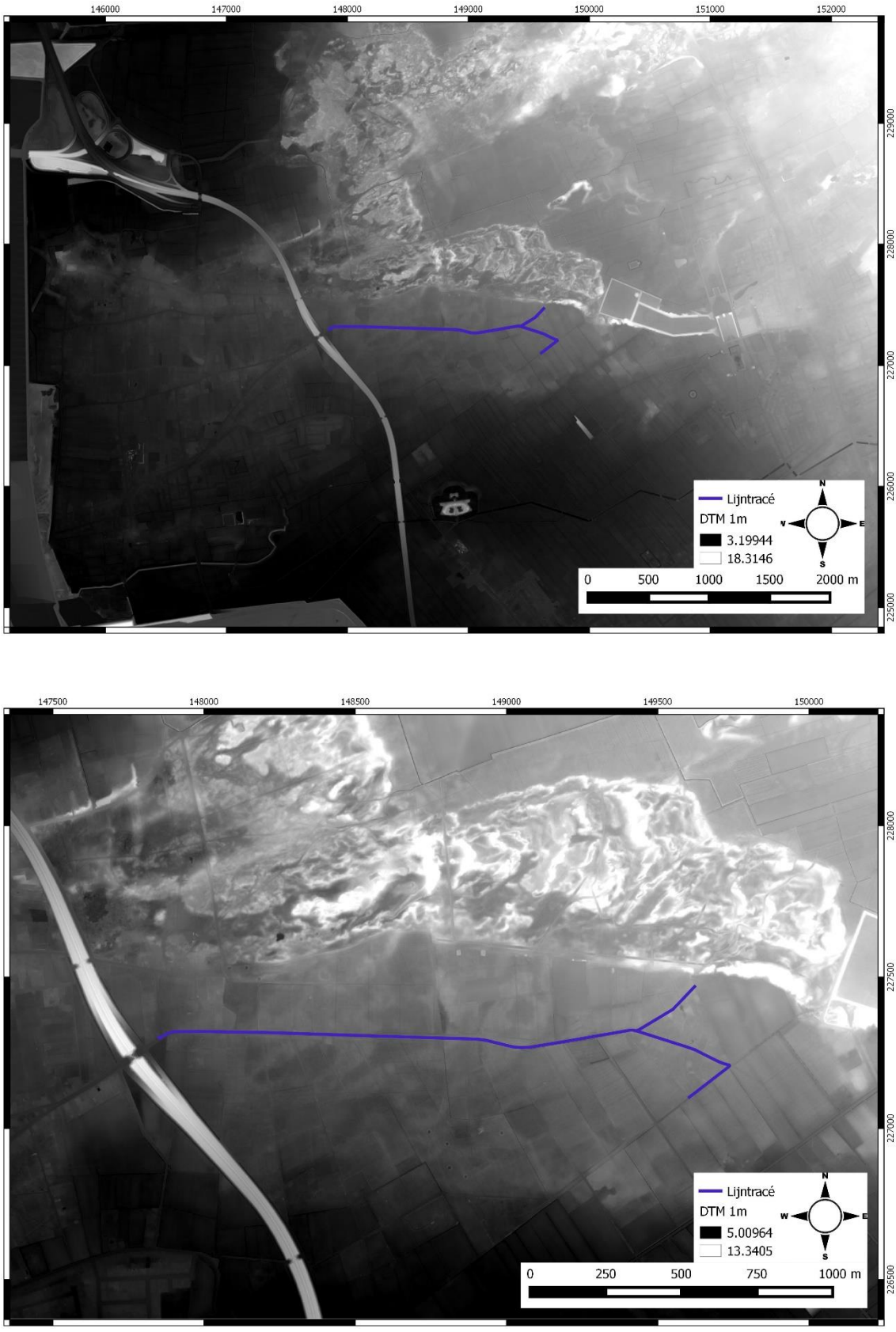


2

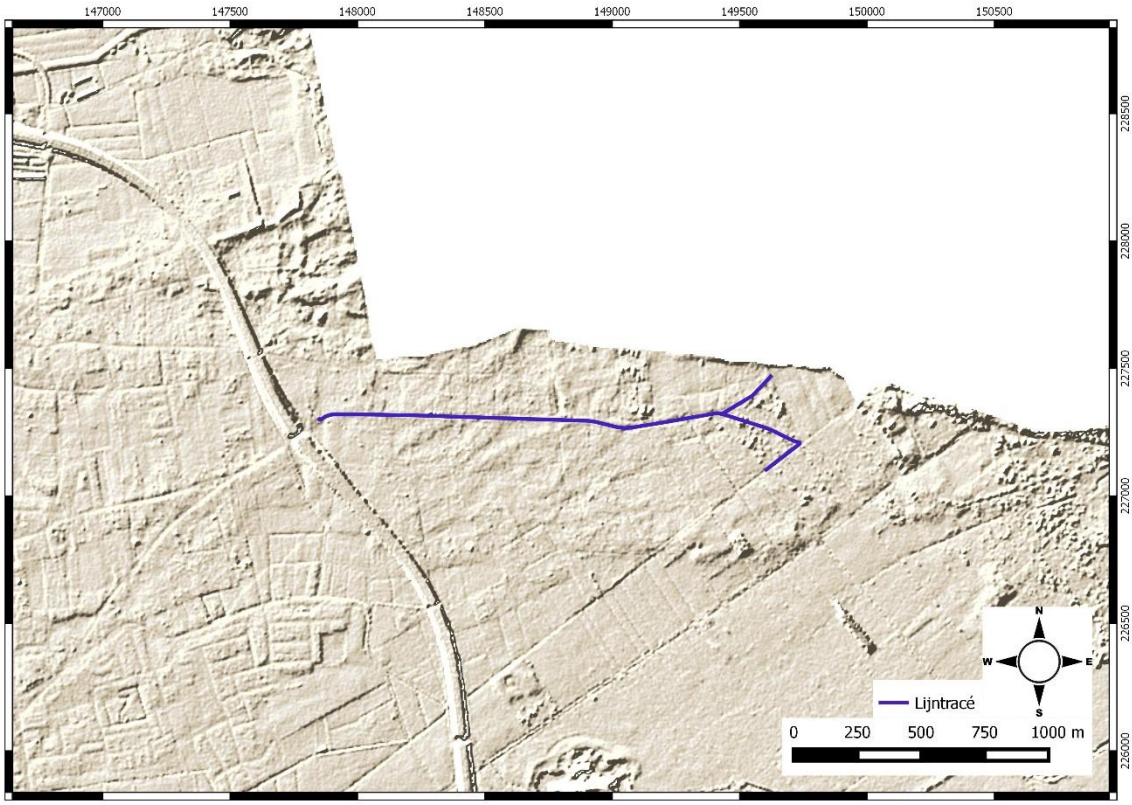


Figuur 9: Ortholuchtfoto (grootschalige winteropnamen, kleur, 2013-2015) met aanduiding van de hoogteprofielen voor het tracé. Profiel 1 geeft het hoogteverloop voor de Steenovenstraat en Kraaienberg van west naar oost en profiel 2 toont de situatie in Kraaienberg van noord naar zuid. (Bron: Geopunt 2017)

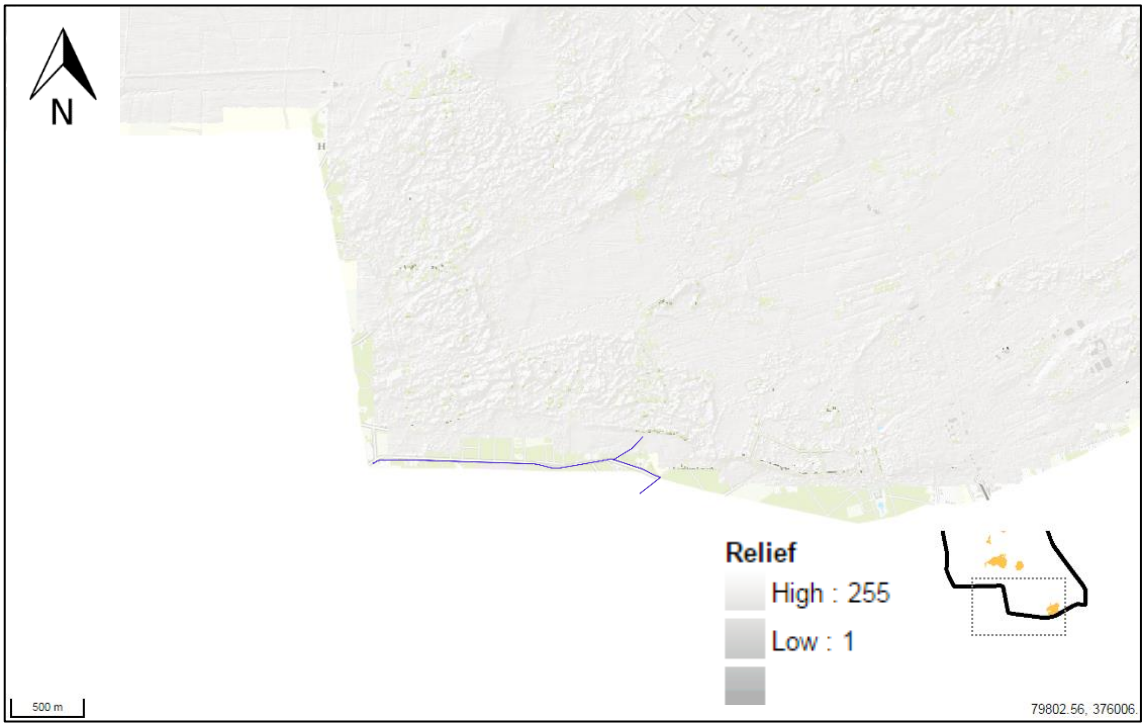
Het reliëf is in de vorm van een Digitaal Hoogtemodel-kaart (DTM, 1m) en Hillshade (DTM, 5m) weergegeven. De regio rond het tracé werd gedomineerd door de Schelde en de Kaaien, het Poldergebied in het westen en centraal en de hoger gelegen heuvels in het oosten en ten noorden van het studiegebied. Het studiegebied zelf ligt in de Polder op vlak gelegen gebied.



Figuur 10: DTM (1m) met aanduiding van het tracé (blauw): overzicht (boven) en detail (onder). (Bron: Geopunt 2017)



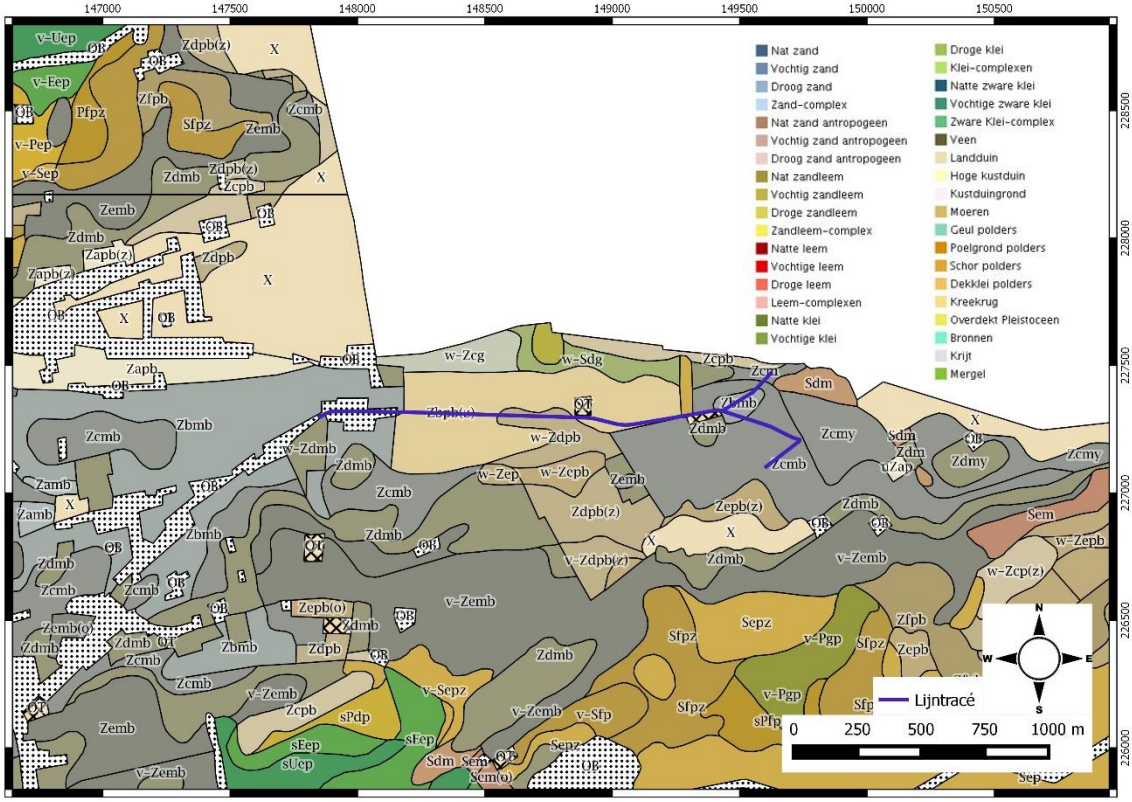
Figuur 11: Hillshade (afgeleid van DTM 1m) met aanduiding van het tracé (blauw). (Bron: Geopunt 2017)



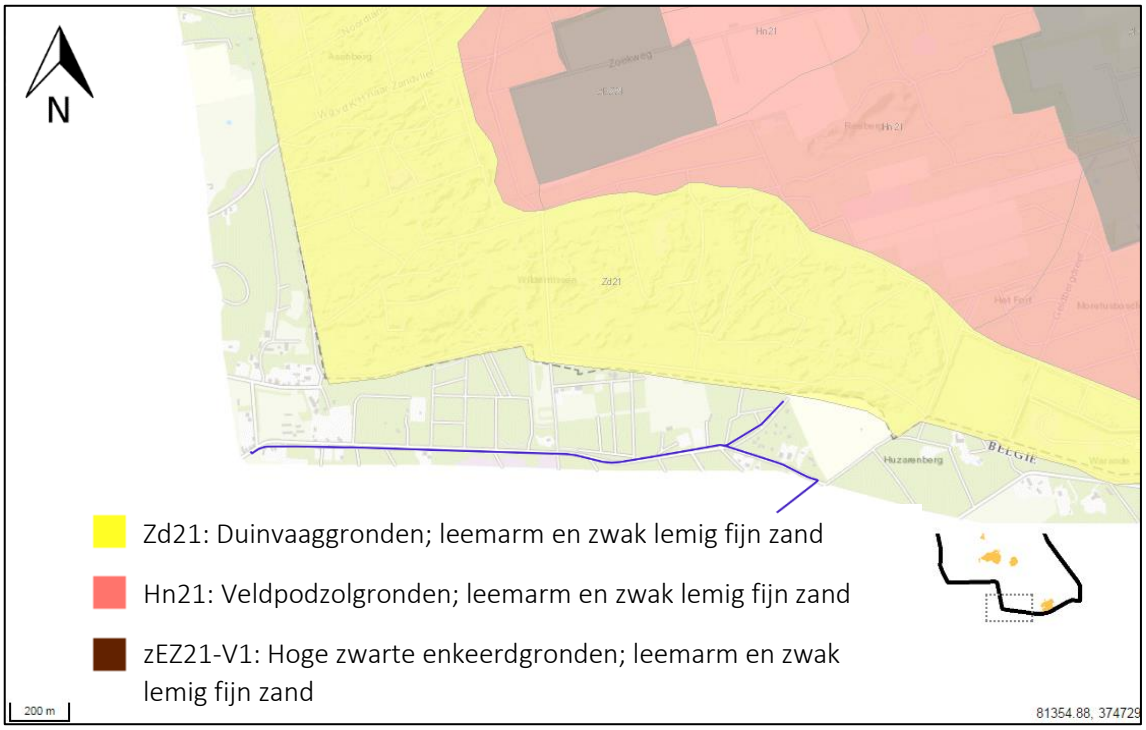
Figuur 12: Reliëf van het terrein rondom het tracé op Nederlands grondgebied. (Bron: Kaartbank Provincie Noord-Brabant 2017)

3.2 BODEMKUNDIGE SITUERING

3.2.1 BODEMKAARTEN VLAANDEREN EN NEDERLAND



Figuur 13: Gedigitaliseerde bodemkaart (1:20.000) voor Vlaanderen met aanduiding van het tracé (blauw). (Bron: Geopunt 2017)



Figuur 14: Gedigitaliseerde bodemkaart voor Nederland. (Bron: Bodematlas Provincie Noord-Brabant)

Het onderzoeksgebied bevindt zich in het poldergebied nabij de overgang naar de Antwerpse Kempen.

Het westelijke gedeelte van het tracé in de Steenovenstraat doorsnijdt bodems van het type **OB**. Dit houdt in dat het gaat om een bebouwde zone waardoor het bodemtype niet gekarteerd kon worden. Dit betekent dat het bodemprofiel reeds door menselijke ingrepen gewijzigd of vernietigd is. Bijgevolg is het archeologisch potentieel dan ook laag. Het kan echter gesuggereerd worden dat de natuurlijke bodem onder het tracé er aansluit bij de zandbodems die in de omgeving voorkomen.

Grenzend aan het tracé en net voor het kruispunt van de Steenovenstraat met Kraaienberg, komen **OT**-bodems voor die eveneens wijzen op reeds gewijzigde of vernietigde bodemprofielen door menselijke activiteit. Het gaat hier om vergraven terrein waardoor het archeologisch potentieel laag is.

De ondergrond voor de rest van het tracé wordt gekenmerkt door overwegend droge zandbodems.

Het meest westelijke uiteinde van het tracé, voorbij het kruispunt Steenovenstraat-Keyserstraatje, doorsnijdt een **w-Zdmb** bodem. Dit zijn matig natte zandgronden met een dikke antropogene humus A horizont. De humusrijke bovengrond van deze plaggenbodems heeft een bruin- of grijsachtige kleur en is minstens 60cm dik. Onderaan is het plaggendek vaak zeer humusrijk en heeft deze een zwartachtige kleur. Het gaat hier om de bouwlaag van een begraven profiel dat in het plaggendek verwerkt is. Duidelijke roestverschijnselen komen voor indien het begraven profiel een verbrokkelde textuur B horizont is of een gesolifluëerde afzetting. Roestverschijnselen zijn echter moeilijk te herkennen indien het gaat om een hydromorfe podzol. In het plaggendek komen de roestverschijnselen voor tussen 40 en 60cm diepte. In de winterperiode zijn deze bodems nat en in het voorjaar worden ze gekenmerkt door een hoge waterstand. In de zomer is de waterhuishouding optimaal wat de grond geschikt maakt voor landbouwteelten en meer specifiek tuinbouw.

Over een smalle zone in de Steenovenstraat is een droge zandbodem (**Zbmb**) met een dikke antropogene humus A horizont aanwezig. Onder het plaggendek van deze bodem komt een begraven profiel voor dat meestal een podzol of verbrokkelde textuur B horizont is. Tussen 90 en 120cm zijn roestverschijnselen zichtbaar. De kenmerken van deze bodem maakt ze geschikt voor akkerbouw maar vaak zijn ze bebost met naald- of loofhout.

Het grootste gedeelte van het tracé in de Steenovenstraat doorsnijdt echter een **Zbpb(z)** bodem. Ze komen in de Kempen voor op recente verstuivingen in vervlakte duinengebieden. Deze droge zandgrond heeft geen profielontwikkeling en heeft een humusarme bouwlaag. Tussen de 90 en 120cm doen zich roestverschijnselen voor. De gronden zijn in de zomer vaak gevoelig voor droogte waardoor ze ongeschikt zijn als weiland maar tijdens de winterperiode is de waterhuishouding ideaal. Indien voorzien wordt in organische en minerale bemesting kunnen de gronden gebruikt worden voor het telen van zomergranen. Ze worden echter voornamelijk uitgebaat als naaldbossen. Tussen deze bodem doorsnijdt het tracé in de Steenovenstraat ook een matig natte zandbodem zonder profielontwikkeling (**w-Zdpb**).

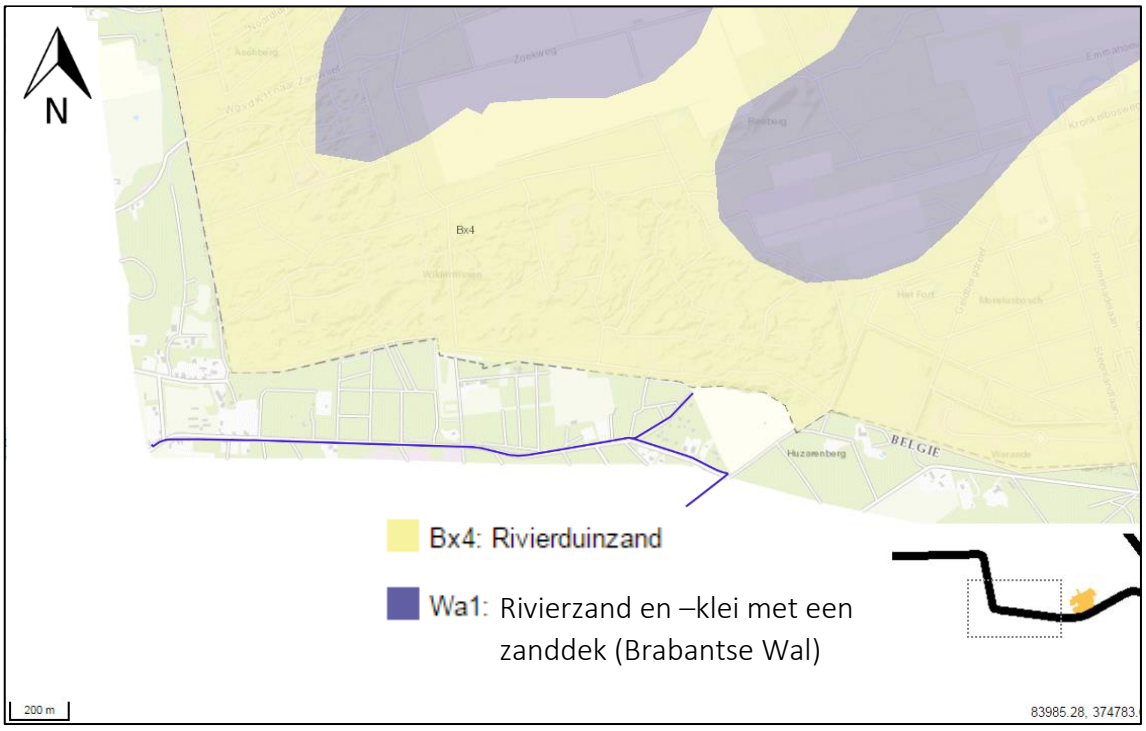
Plaatselijk zal een **w-Sep(o)** bodem doorsneden worden door het tracé. Het gaat hier om natte lemig zandgrond zonder profielontwikkeling op een klei-zand substraat. Roestverschijnselen doen zich voor in het onderste gedeelte van de humeuze bovenlaag. Een blauwgrijze reductiehorizont begint tussen 100 en 120cm diepte. De gronden zijn permanent nat en hebben

een grondwaterstand tussen de 20 en 30cm onder het maaiveld in de winter. Ze komen voor in depressies en beekvalleien en hun natte karakter maakt ze zeer geschikt als weiland hoewel ze ook vaak bebost zijn met naaldbomen. Ontwatering en drainage kunnen er echter voor zorgen dat ze ook gebruikt kunnen worden als akkerland maar tuinbouw blijft uitgesloten.

In Kraaienberg doorsnijdt het tracé **Zcmb** en **Zcm** bodems, die vaak voorkomen nabij oude woonkernen of hoeven. Het zijn matig droge zandbodems met een dikke antropogene humus A horizont waaronder vaak overblijfselen van een podzol B of een verbrokkelde textuur B horizont aanwezig zijn. De roestverschijnselen doen zich voor tussen 60 en 90cm. De waterhuishouding is goed en de bodems zijn dan ook nooit overdreven nat. In de zomer kunnen ze echter te kampen hebben met watergebrek waardoor ze niet geschikt zijn voor veeleisende teelten. Vaak zijn ze bebost met naald- of loofhout. De variant op het moedermateriaal heeft een matig zand tot zwaar zandleem of leem bijmenging.

Over de grens, op Nederlands grondgebied, wordt de ondergrond gekenmerkt door bodemtype Zd21. Het gaat om duinvaaggronden die leemarm zijn en bestaan uit zwak lemig fijn zand. De bodemopbouw en aard van de afzettingen werd aangetoond door verschillende geologische booronderzoeken. (Dinoloket 2017)

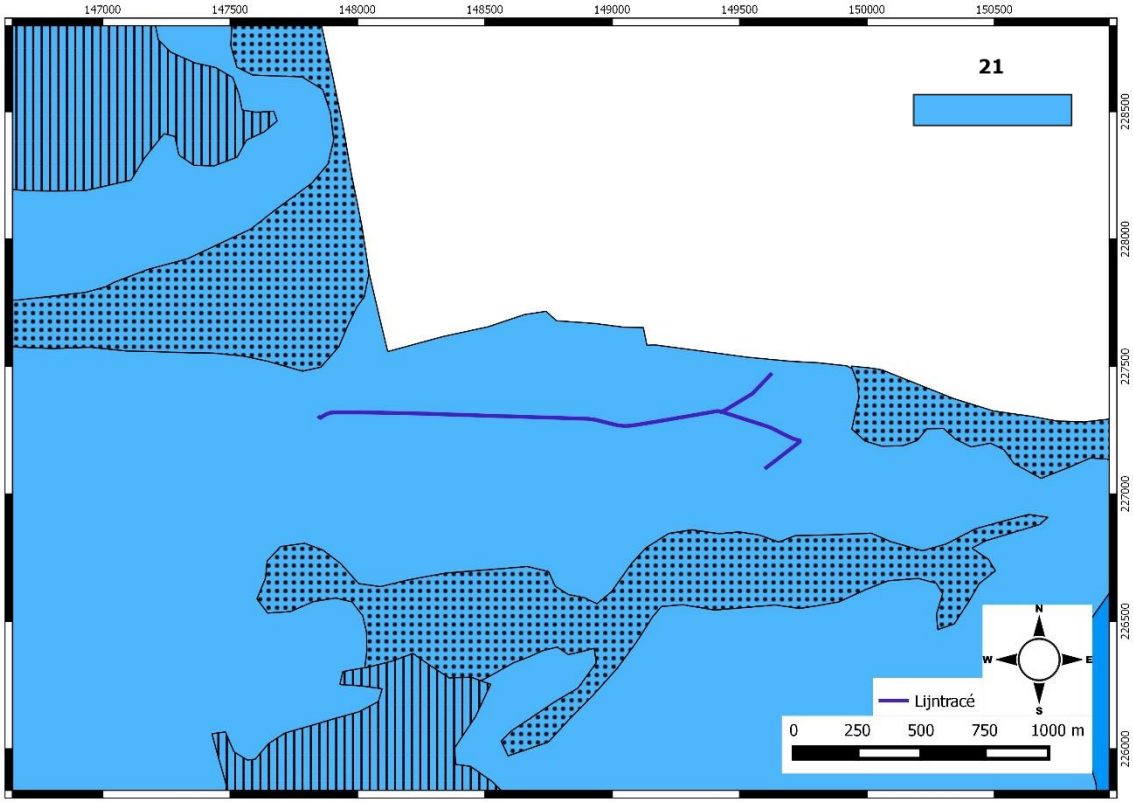
3.2.2 GEOLOGISCHE OVERZICHTSKAART NEDERLAND



Figuur 15: Geologische overzichtskaart voor Nederland. (Bron: Bodematlas Provincie Noord-Brabant)

De geologische overzichtskaart van Nederland toont dat de ondergrond direct ten noorden van de grens gekenmerkt wordt door Bx4. Het gaat om afzettingen van de Formatie van Boxtel bestaande uit rivierduinzand. Verder komen ook nog de rivierzand en –klei met een zanddek (Brabantse Wal) van de Formatie van Waalre, Wa1, voor.

3.2.3 QUARTAIRGEOLOGISCHE KAART VLAANDEREN

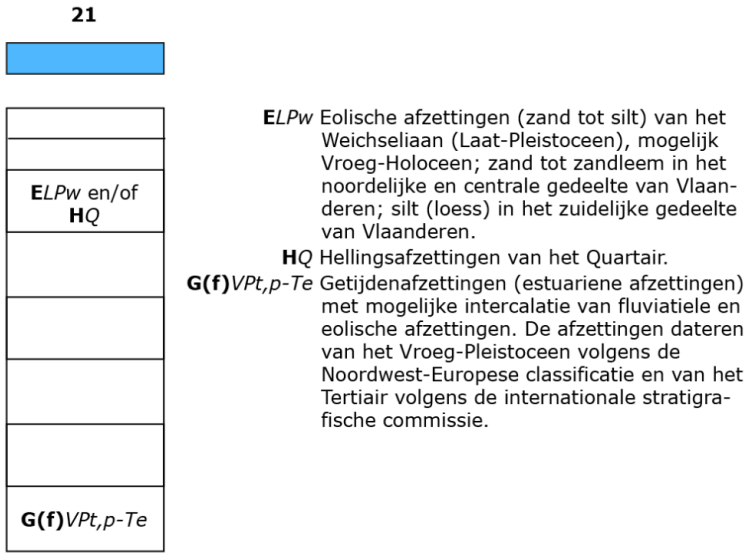


Figuur 16: Gedigitaliseerde Quartairgeologische kaart (1:200.000) met aanduiding van het tracé (blauw). (Bron: Geopunt 2017)

Het onderzoeksgebied is gelegen in het vlakke gebied van de Scheldepolders. Van hieruit stijgt de topografie snel in oostelijke richting. De insnijding van de Scheldevallei in de Formatie van Lillo is duidelijk te zien in de omgeving van Lillo en Berendrecht. Van het oorspronkelijke polderlandschap is door de uitbreidingen van de Antwerpse haven, die gepaard ging met ophogingen van het terrein, nog slechts weinig bewaard. De dorpskern van o.a. Berendrecht bleef hier echter van gespaard.

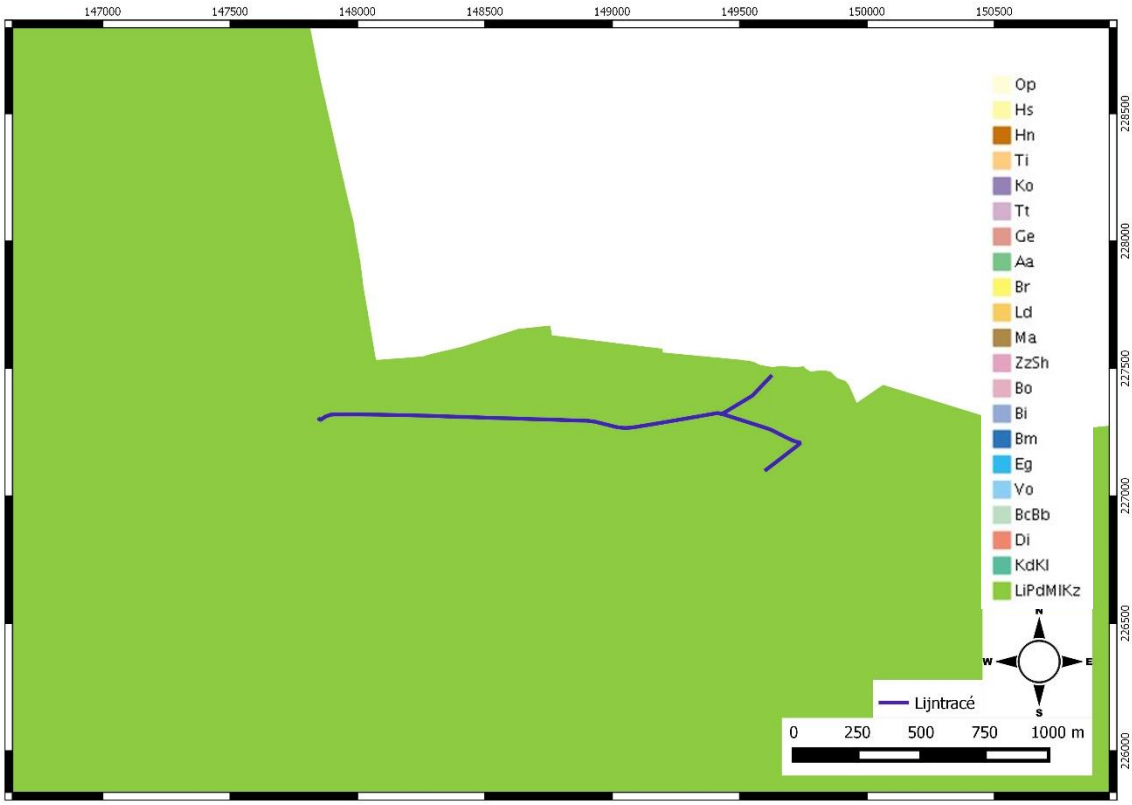
Ter hoogte van het onderzoeksgebied wordt de bodemopbouw gekenmerkt door profieltype 21, wat inhoudt dat er geen Holocene en/of Tardiglaciale afzettingen aanwezig zijn bovenop de Pleistocene sequentie. Het houdt verder in dat er een pakket van eolische zandafzettingen aangetroffen kan worden bovenop Quartaire hellingsafzettingen waaronder zich nog estuariene afzettingen bevinden. Een uitgebreide beschrijving van deze sequentie is hieronder te vinden.

Hoewel de afzettingen in Nederland anders benoemd werden, kan hier over de landsgrenzen heen een overeenkomst gemerkt worden in de aard van het materiaal en de oorsprong ervan.



Figuur 17: Quartairgeologische sequentie ter hoogte van het studiegebied: type 3 en type 3a. (Bron: Geopunt 2017)

3.2.4 TERTIAIRGEOLOGISCHE KAART VLAANDEREN



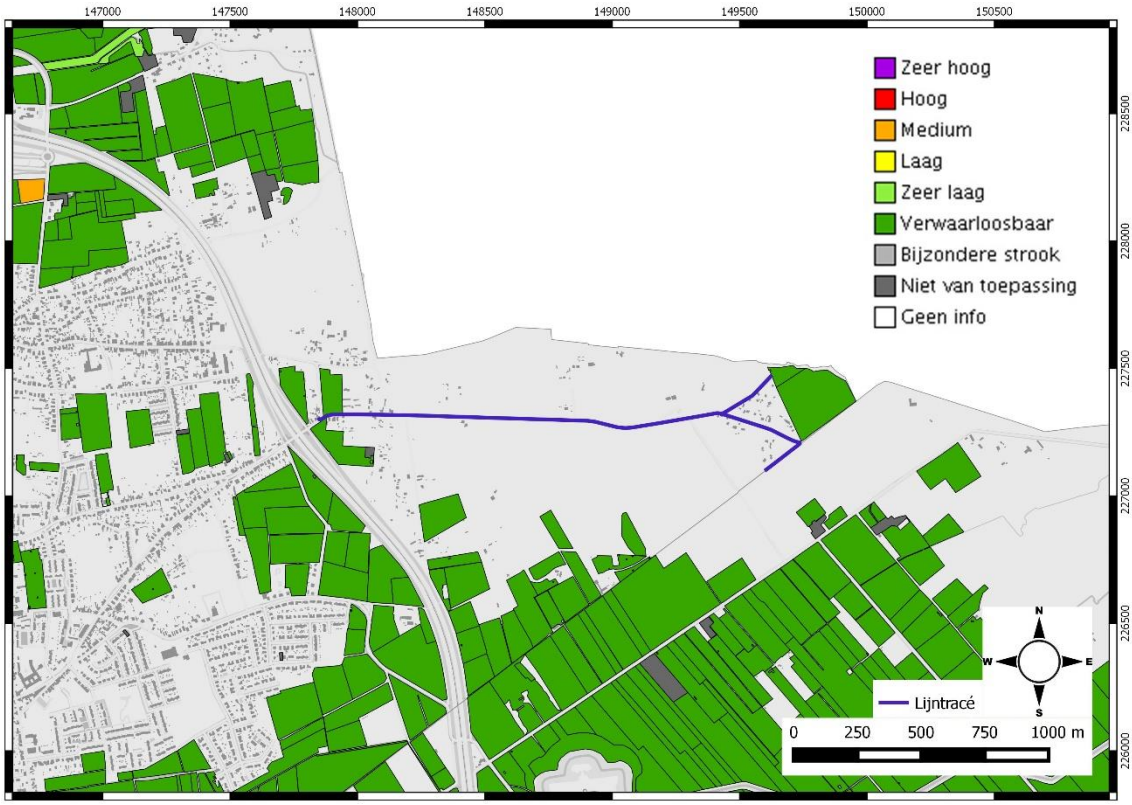
Figuur 18: Gedigitaliseerde Tertiairgeologische kaart (1:50.000) met aanduiding van het tracé (blauw). (Bron: Geopunt 2017)

De Tertiaire ondergrond wordt ter hoogte van het onderzoeksgebied en in de ruime omgeving ervan gekenmerkt door de Pliocene afzettingen van het Lid van Merksem. Dit is het jongste en veruit belangrijkste lid van de Formatie van Lillo.

De afzettingen van het Lid van Merksem bestaan uit grijsgroen tot grijsbruin fijn tot middelmatig zand dat glauconiet- en kalkhoudend is. Verder bevat het ook schelpfragmenten (voornamelijk

Corbula gibba en *Lyropecten opercularis*) en siderietconcreties. Ter hoogte van het onderzoeksgebied bevindt dit pakket zich op een diepte tussen ca. -10 en -7m TAW. Bijgevolg zullen ze niet aangesneden worden tijdens de geplande werken en hebben ze ook geen onmiddellijke relevantie voor het huidige onderzoek.

3.2.5 BODEMEROSIEKAART VLAANDEREN

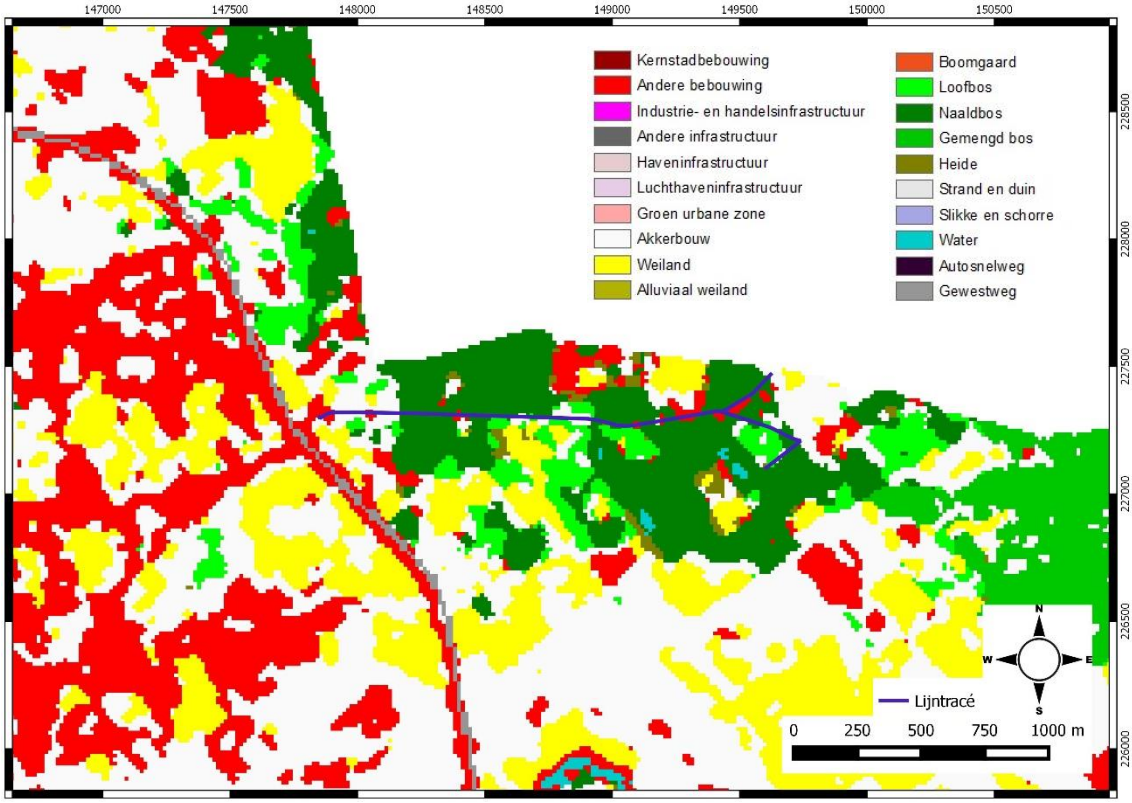


Figuur 19: Bodemerosiekaart op perceelsniveau met aanduiding van het tracé (blauw). (Bron: Geopunt 2017)

Ter hoogte van het onderzoeksgebied zelf ontbreekt informatie omtrent de potentiële erosiegevoeligheid van de gronden omwille van de aanwezige begroeiing en in mindere mate bebouwing. Het kan echter worden aangenomen dat ze aansluit bij de verwaarloosbare erosiegevoeligheid in de omgeving van het tracé. Deze gronden zijn vooral bebost of in gebruik als akker- of weiland. De aanwezige begroeiing zorgt ervoor dat sediment wordt vastgehouden en erosie dus beperkt is. Dit is nog des te meer het geval omwille van het vlakke karakter van het polderlandschap. Ondanks het ontbreken van informatie voor het Nederlands grondgebied kan ook daar een gelijkaardige erosiegevoeligheid verwacht worden op basis van de algemene karakteristieken van het landschap en het landgebruik.

Algemeen kan gesteld worden dat een lage erosiegevoeligheid inhoudt dat er kans bestaat op het aantreffen van een intacte bodemopbouw en dat bijgevolg eventueel archeologisch interessante lagen onverstoord zijn.

3.2.6 BODEMGEBRUIKSKAARTEN VLAANDEREN EN NEDERLAND



Figuur 20: Bodemgebruikskaart met aanduiding van het tracé (blauw). (Bron: Geopunt 2017)



Ter hoogte van het onderzoeksgebied (grondgebied België) is vooral een beboste omgeving op te merken. In samenhang met de aanwezige bodemtypes gaat het hier vooral om naaldbomen (donkergroen), hoewel in mindere mate ook loofbomen (lichtgroen) en gemengd bos (middengroen) voorkomen. Verder zijn vooral akkerland (wit) en weides (geel) aanwezig met

sporadisch ook heide (kaki). Langsheen het tracé in de Steenovenstraat en Kraaienberg is lokaal ook bebouwing aanwezig (rood). In de ruimere omgeving van het onderzoeksgebied, bijvoorbeeld in het westen, is bebouwing echter talrijker aanwezig. De loop van de A12/Havenweg (grijs) kan duidelijk gevolgd worden op deze kaart. Daarnaast zijn er in de omgeving ook nog kleinere wateroppervlakken zichtbaar.

Ook op Nederlands grondgebied bestaat het landgebruik hoofdzakelijk uit naaldbos.

4 ASSESSMENTRAPPORT: ARCHEOLOGISCHE VOORKENNIS

Geraadpleegde bronnen hoofdstuk 4 met betrekking tot archeologische voorkennis	Toelichting
Inventarissen	
Inventaris Archeologische Zone	Niet gelegen in of nabij archeologische zone
Inventaris gebieden waar geen archeologie te verwachten valt (GGA)	Niet gelegen in GGA, wel vermeld, cf. 4.1.1
Inventaris bouwkundig erfgoed	Relevant, cf. 4.1.2
Beschermde stads- en dorpsgezichten	Relevant, cf. 4.1.3
Landschapsatlas	Relevant, cf. 4.1.4
Centraal Archeologische Inventaris	Relevant, cf. 4.1.5
Inventaris historische stadskern	Niet aanwezig (<1km)
Wereldoorlog relicten	Niet aanwezig (<1km)
Belgisch (verdwenen) molenbestand	Relevant, cf. 4.1.6
Cartografische bronnen	
Fricxkaart (ca. 1712)	Relevant, cf. 4.2.1
Ferrariskaart (ca. 1771-1778)	Relevant, cf. 4.2.2
Atlas der Buurtwegen (ca. 1841)	Relevant, cf. 4.2.3
Vandermaelen kaarten (1846- 1854)	Relevant, cf. 4.2.4
Popp kaarten (1842-1879)	Relevant, cf. 4.2.5
Topografische kaart België 1939	Relevant, cf. 4.2.6
Topografische kaart België 1969	Relevant, cf. 4.2.6
Ortholuchtfoto's	
Kleinschalige zomeropnamen, zwart-wit, 1971	Relevant, cf. 4.3
Kleinschalige zomeropnamen, kleur, 1979-1990	Relevant, cf. 4.3
Grootschalige winteropnamen, kleur, 2013-2015	Relevant, cf. 4.3
Projectspecifieke bronnen	
Bodematlas Provincie Noord-Brabant	http://kaartbank.brabant.nl/viewer/app/bodematlas

Geraadpleegde bronnen hoofdstuk 4 met betrekking tot archeologische voorkennis	Toelichting
Kaartbank Provincie Noord-Brabant	http://kaartbank.brabant.nl/viewer/app/Kaartbank/?bookmark=8a91825d51a75b7b0151aa0e2c4c0002
Cultuurhistorische waardenkaart (CHM) Provincie Noord-Brabant	http://noord-brabant.maps.arcgis.com/apps/webappviewer/index.html?id=1dab0b45b3234fffa8090a4bc8ae06f8
DINOloket: Ondergrondgegevens bekijken en aanvragen	https://www.dinoloket.nl/ondergrondgegevens

Figuur 21: Tabel met geraadpleegde bronnen voor hoofdstuk 4.

In 1037 begon men de Schelde ten noorden van Antwerpen systematisch in te dijken. Op de ontstane vruchtbare poldergrond ontstonden op hoger gelegen plaatsen woonkernen, die rechtstreeks leidden tot polderdorpen. Op lager gelegen polders ontstonden ook nederzettingen, zoals de heerlijkheid Berendrecht die behoorde tot de Markgraafschap van Antwerpen.

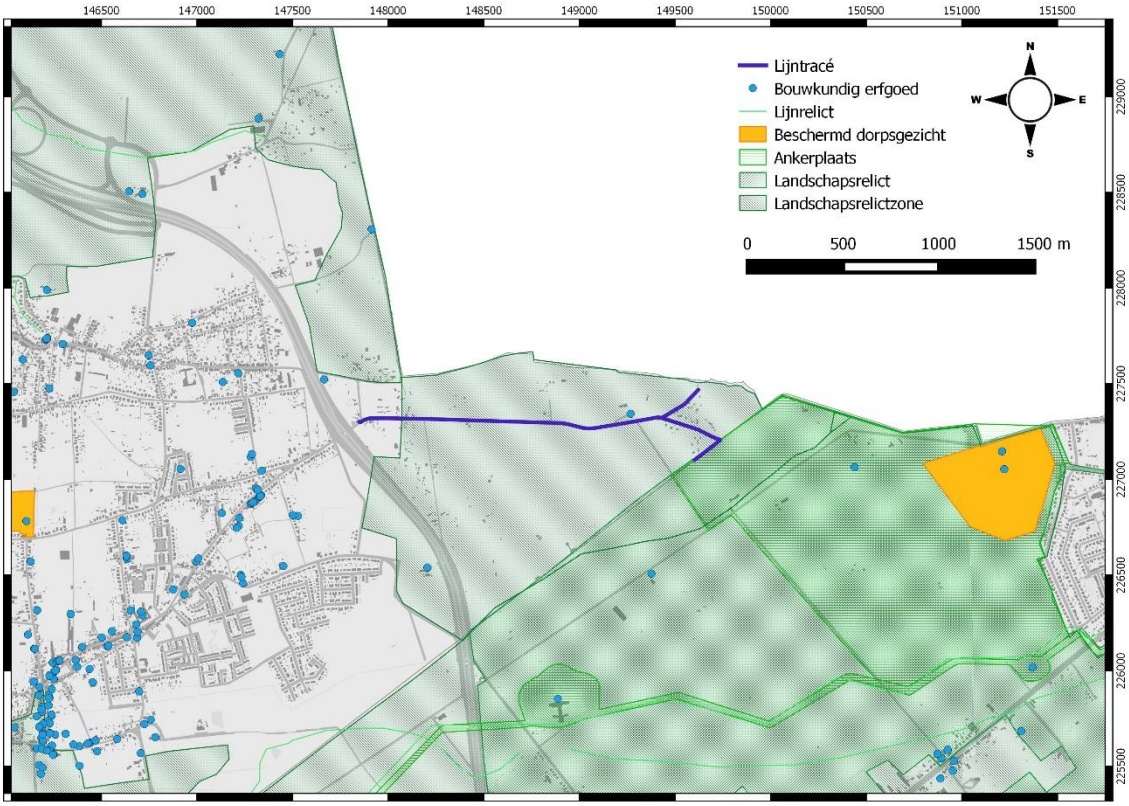
Berendrecht wordt voor het eerst vermeld in een akte in 1119 in verband met een schenking van goederen. In deze periode kende de nederzetting zijn bloei, waardoor ook in 1184 zijn kapel werd verheven tot een zelfstandige parochie met eigen pastoor.

In 1328 werd Berendrecht volledig van de kaart geveegd ten gevolge van een dijkbreuk en zware overstromingen. Zandvliet schonk dan in 1329 een groot deel van zijn territorium aan Berendrecht. De toen vastgestelde grenzen bleven ongewijzigd tot de annexatie door Antwerpen in 1958.

Tussen 1285 en 1416 is in de regio een degelijke Scheldedijk aangelegd. Ondanks deze dijk werd de gemeente doorheen de eeuwen meermaals zwaar geteisterd door overstromingen, vaak omwille van strategische redenen.

In de laatste decennia kende Berendrecht een enorme woonuitbreiding in de vorm van nieuwe sociale woonwijken. Het huidige woongebied van de gemeente is in het westen volledig ingepalmd door de haven, het resterende gebied heeft een driehoekige plattegrond. (Bron: ID 120650 in Inventaris Onroerend Erfgoed)

4.1 INVENTARISSEN ONROEREND ERFGOED (VLAANDEREN)



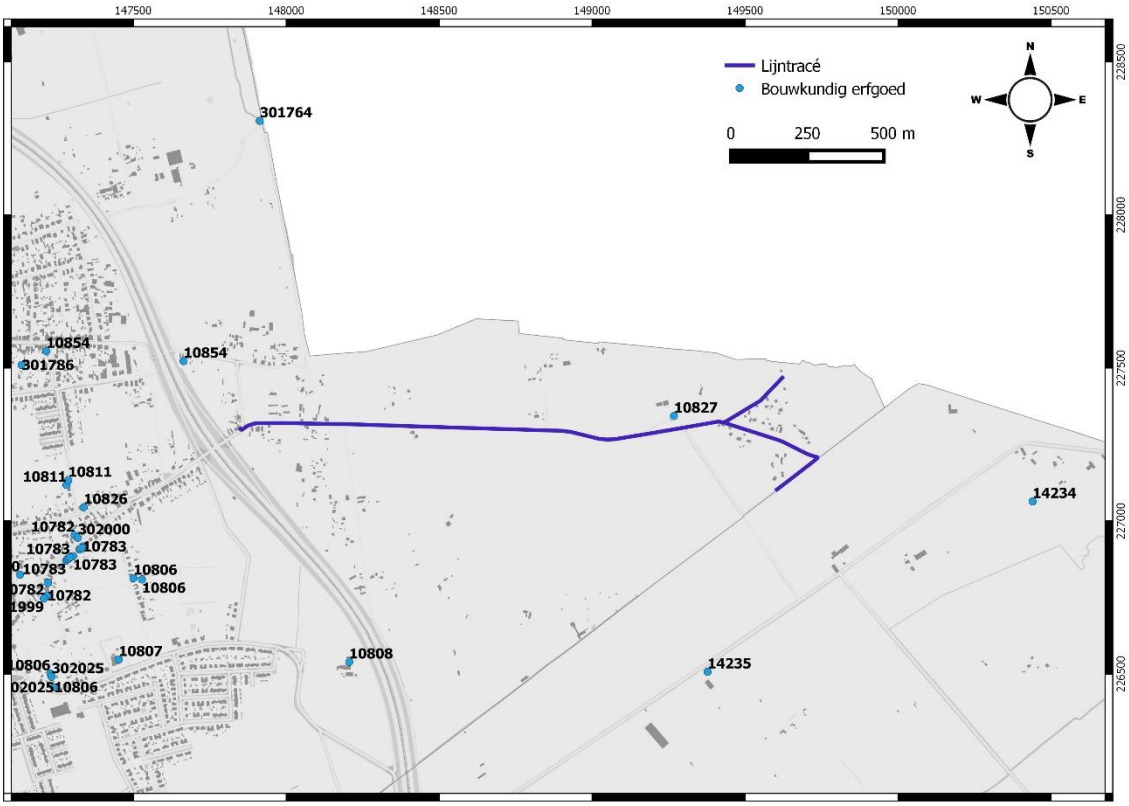
Figuur 22: Overzichtskaart inventarissen Onroerend Erfgoed met aanduiding van het tracé (blauw). (Bron: Geoportaal 2017)

De overzichtskaart van het Geoportaal Onroerend Erfgoed geeft voor het gebied onmiddellijk grenzend aan het tracé geen melding van archeologische zones of wereldoorlog relicten/zones.

4.1.1 INVENTARIS GEBIEDEN WAAR GEEN ARCHEOLOGIE TE VERWACHTEN VALT

In de directe omgeving van het tracé zijn er geen zones gemarkeerd waarbinnen geen archeologie meer te verwachten valt. In de ruime omgeving, ten westen van het onderzoeksgebied, zijn deze wel talrijk aanwezig in het Antwerpse havengebied. Omwille van de afstand tot het onderzoeksgebied is er echter geen onmiddellijke relevantie voor deze studie.

4.1.2 INVENTARIS BOUWKUNDIG ERFGOED



Figuur 23: GRB met aanduiding van het bouwkundig erfgoed (lichtblauw) in de ruime omgeving van het tracé (blauw). (Bron: Geopunt 2017)

Omdat het onderzoeksgebied van deze studie een lijntracé betreft, wordt hier enkel ingegaan op de erfgoedwaarden die zich in de directe omgeving ervan bevinden. De andere structuren hebben immers geen onmiddellijke relevantie voor het onderzoeksgebied.

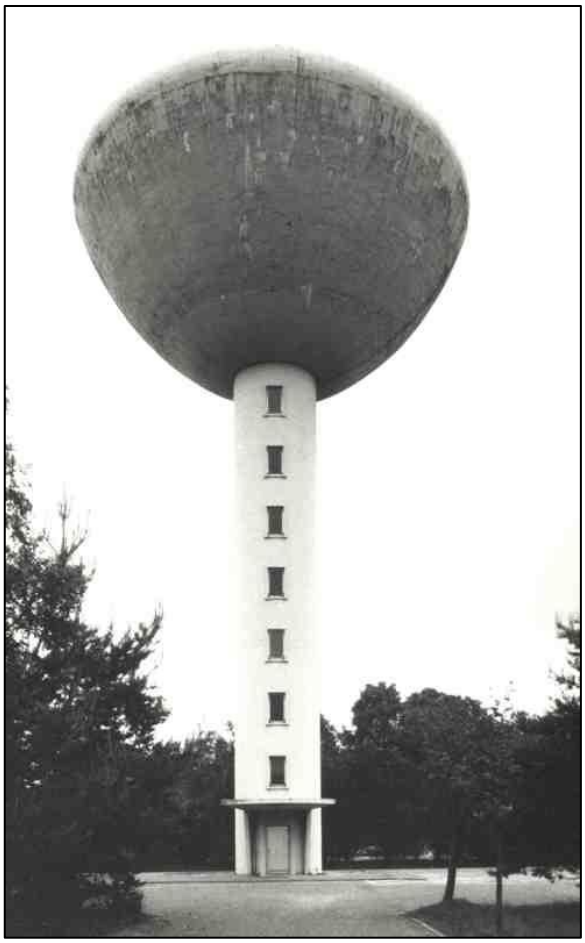
ID	Locatie	Omschrijving	Datering
10854	Putsebaan 220, Antwerpen	Polderhuis	Interbellum
10827	Steenovenstraat, Antwerpen	Watertoren	Na WOII
14234	Oud Broek 12, Stabroek	Hoeve met losse bestanddelen	Vierde kwart van de 19de eeuw
14212	Oud Broek 2, Stabroek	Kasteel Ravenhof	Derde kwart 18de eeuw, eerste kwart 19de eeuw, tweede kwart 18de eeuw, vóór WO I

Figuur 24: Overzichtstabel bouwkundig erfgoed in de nabije omgeving van het tracé.

Langs de Putsebaan (ID: 10854) bevinden zich meerdere polderhuizen, waarvan nummer 220 zich ca. 300 meter ten noordwesten van het lijntracé bevindt. Dit huis werd opgetrokken in 1930, is twee traveeën breed en één bouwlaag hoog onder pannen zadeldak.



Figuur 25: Polderhuis Putsebaan (ID: 10854). (Bron: Inventaris Bouwkundig Erfgoed)

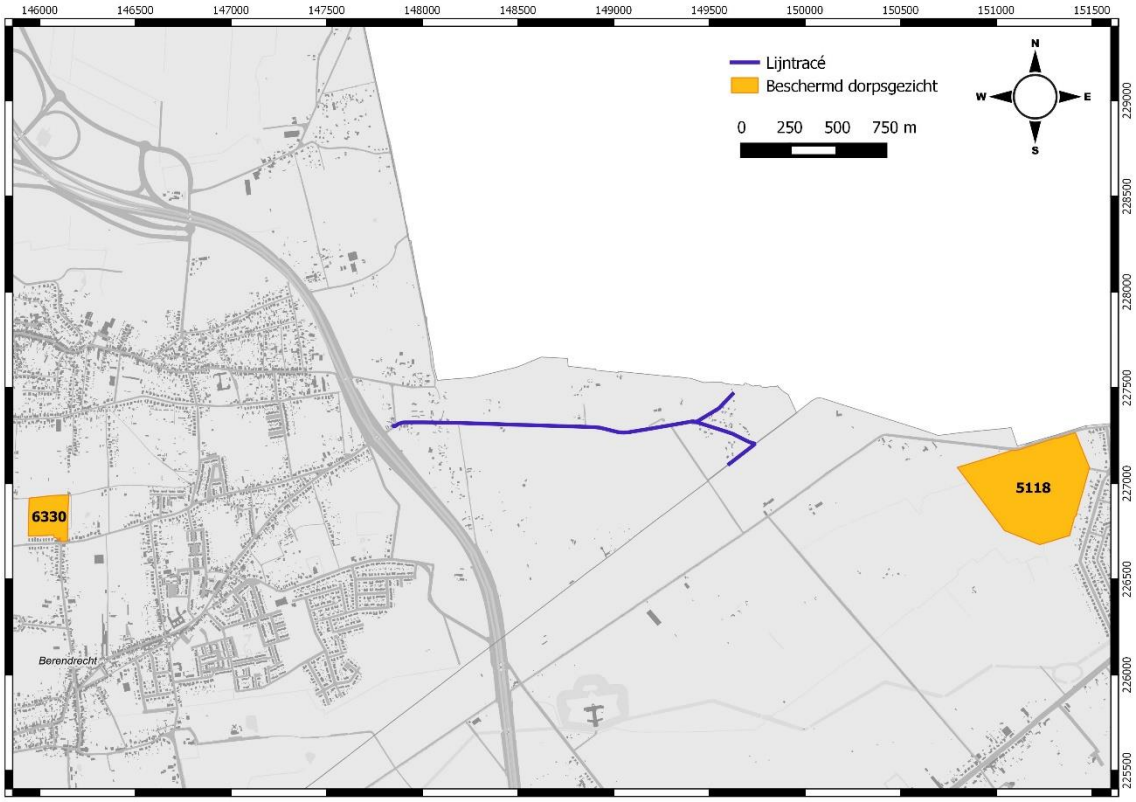


Figuur 26: Watertoren (ID: 10827). (Bron: Inventaris Bouwkundig Erfgoed)

Tien meter ten noorden van het lijntracé ligt een watertoren uit 1968 (ID: 10827). Het is een paddenstoeltype, bestaande uit een sferoïde op een slanke cilindrische voet, volledig in gewapend beton.

De Hoeve met losse bestanddelen (ID: 14234) en het Kasteel Ravenhof (ID: 14212) bevinden zich binnen de militaire erfgoedzone op de overgang van de Scheldepolders naar de Kempen. Ze worden samen met het militair erfgoed besproken onder 4.1.4.

4.1.3 INVENTARIS BESCHERMD STADS- EN DORPSGEZICHT

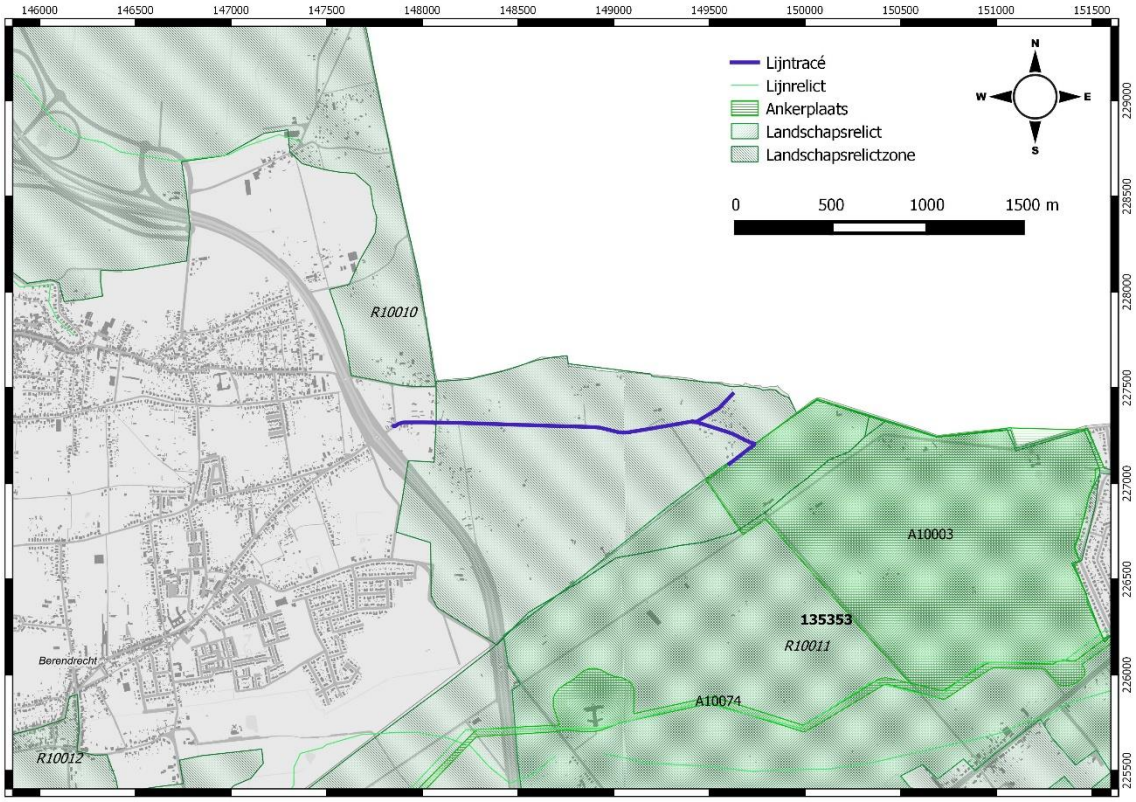


Figuur 27: GRB met aanduiding van de beschermde dorpsgezichten (oranje) in de omgeving van het tracé (blauw). (Bron: Geopunt 2017)

Ten zuidwesten van het studiegebied, ca. 2 km ervan afgelegen, bevindt zich het beschermde stads- of dorpsgezicht “Windmolen Westmolengeest en omgeving” (ID: 6330). De centraal staande Graanwindmolen Westmolengeest is een beschermd monument en de omgeving is beschermd als dorpsgezicht omwille van het industrieel-archeologisch belang. Het dateert van het eerste kwart van de 19de eeuw.

Ten oosten van het tracé bevindt zich nog het beschermde dorpsgezicht van “Kasteel Ravenhof met omgeving” (ID: 5118). Het 18de-eeuwse kasteel zelf is eveneens een beschermd monument (ID: 14212).

4.1.4 LANDSCHAPSATLAS



Figuur 28: GRB met aanduiding van het landschappelijk erfgoed (groene arceringen) in de omgeving van het tracé (blauw). (Bron: Geopunt 2017)

Ten zuiden van en grenzend aan de zuidelijke uitloper van Kraaienberg bevindt zich het militair erfgoed op de overgang van de Scheldepolders naar de Kempen. (ID: 135353) Het is een cultuurhistorisch landschap dat zich uitspreidt over de gemeentes Stabroek, Kapellen, Brasschaat en Kalmthout. Het gebied omvat agrarische landschappen, bossen, bunkers, duinen, forten, heiden, linies, loopgraven, militaire kampen, parken en steilranden. In dit hoofdstuk worden alleen de direct nabij gelegen gedeelten van het landschap besproken. Dit bevat bossen, akkers, een hoeve, een antitankgracht, een kasteeldomein en parken.

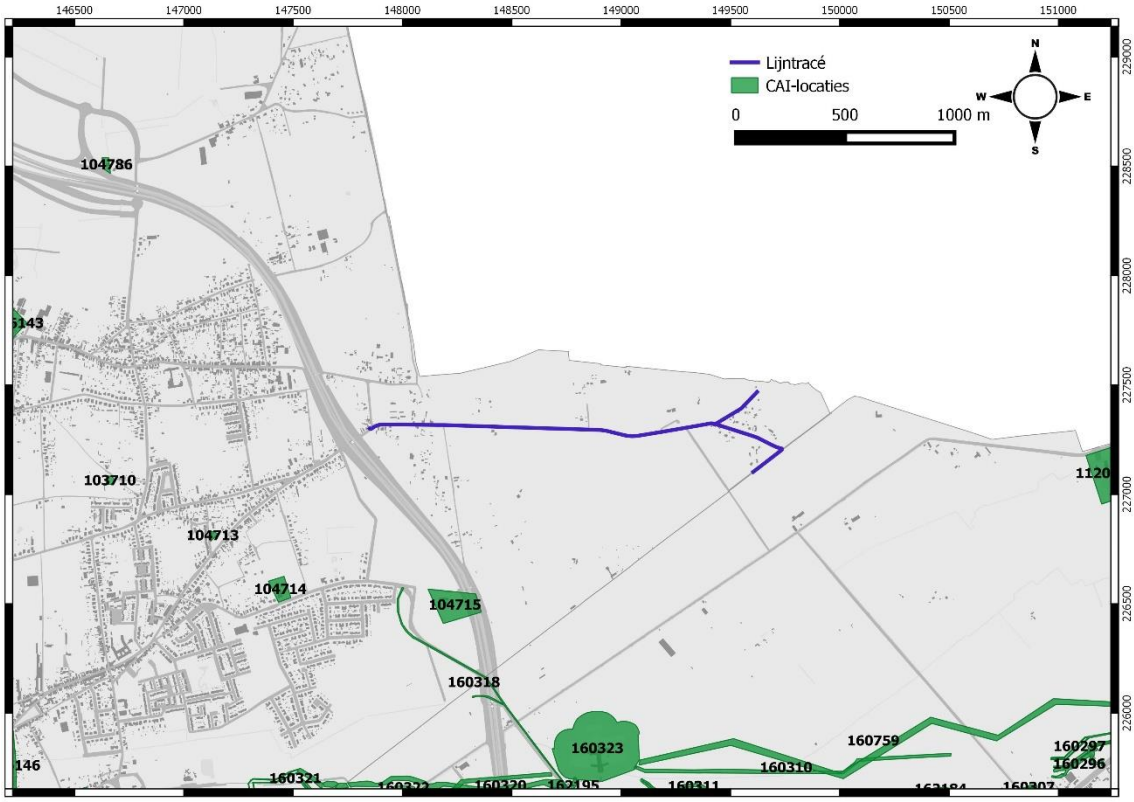
De antitankgracht (ID: 4344) bevindt zich zo'n 1200 meter ten zuiden van het studiegebied en heeft een oost – west oriëntatie. De plannen voor de antitankgracht ontstonden enkele jaren voor de Tweede Wereldoorlog. Het is een kunstmatige waterloop die als beschermlinie voor Antwerpen werd aangebracht. Doorheen de tijd is de antitankgracht een soort natuurverbindingsgebied geworden, dat verschillende natuurgebieden en bossen met elkaar verbindt.

De hoeve met losse bestanden (ID: 14234) bevindt zich ca. 400 meter in zuidoostelijke richting van het studiegebied, bij het Moretusbos. Op het afgesloten erf bevindt zich een woonstalhuis met hooizolder, een later gebouwde nieuwe schuur en een bakhuis. Het complex dateert van de periode tussen het vierde kwart van de 19de eeuw en het derde kwart van de 20ste eeuw.

Het Kasteel van Ravenhof (ID: 14212) en het omliggende domein bevinden zich op een afstand van ongeveer 1 km ten zuidoosten van het studiegebied. Het is een rechthoekig kasteel uit het eerste kwart van de 19de eeuw en het eerste kwart van de 20ste eeuw. Het is ingepland in een rechthoekig omgracht domein, gelegen in het Moretusbos. Het complex bestaat onder andere

uit een grote vijver aan de zuidzijde, een geplaveid erehof aan de noordzijde, met koetshuis aan de oostzijde en een rococo-ingangspoort uit de 18de eeuw aan de noordzijde. Het koetshuis werd in de laatste jaren omgebouwd tot een café-restaurant. Tot het kasteel behoort, op Belgisch grondgebied, verder ook een 25ha groot park dat vrij toegankelijk is.

4.1.5 CENTRAAL ARCHEOLOGISCHE INVENTARIS (CAI)



Figuur 29: GRB met aanduiding van de CAI-locaties (groen) in de omgeving van het tracé (blauw). (Bron: Geopunt 2017)

CAI	Locatie (en afstand tot tracé)	Omschrijving	Datering
104715	Monnikenhofstraat, Berendrecht (ca 750 meter ten zuiden van de studiegebied)	Monnikenhoeve: alleenstaande site met walgracht, geïdentificeerd op basis van cartografie	18de eeuw
104714	Monnikenhofstraat 203, Berendrecht (ca 1 km ten zuidwesten van de studiegebied)	Hoeve: alleenstaande hoeve, geïdentificeerd op basis van cartografie	18de eeuw
104713	Kapelstraat 2, Berendrecht (ca 1 km ten west-zuidwesten van de studiegebied)	Kapel van O.L.V. van de Hagelberg	18de eeuw
103710	Zandvlietsesteenweg, Zandvliet (ca 1.3 km ten westen van de studiegebied)	Buitenmolen: molen geïdentificeerd op basis van cartografie	18de eeuw

Figuur 30: Overzichtstabel CAI.

Omdat het onderzoeksgebied van deze studie een lijntracé betreft, wordt voornamelijk ingegaan op de erfgoedwaarden die zich in de directe omgeving ervan bevinden. Met een

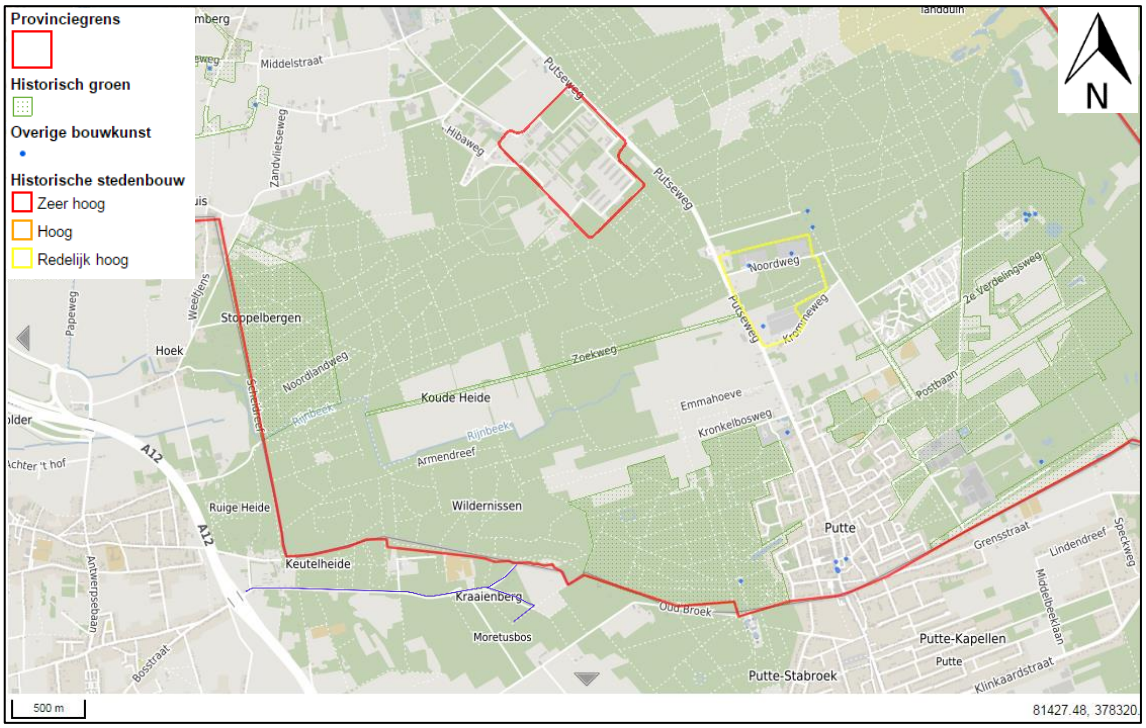
stijgende afstand tot het onderzoeksgebied daalt immers de onmiddellijke relevantie voor het huidige onderzoek. Uit de overzichtskaart met aanduiding van de CAI-locaties blijkt dat binnen een straal van 500m rondom het onderzoeksgebied tot op heden geen meldingen van archeologische resten, sporen en/vondsten bekend zijn. Buiten deze zone zijn in de ruimere omgeving van het onderzoeksgebied wel locaties met archeologisch erfgoed gemeld. Omwille van de afstand tot het onderzoeksgebied worden ze hier verder wel vermeld, maar niet in detail besproken.

Aanvullend op de raadpleging van de CAI werd ook een literatuurstudie uitgevoerd waaruit bleek dat er verder afgelegen, in het centrum van Berendrecht, meldingen zijn van archeologisch (voor)onderzoek in de Norbertijnenstraat door All Archeo bvba en aan de kruising van de Bosstraat met de Antwerpsebaan door Studiebureau Archeologie bvba. Uit deze studies blijk dat de archeologische verwachting zeer laag is voor het gebied, wegens de geografische ligging. Volgens Studiebureau archeologie (2016) kunnen alleen mogelijks steentijdsvondsten verwacht worden aangezien eventueel ooit aanwezige resten uit latere perioden waarschijnlijk verdwenen zijn ten gevolge van de overstromingen.

Gegevens omtrent de eventuele aan- of afwezigheid van archeologisch erfgoed ten noorden van het tracé, op Nederlands grondgebied, ontbreken.

4.2 INFORMATIE NEDERLAND

4.2.1 KAARTBANK PROVINCIE NOORD-BRABANT



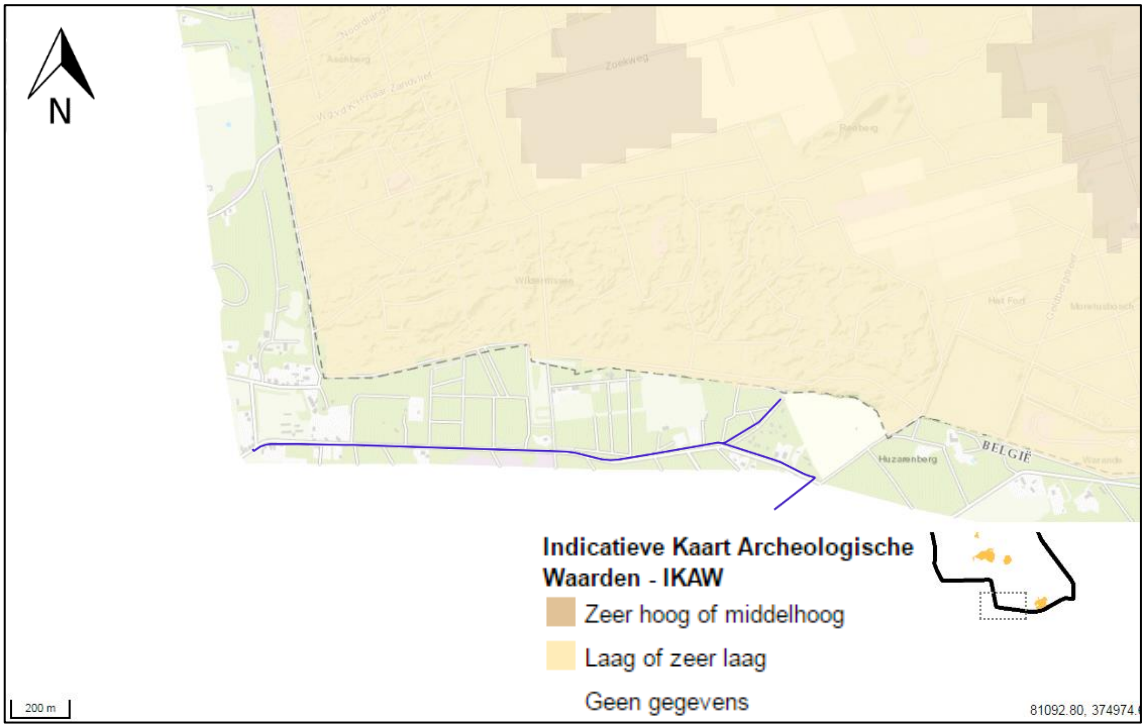
Figuur 31: Overzichtskaart met aanduiding van verschillende types erfgoed in de omgeving van het tracé op Nederlands grondgebied. (Bron: Kaartbank Provincie Noord-Brabant 2017)

In de nabijheid van het onderzoeksgebied komen op Nederlands grondgebied historische groenzones voor zoals GW-HG-44 te Woensdrecht. Het gaat om het boscomplex met laanbeplanting, park, landgoed en struweel van het Moretusbosch. Dit geheel dateert uit de

periode 1750-1900 en werd aangelegd in opdracht van jonker Moretus. Het sluit aan op het in België gelegen landgoed Ravenhof.

Verder bevinden zich in de dorpskernen in de omgeving nog verschillende bouwkundige elementen zoals religieuze gebouwen woningen met historische en/of wetenschappelijke waarde. Omdat ze echter geen onmiddellijke relevantie hebben voor het huidige onderzoek en geen schade zullen ondervinden van de geplande werken, wordt er in deze studie niet verder op ingegaan.

4.2.2 INDICATIEVE KAART ARCHEOLOGISCHE WAARDEN EN ARCHEOLOGISCH ONDERZOEK



Figuur 32: Indicatieve kaart met archeologische waarden - IKAW voor nederland. (Bron: Bodematlas Provincie Noord-Brabant)

Voor Nederland werd een kaart opgemaakt die een indicatie geeft van de trefkans op archeologische waarden. Voor de regio net ten noorden van het onderzoeksgebied, over de Belgisch-Nederlandse grens, is deze trefkans laag. In en rondom woonkernen is de kans op het aantreffen van archeologisch erfgoed echter hoger.

Ontsloten rapporten van archeologische (voor)onderzoeken in deze omgeving, meer bepaald in Ossendrecht bijvoorbeeld (RAAP 2013; BAAC 2015) weerspiegelen de verwachtingskaart aangezien de onderzoeksresultaten algemeen een lage kans aangaven voor het aantreffen van archeologisch erfgoed. In Noord-Brabant kon echter wel zeker menselijke aanwezigheid aangetoond worden vanaf de prehistorie maar ook latere perioden zijn vertegenwoordigd. Omdat alle vondsten zich echter op geruime afstand van het onderzoeksgebied bevinden, wordt hier in deze studie echter niet verder ingegaan.

4.2.3 BELGISCH (VERDWENEN) MOLENBESTAND

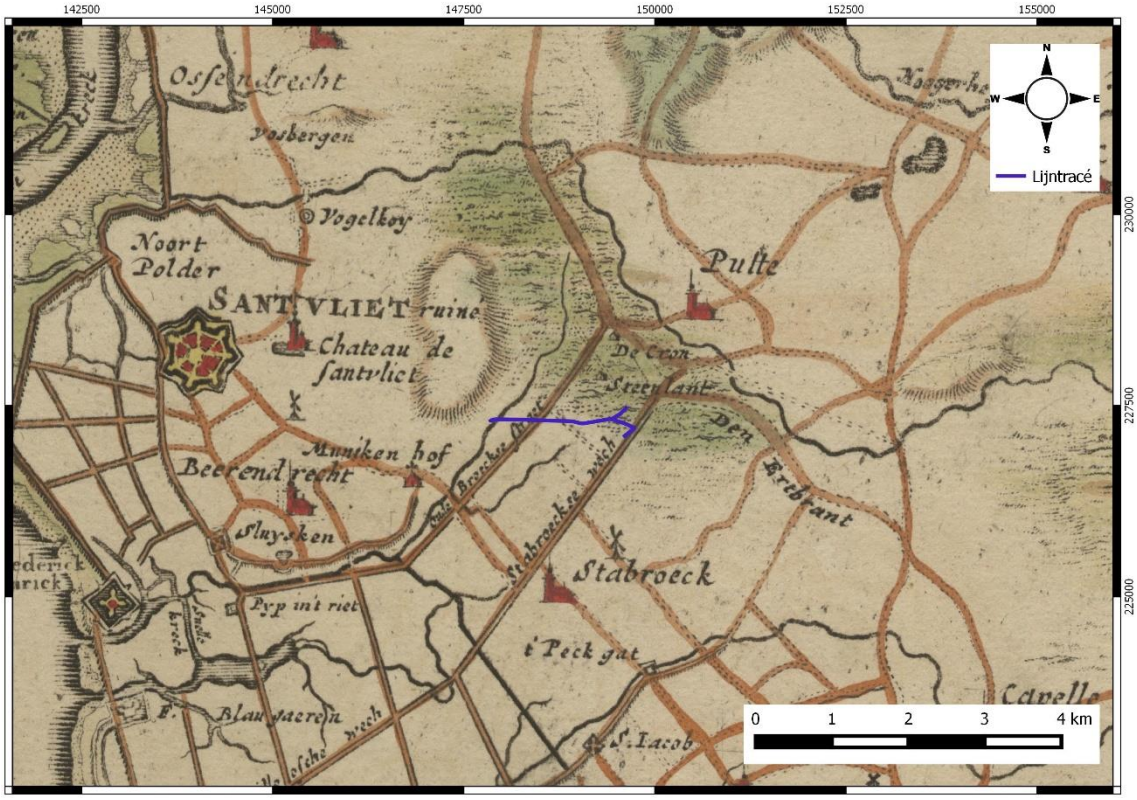
Er is geen molenerfgoed gekend langsheen het tracé zelf. Ook op de historische kaarten worden geen molens aangeduid in de directe omgeving van het onderzoeksgebied. In de ruime omgeving van het tracé zijn wel molens weergegeven, die te vinden zijn via de website voor

(verdwenen) molenerfgoed, maar omwille van de afstand tot het lijntracé wordt er voor deze studie niet verder op ingegaan. Hetzelfde geldt voor molens op Nederlands grondgebied.

4.3 CARTOGRAFISCHE BRONNEN

Zowel voor Vlaanderen als Nederland werd historisch kaartmateriaal bestudeerd. In wat volgt zullen enkel de resultaten voor het Belgisch grondgebied besproken worden aangezien het tracé zich er volledig situeert en kaartmateriaal voor Nederland geen relevante aanvullende informatie leverde voor dit specifieke onderzoek.

4.3.1 FRICXKAART (CA. 1712)



Figuur 33: Fricxkaart met aanduiding van het gegeorefeerde tracé (blauw). (Bron: Geopunt 2017)

De Fricxkaart uit ca. 1712 is te algemeen om relevante informatie aan te reiken omtrent eventueel historisch bouwkundig erfgoed langsheen het tracé.

De kaart geeft een vrij algemeen beeld omtrent het verleden. Het gehucht Putte is al reeds aangeduid en ook andere dorpjes en nederzettingen, zoals Berendrecht verschijnen ook op de kaart. De rivieren zijn op de kaart ook herkenbaar, zoals de Schelde en zijn aftakkingen.
Verschillende kerken en molens zijn aanwezig in de omgeving en de schans Zandvliet helpt bij de oriëntatie op het onderzoeksgebied. Monnikenhof verschijnt ook op de kaart ten zuidwesten van het studiegebied. Omwille van de eigenheid van de bron, zijnde een historische kaart, is deze kaart is niet helemaal juist gegeorerefereerd waardoor het eigenlijke onderzoeksgebied lichtjes verschoven is naar het oosten.

Door het gebrek aan detail is de Fricxkaart slechts in zeer beperkte mate bruikbaar voor dit onderzoek. Het verifieert wel de cultuur-historische gegevens van de omgeving.

4.3.2 FERRARISKAART (CA. 1771- 1778)



Figuur 34: Ferrariskaart met aanduiding van het tracé (blauw): overzicht (boven) en detail (onder). (Bron: Geopunt 2017)

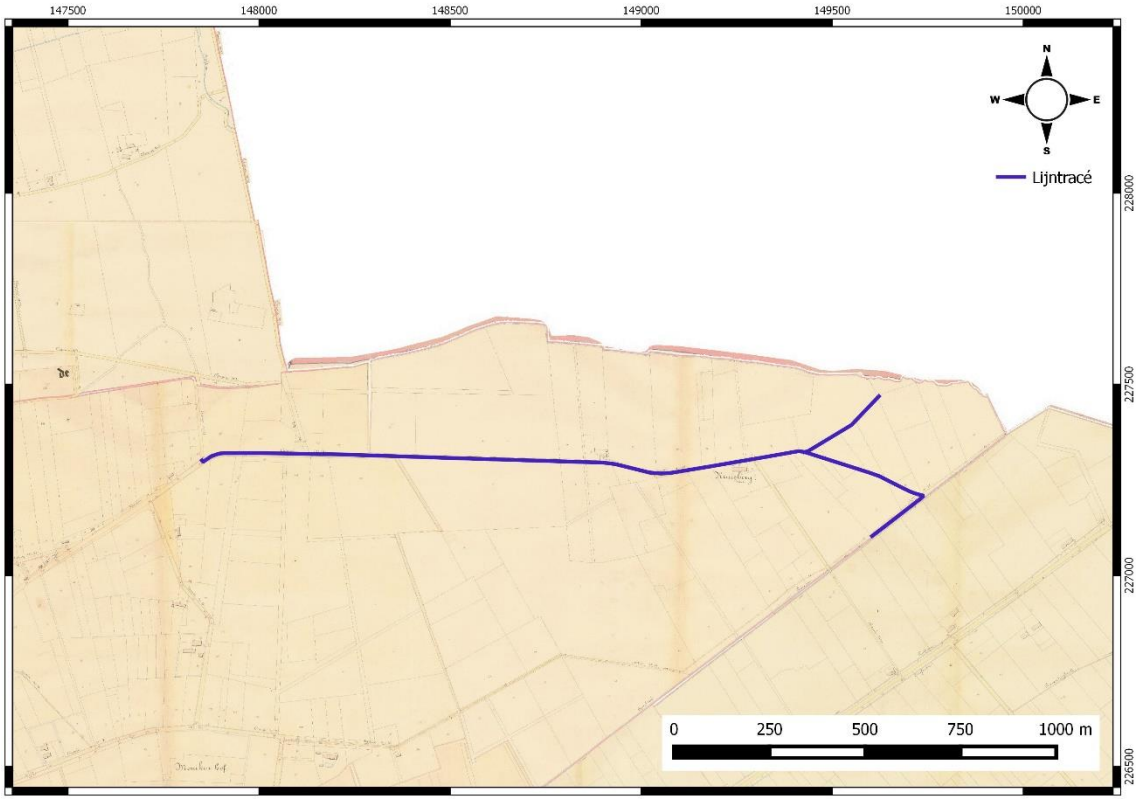
De kaart van Ferraris geeft een gedetailleerde inkijk in landindelingen, landgebruik en nederzettingspatronen aan het eind van het Ancien Régime (18de eeuw).

De Ferrariskaart toont het tracé net op de grens van het bos en het polderlandschap met duinen. In het bos, ca. 750meter ten zuiden van het tracé, bevindt zich het Monnikenhof. Het tracé loopt grotendeels gelijk met de toenmalige weg, het oostelijke deel van het tracé loopt door akkers, bos en polder. Ten noorden van het studiegebied bevinden zich droge poldergebieden, maar er is geen informatie beschikbaar op de kaarten omtrent het gebied van het huidige Nederland. Bij het begin van het tracé ten westen is een waterweg te vinden als nieuw landschapselement. Ten zuiden en deels gelijk met het tracé loopt eveneens een waterweg.

De kaart vertoont net zoals de Frickxkaart, de gehuchten van Berendrecht en Putte. Belangrijke antropogene landschapselementen zoals bijvoorbeeld de Zandvliet schans zijn op deze kaart ook duidelijk herkenbaar.

Het landschap rondom het onderzoekgebied heeft een landelijk karakter. De bewoning is duidelijk geconcentreerd in kernen, zoals Berendrecht en/of langsheen de wegen. Het huidige stratenpatroon kan deels herkend worden in het toenmalige wegennet, maar het is wel duidelijk dat er in de recente tijden wijzigingen en uitbreidingen zijn geweest.

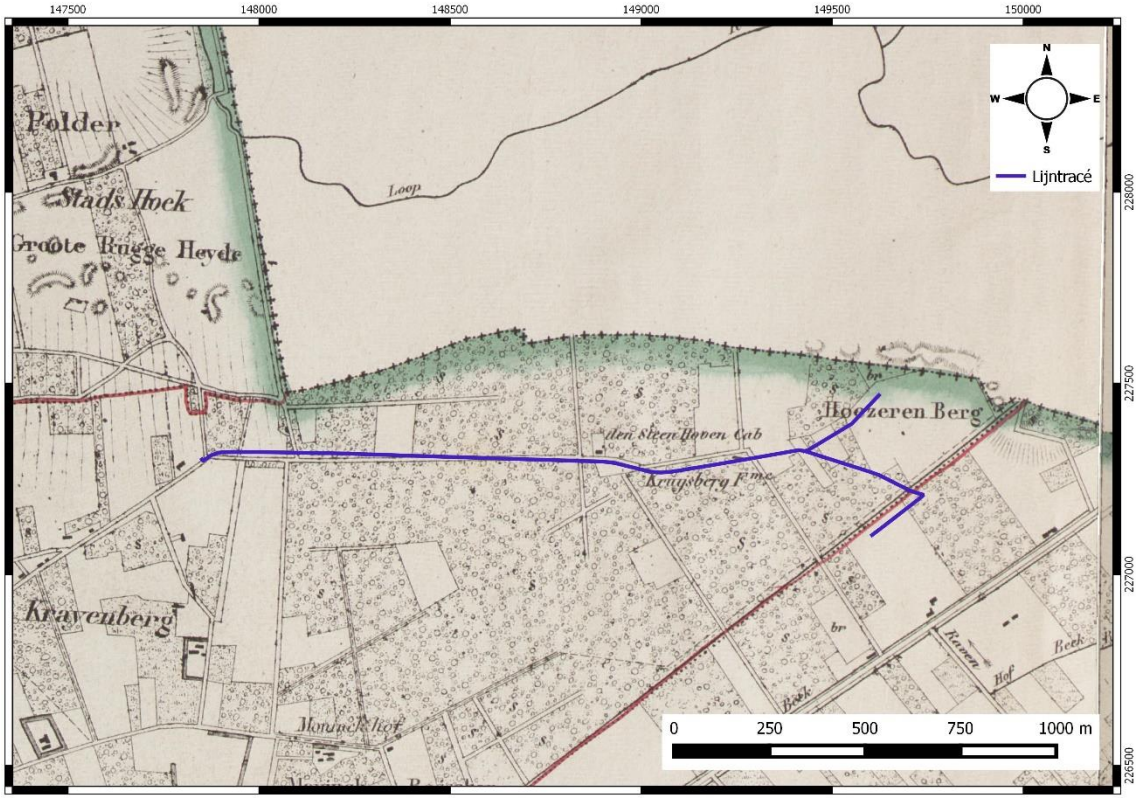
4.3.3 ATLAS DER BUURTWEGEN (CA. 1841)



Figuur 35: Atlas der Buurtwegen met aanduiding van het tracé (blauw). (Bron: Geopunt 2017)

De Atlas der Buurtwegen geeft een inkijk in het spoor- en wegennet en perceelsysteem van de 19de eeuw. Het lijntracé loopt grotendeels gelijk met de toenmalige weg tot aan de “Kruisberg” en bevindt zich in twee percelen. De situatie langsheen het tracé bleef echter eerder stabiel, de bewoning bevindt zich noch steeds in de omliggende nederzettingen.

4.3.4 VANDERMAELENKAART (CA. 1846-1854)

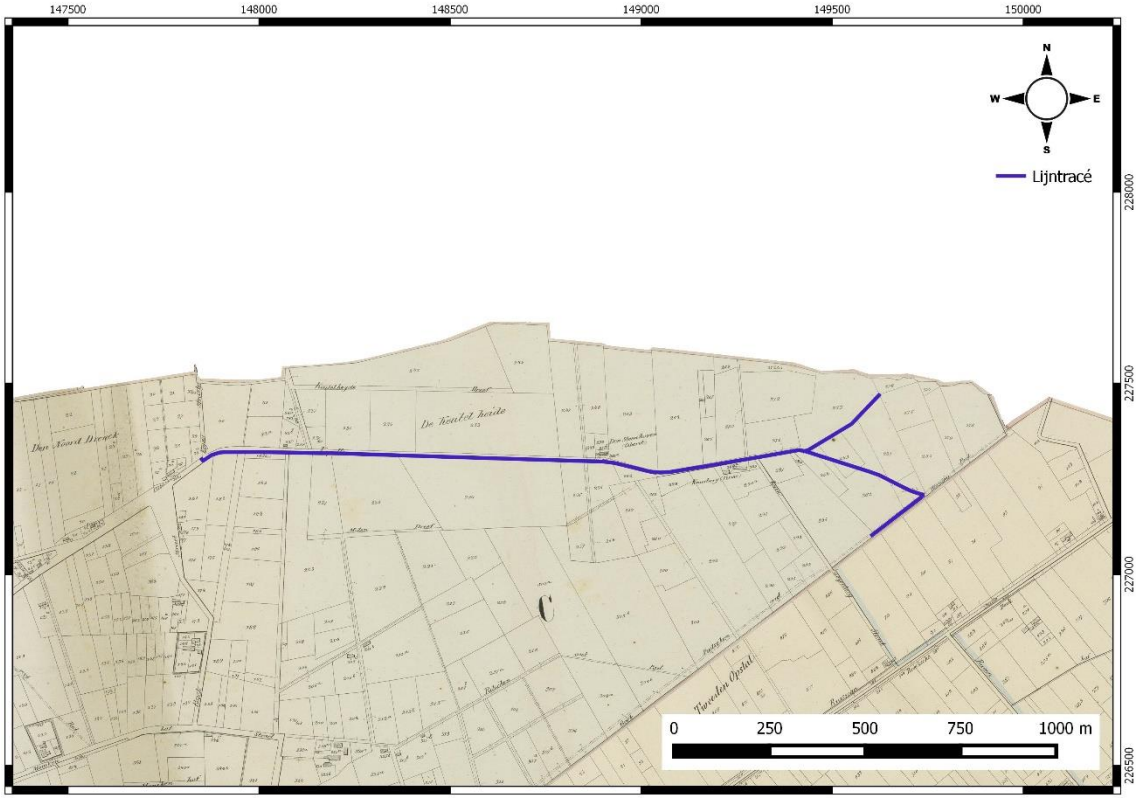


Figuur 36: Vandermaelenkaart met aanduiding van het tracé (blauw). (Bron: Geopunt 2017)

De Vandermaelenkaart geeft een overzicht van het landgebruik en de nederzettingspatronen tijdens de 19de eeuw.

Zoals bij De Atlas der Buurtwegen, kan de loop van het tracé gevolgd worden op de weg tot aan de “Keringsberg”, nadien loopt het door bos, wei en ten zuiden deels langs een waterweg. Ten noorden van het studiegebied is de omgeving veranderd ten opzichte van de situatie zoals die getoond werd op de Ferrariskaart. Dit gebied is namelijk bebost geraakt. Er kan echter een lichte afwijking opgemerkt worden tussen het gegeorefereerde tracé en de straat op de kaart omwille van de eigenheid van de aard van het studiemateriaal, zijnde een historische kaart. De bewoning bevindt zich nog steeds in de omliggende nederzettingen.

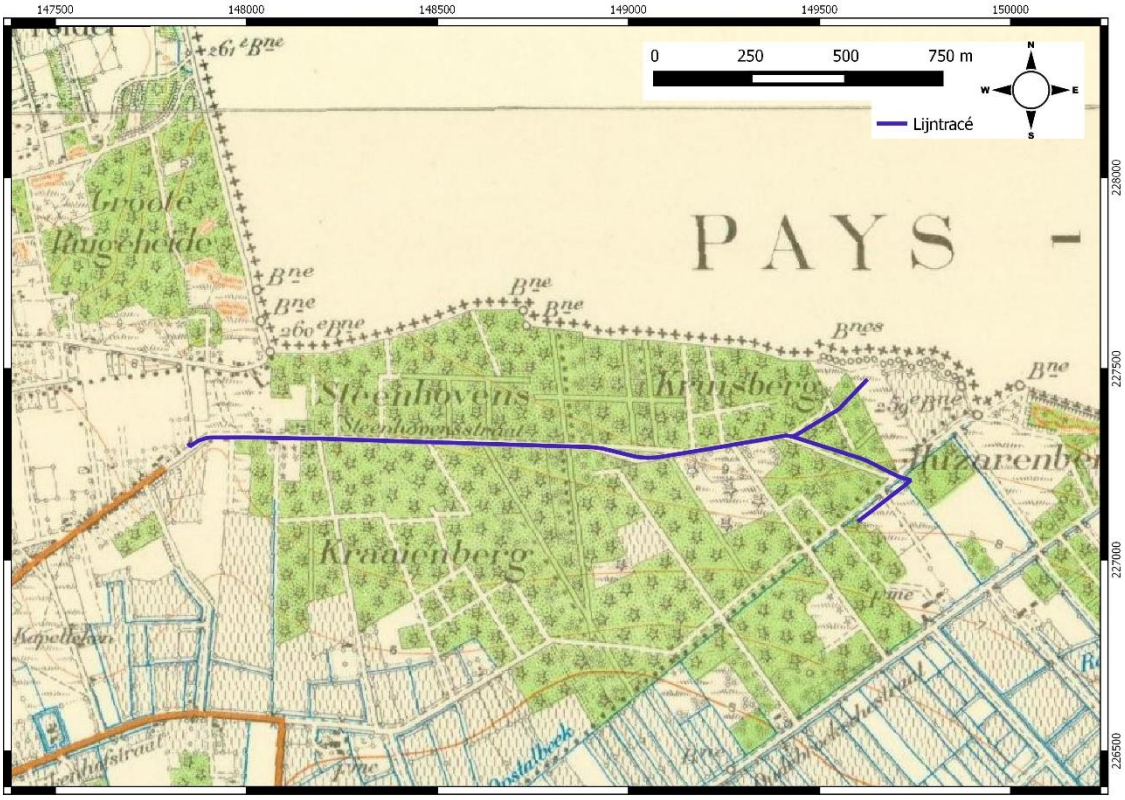
4.3.5 POPPKAART (CA. 1845-1850)



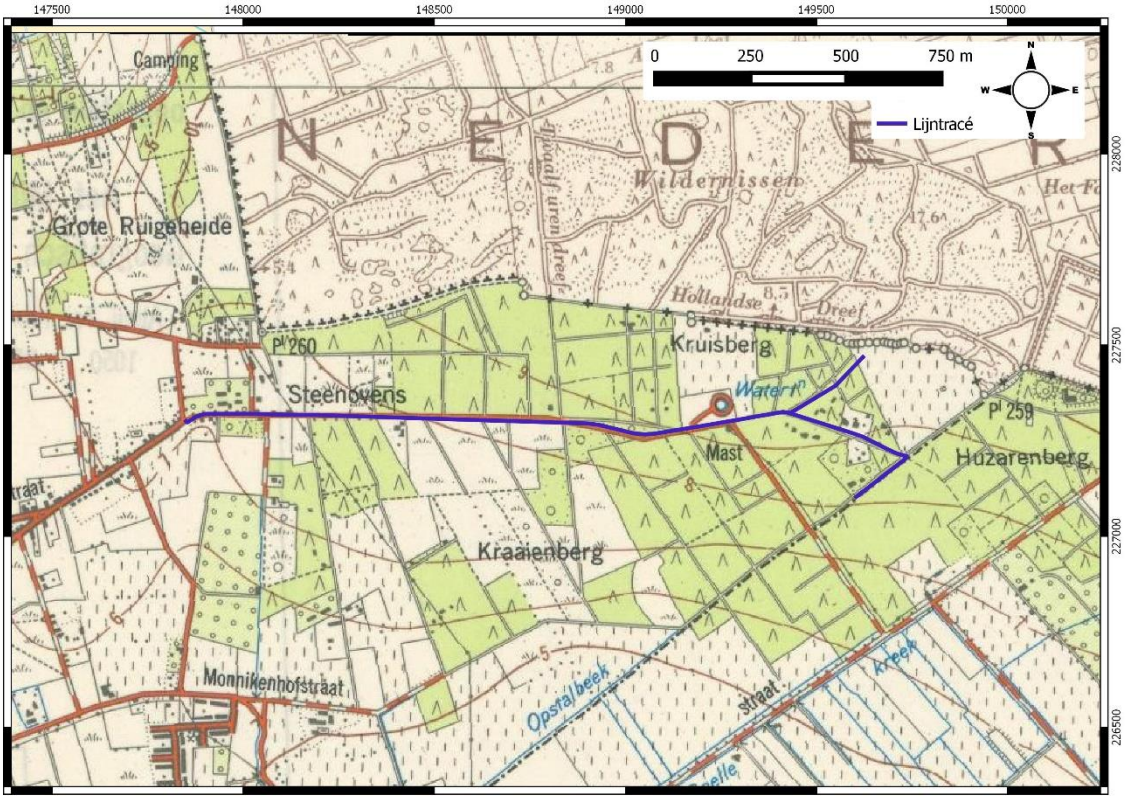
Figuur 37: Poppkaart met aanduiding van het tracé (blauw). (Bron: Geopunt 2017)

De Poppkaart toont een situatie voor het onderzoeksgebied die niet sterk afwijkt van de huidige. Het lijntracé komt grotendeels overeen met de huidige wegenuitbouw en is op de kaart duidelijk te volgen. In andere opzichten geeft de Poppkaart eenzelfde beeld als de Vandermaelenkaart van het studiegebied, met het verschil dat meer dan 300 meter ten noorden en noordoosten de kaart ophoudt en geen informatie geeft over de omgeving.

4.3.6 TOPOGRAFISCHE KAART BELGIË 1939 EN 1969



Figuur 38: Topografische kaart van België uit 1939 met aanduiding van het tracé (blauw). (Bron: Cartesius 2017)



Figuur 39: Topografische kaart van België uit 1969 met aanduiding van het tracé (blauw). (Bron: Cartesius 2017)

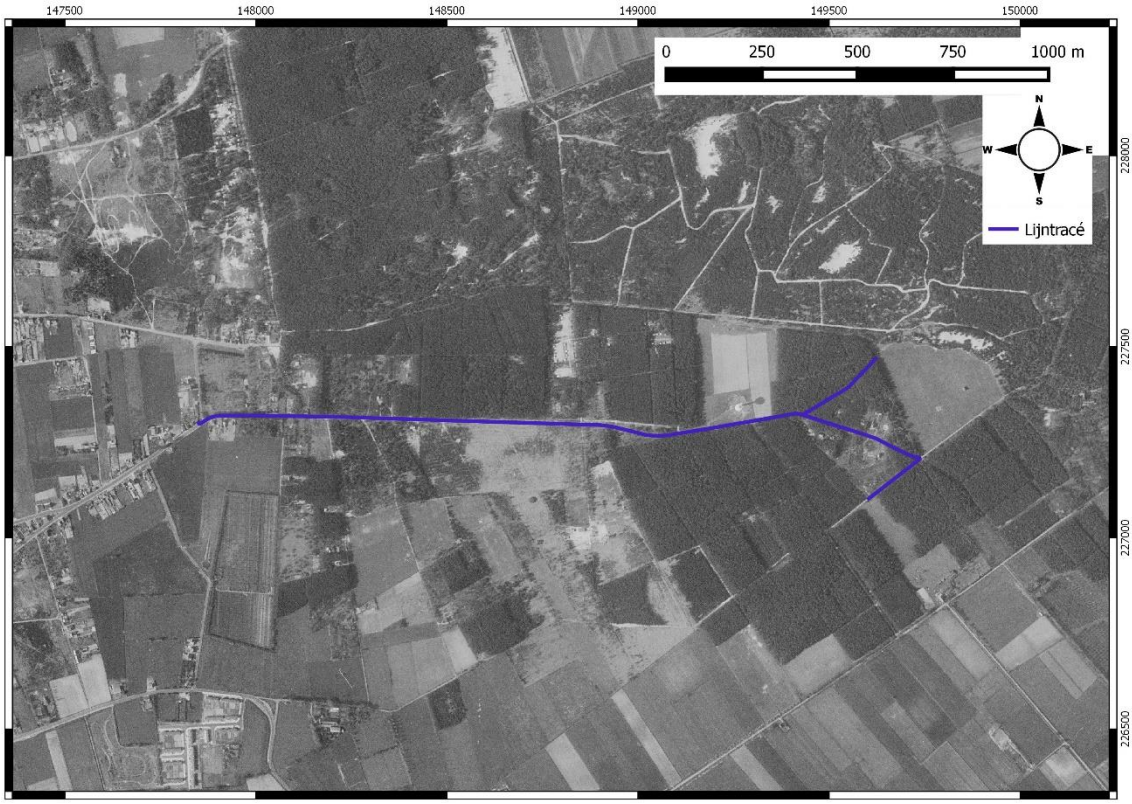
De topografische kaarten tonen dat de omgeving van het studiegebied stabiel en dus onveranderd blijft ten opzichte van historische tijden. Dit wordt ook bevestigd door latere luchtfoto's (zie verder). Een belangrijk verschil is wel dat de loop van de Opstalbeek, ten zuiden van het tracé, vanaf 1969 deels ondergronds lijkt verder te lopen.

4.4 RECENTE LANDSCHAPSVERANDERINGEN

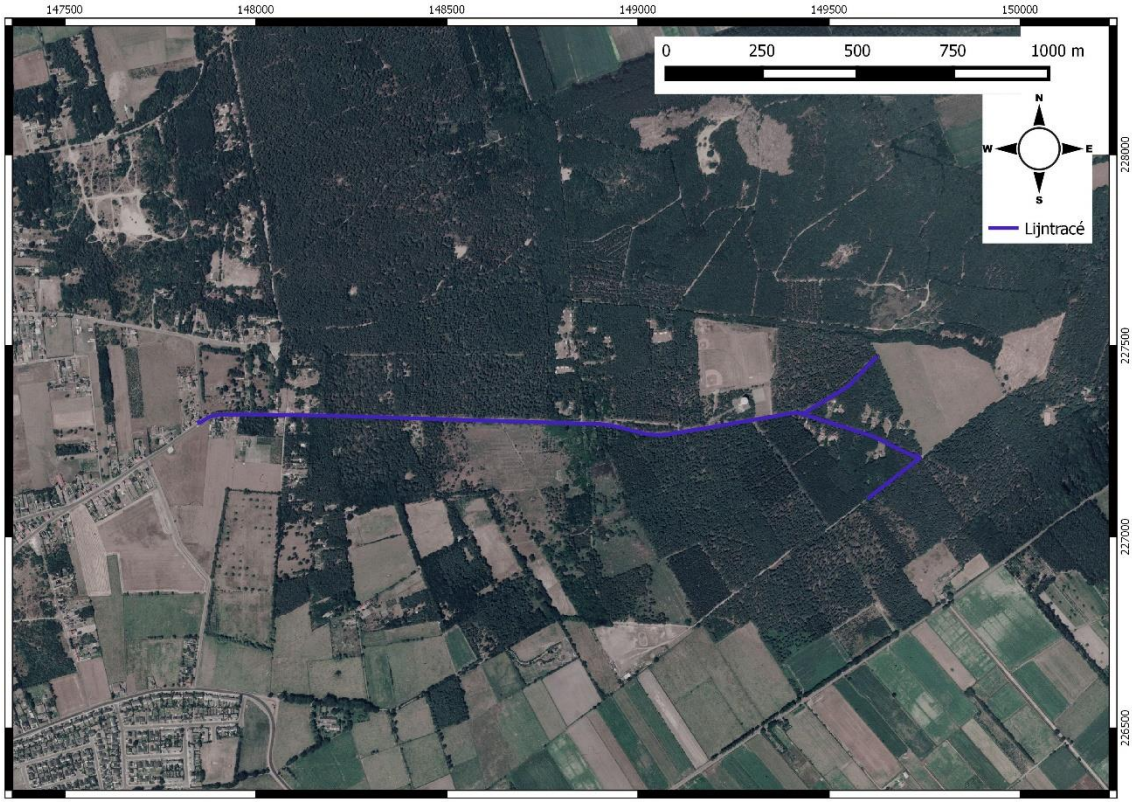
De directe omgeving van het studiegebied blijft relatief onveranderd ten opzichte van de historische tijden. Het landschap werd noch steeds gekarakteriseerd door bosgebied rondom de Steenovenstraat. Vanaf 1971 is de op het tracé gelegen watertoren herkenbaar op de foto's en bevinden er zich eveneens meerdere kleinere gebouwen langsheen de Steenovenstraat.

In de verder afgelegen omgeving zijn grote veranderingen aan de gang. De bebouwing van de nederzettingen, zoals Putte of Berendrecht, neemt toe en is duidelijk te volgen vanaf de tweede helft van de 20ste eeuw. Het begin van de Steenovenstraat werd vanaf de eind jaren 70 sporadisch bebouwd. In de periode tussen eind jaren 90, begin 2000 werd de A12 aangelegd, die een opmerkelijke verandering brengt in de landschap. De verder afgelegen omgeving van Zandvliet ondergaat ook een transformatie, de kaai ten noorden werd vergroot en het landschap errond krijgt een sterk geïndustrialiseerd karakter.

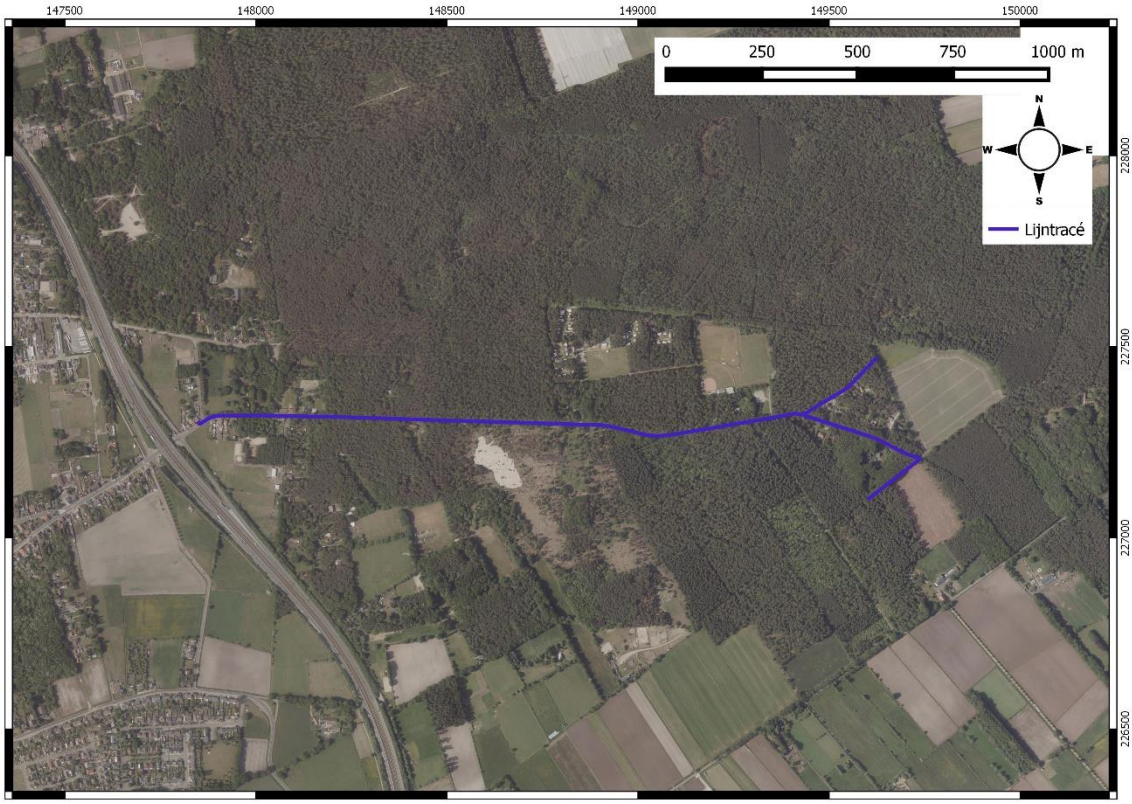
De percelen rond de Steenovenstraat bewaren hun landelijk karakter aangezien de bebouwing hier schaarser is. Ze bleven doorheen de tijd, zoals ook uit de historisch kaarten kon worden afgeleid, grotendeels onbebouwd. Het traject loopt grotendeels op wegen die sinds de historische tijden weinig verandering tonen.



Figuur 40: Ortholuchtfoto (kleinschalige zomeropnamen, zwart-wit, 1971) met aanduiding van het tracé (blauw). (Bron: Geopunt 2017)



Figuur 41: Ortholuchtfoto (kleinschalige zomeropnamen, kleur, 1979-1990) met aanduiding van het tracé (blauw). (Bron: Geopunt 2017)



Figuur 42: Ortholuchtfoto (grootschalige winteropnamen, kleur, 2013-2015) met aanduiding van het tracé (blauw). (Bron: Geopunt 2017)

5 BESLUIT

Deze archeologienota werd opgesteld door ABO nv naar aanleiding van de geplande rioleringsen aanverwante infrastructuurwerken langsheen de Steenovenstraat, Konijnendreef en Kraaienberg te Berendrecht (Antwerpen). Het doel van dit onderzoek is drieledig. Ten eerste wordt op basis van de beschikbare informatie nagegaan of er archeologische resten te verwachten zijn op het terrein. Ten tweede wordt nagegaan hoe goed deze archeologische resten zijn bewaard en in hoeverre ze zijn bedreigd door de geplande bouwwerken. Ten derde wordt nagegaan wat het potentieel tot kennisvermeerdering is.

1) Uit het historisch en landschappelijk onderzoek (hfds. 3 en 4) blijkt dat het terrein gelegen is in bebost gebied in de zandstreek. Het bevindt zich in poldergebied nabij de overgangszone naar de Antwerpse Kempen. Gezien de nabijheid van water en de ligging was het een mogelijke aantrekkingspool voor bewoning vanaf de prehistorie. Het gebied is geschikt als bosgrond en weiland en mits het nemen van de nodige maatregelen kan het ook gebruikt worden als akkerland. Cartografisch onderzoek wees uit dat de huidige weg een lange geschiedenis kent als straat waarrond bewoning lange tijd zeer schaars bleef. De bebouwing dateert vooral uit recentere tijden en in de 20ste eeuw werd de weg verhard en voorzien werd van nutsleidingen. Tot op heden werd er echter nog geen riolering aangelegd. De bodemkaart toonde dat delen van het tracé OB- en OT-bodems doorsnijden. Het bodemarchief is er door menselijke ingrepen reeds verstoord tot vernietigd. De rest van de gronden worden vooral gekenmerkt door zandbodems. De landschappelijke situatie ter hoogte van het onderzoeksgebied is gelijkaardig aan deze ten noorden van de Belgisch-Nederlandse grens.
   De locatie van het onderzoeksgebied in de nabijheid van water vormde een mogelijke aantrekkingspool voor bewoning vanaf de prehistorie. Ondanks de afwezigheid van archeologische meldingen in de directe omgeving van het onderzoeksgebied (zowel in België als Nederland), die menselijke aanwezigheid vanaf de prehistorie of in recentere tijden zou aantonen, kan niet uitgesloten worden dat zich toch nog archeologische resten bevinden binnen de grenzen van het onderzoeksgebied.

2) Uit een analyse van het huidige landschap blijkt dat het onderzoeksgebied in beperkte mate is verstoord door aanleg van de wegverharding (60cm) en reeds bestaande nutsleidingen (ca. 1m). Bijgevolg zijn de archeologische resten die zich onder het traject bevonden waarschijnlijk vernietigd tot op deze dieptes. De geplande ingrepen in de bodem zouden dus reeds geroerde aarde omwoelen in deze eerder verstoorde zones. Hierdoor is het archeologisch potentieel ter hoogte van deze delen van het tracé zeer klein en bijgevolg is de impact van de werken beperkt wanneer ondiep wordt uitgegraven.

3) De werken voorzien enkel in de aanleg van een maximaal 2m brede sleuf in de Steenovenstraat en Kraaienberg. De uitgraving zal gemiddeld tot op een diepte van 2m onder het maaiveld plaatsvinden waardoor onverstoorde grond zal aangesneden worden. De beperkte breedte van de sleuf en het lage archeologisch potentieel van de omgeving maakt dat de kans op kennisvermeerdering in deze situatie zeer gering tot nihil is. .

Uit 1, 2 en 3 kan geconcludeerd worden dat de verwachting om archeologische resten aan te treffen eerder klein is, gezien het beperkte archeologisch potentieel. Maar de beperkte kennis van archeologisch erfgoed in de omgeving kan niet als bewijs gezien worden voor de afwezigheid ervan ter hoogte van het onderzoeksgebied. Echter de aanwezigheid van eerdere aangetoonde verstoringen en het beperkte inzicht dat kan worden verkregen bij de aanleg van 1 sleuf van maximaal 2 meter breed leid tot de conclusie dat de kans op kenniswinst zeer beperkt tot nihil is. Bij een kosten-batenanalyse kan bijgevolg geconcludeerd worden dat het potentieel tot kennisvermeerdering niet opweegt tegen de kosten van bijkomend archeologisch onderzoek. Daarom wordt er voor een vrijgave van het onderzoekstracé.gepleit. ”.

6 KWALITEITSCONTROLE EN ONDERTEKENING

Naam	Functie	Handtekening	Datum
Didier Reyns	Director		8 februari 2017
Patrick Hambach	Director		8 februari 2017
Tim Moerenhout	Business Unit Manager		8 februari 2017
Jan Coenaerts	Archeoloog/ Kwaliteitsverantwoordelijke		8 februari 2017

7 BIBLIOGRAFIE

Bogemans F. 1997. Kaartblad 1-7 Essen-Kapellen. *Toelichtingen bij de Quartairgeologische kaart.* Vrije Universiteit Brussel en en Dienst Natuurlijke Rijkdommen. Brussel.

CadGIS 2017: Kadasterkaarten [online], http://ccff-test1.minfin.be/cadgisweb/?local=nl_BE (geraadpleegd op 5 januari 2017).

Centrale Archeologische Inventaris: CAI 2017. [Online], https://cai.onroerenderfgoed.be/ (geraadpleegd op 5 januari 2017).

De Boer E.A.M. 2015. Gemeente Woensdrecht Plangebied Burgemeester Voetenstraat 36a te Ossendrecht. Archeologisch bureauonderzoek in Inventariserend veldonderzoek (verkennende fase). BAAC Rapport V-14.0045. 's-Hertogenbosch.

Denewet L., Molenecho's, molenbestand 2017 [Online], http://www.molenechos.org/index. (geraadpleegd op 5 januari 2017).

Geoportaal 2017 [Online], https://geo.onroerenderfgoed.be/#zoom=9&lat=6639473.15&lon=462444.02 (geraadpleegd op 5 januari 2017).

Geopunt Vlaanderen 2017: Basiskaarten (Luchtfoto's, Stratenplan) [Online], http://www.geopunt.be/kaart (geraadpleegd op 5 januari 2017).

Geopunt Vlaanderen 2017: Historische kaarten (Fricx, Ferraris, Atlas der Buurtwegen, Vandermaelen, Popp) [Online], http://www.geopunt.be/kaart (geraadpleegd op 5 januari 2017).

Geopunt Vlaanderen 2017: Bodem kaarten (Bodemtypes, Bodemgebruik, Bodemerosie, Tertiaire formaties, Quartaire formaties) [Online], http://www.geopunt.be/kaart (geraadpleegd op 5 januari 2017).

Inventaris Bouwkundig Erfgoed: IBE 2017.

Inventarissen Onroerend Erfgoed: IOE 2017 [Online], https://inventaris.onroerenderfgoed.be/ (geraadpleegd op 5 januari 2017).

Jacobs P., T. Polfliet & G. Moerkerke. 2010. Kaartblad 1-7 Essen-Kapellen. *Toelichtingen bij de geologische kaart van België – Vlaams Gewest.* Belgische Geologische Dienst en Departement LNE, Afdeling Land en Bodembescherming, Ondergrond, Natuurlijke Rijkdommen. Brussel.

Nationaal Geografisch Instituut (NGI): Topografische kaart (1:10.000) [Online], www.ngi.be (geraadpleegd op 5 januari 2017).

Onderzoeksbalans Onroerend Erfgoed. [Online], https://onderzoeksbalans.onroerenderfgoed.be/ (geraadpleegd op 5 januari 2017).

Provincie Noord-Brabant: bodematlas [online], http://kaartbank.brabant.nl/viewer/app/bodematlas (geraadpleegd op 6 februari 2017).

Provincie Noord-Brabant: cultuurhistorische waardenkaart [online], http://noord-brabant.maps.arcgis.com/apps/webappviewer/index.html?id=1dab0b45b3234fffa8090a4bc8ae06f8 (geraadpleegd op 6 februari 2017).

Provincie Noord-Brabant: kaartbank [online], http://kaartbank.brabant.nl/viewer/app/Kaartbank/?bookmark=8a91825d51a75b7b0151aa0e2c4c0002 (geraadpleegd op 6 februari 2017).

Reyns N. & J. Bruggeman. 2016. Archeologisch vooronderzoek met ingreep in de bodem. Berendrecht (Antwerpen) – Norbertijnenstraat. Natuurcompensatie Opstalvallei Fase 2. All-Archeo bvba. Temse.

Smeets M., A. De Raymaeker, V. Vander Ginst, N. Van Liefferinge, J. Verrijckt & W. Yperman. 2016. Archeologienota: het archeologisch vooronderzoek aan de Bosstraat te Berendrecht. Studiebureau Archeologie bvba. Kessel-Lo.

TNO Geologische Dienst Nederland (GDN): DINOloket [online], https://www.dinoloket.nl/ondergrondgegevens (geraadpleegd op 6 februari 2017).

Van Ranst E & Sys C., 2000, *Eenduidige legende voor de digitale bodemkaarten van Vlaanderen (Schaal 1:20 000)*, Laboratorium voor bodemkunde, Universiteit Gent, Gent.

Warning, S. 2013. Plangebied Windturbines Kabeljauwbeek in Ossendrecht, gemeente Woensdrecht; archeologisch vooronderzoek: een bureau- en inventariserend veldonderzoek (verkennende fase). RAAP-Notitie 4632 (herziene eindversie). Weesp.

Weerts H.J.T., P. Cleveringa, J.H.J. Ebbing, F.D. de Lang & W.E. Westerhoff. 2000. De lithostratigrafische indeling van Nederland – Formaties uit het Tertiair en Kwartair. TNO-rapport NITG 00-95-A. Utrecht.