

Universiteit Gent
Faculteit Letteren & Wijsbegeerte
2014 - 2015



De Romeinse Zandstraat
een reconstructie van de ligging en invloed op het bewoningspatroon

Verhandelingvoorgelegd met het oog op
het behalen van de graad van
Master in de Archeologie

Promotor: Dr. Prof. W. De Clercq

Jasmijn Overmeire

a. Inhoudstafel

a. Inhoudstafel	i
b. Dankwoord	v
c. Abstracts	v
1. <u>Inleiding</u>	<u>1</u>
2. <u>Geografische en historische situering</u>	<u>2</u>
2.1. Projectgebied	2
2.2. Bodemkundige situering	2
2.3. Chronologisch kader	3
2.4. Historische situering	4
3. <u>Reconstructie van het landschap</u>	<u>6</u>
3.1. Het kustgebied	6
3.1.1. Voor en tijdens de Romeinse periode	6
3.1.2. Vroege en volle middeleeuwen	9
3.1.3. Kritische noot in verband met de Duinkerke – terminologie	9
3.2. Het dekzandgebied	10
3.3. De dekzandruggen	11
3.4. Paleolandschapskaarten	12
4. <u>Wegen in het kustgebied van de civitas Menapiorum</u>	<u>15</u>
5. <u>Reconstructie van de Zandstraat</u>	<u>18</u>
5.1. Inleiding	18
5.2. Aansnijdingen van de Zandstraat in opgravingen	20
5.3. Onderzoek van hedendaagse toponiemen	20
5.3.1. Inleiding	20
5.3.2. Bespreking van de toponiemen	21
5.3.2.1. Oudenburg	21
5.3.2.2. Jabbeke	23
5.3.2.3. Varsenare	23
5.3.2.4. Sint -Andries (gem. Brugge)	23
5.3.2.5. Sint-Kruis (gem. Brugge)	24
5.3.3. Ligging van de Zandstraat in de Brugse binnenstad	28
5.4. Historische cartografische bronnen	29
5.4.1. Contemporaine Romeinse kaarten	29
5.4.2. Latere historische kaarten	31
5.4.2.1. Jacob van Deventer	31
5.4.2.2. Jan Lobbrecht	34
5.4.2.3. E.H. Fricx	36
5.4.2.4. Ferraris	38
5.4.3. Besluit	39
5.5. Kostenpadanalyse in QGIS	39
5.5.1. Inleiding	39
5.5.2. Kostenpadanalyse	40

5.5.3.	Keuze van de landschappelijke factoren	41
5.5.3.1.	Bodemtypes	42
5.5.3.2.	Hoogte van het terrein	42
5.5.4.	Maken van een <i>Cost surface</i>	43
5.5.4.1.	Hoogtedata	43
5.5.4.2.	Bodemtype	45
5.5.4.3.	Combinatiekaart en cost surface	46
5.5.5.	Least cost path	48
5.5.6.	Vergelijking met het tracé op basis van toponiemen	48
5.5.7.	Verschillen tussen het least cost path en toponiementracé tussen Brugge en Aardenburg	55
5.6.	Onderzoek van luchtfoto's	57
5.7.	Besluit	60
6.	<u>De nederzettingen in het projectgebied</u>	61
6.1.	De militaire forten	61
6.1.1.	Aardenburg	61
6.1.1.1.	Lokalisatie	61
6.1.1.2.	Karakter van de site	62
6.1.1.3.	De verschillende fasen	63
6.1.2.	Oudenburg	65
6.1.3.	Brugge	67
6.1.3.1.	Burgerlijke sporen	67
6.1.3.2.	Het mogelijke castellum van Brugge	68
6.1.4.	De castella in de defensietactieken van Rome	70
6.1.4.1.	Midden-Romeinse tijd	70
6.1.4.2.	Laat-Romeinse tijd	71
6.2.	De burgerlijke nederzettingen	72
6.2.1.	Molendorp, Sint-Andries	73
6.2.2.	Kosterijstraat, Sint-Andries	74
6.2.3.	D'Hooghe Noene, Varsenare (Jabbeke)	75
6.2.4.	Brugge-Refuge, Sint-Andries	77
6.2.5.	Hoge Dijken, Roksem (Oudenburg)	79
6.2.6.	Hogedijkenstraat, Jabbeke	79
6.2.7.	Ettelgem, Oude Kerkstraat	80
6.3.	De vondsten in Zeeland	82
7.	<u>Verspreidingspatronen van de sites</u>	84
7.1.	Invloeden op het bewoningspatroon	84
7.2.	Steentijden	85
7.3.	Bronstijd	86
7.4.	IJzertijd	88
7.5.	Romeinse periode	89
7.5.1.	Vroeg-Romeinse tijd (70-100 n.Chr.)	89

7.5.2. Midden-Romeinse tijd (100-270 n.Chr.)	90
7.5.3. Laat-Romeinse tijd (270-410 n.Chr.)	92
7.5.4. De vroege en volle middeleeuwen	93
7.6. Ligging van de sites ten opzichte van het toponiementracé en het least cost path	95
7.6.1. Ontwikkeling van de dorpen	96
7.7. Besluit in verband met de verspreidingspatronen	98
8. <u>Conclusie</u>	99
9. <u>Bibliografie</u>	101
9.1. Internetbronnen	109
10. <u>Figurenlijst</u>	111

b. Dankwoord

Ik zou graag mijn promotor prof. dr. Wim De Clercq en Tim Clerbaut bedanken, voor het aanreiken van het onderwerp en de hulp onderweg bij het beantwoorden van mijn vragen, het nalezen van het werk en het aanreiken van suggesties. Ook dr. Birger Stichelbaut wil ik bedanken voor het beschikbaar stellen van de luchtfoto's uit het archief van de Ugent.

Daarnaast wil ik ook zeker Hatem, mijn ouders en Nancy bedanken voor het tonen van interesse, het verbeteren van de tekst en de steun het hele jaar door.

c. Abstracts

Dit onderzoek handelt over de Zandstraat, een belangrijke Romeinse weg in de *Civitas Menapiorum* die de *castella* van Oudenburg en Aardenburg met elkaar verbond en daarbij over het latere Brugge liep. In tegenstelling tot de Steenstraat en de Zeeweg - twee andere wegen die over dezelfde pleistocene dekzandrug liepen - is de precieze ligging van de weg niet goed gekend, zeker voor het stuk tussen Brugge en Aardenburg. Daarom werd op een multidisciplinaire manier geprobeerd het traject van de Zandstraat zo goed mogelijk te reconstrueren.

Hiervoor werd gekeken naar hedendaagse toponiemen die verwijzen naar de vroegere Zandstraat, historische cartografische bronnen en luchtfoto's met sporen van wegen. Ook werd er een kostenpadanalyse uitgevoerd met QGIS. Vervolgens werd een studie gemaakt van de bewoningsgeschiedenis in het projectgebied en de verspreiding van sites uit verschillende periodes. Deze kunnen een aanwijzing geven over de invloed en de ligging van de Zandstraat of de voorlopers en opvolgers.

Het resultaat van de kostenpadanalyse is een traject die een stuk zuidelijker loopt dan de huidige wegen waarvan over het algemeen verondersteld wordt dat deze teruggaan op de Zandstraat. Het zou daarom kunnen dat de latere middeleeuwse tegenhangers van de Romeinse weg wel de algemene richting volgden, maar niet het exacte traject. Dit zou een aanwijzing kunnen geven voor verder onderzoek aan de hand van opgravingen, prospecties ...

Sleutelwoorden: Zandstraat, Romeinse weg, least cost path analyse, toponiemen, occupatiepatroon

This study deals with the Zandstraat, an important Roman road in the *Civitas Menapiorum* that connected the *castella* of Oudenburg and Aardenburg and passed the later city of Bruges. Unlike the Steenstraat and the Zeeweg – two other roads that ran across the sand ridge of Gistel – Maldegem – the exact location of the Zandstraat is not well known. This is certainly the case for the part of the road between Bruges and Aardenburg. This forms the research question for this paper. By means of a multidisciplinary approach an attempt was made to reconstruct the route of the Zandstraat.

For this purpose a study was made of the modern toponyms which refer to the Zandstraat, of historic cartographical sources and aerial photos with traces of ancient roads. Also, a *least cost path* analysis was made with QGIS. Another important element for this study is the history of occupation and the site distribution between prehistoric times and the early middle ages. These elements can give an indication of the influence and the location of the Zandstraat and her precursors and successors.

The result of the *cost path analysis* is a route that runs more to the south than the route based on the modern roads that go back to the Zandstraat. It is therefore possible that the medieval counterparts of the Roman road followed the general direction of it, but not the exact route. This could be an indication that can be used in further research by means of excavations, prospections ...

Key words: Zandstraat, Roman road, least cost path analysis, name places, site distribution

Cette étude traite le sujet du Zandstraat, une route importante dans la *Civitas Menapiorum* qui reliait les *castella* d'Oudenburg et d'Aardenburg et qui passait le long de Bruges. La position de cette voie n'est pas bien connue au contraire du Steenstraat et le Zeeweg – deux autres chemins qui se situaient dans la même crête de sable. C'est surtout le cas avec la partie de la route entre Bruges et Aardenburg. Pour cette raison on a essayé de reconstruire ce trajet d'une façon multidisciplinaire.

Dans ce projet une étude a été faite des toponymes modernes qui se réfèrent à la Zandstraat, des cartes historiques et des photos aériennes avec des traces des routes anciennes. En plus, un *least cost path* analyse a été faite avec QGIS. L'histoire d'occupation et l'écart de sites de périodes différentes sont aussi des éléments importants dans cette étude. Ces éléments peuvent donner des indications pour l'influence et la position de la Zandstraat et ses précurseurs ou successeurs.

Le résultat du *least cost path analyse* est un trajet qui court plus au sud que le trajet basé sur les toponymes qui remontent à la Zandstraat. C'est possible que les successeurs médiévaux de la route Romaine suivaient sa direction générale, mais pas le trajet exact. Celui – ci pourrait donner une indication pour des études ultérieures sur la base des fouilles, prospections ...

Mots –clés : Zandstraat, voie Romaine, least cost path analyse, toponymes, distributions des sites

1. Inleiding

Het onderzoeksgebied van dit onderzoek is gelegen in het noordelijk deel van de voormalige *civitas Menapiorum*. Over de pleistocene dekzandrug die de scheiding vormde tussen de zandstreek en de kustvlakte liepen in de Romeinse periode drie belangrijke wegen, de Steenstraat, Zeeweg en de Zandstraat. De Zandstraat verbond de twee belangrijke *castella* van Oudenburg en Aardenburg en passeerde hierbij het latere Brugge. In tegenstelling tot de eerstgenoemden werd de Zandstraat nauwelijks aangesneden bij archeologisch onderzoek en is van het stuk van de weg tussen Brugge en Aardenburg niet goed geweten hoe deze juist liep. Dit probleem vormt de hoofdvraag van dit onderzoek.

Het eerste deel van dit onderzoek bestaat uit de definiëring van het geografische en chronologische kader. Daarna werd een reconstructie gemaakt van het landschap in het projectgebied en de ontwikkelingen erin. Dit is belangrijk aangezien het landschap en zeker de aanwezigheid van de dekzandrug een grote rol heeft gespeeld in de ligging van de Zandstraat.

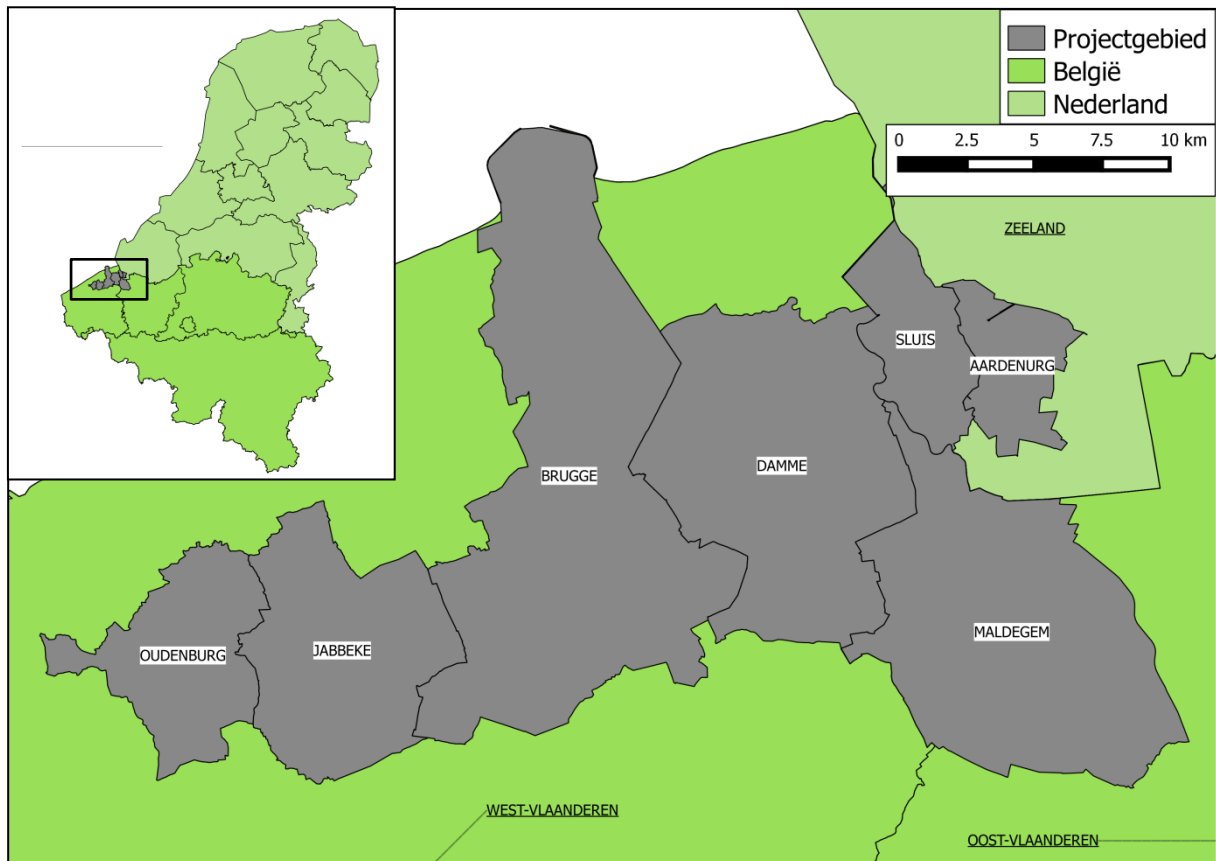
Op basis van een multidisciplinair onderzoek wordt daarna gepoogd een reconstructie van het traject van de Zandstraat te maken. Verschillende bronnen werden hiervoor gebruikt. Ten eerste werd een studie gemaakt van de hedendaagse toponiemen die verwijzen naar de Romeinse Zandstraat of middeleeuwse opvolgers. Er werd ook gekeken naar historische cartografische bronnen en luchtfoto's. De belangrijkste stap was het maken van een *least cost path* voor het bepalen van een hypothetische traject van de Zandstraat. De resultaten werden daarna met elkaar vergeleken en de afwijkingen ertussen besproken.

In een volgende stap wordt een opsomming gegeven van de belangrijkste gekende Romeinse en vroeg-middeleeuwse sites in het projectgebied. Daarna wordt een overzicht gegeven van het verspreidingspatroon van de sites over verschillende chronologische periodes. Het doel van deze stap is te kijken naar een eventuele beïnvloeding van de Zandstraat op de verspreiding van nederzettingen en andere types sites. Een belangrijke weg met veel verkeer kan namelijk nieuwe bewoning en activiteiten aantrekken en zo een structurerende rol in het landschap spelen (Tys 2004, 185). Ook kan hierdoor gekeken worden of er aanwijzingen zijn voor het bestaan van een prehistorische voorloper van de Zandstraat.

2. Geografische en historische situering

2.1. Projectgebied

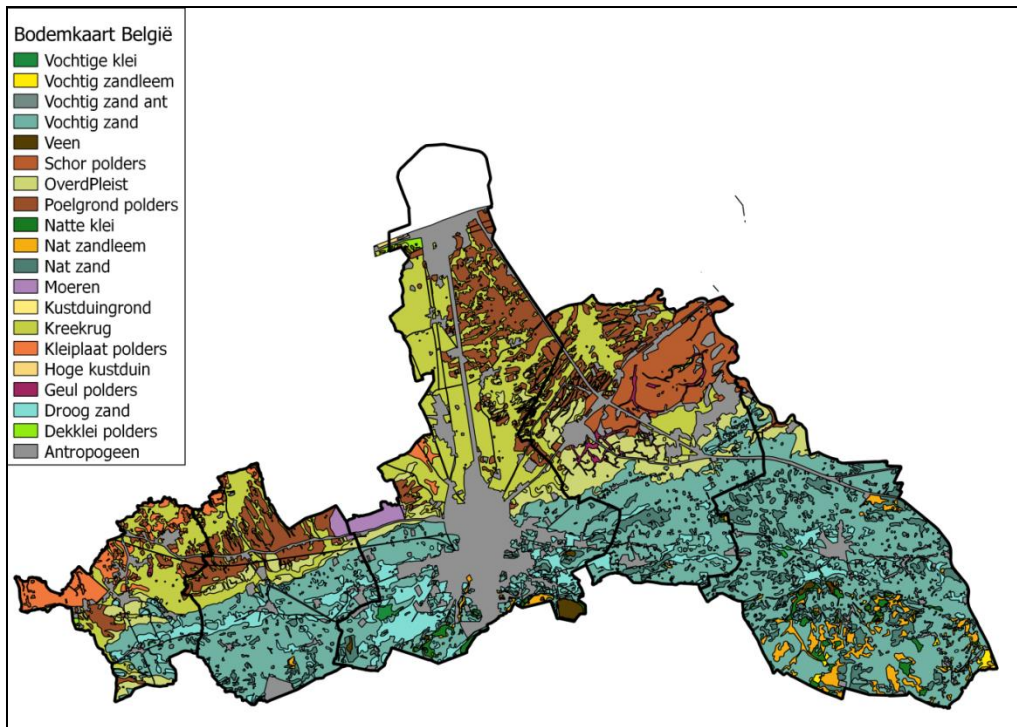
Het projectgebied bestaat uit de gemeentes waar de Zandstraat verondersteld werd te lopen. Deze liep over de huidige West-Vlaamse gemeentes van Oudenburg, Jabbeke, Brugge (deelgemeentes Sint-Andries, Brugge centrum en Sint-Kruis), Damme (deelgemeentes Moerkerke, Vivenkapelle) en over het Oost – Vlaamse Maldegem (deelgemeente Middelburg) en het Nederlandse Sluis (deelgemeente Sluis en Aardenburg) in Zeeland (zie figuur 1).



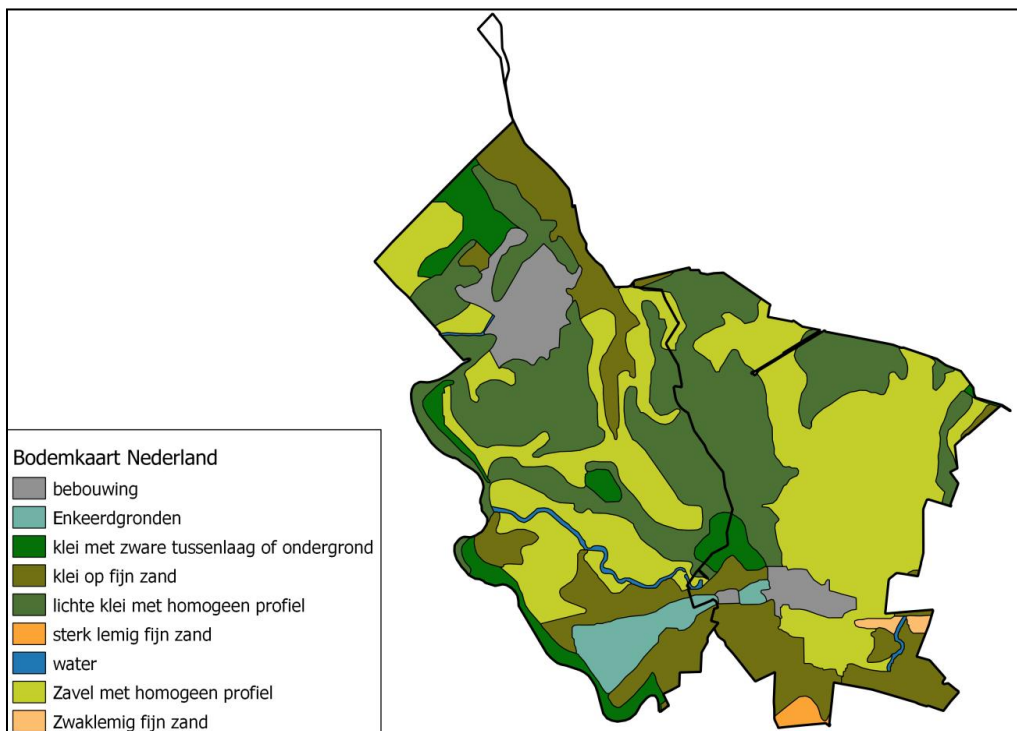
Figuur 1: geografische situering van het projectgebied.

2.2. Bodemkundige situering

Het projectgebied bevindt zich op de huidige grens van het dekzandgebied met vooral zandbodems en de kustvlakte met een rijke afwisseling van kleigronden, poldergronden, moeren, duinen, opgepulde geulen, veen enz. Belangrijk is de dekzandrug tussen Gistel en het oosten van Zeeuws –Vlaanderen die zich van zuidwest tot noordoost uitstrekt over het projectgebied (Voor een uitgebreidere bespreking van de bodemtypes zie 4.5.4.2.)



Figuur 2: hedendaagse bodemkaart van België.



Figuur 3: bodemkaart van Nederland.

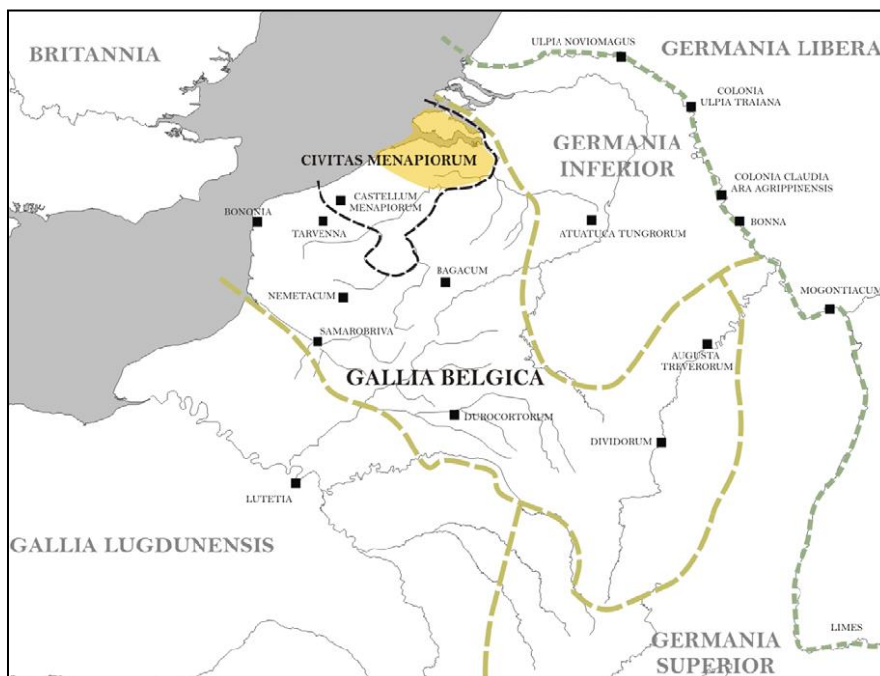
2.3. Chronologisch kader

Er werd gekozen om te werken binnen het chronologische kader vanaf de steentijden tot en met de volle middeleeuwen. Aangezien het onderzoek een Romeins wegtraject betreft, ligt de

focus op de Romeinse periode en de vroegere periodes van de middeleeuwen. Het ruime chronologische perspectief is nodig om inzicht te krijgen in het belang van de dekzandrug en de (voorlopers van de) Zandstraat in de ruimere bewoningsgeschiedenis van de streek.

2.4. Historische situering

Het onderzoeksgebied maakte in de Romeinse periode onderdeel uit van de *civitas Menapiorum* (zie figuur 4). Deze noordelijke *civitas* van *Gallia Belgica* besloeg delen van Noord –Frankrijk tot de rivier Aa, Noordwest - België en Zuidwest – Nederland. Landschappelijk wordt de *civitas Menapiorum* gekenmerkt door een grote variëteit: kustvlaktes wisselden zich af met dekzandgebieden, dekzandruggen, heuvelachtige gebieden en verschillende riviervalleien. Vanaf de regering van Augustus tot aan het midden van de 3^{de} eeuw was het een vooral landelijk gebied met lage graad van Romanisatie. Het gebied speelde geen rol in de offensieve politiek van Augustus en het duurde tot aan de invallen van de *Chauci* op het einde van de 2^{de} eeuw vooraleer er grote militaire verdedigingswerken werden opgetrokken. Door het geringe economisch belang van het gebied raakte de *civitas* maar weinig geïntegreerd in het grotere Romeinse rijk (Vermeulen 2004, 127; Vermeulen 2001b, 19).



Figuur 4: situering van de *civitas Menapiorum* binnen het bredere geografische kader.

Er is echter een verschil op te merken in mate van Romanisatie tussen het noordelijke en zuidelijke deel van de *civitas*. In het zuidelijke deel was de Romeinse aanwezigheid

duidelijker zichtbaar. De militaire weg Boulogne – Keulen die onder Augustus werd aangelegd liep door het zuidelijke deel van de *civitas Menapiorum* en stimuleerde de groei van centra zoals Cassel, Wervik, Kortrijk, Thiennes, ... Deze groeiden vaak uit tot *vici* gelegen langs de weg (Vermeulen 2001b, 19 – 20). Cassel werd gekozen als *caput civitas* en met de ontwikkeling van een stervormig wegennetwerk rond het centrum werd Cassel een belangrijk wegenknooppunt (Vermeulen 2004, 135). Op deze leemrijke en vruchtbaardere bodems in het zuidelijk deel ontwikkelde zich ook een villalandschap met grote stenen boerderijgebouwen. Landbouw was vooral gericht op een grootschalige graanproductie (Roymans 1996, 87).

In de meer noordelijke zandgebieden drong het proces van Romanisatie trager en minder doordringend door en bleven autochtone elementen langer bestaan. In de zandstreek en de kustzone focusten boerderijen in inheemse traditie zich vooral op veeteelt en pastorale producten. Het bewoningspatroon werd gekenmerkt door verspreide inheemse boerderijen waarvan sommigen vanaf de Flavische tijd evolueerden tot losse gehuchten van drie tot zeven boerderijgebouwen. Ook *vici* leken in tegenstelling met de zuidelijke leemstreken te ontbreken. Er ontwikkelden zich wel gehuchten langs rivieren en wegen die een centrale rol speelden voor hun omgeving, maar zonder de status en elementen van Romanisatie van de *vici*. Toch is er ook hier een populatiegroei waar te nemen vanaf de Romeinse periode. Bewoning concentreerde zich op bepaalde plekken in het landschap, vooral deze het meest geschikt voor landbouw of bewoning - i.e. dicht bij rivieren, op cuesta's, op de dekzandruggen... Er zullen wel transformaties hebben plaatsgevonden in de gemeenschappen, maar niet in de zin van de creatie van nieuwe identiteitsaspecten of de ontwikkeling van een nieuwe materiele cultuur. Waarschijnlijk werden autochtone elementen van de gemeenschappen eerder versterkt door contact met het Romeinse rijk (Vermeulen 2001b, 20 – 21; Roymans 1996, 87; De Clercq 2009, 508).

Het proces van Romanisatie werkt dus enerzijds uniformiserend tussen de verschillende groepen in het rijk. Romeinse cultuurelementen zoals taal, ideeën, materiele cultuur werden overgenomen en ingepast door de autochtone bevolking. Anderzijds bleven vroegere culturele verschillen bestaan, hoewel oorspronkelijke culturele aspecten door het proces van Romanisatie werden aangepast en een nieuwe betekenis kregen. Dit verschil is te zien in het Romanisatieproces van het zuidelijke en noordelijke deel van de *civitas Menapiorum* (Roymans 1996, 10).

3. Reconstructie van het landschap

Het landschap tijdens de Romeinse en middeleeuwse periode verschilde zeer sterk met wat vandaag te zien is. De huidige polders bestonden nog niet en de kustlijn had een andere vorm en positie. Om inzicht te krijgen in de relaties tussen mens en landschap is het belangrijk dit vroegere landschap te kunnen reconstrueren. De *civitas Menapiorum* kende een zeer grote landschappelijke diversiteit. Gelegen aan de kust vormde het een overgang tussen de Noordzee en de meer heuvelachtige gebieden in het oosten (Antrop, Wiedemann 2001, 9).

Een belangrijk landschappelijk element in het projectgebied is de pleistocene dekzandrug, die de grens vormt tussen de kustvlakte en het dekzandgebied. Het is op deze dekzandrug dat zich drie belangrijke kustwegen ontwikkelden, de Steenstraat, Zeestraat en de Zandstraat en dat bewoning zich sinds de prehistorie concentreerde.

3.1. Het kustgebied

3.1.1. Voor en tijdens de Romeinse periode

Vanaf 5300 v. Chr. breidde de toenmalige kustvlakte zich zowel landwaarts als zeewaarts uit. De zeevaartse uitbreiding was een gevolg van veranderingen in het sedimentatiepatroon van de zee, op zijn beurt veroorzaakt door o.a. het vertragen van de zeespiegelstijging. Tegelijkertijd vond ook een landwaartse uitbreiding plaats van de kustvlakte waarbij Pleistocene afzettingen tot op grote hoogte werden bedekt (Baeteman 1987, 20).

Ook begon in deze periode de ontwikkeling van het oppervlakteveen. De zeespiegelstijging die vanaf 10 000 v. Chr. begon zorgde voor een verslechtering van de ontwatering van het kustgebied (Hollevoet, Hillewaert 2011, 19). De veenontwikkeling begon in moerasachtige landinwaartse gebieden, breidde zich zeewaarts uit en zorgde voor pakketten met plaatselijk een dikte van 2 – 3 meter. Rond 4200 v. Chr. werd bijna de volledige kustvlakte ingenomen door een kustveenmoeras. Vermoedelijk strekte dit moeras zich verder zeewaarts uit dan de huidige kustlijn. Op andere plekken bestonden wadgebieden (Baeteman 1987, 20). De veenontwikkeling duurde voort tot aan het begin van het Subatlanticum tussen 3300 - 2500 v. Chr. en lokaal zelfs tot tijdens de Romeinse periode (Mostaert 1987, 24). Daarna zorgde een slechter klimaat met hogere neerslag en de invasie van de zee met een hogere invloed van brak water voor het stilvallen van veenontwikkeling. Wanneer de beschermende duinengordel door erosie werd weggeslagen werd het kustgebied opnieuw een meer dynamisch landschap

met actievere getijdengeulen. Deze drongen de kustvlakte ver binnen en zetten sedimenten af waardoor zich een nieuw waddengebied ontwikkelde (Baeteman 1987, 20).

Tijdens de Romeinse periode bestond de oostelijke kustvlakte grotendeels uit een getijdeland met wadgebieden (Demey et al. 2013, 58). Hier groeide schorrenvegetatie en doorsneden talrijke kreken met oeverwallen het landschap. In dit landschap waren natuurlijke waterwegen zoals riviertjes en kreken zeer belangrijk als lokale verkeersaders (Thoen 1978, 72). De schorren of kwelders werden gebruikt als graasgronden voor extensieve veeteelt van schapen en runderen of als akkerlanden voor zoutresistente soorten (cf. vlas en gerst) (Van Dierendonck 2013, 37). Ook zoutwinning, schelpkalkbranderijen, visvangst, maken van vissaus en het vangen van oesters en mossels waren belangrijke economische activiteiten in het kustgebied (Thoen, Vanhoutte 2004, 181; De Clercq, van Dierendonck 2008, 11).

Verder landinwaarts, op plekken die ver van getijdengeulen verwijderd waren ging plaatselijk veengroei verder. De drogere delen van dit veenpakket ontwikkelden zich uiteindelijk tot heideveen waar enige landbouw en veeteelt op kon plaatsvinden (Van Dierendonck 2013, 37). Hier en daar staken Pleistocene zandruggen uit in dit wadden- en veengebied. Deze ruggen hebben een typische oost- west tot zuidwest-noordoost verloop (Hollevoet, Hillewaert 2011, 16). Deze vormden een preferentiële plek voor bewoning, aangezien hun hogere ligging een bescherming bood tegen sporadische overstromingen. Ook de hoogste schorregebieden, zandige oeverwallen en kreken en de restanten van de oude duinengordel trokken bewoning aan (Mostaert 1987, 24).

Het kustlandschap werd ook doorsneden door enkele grote getijdengeulen, zoals de Blankenbergse geul in de buurt van het latere Brugge. In de onmiddellijke omgeving van deze geulen ontwikkelde zich zandwadoppervlaktes (Mostaert 1987, 24; Hillewaert et al. 2011b, 37).

De invloed van de getijdenwerking op het landschap neemt in de loop van de Romeinse periode toe. Deels werd dit veroorzaakt door de Romeinen zelf, door o.a. de verwaarlozing van het dijkenstelsel en de inklinking van het veen door ontginning. Het netwerk van geulen breidde zich verder uit en geulen werden groter en dieper uitgesneden. Rond 300 na Chr. bestaat het kustgebied uit een ondiep getijdenlandschap met afwisseling van slikken, schorren en actieve getijdengeulen. De dekzandruggen werden herleid tot kleine eilandjes en enkel de

grote dekzandrug beschermde de zandstreek tegen de zee. Hierdoor werd tijdens de laat – Romeinse tijd de hele kustvlakte nauwelijks toegankelijk of bewoonbaar. Uit deze periode zijn dan ook zeer weinig vondsten gekend uit de kustvlakte, wat ook te wijten is aan de sociaaleconomische en militaire onrusten in deze periode (De Gryse et al. 2012, 27; Hillewaert et al. 2011a, 68).

Na de Romeinse periode onderging het gebied enkele landschappelijke veranderingen die in sommige gevallen ook beïnvloed werden door Romeinse activiteiten. Zo zorgde de ontginning van veen en de aanleg van drainagegeulen ervoor dat deze lagen ontwaterd werden en inklinkten, met een verlaging van het oppervlakte als gevolg. Hierdoor werd het gebied gevoeliger voor overstromingen. Rechte drainagegeulen evolueerden naar een meer onregelmatig kreek- en geulennet en nog later naar een kreekruigen-inversielandschap (Mostaert 1987, 25).

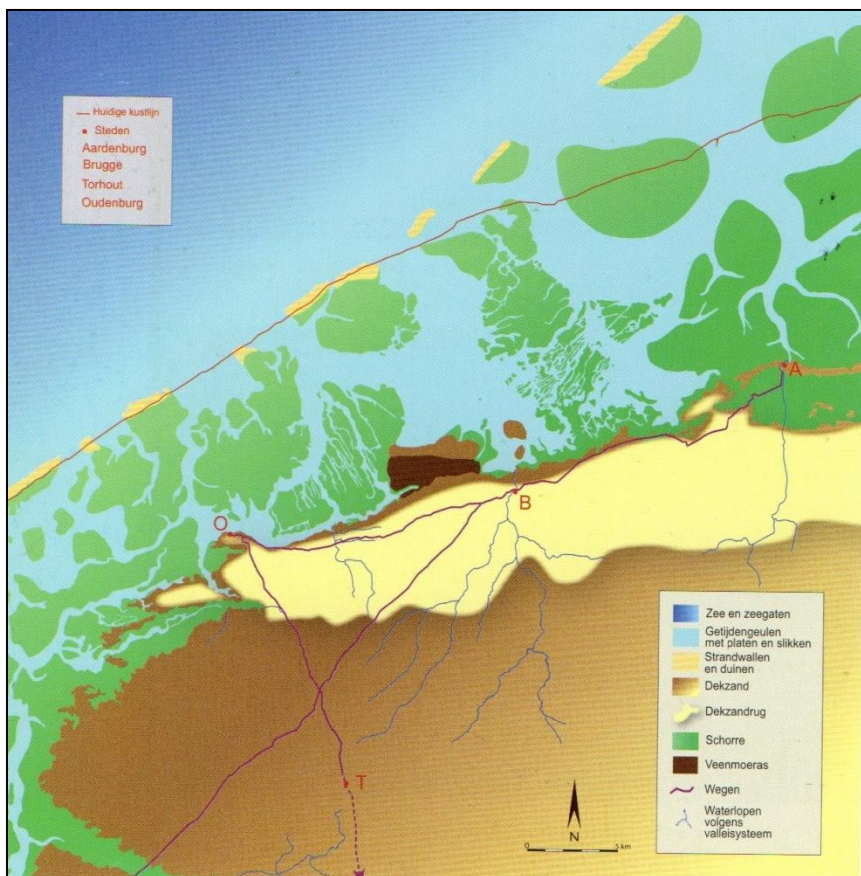
Daarbovenop namen het aantal stormvloedten toe met een mogelijke kleine stijging van de zeespiegel. Zeeland zou zo na de overstromingen tijdens de 3^{de} tot 6^{de} eeuw (de in de klassieke literatuur genaamde Duinkerke II – transgressies) voor enkele eeuwen zijn veranderd in een onbewoonbaar kreek- en schorregebied (Ovaa 1971, 20).



Figuur 5: reconstructie van het landschap in de Romeinse tijd.

3.1.2. Vroege en volle middeleeuwen

In de vroege middeleeuwen werd het kustlandschap opnieuw geschikt voor bewoning. Reeds in de Romeinse periode begon de opvulling van getijdegeulen met zand totdat de meeste getijdengeulen tussen 550-750 n. Chr. volledig opgevuld raakten. Hierdoor verminderde de invloed van de getijden op het wadgebied. Over grote oppervlaktes ontwikkelde er zich slikken en schorren die slechts nog enkele keren per jaar overspoeld werden. Door reliëfinversie kwamen opgevulde geulbeddingen hoger te liggen in het landschap. Dit fenomeen werd veroorzaakt doordat de omgevende schorrenmilieus relatief daalden door ontwatering en inklinking terwijl de zand- en kleiafzettingen in de geulen hier minder voor gevoelig waren en uitstaken in het landschap. Deze geulruggen trokken bewoning aan (De Gryse et al. 2012, 29; Tys 2004a, 261).



Figuur 6: reconstructie van het landschap tijdens de 8^{ste} – 9^{de} eeuw.

3.1.3. Kritische noot in verband met de Duinkerke – terminologie

In de literatuur wordt vaak gesproken over de Duinkerke I-II- III overstromingen die een grote invloed hebben gehad op de ontwikkelingen in de kustvlakte. In feite is het model van de

Duinkerke I-II-III transgressies op dit ogenblik voorbijgestreefd. In praktijk is het niet mogelijk om op basis van afzettingen verschillende transgressie- en regressiefasen te onderscheiden. De eigenlijke processen van afzetting zijn veel complexer en meer continu, met dynamische afzettingmilieus die zich verplaatsten in functie van de ligging van getijdengeulen. Ook wezen C14 dateringen op basisveen voor een stabiele gemiddelde zeespiegelrijzing sinds 3000 v. Chr. zonder sterke stijgingen of dalingen van het zeespiegelniveau (Tys 2001, 23 -24).

3.2. Het dekzandgebied

Het landschap en bodem wordt in het dekzandgebied grotendeels bepaald door de zandige sedimenten die hier werden afgezet tijdens de middelste fase van de laatste grote ijstijd, het Weichselliaan. Hierdoor werd de Vlaamse vallei opgevuld met dekzandsedimenten. Deze eolisch afgezette dekzanden hadden een lokale oorsprong, afkomstig uit herwerkte fluviale afzettingen uit eerdere periodes (Verbruggen et al. 1991, 361). Hieruit resulteerde een vrijwel vlak gebied met een afwisseling tussen hoger gelegen zandruggen en lagere, vaak iets nattere vlaktes (De Clercq 2009, 161). Plaatselijk is het reliëf meer uitgesproken door het voorkomen van cuesta's, kleinrijke opduikingen in het zandlandschap (zoals de cuesta van Oedelem – Maldegem) (Hillewaert et al. 2011c, 39).

Het landschap en vegetatie van dit gebied tijdens de Romeinse tijd is slecht gekend. De zandbodems van het dekzandgebied hebben een vrij lage natuurlijke vruchtbaarheid, waardoor ze minder geschikt zijn voor extensieve landbouw. Toch vonden tal van andere activiteiten plaats zoals bosbouw, het kweken van varkens in de bossen, schapen en geiten op drogere gronden en vee op nattere gronden (De Gryse et al. 2012, 26).

Via getijdengeulen had de zee ook verder landinwaarts een invloed, tot aan de grens van de kustvlakte en het pleistoceen dekzandgebied. In dit grensgebied overheerste een vochtig open graslandschap met gering bos en veel grasland. Zo wees paleobotanisch onderzoek in Oudenburg op een open en drassig landschap met mariene invloed (De Clercq 2009, 162).

Onderzoek rond Maldegem – Vake geeft een aanwijzing voor het landschap en landgebruik in de noordelijke delen van het dekzandgebied. Oorspronkelijk was dit gebied door uitgestrekte bossen bedekt, maar er kan aangenomen worden dat dit reeds voor de Romeinse periode grotendeels gekapt werd. Hogere landschapsgedeeltes waren mogelijk droger dan vandaag, waardoor planten in zomer niet genoeg water hadden. Op gronden met een gemiddelde

drainage konden gewassen worden gekweekt, hoewel hiervoor de zandbodems moesten worden bemest gezien hun lage natuurlijke vruchtbaarheid. In de Romeinse periode was dus waarschijnlijk sprake van een extensieve gewasteelt op een eerder beperkt gedeelte van het land. De lagere landschapsgedeeltes dienden in de zomer als veeweiden en werden ook gebruikt voor houtproductie. Dit was waarschijnlijk het algemene beeld voor de wijdere zandregio tot aan de introductie van intensievere bemesting in de middeleeuwse periode (Langohr 2004, 182 – 185).

In de vroege en volle middeleeuwen werd het dekzandgebied grotendeels ingenomen door grote boscomplexen, afgewisseld met meer open gebieden met heide en schaarse boomgroei (de zogenaamde wastines). Deze boscomplexen raakten vanaf de 9^{de} – 10^{de} eeuw meer en meer versnipperd door grootschalige ontginningen. Ook de wastines evolueren door overbegrazing en boskap tot uitgebreide heidevelden (De Gryse et al. 2012, 29).

3.3. De dekzandruggen

Doorheen het dekzandgebied lopen verschillende kleine en grote dekzandruggen, die tijdens het Finale Pleniglaciaal en het Laat Glaciaal eolisch werden gevormd. De meeste kleine zandruggen worden gekenmerkt door een zuidwest- noordoost oriëntatie, te danken aan de dominante noordoostenwinden (Crombé et al. 2013, 163). Tijdens warmere en vochtigere periodes vormden zich tussen deze ruggen moerassen met veenontwikkeling. De grens tussen het kustgebied en Binnen – Vlaanderen wordt gevormd door een complex van dekzandruggen tussen Gistel over Brugge tot Maldegem. Microtopografisch gezien bestaat deze rug uit een afwisseling van verschillende kleinere parallelle zandruggen en ondiepe depressies. Oorspronkelijk was het reliëf meer geaccentueerd dan nu (De Gryse et al. 2012, 22; Mostaert 2000, 132).

Belangrijk voor dit onderzoek is dat Aardenburg, Brugge en Oudenburg allen gelegen zijn op dezelfde dekzandrug, de meest noordelijke rug van een complex van ruggen die zich uitstrekt van Gistel tot Oost-Zeeuws Vlaanderen (Van Dierendonck 2013, 35). Deze rug is in de buurt van Aardenburg nog altijd zichtbaar en steekt ongeveer 1 meter boven het omliggende landschap uit (Mol 2008, 11). Deze dekzandruggen hadden reeds vroeg een grote aantrekkingskracht op menselijke bewoning aangezien ze door hun hogere ligging en drogere gronden bescherming boden tegen overstromingen.

Ook de omgeving van Aardenburg heeft een zeer sterke invloed van de zee ondergaan. In het noorden en zuiden van de stad zijn overal in de omgeving afzettingen van de post - Romeinse overstromingsfasen te zien die de pre-Romeinse transgressie-afzettingen bedekken. Dit zijn de zogenaamde 'Nieuwland'-afzettingen. De noordelijke flank van de dekzandrug werd ook marien beïnvloed: de zandgronden zijn hier sterk lemig (Stichting voor Bodemkartering 1967, 15 – 16; 19; 112). Vanaf 3200 v. Chr. ontwikkelden zich ook grote veenpakketten op het waddengebied en het hogere dekzand. Rond het begin van de jaartelling bereikte dit veen de grens van 1 meter boven zeeniveau en raakte Aardenburg zo ingesloten door een uitgebreid veengebied. Het hoogste deel van de dekzandrug zelf waar het *castellum* op gesitueerd was werd nooit overgroeid (Mol 2009, 11).

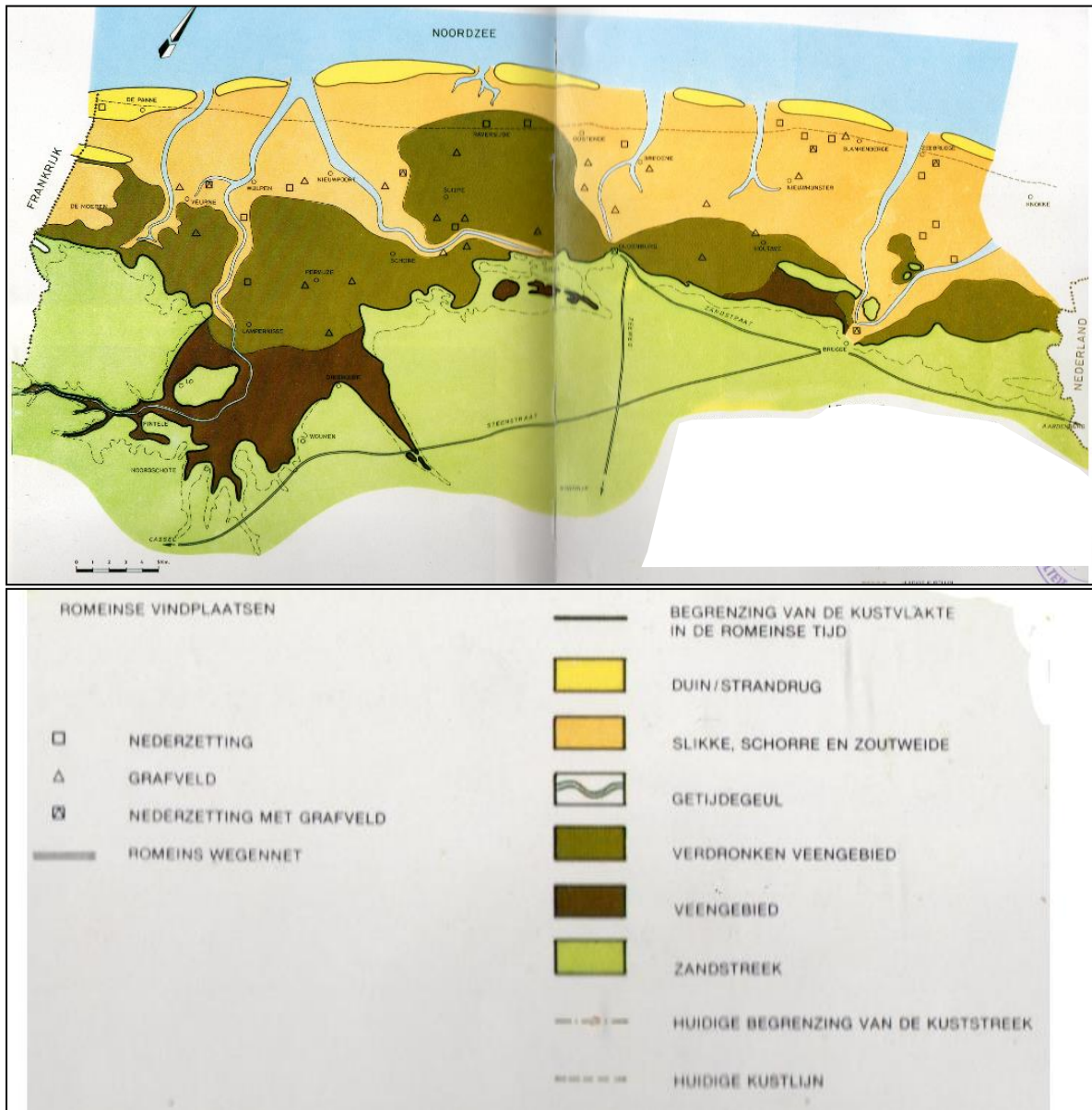
Op een aantal Romeinse sites op de dekzandrug werden paleo - ecologische studies uitgevoerd die inzicht bieden in het landschap rond deze sites. Dit bestond grotendeels uit een intensief ontbost open landschap, een gevolg van de hoge bevolkingsdichtheid op de dekzandrug. In de regio rond Oudenburg kwam nog een bosgebied voor. De economie op de dekzandrug bestond vooral uit de kleinschalige teelt van graangewassen zoals pluimgierst, gerst en rogge en was gericht op eigen behoeftes (De Gryse et al. 2012, 26-27).

3.4. Paleolandschapskaarten

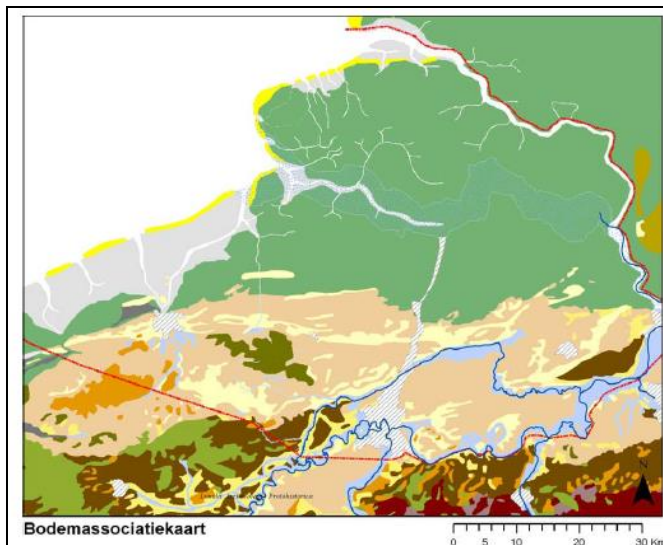
De reconstructie van de Zandstraat aan de hand van een *least cost path* – analyse steunt op de reconstructie van landschappelijke en bodemkundige variabelen en het afwegen van hun belang bij de lokalisatie van een weg. Voor dit soort analyses zijn paleolandschapskaarten een handig instrument. Voor België bestaan voorlopig nog geen gedetailleerde paleolandschapskaarten voor de Romeinse en middeleeuwse periode. F. Mostaert maakte in samenwerking met C. Baeteman, R. De Ceunynck en H. Thoen een grootschalige paleografische kaart van de Belgische kustvlakte tijdens de Romeinse periode (zie figuur 7). Hoewel deze een inzicht geeft in de verschillende landschapselementen in de kustvlakte is deze weinig gedetailleerd en niet geschikt voor vergaande analyses.

In 2005 werden door W. De Clercq nieuwe kaarten opgemaakt op basis van de bestaande kaarten van Baeteman en Mostaert voor het Vlaams kustgebied en de paleokaarten van Vos en van Heeringen voor Zeeland. Het resultaat waren kaarten die een beter inzicht boden in de landschappelijke situatie en diversiteit van de *civitas Menapiorum* tijdens de Romeinse periode (zie figuur 8). Deze waren echter ook niet bedoeld om geografische of sociale analyses in GIS uit te voeren (De Clercq 2009, 144).

Beide kaarten geven voor het onderzoeksgebied hetzelfde beeld als eerder besproken. In het zuiden is er de dekzandrug bestaande uit droge en natte zand- tot licht zandleemgronden, met ten noorden ervan veengebied en meer naar de kustvlakte toe de slikken en schorren. Het kustgebied werd afgesloten door een kustduingordel.

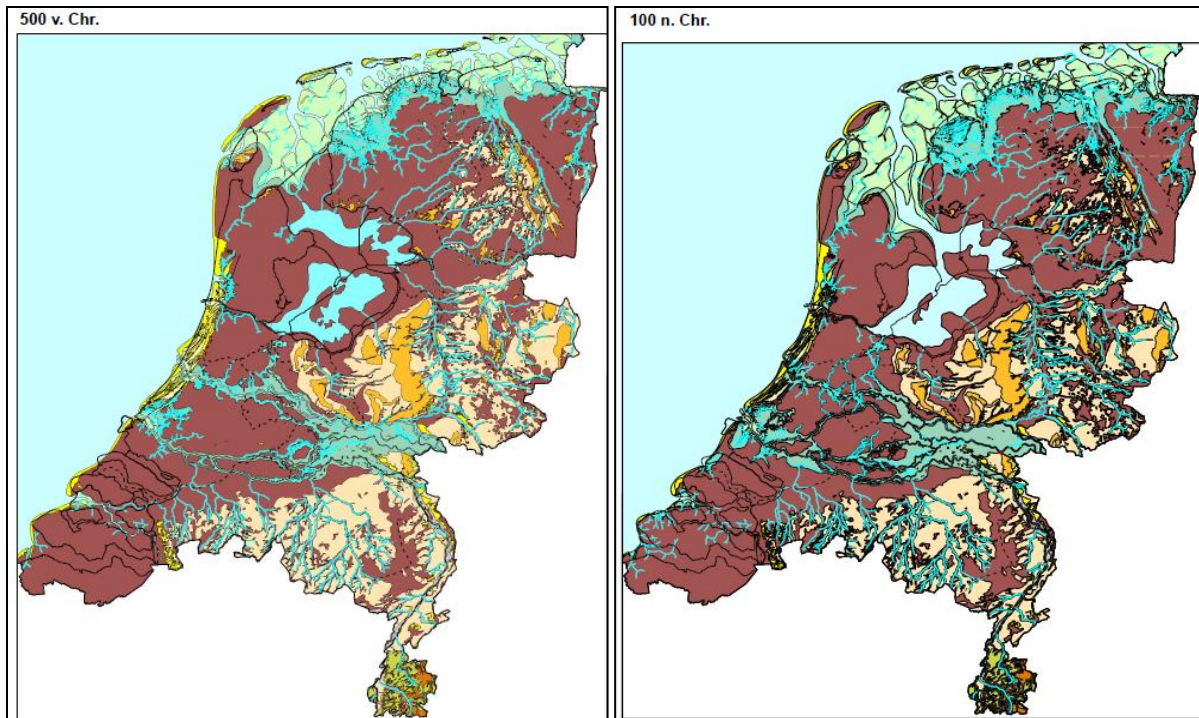


Figuur 7: reconstructie van het landschap in de Romeinse tijd volgens F. Mostaert et al.



Figuur 8: kaart van het landschap van de *civitas Menapiorum*.

In Nederland bestaan er voor verschillende chronologische periodes (vanaf 9000 v. Chr. tot 2000 n. Chr.) een reeks paleogeografische kaarten. Ze geven een grootschalig beeld van de landschappelijke evoluties en kunnen gebruikt worden om sites in hun ruimere landschappelijke omgeving te plaatsen. Voor fijnschalige geografische reconstructies zijn ze echter niet geschikt (zie figuur 9a en 9b).



Figuur 9a en 9b: paleolandschapskaarten van Nederland.

4. Wegen in het kustgebied van de civitas Menapiorum

De *civitas Menapiorum* was met een dicht wegennet verbonden met de rest van de provincie van *Gallia Belgica*. Vanaf de Romeinse invasie van dit gebied werd begonnen met de aanleg van nieuwe wegen om het gebied beter onder controle te houden. De wegen werden echter niet aangelegd volgens een overkoepelend plan maar werden op verschillende tijdstippen gebouwd wanneer er nood was aan een weg met een bepaald doel (Vermeulen 2001b, 77).

De eerste wegen werden vanaf 20 v. Chr. aangelegd en hadden vooral een militair doel (de zogenaamde *viae militaris*). Een belangrijke militaire weg was deze tussen Boulogne en Keulen over Bavay. Deze doorkruiste het zuidelijke deel van de *civitas Menapiorum* en passeerde daarbij Thérouanne, Cassel, Wervik, Kortrijk en Doornik. Tussen de 1^{ste} en 3^{de} eeuw werden eerder *viae vicinalis* aangelegd, hoofdwegen voor handel en communicatie tussen *vici*. Vanuit de hoofdplaats *castellum Menapiorum* (het huidige Cassel) ontwikkelde zich een stervormig regionaal wegennetwerk. Een van de belangrijkste wegen tijdens de hoge keizertijd was de weg tussen Cassel en Tongeren die over Velzeke en Tienen liep. Vanuit Cassel liepen ook wegen naar Boulogne, zoutproductieplaten in het kustgebied, Thiennes en naar Arras (Vermeulen 2004, 134; Hollevoet 2011, 42; Lemans 2001, 92; Vermeulen 2001c, 77 – 78).

Het wegennetwerk in de kustvlakte en met uitbreiding het noordelijk deel van de *civitas Menapiorum* zelf is nauwelijks gekend. Dit heeft voor een groot deel te maken met de landschappelijke veranderingen tijdens en na de Romeinse periode, waardoor tegen 450 n. Chr. de gehele kustvlakte werd ingenomen door wadsedimenten (zie eerder). Naar de vroege middeleeuwen toe werden de getijdengeulen weer meer actief en begonnen grote delen van het wadgebied op te slibben. Zo ontwikkelden zich grote schorregebieden (Tys 2001, 27-28). Deze landschappelijke ontwikkelingen hebben een grote invloed gehad op de bewaring van sporen van Romeinse bewoning en infrastructuur in de kustvlakte. Grote delen van het Romeins wegennetwerk zijn weggespoeld of verdwenen onder afzettingen. Dit is bijvoorbeeld zeer sterk zichtbaar in Noord – Frankrijk, waar alle wegen die westwaarts vanuit Cassel lopen plots stoppen aan de kustvlakte. Dit was niet de werkelijke situatie, maar te wijten aan de grote dynamieken in het kustlandschap (Thoen 1978, 74).

Het gebrek aan kennis over de wegen in het noordelijk deel van het *civitas Menapiorum* heeft echter ook te maken met de aard van het wegennetwerk. In tegenstelling tot het zuidelijk deel waren in dit zandlandschap minder stenen voorhanden en moesten Romeinse wegenbouwers zich behelpen met lokale bouwmaterialen. De wegen hier waren minder geconsolideerd en opgebouwd uit hout, zand en grind. Ook vond hier een sterke reorganisatie van het landschap in de middeleeuwen plaats waardoor het Romeinse wegennetwerk grotendeels uitgewist werd. Dit alles bemoeilijkt de bewaring en het onderzoek van de Romeinse wegen (Vermeulen 2001c, 79 – 80).

Wel is meer informatie gekend over de wegen aangelegd op het complex van hogere pleistocene dekzandruggen aan de grens tussen de kustvlakte en zandig – Vlaanderen. Hier zijn drie grote wegen te onderscheiden die een verbinding vormden tussen centra aan de kustvlakte en het binnenland. De Zandstraat is een van deze wegen, aangelegd tussen Oudenburg, Brugge en Aardenburg (Thoen 1978, 73).

Daarnaast is er ook de Steenstraat. Deze weg was een diverticulum van de belangrijke weg tussen Boulogne en Keulen en verbond Steenvoorde met Poperinge, Zuidschote, Woumen, Werken en Aatrijke. Ten zuidwesten van het huidige Brugge sloot de Steenstraat aan met de Zandstraat. Het oude traject is deels te herkennen in hedendaagse toponiemen (zoals de Steenstraat in Aatrijke) (Van Vlaenderen et al. 2010, 259) Over het traject werden op verschillende plaatsen muntschatten gevonden waarvan een aantal een sluitmunt hadden uit de regering van Gallienus en Postumus (2^{de} helft van de 3^{de} eeuw). Daaruit wordt afgeleid dat de

Steenstraat gebruikt werd als vluchtroute in tijden van Germaanse invallen tijdens het Hoge Keizerrijk. Daarmee dateert het tracé zeker van voor deze periode (Thoen, Vanhoutte 2004, 180). De weg volgt net zoals de twee andere wegen de hogere pleistocene gronden met een ombuiging rond de golf van Lo. Op sommige plekken werden voorbereidende nivelleringswerken uitgevoerd waarbij lagen veldkeien en zand werden gebruikt om depressies in het landschap te vullen. De Steenstraat werd verschillende keren bij archeologische opgravingen aangesneden. Het wegdek bestond uit een bedding van natuursteen (rolkeien, ijzerhoudende zandsteen en veldsteen) met op sommige plekken ook fragmenten van *tegulae* in het wegdek (vastgesteld in Poperinge) (Thoen, Vanhoutte 2004, 180; Thoen 1978, 74).

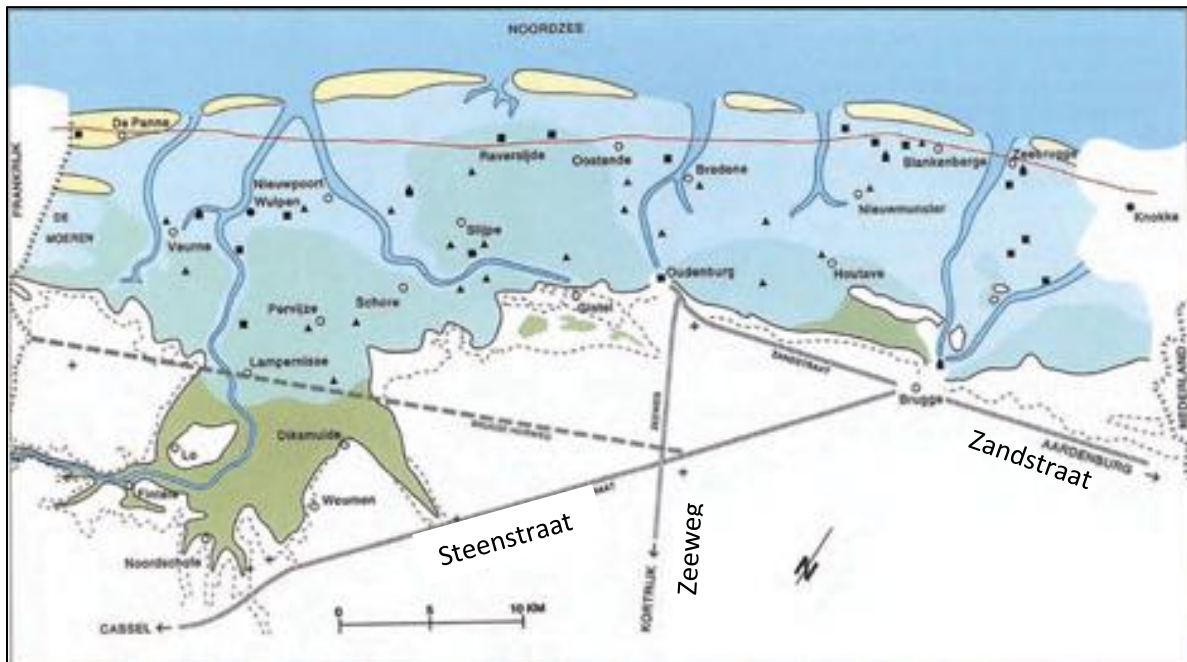
Een andere belangrijke weg over de pleistocene dekzandrug is de Zeeweg. Deze vormde de rechtstreekse verbinding tussen Oudenburg en Bavai over Doornik, Kortrijk en Aartrijke. Ter hoogte van Aartrijke kruiste deze weg met de Steenstraat en even ten oosten van Oudenburg met de Zandstraat. De antieke wegbedding werd op verschillende plaatsen aangetroffen (Aartrijke, Roksem) (zie figuur 10). Deze vertoonde gelijkenissen met deze van de Steenstraat en bestond van onder naar boven uit nivellerings- en opvullingslagen met zand, een fundering van zand, leembrokken en grote veldstenen en de eigenlijke wegbedding met fijn zand, leembrokken en kleine veldstenen (Thoen 1978, 74; Thoen, Vanhoutte 2004, 180).



Figuur 10: vondst van karrensporen van de Zeeweg bij onderzoek in Roksem

Na verloop van tijd werden sommige stukken van het traject onbruikbaar door afzetting van kleiige geulsedimenten. Dezelfde verhoging van activiteit door geulen en sterkere getijde - invloed zorgde ervoor dat bij de bouw van het stenen *castellum* van Oudenburg de noordelijke muur in grote vierkante stenen werd gebouwd verstevigd met ijzer en lood (Mertens 1987, 86; Thoen, Vanhoutte 2004, 181). De landschappelijke veranderingen in de kustvlakte zorgden ervoor dat een gebied tussen Roksem en Oudenburg moeilijk of niet bereikbaar werd

waardoor in de vroege middeleeuwen een stuk van de Zeeweg werd opgegeven en werd overbouwd door latere structuren (Thoen, Vanhoutte 2004, 181).



Figuur 11: schematische schets van het Romeinse wegennetwerk in het kustgebied

De besproken Romeinse wegen gaan waarschijnlijk terug op pré-Romeinse transport- en handelsroutes. Dit waren vaak onverharde aarden wegen die werden gebruikt voor lokale noden. Ze maakten geen onderdeel uit van een gepland of systematisch netwerk. Natuurlijke waterwegen zoals rivieren, kreek en de zee speelden zeker in de kuststreek een zeer grote rol (Vermeulen 2004, 134). De geplande aanleg van de drie vermelde wegen over de pleistocene Zandrug dateert vermoedelijk uit de Hoge Keizertijd (Hollevoet 1990, 49).

5. Reconstructie van de Zandstraat

5.1. Inleiding

Het onderzoek naar de ligging van oude wegen wordt bemoeilijkt door het tijdige karakter van de eigenlijke tracés en het feit dat deze vaak van ligging veranderden, hoewel de algemene route eeuwenlang kon blijven bestaan (Robert 2009, 10). Dit aspect van continuïteit bemoeilijkt het onderzoek en de datering van de wegen, waardoor het vaak onmogelijk is om (pre)historische wegennetwerken te reconstrueren (Vermeulen 2001c, 77).

De grote primaire Romeinse wegen zijn beter gekend en meer onderzocht dan het secundaire wegennetwerk. De primaire wegen (vaak *viae militaris* en *viae vicinalis*) hadden vaak een traject bestaande uit rechte stukken weg en zijn archeologisch en cartografisch makkelijker te

traceren dan de secundaire en lokale wegen. Deze laatste beantwoorden niet aan het clichébeeld van de Romeinse weg als zijnde een geplaveide of versterkte weg met een rechtlijnig verloop maar hadden vaak een onversterkt karakter en kronkelig verloop. Ook zijn veel van deze lokale door hun onversterkt karakter in de loop der tijd verploegd of op een andere manier verdwenen (Vermeulen 2001a, 4).

In het onderzoek van (pre)-romeinse wegen is het dus nuttig verschillende bronnen te gebruiken en te combineren om een zo volledig mogelijk beeld te verkrijgen. Ten eerste zijn er de gegevens uit opgravingen, die voor de onversterkte wegen in zandig – Vlaanderen en de kustvlakte eerder beperkt zijn. Met de groei van landschapsarcheologie en geo–archeologie worden echter meer en meer methodes uit geomorfologie, bodemkunde en andere disciplines rond de studie van het landschap toegepast in het archeologisch onderzoek. Een belangrijk onderzoeksthema is hierbij de relatie tussen de vroegere mensen en hun natuurlijke hulpbronnen en hoe hun landschap werd gebruikt. Methodes zoals teledetectie, luchtfotografie en ruimtelijke analyse met GIS zijn een belangrijke bron van informatie bij het onderzoek naar oude wegen. Ook methodes uit historische geografie zoals de studie van oude kaarten en toponiemen kan worden aangewend om de vroegere elementen in een (cultuur)landschap te reconstrueren (Antrop 2007, 46 – 47).

In dit onderzoek werden verschillende van deze methodes aangewend. Ten eerste werd gekeken naar de gegevens over de Zandstraat uit opgravingen die zeer summier zijn. Vervolgens werd een studie gemaakt van de hedendaagse toponiemen die verwijzen naar de vroegere Zandstraat en werd zo een tracé op basis van toponiemen opgesteld. Daarna werd gekeken naar historische cartografische bronnen die een aanwijzing kunnen geven over de latere equivalenten van de weg. Ook werd een meer theoretische kostenpadanalyse uitgevoerd met QGis, die een hypothetisch traject geeft voor de ligging van de Zandstraat op basis van kosten gegeven aan landschappelijke parameters. Deze werd vergeleken met het tracé op basis van toponiemen en er werd gezocht naar mogelijke verklaringen voor de verschillen tussen de twee. Ten laatste werden ook luchtfoto's betrokken bij het onderzoek waarbij er werd gekeken naar de oriëntatie van mogelijke sporen van oude wegen ten opzichte van het *least cost path* of het toponiementracé.

5.2. Aansnijdingen van de Zandstraat in opgravingen

Opvallend is dat van deze belangrijke weg nog maar weinig geweten is over de substructie en de precieze ligging van het wegtracé. In tegenstelling tot de Steenstraat en de Zeeweg bestond

het wegdek van de Zandstraat voornamelijk uit zand. Voor de aanleg van wegen werd namelijk hoofdzakelijk gewerkt met lokale materialen, en steen was schaars op de zandrug en in de kuststreek (Vermeulen 2001c, 79 – 80). Dit soort wegen met een opbouw uit zand of hout waren minder bestand tegen verwerking. In tegenstelling tot de Zeeweg die verschillende keren werd aangetroffen in opgravingen lijkt de Zandstraat nog maar één keer te zijn onderzocht en geregistreerd. Dit gebeurde bij opgravingen in het *castellum* van Aardenburg.

Aan de kruising Busschietersstraat - Zuidstraat werden resten van de Zandstraat aangesneden tijdens het onderzoek (zie figuur 12). Op de plek van de aansnijding had de weg een breedte van meer dan zeven meter. Aan de zuidzijde kon een gracht worden vastgesteld van zo'n twee meter breed. Het weglichaam was opgebouwd uit een dik pakket van puin. Verschillende herstellingen waren uitgevoerd waarbij gaten werden opgevuld met bouw materiaal en afvalpuin. De weg liep vanaf de westpoort van het *castellum* van Aardenburg richting Brugge en Oudenburg (van Dierendonck 2013, 51).



Figuur 12: aansnijding van de Zandstraat aan de Busschietersstraat. Te zien zijn het puinpakket in het midden en rechtsonder het spoor van de bermsloot.

5.3. Onderzoek van hedendaagse toponiemen

5.3.1. Inleiding

Hedendaagse toponiemen geven nog veel informatie over voormalige elementen in het landschap. Over het traject Oudenburg – Brugge – Aardenburg zijn een reeks toponiemen te herkennen in de huidige wegnamen die mogelijk verwijzen naar de vroegere Romeinse weg. Denk hierbij aan de Oudenburgweg (Jabbeke), Zandstraat (Brugge, ook in Aardenburg).

Het is natuurlijk niet mogelijk om op basis van hedendaagse en vroegere toponiemen het tracé van de Zandstraat exact te lokaliseren. Er moet een onderscheid gemaakt worden tussen de begrippen van een *reisweg* en een *tracé*. Met een *reisweg* wordt de algemene circulatie bedoeld die bestond tussen twee of meerdere punten in het sociaal – economisch landschap (hier tussen Oudenburg, Brugge en Aardenburg). Deze algemene *reiswegen* vertonen een grote continuïteit doorheen de tijd en kunnen een belangrijke rol blijven spelen vanaf de protohistorie tot vandaag. De *reiswegen* bestaan op een lager niveau uit de eigenlijke tracés van de wegen die de *reisweg* op een bepaald punt in de tijd materieel vertegenwoordigen. Deze tracés zijn minder duurzaam en kunnen zich doorheen de tijd verplaatsen in het landschap. Dit gebeurt onder invloed van veranderingen in types van verkeer of patronen van landoccupatie, eigendom en andere sociale aspecten. Ook worden de tracés constant hersteld en aangepast aan de technische evoluties op vlak van mobiliteit en wegeaanleg. Dit alles resulteert in een dynamisch wegenstelsel waarbij de algemene *reisweg* bewaard blijft maar de eigenlijke *tracés* zich verplaatsen (Robert 2009, 9; Vermeulen 2004, 134).

In het onderzoek van wegen is continuïteit dus een belangrijk begrip. Wegen zijn dynamische elementen die doorheen de tijd continu veranderingen ondergaan, als antwoord op veranderingen in het landschap, beschikbare technologie, politieke en persoonlijke keuzes (Vermeulen 2001a, 4)

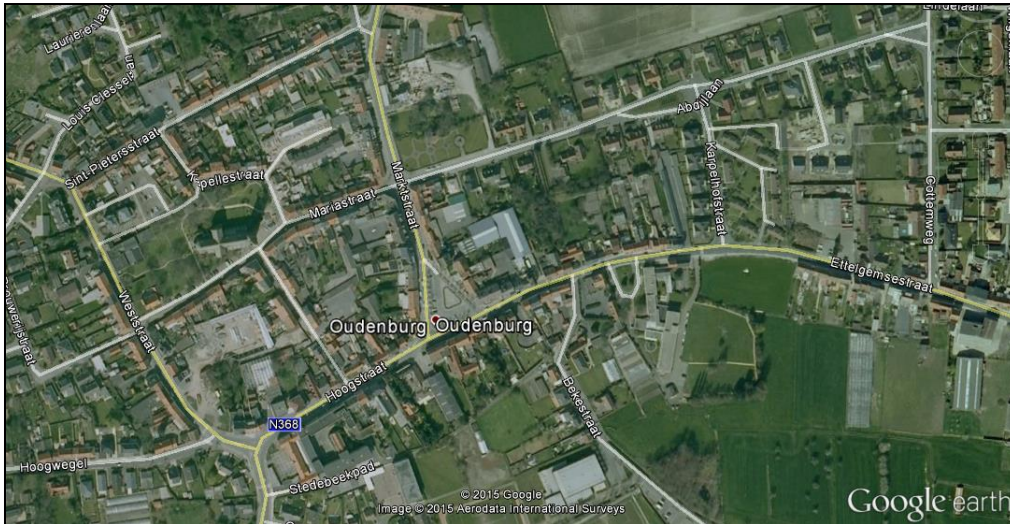
5.3.2. Bespreking van de toponiemen

Hieronder volgt een bespreking van de toponiemen van de huidige wegen die mogelijk hun oorsprong vinden in de Romeinse Zandstraat van west (Oudenburg) naar oost (Aardenburg). De oorsprong van de toponiemen in de Brugse binnenstad worden al laatste apart besproken. Voor het Vlaamse deel van het projectgebied is hiervoor vrij veel informatie te vinden, terwijl die voor het Nederlandse deel grotendeels ontbreekt.

5.3.2.1. Oudenburg

- ‘Chemin d’Oudenburgh à Bruges’: Ettelgemsestraat, Dorpstraat, Zerkegemstraat, Ettelgemstraat

Het *castellum* van Oudenburg is tegenwoordig nog zichtbaar in het stratennet. Een vierkant wordt gevormd door de Weststraat, Sint – Pietersstraat, de Marktstraat en de Hoogstraat (zie figuur 13) (Thoen, Vanhoutte 2004, 181). Vanuit de westelijke hoek vertrekt de Ettelgemsestraat verder naar het oosten richting Jabbeke.



Figuur 13: stratenplan van Oudenburg met het vierkant en de Ettelgemsestraat.

Het tracé van de Ettelgemsestraat gaat waarschijnlijk terug op de Zandstraat. De huidige naam dateert slechts van 1902. Op de kaart van Sanderus (daterend uit 1641) werd de weg aangeduid als ‘Viaversus Ettelgem, olim Attlae castra’ en op de Ferrariskaart (1770 – 1778) als ‘Chemin d’Oudenburgh à Bruges’. Vooral deze laatste benaming is interessant (Callaert et al. 2003, 15). De ‘Chemin d’Oudenburgh’ was tijdens de vroege middeleeuwen een belangrijke handelsweg met een groot handelsverkeer. Net zoals de Zandstraat liep deze van Oudenburg over Ettelgem, Jabbeke, Sint-Andries (langs het ‘Goedt Coudeceuckene’) en verder naar Brugge en Aardenburg.

In 1755 werd tussen Gistel (ten zuidwesten van Oudenburg) en Brugge tot Nieuwpoort de Gistelsteenweg door de Oostenrijkers aangelegd waarbij voor een deel ook de reisweg van de Zandstraat werd gevolgd. Op de kaart van Ferraris werd reeds melding gemaakt van de ‘Chaussée de Nieuport’ die vertrekt vanaf Gistel en die vanaf Varsenare hetzelfde traject volgt als de ‘Chemin d’Oudenburgh’. De ‘Chaussée de Nieuport’ gaat op zijn beurt terug op een weg die in 1300 vermeld werd als ‘*de wech die te ghsistele ward loopt*’. De Gistelsteenweg stamt dus ook voor een deel af van de Zandstraat (Hooft et al. 2008, 247). De huidige Gistelsteenweg loopt parallel ten zuiden met deze oude weg van de Oostenrijkers en vermijdt hierbij de dorpskommen (Hooft et al. 2008, 102).

Tegenwoordig is de oude ‘Chemin d’Oudenburgh’ tot aan Jabbeke te volgen in verschillende straten: vanaf Oudenburg vertrekt de Ettelgemsestraat (Oudenburg) gevolgd door de Dorpstraat (Oudenburg), de Zerkegemstraat (Jabbeke), vanaf de grens met Jabbeke tot in het dorp de Ettelgemstraat en vervolgens de Dorpsstraat (Jabbeke)(Callaert et al. 2003, 91).

5.3.2.2. Jabbeke

- Varsenareweg

De huidige Varsenareweg vertrekt vanuit de dorpskern van Jabbeke en loopt richting Varsenare, maar loopt dood op de snelweg Oostende – Brussel. Historisch maakt deze weg deel uit van het tracé van ‘de Zuidelijke Bruggeweg’, gelijkstaand aan de ‘Chemin d’Oudenburgh à Bruges’ van de Ferrariskaart. Via zijn verbinding met de Zeeweg was deze weg ook verbonden met andere belangrijke verbindingswegen zoals de Diksmuidse Heerweg en de Snellegemse Heerweg (Hooft et al. 2008, 53). De weg buigt op het oostelijke uiteinde van zijn tracé sterk naar het zuiden af, maar liep oorspronkelijk oostwaarts verder met aansluiting op Oudenburgweg (Hooft et al. 2008, 53).

5.3.2.3. Varsenare

- Oudenburgweg

Deze weg sloot oorspronkelijk aan met de Varsenareweg vanuit Jabbeke. De Oudenburgweg maakte net zoals laatstgenoemde weg deel uit van ‘de Zuidelijke Bruggeweg’. Vanaf 862 bouwde Karel de Kale langs deze weg versterkingen tegen de Noormannen. Hiervan zou het ‘Hof van Proven’ een voorbeeld kunnen zijn, een grote hoeve iets ten noorden van de Oudenburgweg en Zandstraat. Van hieruit kon de kuststreek en de belangrijke Oudenburgweg kunnen gecontroleerd zijn (Hooft et al. 2008, 205).

5.3.2.4. Sint-Andries (gem. Brugge)

Tijdens de Romeinse periode liepen door Sint-Andries liepen twee belangrijke wegen, met name de vroegere Steenstraat en de Zandstraat. Het stuk van de Steenstraat tussen Aatrijke en Brugge wordt in de literatuur ook aangeduid als de Diksmuidse Heirweg en steeds zichtbaar is in het wegennetwerk vandaag door een gelijknamige weg (Thoen, Vanhoutte 2004, 181). De opvolgers van de Zandstraat in Sint-Andries bleven tot in de 18^{de} eeuw belangrijke verkeersaders tot op het moment dat de Torhoutse en Gistelsteenweg werden aangelegd (Gilté et al. 2005, 1).

- Zandstraat

De huidige Zandstraat werd aangelegd op een verheven zandrug genaamd ‘De Hoge Dijken’. Deze maakte ook deel uit van de historische Oudenburgweg (‘Chemin d’Oudenburgh’). Langs dit stuk weg werden heel wat archeologisch onderzoek uitgevoerd: de Romeinse en

middeleeuwse nederzettingen van Brugge – Refuge, Molendorp, Kosterijstraat zijn allen gelegen aan de Zandstraat (Gilté et al. 2005, 217).

5.3.2.5. Sint-Kruis (gem. Brugge)

Het traject van de Romeinse Zandstraat wordt zoals eerder besproken door de middeleeuwse ‘Chemin d’Oudenburgh’ gevolgd. Ten oosten van de kerk van Sint-Kruis splitste deze weg in twee evenwijdige wegen: de ‘Noorderen Aardenburgse Weg’ en de ‘Zuideren Aardenburgse Weg’. De tracés van deze wegen volgden in grote lijnen de reisweg van de voormalige Romeinse Zandstraat. De ‘Zuideren Aardenburgse Weg’ diende hierbij als winterweg en de ‘Noorderen Aardenburgse weg’ als zomerweg (Van Vlaenderen et al. 2005, 95). Aangezien het wegdek van de ‘Zuideren Aardenburgse weg’ bestond uit los zand was deze weg tijdens droge zomers moeilijk berijdbaar (Schouteet 1977, 157).

- ‘Noorderen Aardenburgse Weg’: (Polderstraat) - Aardenburgseweg- Legeweg – Middelburgsesteenweg – Hoornstraat - Zuiderbruggeweg

De huidige tracés van de Aardenburgseweg (Sint-Kruis), de Legeweg (Damme), de Middelburgsesteenweg (Damme), de Hoornstraat (Damme) en de Zuiderbruggeweg (Sluis, Nederland) volgen het tracé van de historische ‘Noorderen Aardenburgse Weg’. Later wordt deze naam vervangen door de ‘Leegweg’, verwijzend naar de lagere ligging van de weg ten opzichte van de ‘Zuideren Aardenburgse weg’ (Van Vlaenderen et al. 2005, 20).

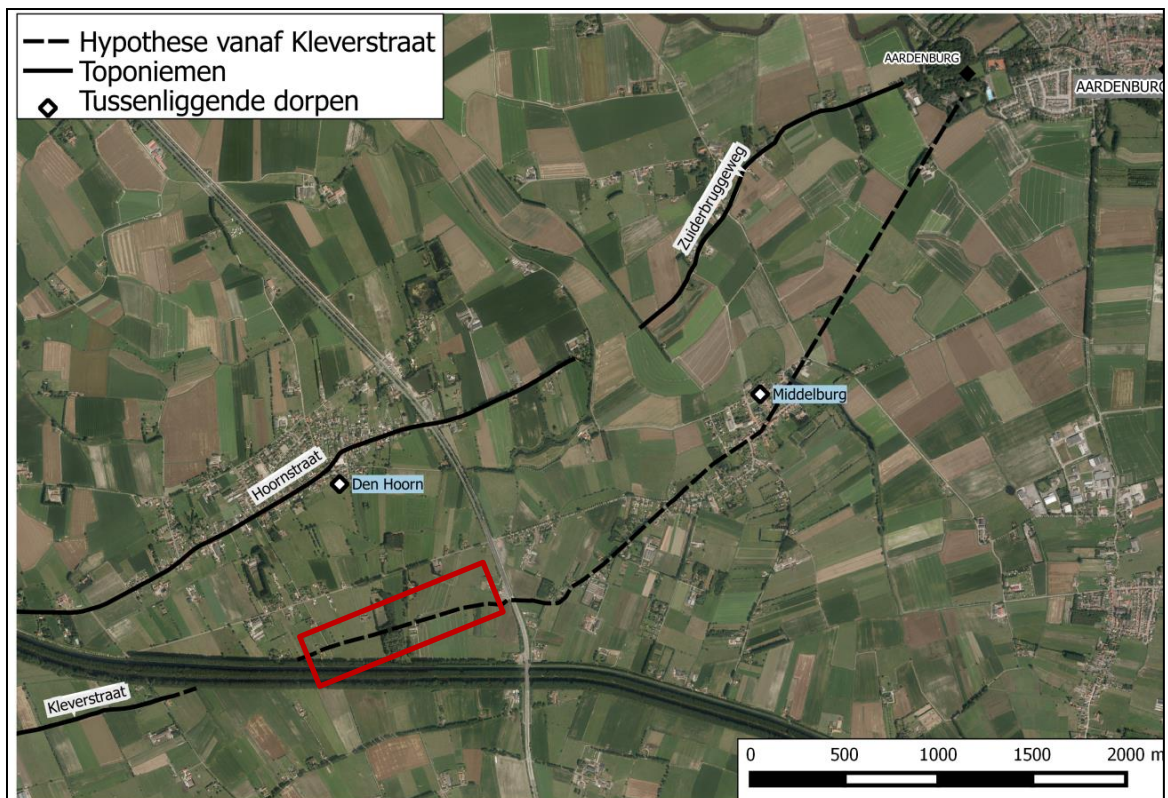
- ‘Zuideren Aardenburgse weg’: Moerkerkse Steenweg – Vierscharestreet – Bradericplein - Weststraat - Kleverstraat

De Moerkerkse Steenweg is de hoofdstraat van Sint-Kruis en loopt verder tot op het grondgebied van Damme. Historische bronnen vermelden de Moerkerkse Steenweg als de ‘Zuideren Aardenburgse Weg’ of ‘Hoogweg/Hoogheweg’ (o.a. op de kaart van P. Pourbus uit 1561 – 1571, zie verder). Deze namen verwijzen naar de ligging van de weg ten opzichte van de parallelle lager gelegen ‘Noorderen Aardenburgse weg’ of ‘Leegweg’ (Van Vlaenderen et al. 2005, 95). In het verlengde van de Moerkerkse Steenweg volgen de Vierscharestreet, het Bradericplein, de Weststraat en de Kleverstraat ook het traject van deze ‘Zuideren Aardenburgse Weg’ (Callaert et al. 2006a, 498).

Later krijgt dit traject de naam ‘Midderen Bruggeweg’. Vanuit Kassel liep namelijk een heerweg naar Aardenburg die ten hoogte van de kerk van Sint-Kruis - op de plek waar

vroeger de 'Noorderen' en 'Zuideren Aardenburgse weg' scheiden – in drie splitste. De 'Midderen Bruggeweg', de middelste van de drie wegen volgde daarbij het traject van de 'Zuideren Aardenburgse Weg' (Callaert et al. 2006a, 498).

Verder dan de Kleverstraat zijn er geen gegevens meer in de inventaris van onroerend erfgoed, maar kijkend naar het verdere patroon van wegen, bomenrijen, perceelstructuren en het parallelle verloop van de 'Noorderen' en 'Zuideren Aardenburgse weg' is het mogelijk dat ook de Langeweg tot de 'Zuideren Aardenburgse Weg' behoorde. Op luchtfoto's lijkt het dat tussen de Kleverstraat en de Langeweg vroeger een verbinding heeft bestaan tussen de twee die tegenwoordig niet meer aan het oppervlakte gematerialiseerd is. Maar kijkend naar het patronen van de percelen valt op hoe de grenzen van de percelen een niet meer bestaand wegtracé lijken te volgen. Deze denkbeeldige lijn van perceelgrenzen en tractordreven sluit in het westen precies aan op de Kleverstraat en in het oosten op de Langestraat (zie figuur 14 en 15). Als de Langestraat in gedachten wordt doorgetrokken in zijn verlengde komt men ook in Aardenburg uit. Tijdens de middeleeuwen ontwikkelde zich langs Zandstraat het stadje Middelburg, dat ook precies op de as Langestraat-Aardenburg valt (De Roose, Pype 2007, 30). Er is echter geen oud kaartmateriaal terug te vinden om deze theorie te staven (de meeste kaarten dateren van na de stichting van Middelburg).

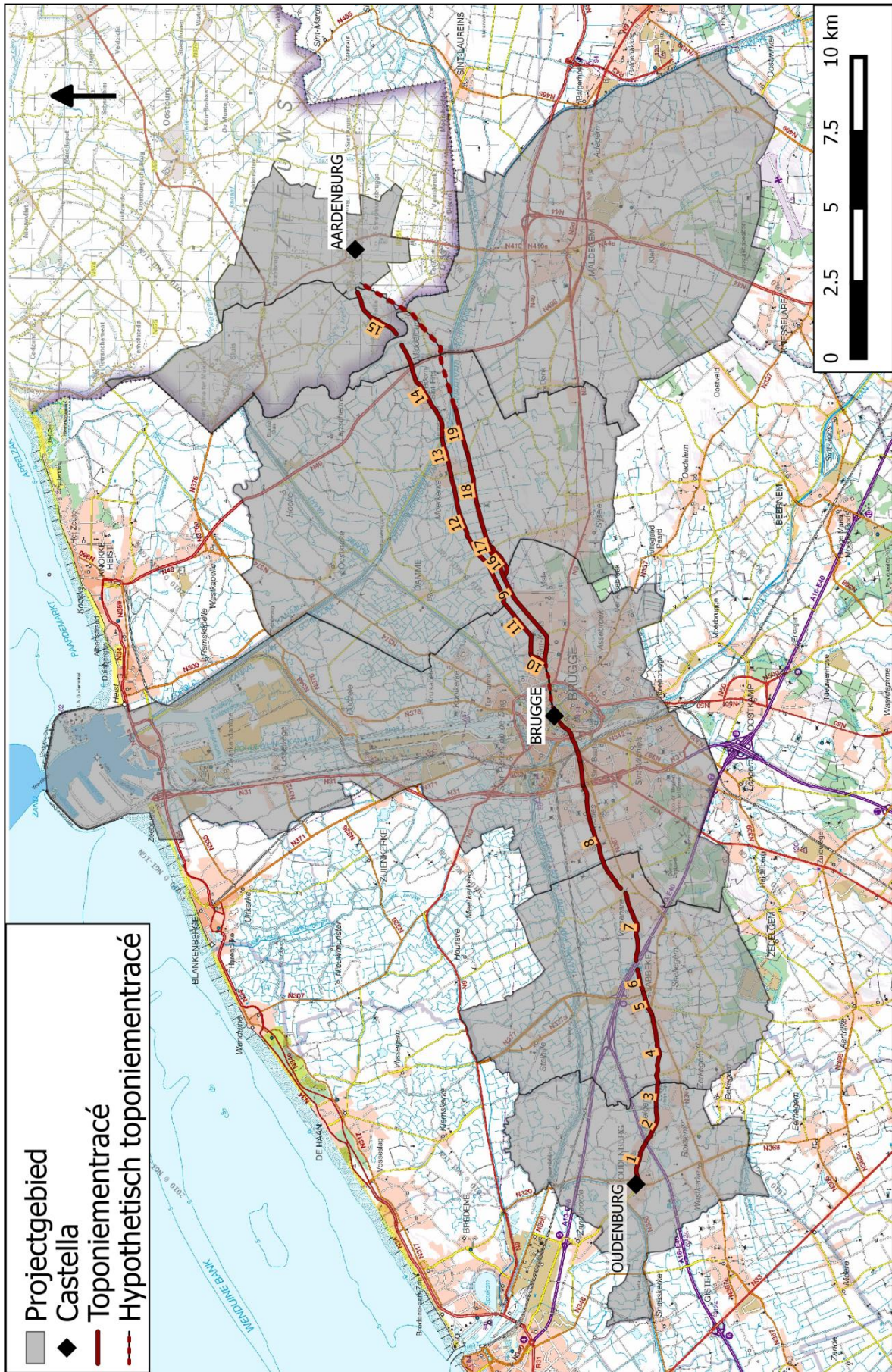


Figuur 14: overzicht van het hypothetische verloop van een weg vanaf de Kleverstraat met aanduiding van uitsnede (zie figuur 15).



Figuur 15: op deze detailkaart is te zien hoe een landweg tussen de velden loopt en de percelen hierop georiënteerd zijn. Deze landweg ligt in het verlengde van de Kleverstraat aan de overkant van het kanaal.

Over de Nederlandse grens ligt de Zuiderbruggeweg in het verlengde van (maar niet aansluitend met) de ‘Noorderen Aardenburgse Weg’. Deze loopt tot Aardenburg, waar de weg aansluit met de Herendreef. Het is echter niet zeker of deze weg teruggaat op de ‘Noorderen Aardenburgse Weg’ en de Zandstraat.



Figuur 16 (zie vorige pagina): overzicht toponiemen

1. Ettelgemsestraat, 2. Dorpstraat, 3. Zerkegemstraat, 4. Ettelgemstraat, 5. Dorpsstraat, 6. Varsenareweg
7. Oudenburgweg, 8. Zandstraat, 9. Moerkerkse Steenweg, 10. Polderstraat, 11. Aardenburgseweg,
12. Legeweg, 13. Middelburgsesteenweg, 14. Hoornstraat, 15. Zuiderbruggeweg, 16. Vierscharestraat,
17. Bradericplein, 18. Weststraat, 19. Kleverstraat

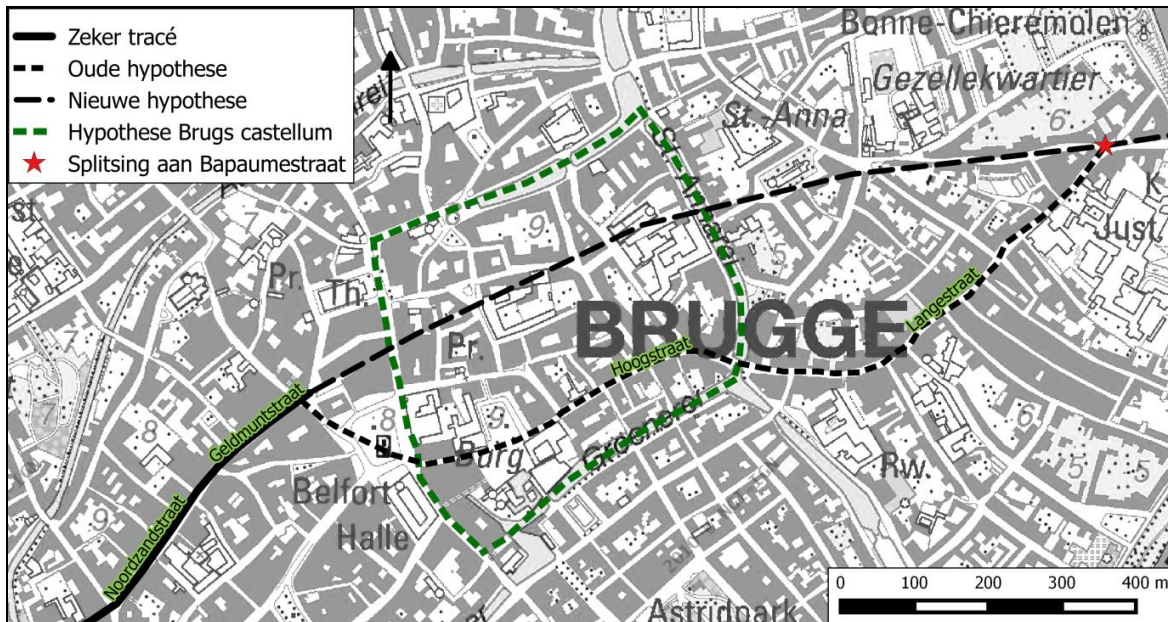
5.3.3. Ligging van de Zandstraat in de Brugse binnenstad

In de meeste bronnen worden de Smedenstraat – Zand - Noordzandstraat - Geldmuntstraat in de Brugse binnenstad vermeld als de huidige straten die de vroegere Zandstraat volgen (Meulemeester 2002, 9). De Zandstraat zou dan volgens de Hoogstraat en de Langestraat verder zijn gelopen tot aan de huidige Kruispoort in het noordoosten waarna ze richting Sint-Kruis liep langs het tracé van de Moerkerkse Steenweg (Thoen 1978, 107).

Over het verloop van de Zandstraat ten oosten van de Geldmunstraat bestaat echter onenigheid. (Thoen, Ryckaert 1988, 70; Gilté, Vanwalleghem 1999, 107). De Hoogstraat liep door het zuidelijke deel van het vierkant gevormd door de Kraanrei, Groene Rei, Sint – Annarei en Spiegelrei dat in een hypothese van H. Thoen wijst op het bestaan van een Romeins *castellum* (zie verder). Dit *castellum* zou hebben aangesloten met de Zandstraat, die door het *castellum* liep. De Hoogstraat zou hiervan volgens sommigen de huidige opvolger zijn (Thoen, Ryckaert 1988, 70).

Thoen twijfelt aan de Romeinse oorsprong van de Hoogstraat. Wanneer gekeken wordt naar de ligging van deze straat ten opzichte van het traject Smedenstraat – Zand - Noordzandstraat – Geldmuntstraat dan valt op dat de Hoogstraat een flink stuk zuidelijker ligt. Thoen maakt de bedenking dat het oorspronkelijke traject meer noordelijker lag, in het verlengde van de Geldmunstraat. Daarvoor kan gekeken worden naar de Langestraat, die ter hoogte van de Bapaumestraat een knik in zuidwestelijke richting maakt. Wanneer deze echter denkbeeldig wordt doorgetrokken naar het westen toe – in het verlengde van de aansluitende Moerkerkse Steenweg waarvan met meer zekerheid is geweten dat deze teruggaat op de Zandstraat – dan komt deze straat ook uit in het midden van het vierkant van het hypothetische *castellum*, en beter aansluitend bij de Geldmunstraat (Thoen, Ryckaert 1988, 70).

Dit lijkt een betere hypothese, hoewel door latere stadsontwikkeling het oorspronkelijke wegenpatroon zwaar verstoord en deels uitgewist is en dus niet meer volledig te reconstrueren valt (zie figuur 17).



Figuur 17: oude en nieuwe hypothese van loop Zandstraat in Brugge binnenstad.

5.4. Historische cartografische bronnen

Historische cartografische bronnen vormen een belangrijke bron van informatie voor oude wegen. Ze tonen aan hoe sommige trajecten zeer lang blijven bestaan en wanneer deze verdwijnen.

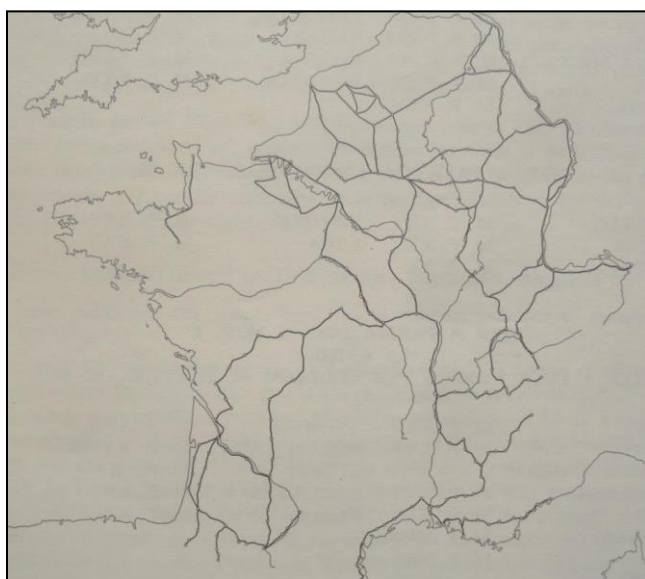
5.4.1. Contemporaine Romeinse kaarten

De Zandstraat is niet terug te vinden op contemporaine Romeinse cartografische bronnen. Belangrijke Romeinse kaarten zijn de Peutingerkaart en het *Itinerarium Antonini Augusti*. Eerstgenoemde is een middeleeuwse kopie van een kaart uit de 4^{de} eeuw die op zijn beurt geïnspireerd was op een kaart opgesteld door Agrippa en toont de Romeinse wereld van India tot Groot-Brittannië. Hierop werden voorzieningen langs de wegen voorgesteld en werden de reisafstanden tussen bepaalde punten opgesomd (Chevallier 1972, 23 – 24; Meulemeester 2004, 169). Het noorden en oosten van België en het zuiden van Nederland werden niet opgenomen op deze kaart (zie figuur 18). Het oorspronkelijke document waar de kaart op werd gebaseerd dateert waarschijnlijk de regeringsperiode van Augustus (27 v.Chr. – 14 n.Chr.), nog voor de *castella* van Aardenburg en Oudenburg van belang waren (vanaf de tweede eeuw na Christus). In de loop van zijn bestaan werd de kaart weliswaar aangevuld en aangepast, maar toch werden bijna geen locaties in het huidige Vlaamse grondgebied opgenomen (Meulemeester 2004, 172 – 173).

Het *Itinerarium Antonini Augusti* dateert uit de 3^{de} eeuw, maar het is niet zeker aan wie deze kaart moet worden toegeschreven. De routes die op deze kaart werden afgebeeld waren routes voor de *annona* of reistracten van keizers voor bepaalde gelegenheden. Het bevatte ook een lijst met *mansiones* langs de weg en de afstanden ertussen. Het document bevat veel fouten, die waarschijnlijk toe te wijzen zijn aan latere onnauwkeurige updates (Reed 1978, 250 – 251; Chevallier 1972, 30). De Zandstraat of andere straten in noordelijk België zijn hier echter ook niet op terug te vinden, waarschijnlijk omdat deze slechts van ondergeschikt belang waren ten opzichte van de grote reisroutes (zie figuur 19).



Figuur 18: reconstructie van de reiswegen op de Peutingerkaart op een hedendaagse kaart.



Figuur 19: reconstructie van de wegen op basis van het *Itinerarium Antonini Augusti*.

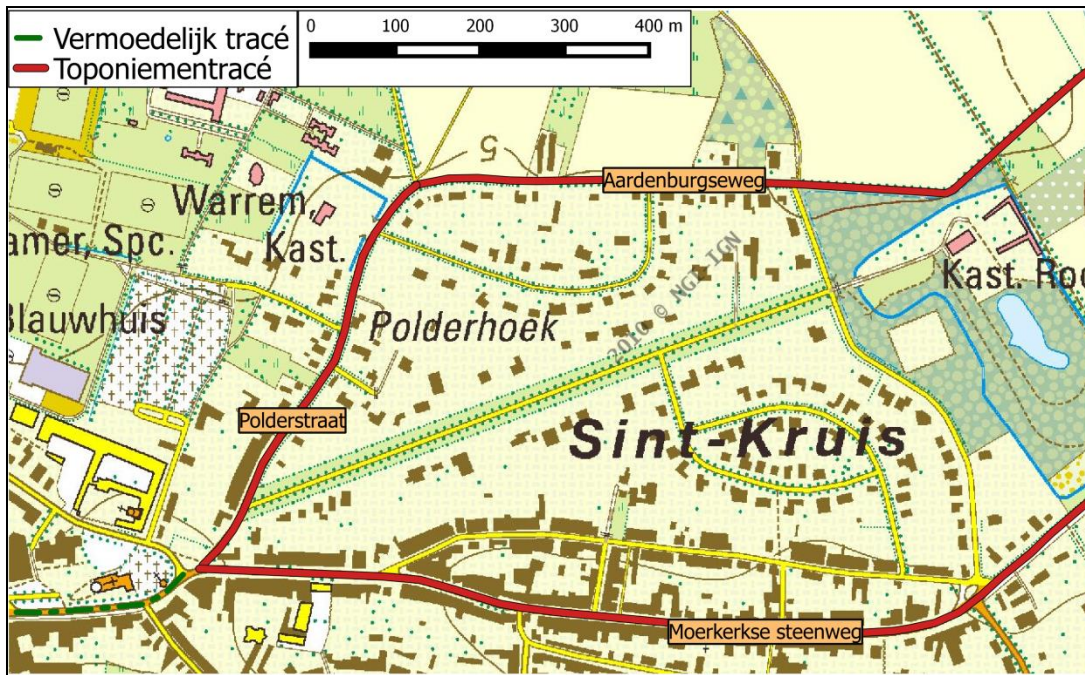
5.4.2. Latere historische kaarten

Vanaf de 16^{de} eeuw zijn er een aantal kaarten ter beschikking die inzicht kunnen geven in de evolutie van het wegennetwerk in het projectgebied. Door deze kaarten te bestuderen kan op stapsgewijze manier terug in de geschiedenis gekeken worden. Zo kan worden bestudeerd hoe de reisweg van de Romeinse Zandstraat in latere periodes nog een rol speelde in de organisatie van de omgeving.

5.4.2.1. Jacob van Deventer

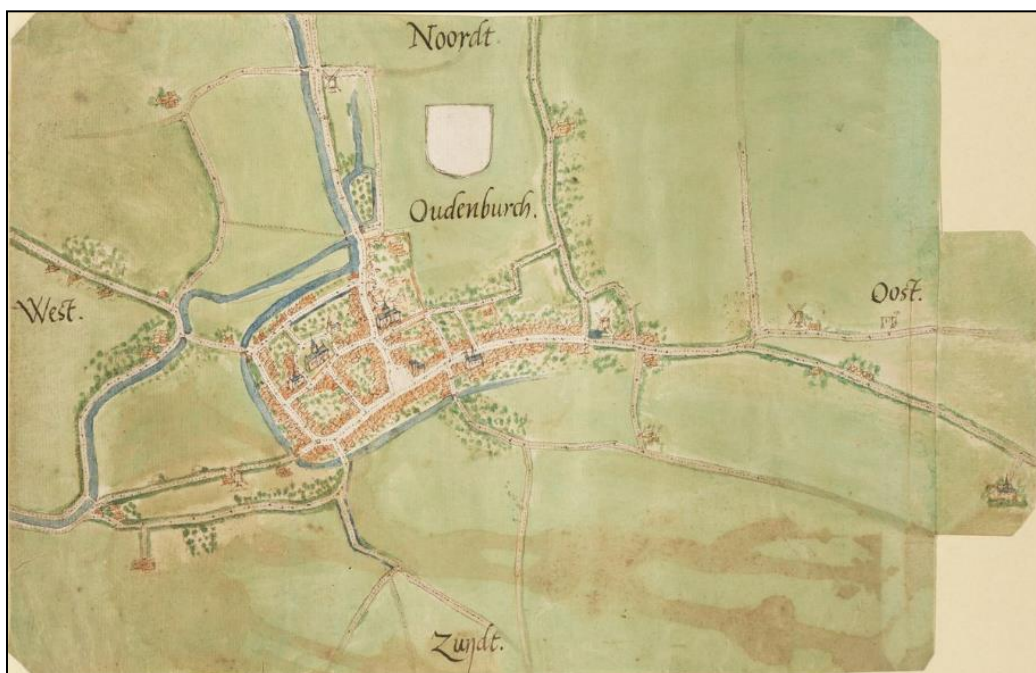
De oudste bron uit de reeks zijn de stadsplattegronden opgesteld door Jacob van Deventer. Een voorbeeld hiervan is de stadsplattegrond van Brugge. Deze kaart dateert van ca. 1560 en werd gemaakt in opdracht van Filips II (Ahlers 2004, 59). Ten oosten van Brugge is in Sint-Kruis (aangeduid als St. Crucis, de middeleeuwse naam voor de gemeente) een stratenpatroon te zien dat zeer sterk vergelijkbaar is met de tracés van de 'Noorderen Aardenburgse weg' (Polderstraat, Aardenburgseweg) en de 'Zuideren Aardenburgse weg' (Moerkerkse Steenweg – Brierversweg ...) (zie figuur 20 en 21), twee straten waarvan veronderstelt wordt dat deze teruggaan op de Romeinse Zandstraat. Ten westen van Brugge waar de Zandstraat richting Oudenburg liep is het huidige stratenpatroon minder goed te herkennen. Ook zijn er geen toponiemen afgebeeld, waardoor het op basis van deze kaart moeilijk af te leiden is of er een tracé bestond richting Oudenburg en of die een oorsprong had in de Romeinse Zandstraat.

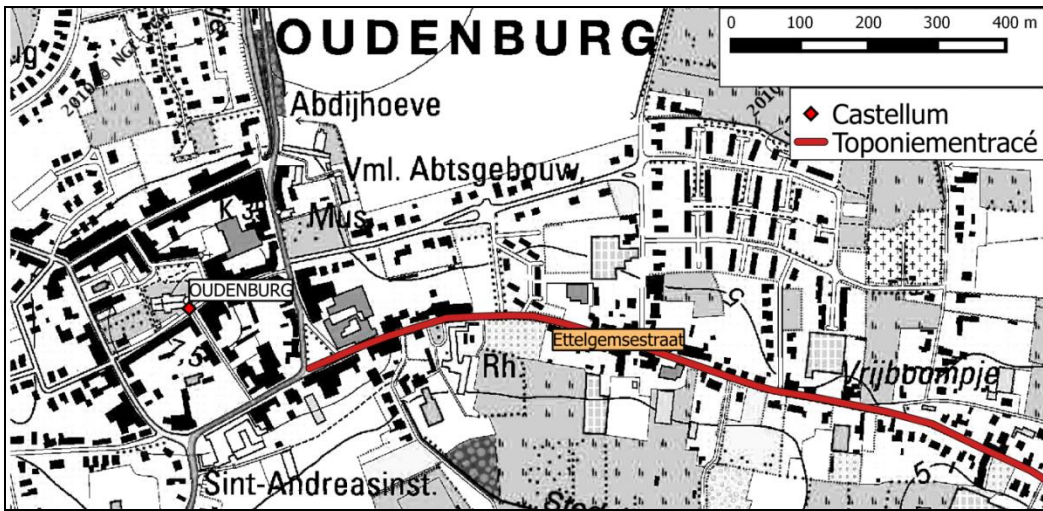




Figuur 20 en 21: vergelijking van stratenpatroon rond kerk van Sint -Kruis op kaart van J. van Deventer en moderne topografische kaart (schaal 1:10.000).

Ook maakte van Deventer een stadsplattegrond van Oudenburg waarop in het stratenpatroon het grondplan van het Romeinse *castellum* nog te zien is (zie figuur 22 en 23). In de zuidoostelijke hoek van het vierkant op de kaart van J. van Deventer is te zien hoe een straat vertrekt die overeenkomt met de huidige Ettelgemsestraat. Hiermee wordt dus aangetoond dat deze een oude geschiedenis heeft en gaat mogelijk terug op de Zandstraat.

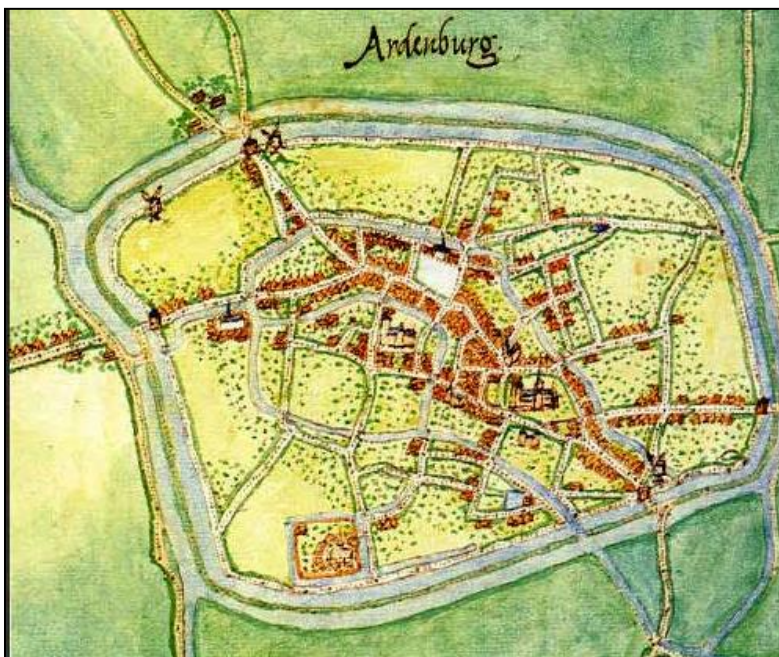




Figuur 21 en

22: kaart van J. van Deventer van Oudenburg en moderne topografische kaart (schaal 1:10.000).

Van Deventer maakte ook een stadsplattegrond van Aardenburg. Het huidige stratenpatroon van Aardenburg is hierop zeer moeilijk herkenbaar (zie figuur 24 en 25).



Figuur 24: plattegrond van Aardenburg door J. van Deventer



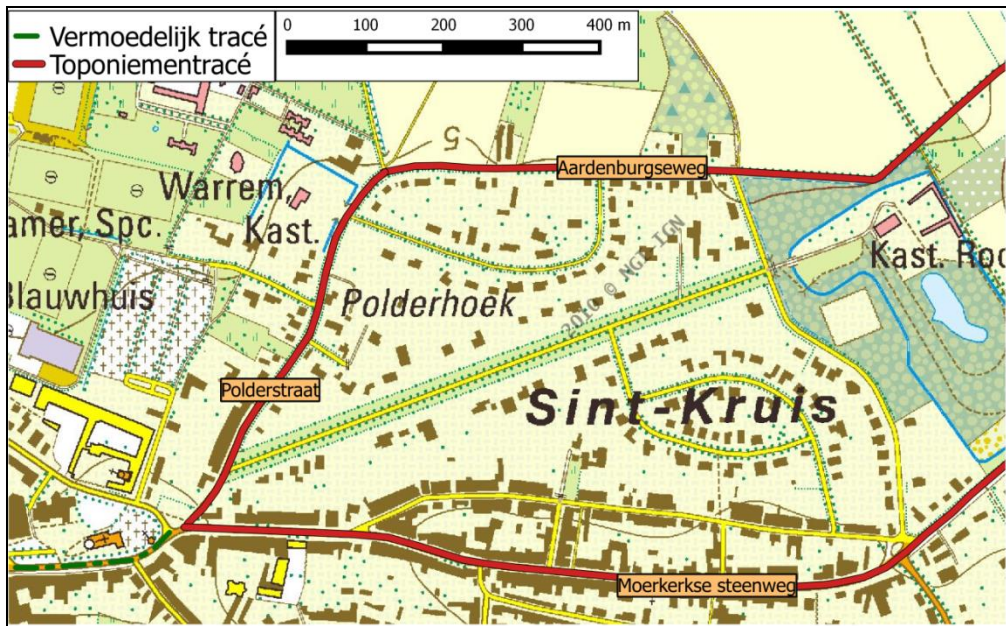
Figuur 25: huidige stratenpatroon van Aardenburg

5.4.2.2. Jan Lobbrecht

Meer dan een eeuw later is er de geschilderde kaart van Jan Lobbrecht daterend uit 1690. Hierop is te zien dat ten oosten van Sint-Kruis het stratenpatroon grotendeels ongewijzigd is gebleven sinds de kaart van J. van Deventer. De namen van de wegen verwijzen ook naar hun latere naam of naar hun richting (zie bijvoorbeeld de ‘Aarden Burschen wech’, nu de Moerkerkse Steenweg) (zie figuur 26 en 27).



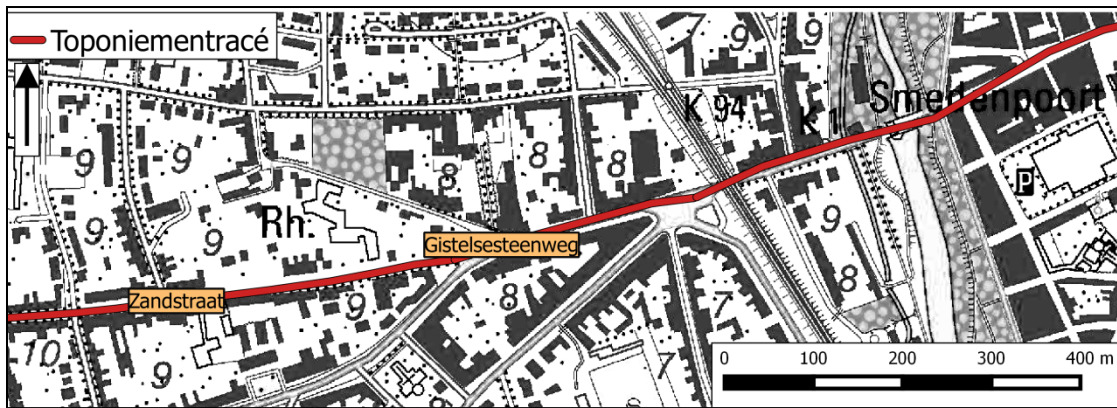
Figuur 26: kaart van J. Lobbrecht vanaf de kerk aan Sint-Kruis



Figuur 27: moderne topografische kaart.



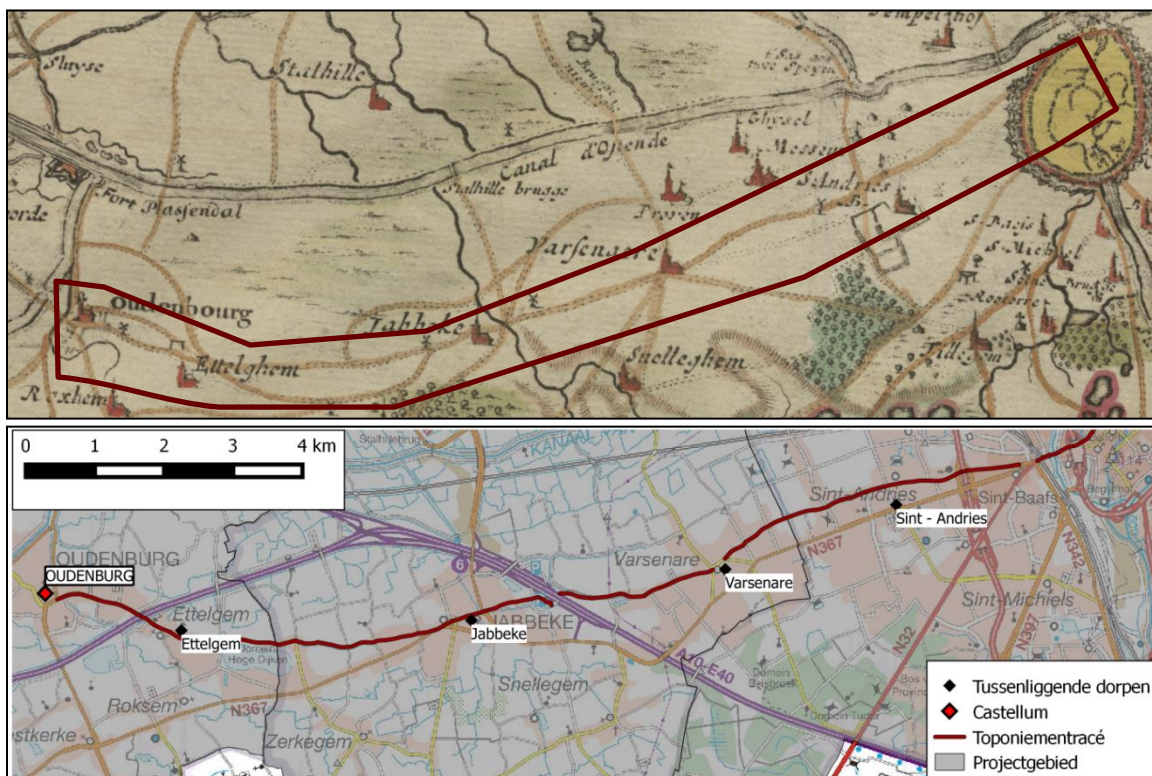
Vanaf de Smedenpoort aan de westkant van Brugge loopt richting Oudenburg een weg genaamd 'Den Ouden Burch wech'. Deze weg correspondeert met de huidige Zandstraat en de Gistelsesteenweg waarvan geweten is dat deze deel uitmaakten van de historische Oudenburgweg (zie figuur 28 en 29) (Gilté et al. 2005, 217). Ook op zijn latere kaart uit 1714 – een herwerking van deze uit 1690 – is een gelijkaardig beeld te zien. De kaart is echter beperkt tot de oppervlakte van de jurisdictie van het toenmalige Brugge, waardoor er geen informatie is over het wegennetwerk buiten dit gebied.



Figuur 28 en 29: kaart van J. Lobbrecht aan de Smedenpoort in Sint-Andries en de moderne topografische kaart.

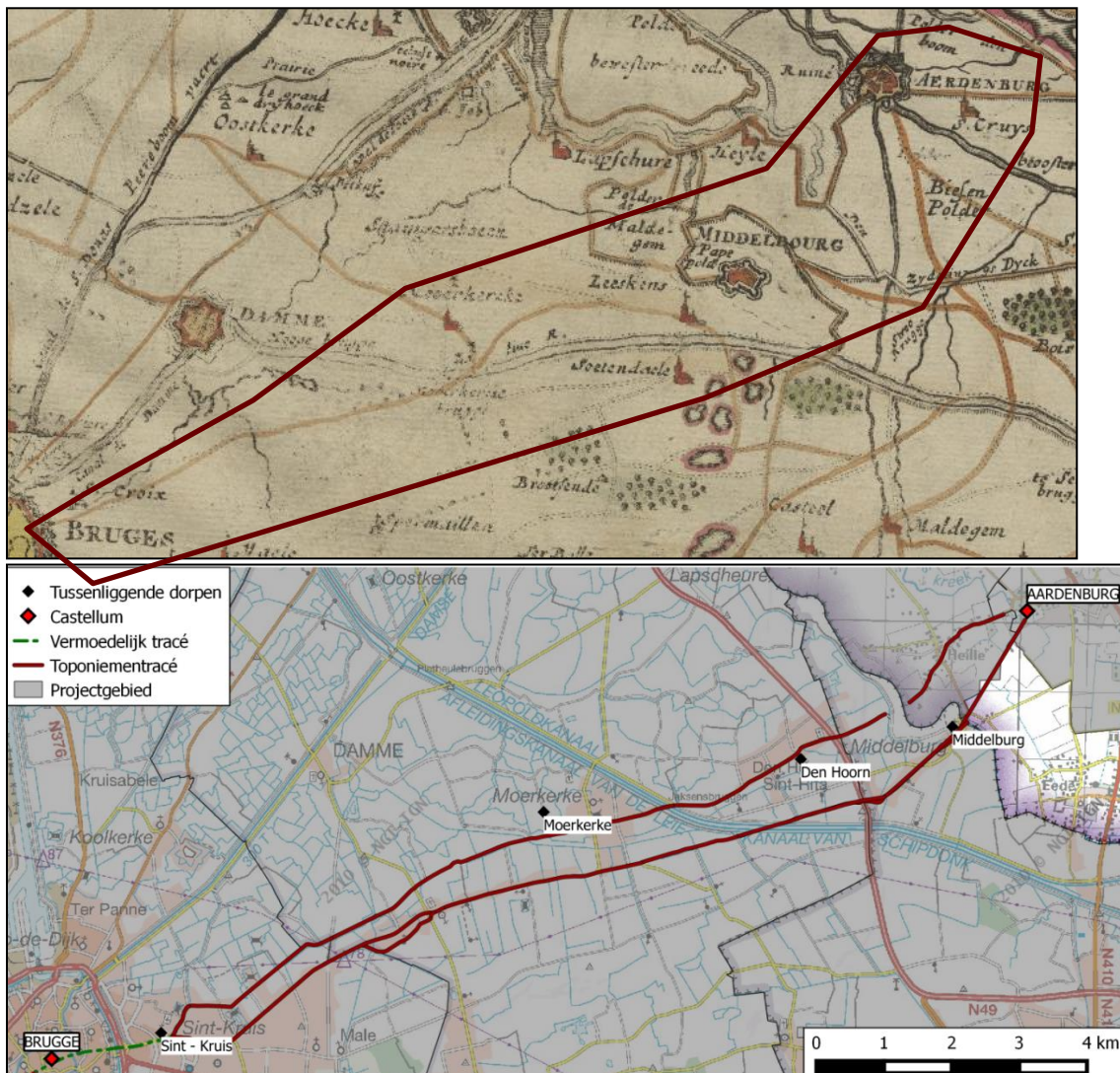
5.4.2.3. *E.H. Fricx*

Op de kaart van E.H. Fricx uit 1712 is goed te zien hoe er een secundair wegtraject loopt van Oudenburg tot Brugge over Ettelgem, Jabbeke, Varsenare en Sint-Andries (zie figuur 30 en 31). Opvallend is dat dit zeer goed overeenkomt met het huidige toponimentracé verwijzend naar de Zandstraat. Hoewel er geen toponiemen op de kaart zijn aangeduid is het mogelijk dat deze weg overeenkomt met de ‘Chemin d’Oudenburgh à Bruges’ die op de latere kaart van Ferraris te zien is (zie eerder bij de bespreking van de toponiemen).



Figuur 30 en 31: kaart van Fricx tussen Oudenburg en Brugge en moderne topografische kaart ter vergelijking.

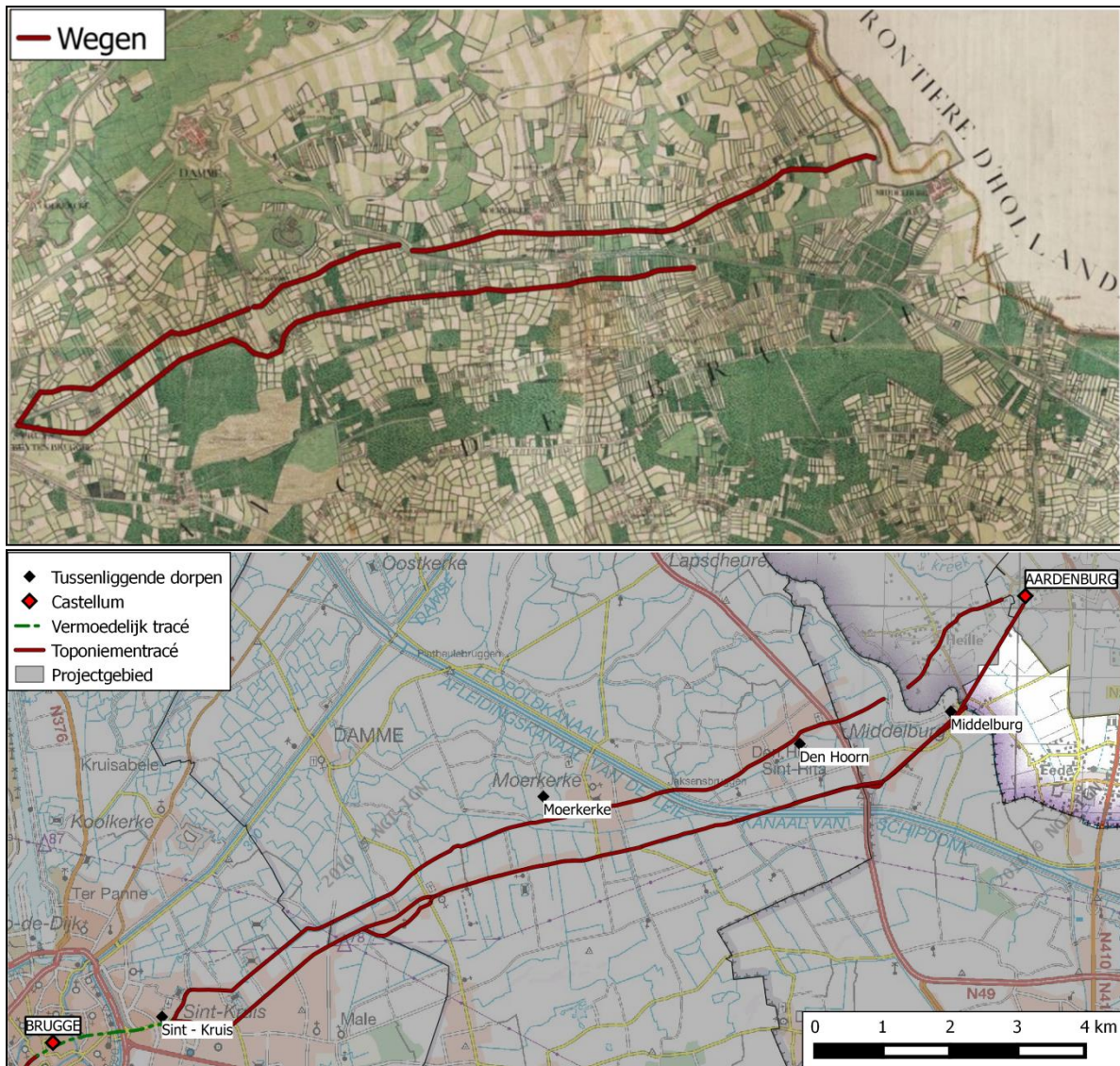
Op de kaart is door de slechte zichtbaarheid het wegennetwerk ten oosten van de kerk van Sint-Kruis minder duidelijk te zien (zie figuur 32 en 33). Er is een tracé te zien dat van de Kruispoort over Sint-Kruis en Moerkerke loopt en lijkt overeen te komen met de meest noordelijke weg (Noorderen Aardenburgse weg). Deze weg loopt niet door tot Aardenburg maar maakt ten zuiden van Middelburg een afbuiging richting de abdij van Soetendale. Ook is er tussen Middelburg – waarvan geweten is dat deze op de Zandstraat werd aangelegd – geen rechtstreekse verbinding met Aardenburg. De kaart van Fricx lijkt eerder een vereenvoudigd beeld te geven van het wegennetwerk. De parallelle ‘Noorderen’ en de ‘Zuideren Aardenburgse Weg’ lijken samen te zijn afgebeeld als één weg, hoewel deze op vroegere en latere kaarten wel als twee afzonderlijke wegen werden afgebeeld. Dit kan ook te maken hebben met de geringe leesbaarheid van het document. Op basis van deze kaart kan dus weinig worden gezegd over de loop van deze twee wegen.



Figuur 32 en 33: kaart van Fricx tussen Brugge en Aardenburg en moderne topografische kaart (schaal 1: 100.000) ter vergelijking.

5.4.2.4. Ferraris

Op de kaart van Ferraris uit 1777 is het wegracé te zien dat over Oudenburg, Ettelgem, Jabbeke en Sint-Andries loopt tot aan de stad Brugge. Deze wordt aangeduid als *grand chemin d'Oudenburgh à Bruges*. Dit traject heeft dus nog steeds een gelijkaardige naam als op de kaart van Lobbrecht meer dan een eeuw eerder, waar het tracé 'Den Ouden Burch wech' werd genoemd. Hoewel er dus in de loop van de eeuwen verschillende dorpen zijn ontstaan waar de reisweg door loopt (Jabbeke, Varsenare, Sint-Andries,...) verwijst de naam van de weg nog steeds naar zijn belangrijke eindbestemming. Ten oosten van Brugge zijn de tracés van de Noorderen en Zuideren Aardenburgse weg goed te volgen, grotendeels overeenkomend met hedendaagse wegen (zie figuur 34 en 35).



Figuur 34 en 35: de wegen die op de Ferrariskaart terug te vinden zijn en de moderne topografische kaart ter vergelijking.

5.4.3. Besluit

In een eerder deel van dit onderzoek is gepoogd op basis van toponiemen een reconstructie te maken van de oorspronkelijke reisweg tussen Oudenburg en Aardenburg. Huidige en historische straatnamen verwijzen vaak naar de geschiedenis van de weg. Uit oude kaarten blijkt dat de tracés van sommige van deze huidige wegen zeker een middeleeuwse oorsprong hebben en dat belangrijke wegen zoals de Zandstraat ook na de Romeinse periode een grote continuïteit vertonen en dus een belangrijke rol spelen als reisweg. Dit is niet uitzonderlijk: de meeste oude Romeinse hoofdwegen werden in de vroege middeleeuwen ingepast in het wegennetwerk en behielden een belangrijke functie. Uit de verspreiding van vroeg-middeleeuwse sites is te zien dat de Zandstraat een oriënterende invloed had op de inplanting (Tys 2004b, 189). Deze invloed duurt zelf voort tot in zeer recente tijden: tussen Sint-Kruis en Aardenburg werd in het begin van de 20^{ste} eeuw een tramverbinding aangelegd die nog steeds de oude reisweg van de Romeinse Zandstraat volgde (Van Vlaenderen et al. 2005, 95).

5.5. Kostenpadanalyse in QGIS

5.5.1. Inleiding

De keuze voor het inplanten van nederzettingen, wegen en andere elementen van infrastructuur is zelden toevallig maar hangt zeer sterk samen met de omgeving. Aspecten zoals helling, vegetatietype, bodemtype, drainage ... hebben allemaal een invloed op waar mensen zich gaan vestigen en hoe ze hun landschap inrichten.

Deze link tussen landschap, bodem en de inplanting van een weg kan worden gebruikt om door middel van GIS ruimtelijke analyses uit te voeren en op zoek te gaan naar geschikte trajecten voor oude wegen. In GIS-programma's kunnen lagen worden ingevoerd die enerzijds verschillende aspecten van het landschap vertegenwoordigen (zoals hoogteligging, bodemtype, drainageklasse ...) en anderzijds de ligging van culturele elementen weergeven (zoals nederzettingen, wegen, perceelssystemen). Hierdoor kan de relatie tussen natuurlijke en menselijke elementen worden onderzocht en visueel worden voorgesteld. Op deze manier kunnen de landschappelijke factoren die bepalend zijn bij de inplanting van infrastructuurwerken onderscheiden worden. Hierbij kan de ruimtelijke analyse van stukken weg die archeologisch beter gekend zijn gebruikt worden om een voorspelling te maken over de ligging van minder goed gekende trajecten (Wiedemann et al. 2001, 85). Het tracé op basis van toponiemen tussen het *castellum* van Oudenburg en het vermoedelijke *castellum* van

Brugge werd gekozen als referentietraject bij de studie van het minder gekende stuk tussen Brugge en Aardenburg.

5.5.2. Kostenpadanalyse

De Zandstraat tussen Oudenburg en Brugge is vrij goed gekend uit de historische bronnen. Naar Aardenburg toe is het echter minder zeker geweten waar de weg nu juist liep. Om een oplossing te zoeken voor dit probleem kan een kostenpadanalyse worden uitgevoerd. In een kostenpadanalyse wordt gezocht naar de ‘goedkoopste’ route tussen een begin- en doelcel. De term ‘goedkoopste’ kan verwijzen naar verschillende zaken: de snelste route tussen twee punten, de gemakkelijkste, financiële goedkoopste of het traject dat de minste moeite vraagt. Dit wordt beïnvloed door eigenschappen van het landschap en de topografie, aan welke bepaalde kosten worden toegewezen (zie verder). Zo kan een steile helling een hinderpaal betekenen voor transport in een bepaald gebied, wat zal zorgen dat een steile helling een hoge kost zal krijgen in de analyse. Een kostenpadanalyse bestaat uit verschillende stappen. Ten eerste worden kosten toegewezen aan verschillende aspecten van het landschap (hier aan bodemtypes en hoogteligging). Aan de hand hiervan wordt een *accumulated cost surface* gemaakt. Als laatste stap wordt op basis van dit oppervlakte een *least cost path* berekend, een vectorlijn die de goedkoopste route tussen een doel- en eindcel weergeeft (Wiedemann et al. 2001, 85; van Leusen 1999, 216).

Deze methode werd onder andere toegepast in het onderzoek van F. Vermeulen et al. naar het wegennetwerk in de omgeving van Cassel in Noord-Frankrijk (zie de studie van *Ancient lines in the Landscape*).

Het resultaat van een kostenpadanalyse geeft niet het exacte traject van het verloren wegtracé. Door het werken met een GIS – programma zijn verschillende factoren van belang op het resultaat. De accuraatheid van de kaarten met basisgegevens en de keuze van celgrootte spelen een grote rol op het eindresultaat. Het berekende kostenpad is ook afhankelijk van de parameters gekozen door de gebruiker. In deze casus wordt vanuit gegaan dat vooral de hoogteligging in het landschap en het bodemtype de lokalisering van de weg bepaalde, maar mogelijk kozen de Romeinse wegeaanleggers een traject ook in functie van andere factoren die minder gemakkelijk te voorspellen zijn in dit soort analyses (cf. bestaan van oudere wegen en nederzettingen, zichtbaarheid, sociale of juridische aspecten, ...). Een GIS-programma berekent ten slotte ook meerdere kostenpaden, afhankelijk van welke cel als bron- en als eindcel wordt gekozen. Het programma houdt ook geen rekening met het landschap in zijn

totaliteit. Het ziet enkel de naburige cellen van de actieve cel maar houdt geen rekening met factoren in de verdere omgeving die het traject zullen beïnvloeden (zoals een plotselinge helling of rivier) (Wiedemann et al. 2001, 90; van Leusen 1999, 218).

Een kostenpadanalyse geeft wel een corridor met een hoge waarschijnlijkheid voor het voorkomen van een Romeins wegtraject. In regio's waar dus weinig of geen archeologische aanwijzingen zijn voor een wegtraject kan een gebied worden afgebakend waar deze kan worden gezocht. Verder onderzoek op het terrein kan het bestaan van de weg al dan niet bevestigen (Wiedemann et al. 2001, 90).

Voor deze analyse werd gewerkt met QGIS 2.8.1 en met de GRASS – plugin in QGIS 2.6.1.

5.5.3. Keuze van de landschappelijke factoren

Bij voorkeur verkozen Romeinse wegenbouwers droge vlaktes of kleine hellingen als locatie voor hun wegen en probeerden ze moeilijke, vochtige en moerassige terreinen te vermijden. Ook hielden ze rekening met natuurlijke routes door het landschap en kozen ze voor geringe hellingsgradiënten zodat last- en trekdieren zonder veel moeite konden gebruikt worden (Vermeulen 2004, 132).

Militaire wegen werden in het algemeen niet op heuvelkammen of de hoogste plekken in het landschap aangelegd, maar liepen vaak een paar meter lager. Dit voorkwam dat een legioen al van ver te zien was. Meestal werden de noordelijke of oostelijke flanken van een heuvel vermeden om zo weinig mogelijk bloot te staan aan regen en wind (Fustier 1968, 68).

De Zandstraat werd aangelegd op het hoogste en droogste punt in het kustlandschap, met name de dekzandrug Gistel – Maldegem. Deze bood bescherming tegen de invloed van de kustvlakte. Als landschappelijke parameters voor de kostenpadanalyse werd gekozen voor het bodemtype en de hoogteligging. Dit zullen de belangrijkste elementen geweest zijn die de ligging van de Zandstraat bepaalden.

Voor het uitvoeren van een kostenpadanalyse moeten kosten worden toegekend aan verschillende eigenschappen van het landschap en het oppervlakte. Daarna worden deze kosten gecombineerd tot een *cost surface* (Wiedemann et al. 2001, 83). In deze toepassing wordt gekeken naar de verschillende klassen van het bodemtype en de hoogteligging.

5.5.3.1. Bodemtypes

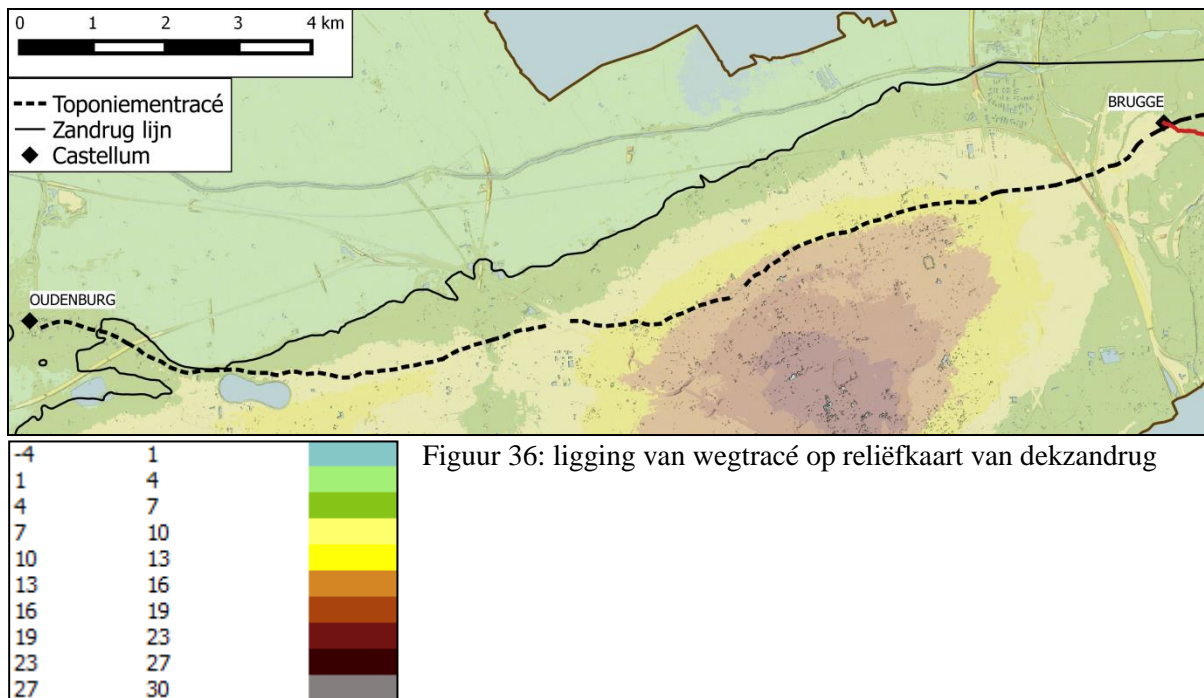
Eerst werd in QGIS gekeken naar de bodemtypes op de dekzandrug waarover het tracé liep. Hieruit bleek dat het tracé over vochtig zand, droog zand, antropogene bodems en overdekte pleistocene gronden liep. Voor de analyse werden de twee laatste bodemtypes weggelaten: antropogene bodems zijn verstoorde bodems en de overdekte pleistocene gronden waren oorspronkelijke zandgronden die tijdens post – Romeinse transgressiefasen werden overstroomd (deze kwamen enkel voor in de buurt van Oudenburg) (Van Ranst, Sys 2000, 63 – 64).

Daarna werd berekend over welk bodemtype het toponiementracé voornamelijk liep. Hiervoor werd een selectie gemaakt van de bodemkaart van de stukken met droge en vochtige zandgronden. Daarna werd in QGIS een intersectie gemaakt van de stukken van het toponiementracé die over deze bodemtypes liepen. Per bodemtype werd het percentage van het totale toponiementracé tussen Brugge en Oudenburg berekend. 54 % van het wegtracé liep over droge zandgronden, 46% over vochtige zandgronden. De voorkeur lijkt dus gegeven te zijn aan drogere zandgronden om de weg aan te leggen. Op basis van deze gegevens werden kosten toegekend aan de bodemtypes: droge zandgronden krijgen een lage kost, vochtige zandgronden een hoge kost.

Er moet wel rekening worden gehouden dat de eigenschappen van de bodem in de loop van de tijd zijn veranderd. Zo waren de bodems op de hoogste landschapsposities tijdens de Romeinse periode waarschijnlijk droger dan vandaag, aangezien hun oppervlakte destijds hoger lag (Langohr 2004, 183).

5.5.3.2. Hoogte van het terrein

Een tweede parameter die gebruikt werd in de kostenpadanalyse is de hoogteligging van het gebied. In verband met de ligging van het tracé ten opzichte van de topografie van het gebied vallen enkele zaken op. Het grootste deel van de weg ligt op een hoogte tussen 7 – 16 meter. De hoogste delen van de dekzandrug worden hierbij genegeerd. Ook loopt de weg op de noordelijke helling van de dekzandrug die meestal werd vermeden bij de bouw van wegen. Dit heeft waarschijnlijk te maken met de ligging van Oudenburg en Brugge op de noordelijke helft van de rug.



Figuur 36: ligging van wegtracé op reliëfkaart van dekzandrug

5.5.4. Maken van Cost surface

In een eerste stap voor de kostenpadanalyse werd in QGIS een geaccumuleerd kostenoppervlakte gemaakt. Hiervoor werd de GRASS-plug-in gebruikt. GRASS staat voor Geographical Resources Analysis Support System en kan worden gebruikt voor de analyse en het in kaart brengen van geografische data (Neteler et al. 2011, 124).

Het hoofddoel van deze stap was om aan de verschillende waardes binnen de twee gekozen parameters (i.e. bodemtype en hoogteligging) een relatief gewicht toe te kennen ten opzichte van de andere waardes. Deze kosten werden opgeslagen als afzonderlijke lagen in QGIS. Daarna werden de twee afzonderlijke lagen met de bodemtypes en hoogteligging gecombineerd tot een *cost surface*. Dit oppervlakte drukt de moeite uit voor horizontale bewegingen over het projectgebied afhankelijk van de kosten toegewezen aan bepaalde landschapseigenschappen (Wiedemann et al. 2001, 85).

5.5.4.1. Hoogtedata

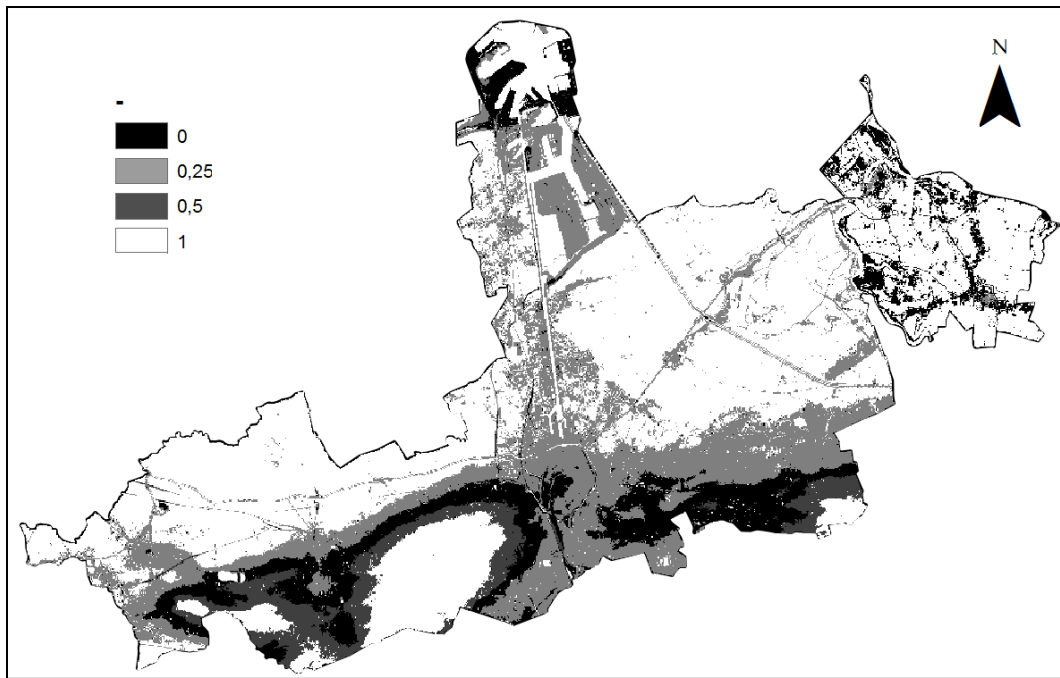
Aan de hand van de functie ‘rasterberekeningen’ werd het raster met de hoogtedata van het Vlaams grondgebied (zie figuur 37) herrekend tot een nieuw raster waarbij hoogtes tussen 7 – 10 meter de laagste kost ‘0’ kregen. Oorspronkelijke waardes tussen -4 en 4 meter en waardes hoger dan 13 meter kregen de hoogste kost 1 toegekend en waardes tussen 4 – 7 meter en 10 – 13 meter kregen een tussenliggende kost van 0,5.

De hoogtes in het Nederlandse deel van het projectgebied verschilden met deze in Vlaanderen in de zin dat ze tussen andere uitersten lagen. In tegenstelling tot de zandrug in het Vlaams deel van het projectgebied die hoogtes bereikt van meer dan 14 meter is de uitloper van de zandrug in de buurt van Aardenburg slechts een tweetal meter hoog. Dit heeft te maken met het feit dat Nederlandse hoogtemetingen worden berekend aan de hand van een ander nulniveau dan Belgische hoogtemetingen. In Nederland wordt gebruik gemaakt van het NAP of Normaal Amsterdams Peil dat 2,33 meter hoger ligt dan het Belgische nulniveau, het TWA (of Tweede Algemene Wateraanpassing)(Poppe 2007, 61). Voor het toekennen van de kosten kon dus niet dezelfde klasse-indeling als in Vlaanderen worden gebruikt omdat de locaties op de zandrug dan een hoge kost (1) zouden krijgen en dit een vertekend beeld geeft. Hoogtes lager dan 1,5 meter kregen een hoge kost (1), hoogtes tussen 1,5 – 3 meter een lage kost (0) en hoogtes lager dan 3 meter een gemiddelde kost (0,5).

De resulterende rasterlagen met de kosten voor het Vlaamse en Nederlandse deel werden uiteindelijk samengevoegd in één rasterlaag (zie figuur 38).



Figuur 37: oorspronkelijk hoogtemodel van het projectgebied.



Figuur 38: de kosten van de hoogteligging

5.5.4.2. *Bodemtype*

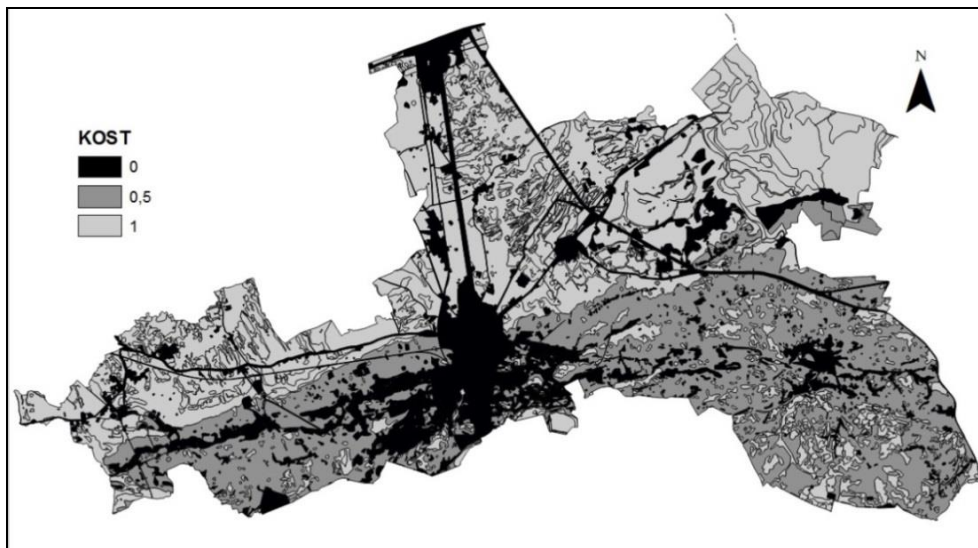
De bodemkaart van het Vlaamse stuk van het projectgebied werd ook hertekend door aan de categorie van droog zand de laagste kost 0 toe te kennen, de categorieën met vochtig zand kregen de tussenliggende kost 0,5 en alle andere categorieën de hoogste kost 1.

Een gelijkaardige methode werd gebruikt voor het Nederlandse grondgebied. De bodemtypes van de gebieden gelegen op de zandrug kregen de laagste kost, de andere bodemtypes een hogere kost. Het Nederlandse bodemclassificatiesysteem gebruikt echter andere categorieën dan het Belgische systeem. De laarpodzolgronden (met code cHn21) zijn te vinden op hooggelegen posities in het landschap, met name op de ruggen in het dekzandlandschap. Het zijn leemarme en zwak lemige gronden met fijn zand. Ze kregen een intermediaire kost van 0,5 (Stichting voor Bodemkartering 1967, 54). Ook gooreergronden ten zuiden van Aardenburg kregen een kost van 0,5. Dit zijn leemarme en zwak lemige fijne zandgronden die ontstonden in nattere lagere delen van het Pleistocene zandlandschap (de Bakker, Schelling 1989, 145 – 146). Ten slotte kreeg het gebied met Tuineerdgronden ten zuiden van de dekzandrug van Aardenburg ook een kost van 0,5. Dit zijn gronden waar binnen 80 centimeter nog dekzand en lichte zavel voorkomt, gemengd met zeelei (Stichting voor Bodemkartering 1967, 58).

De enkeerdgronden (code zEZ21) kregen de laagste kost 0 toegekend. Het zijn leemarme tot zwak lemige zandgronden met een dikke humuhsoudende bovengrond en zijn te vinden op de dekzandrug ten westen van Aardenburg (Stichting voor Bodemkartering 1967, 56).

De andere bodemtypes kregen een kost van 1 toegekend. Het betreft de schorgronden (ook wel poldervaaggronden genaamd) ten noorden van het dekzandgebied. Dit zijn zeekleigronden ontstaan in natte omstandigheden waar weinig bodemvorming in heeft plaatsgevonden (Stichting voor Bodemkartering 1967, 67).

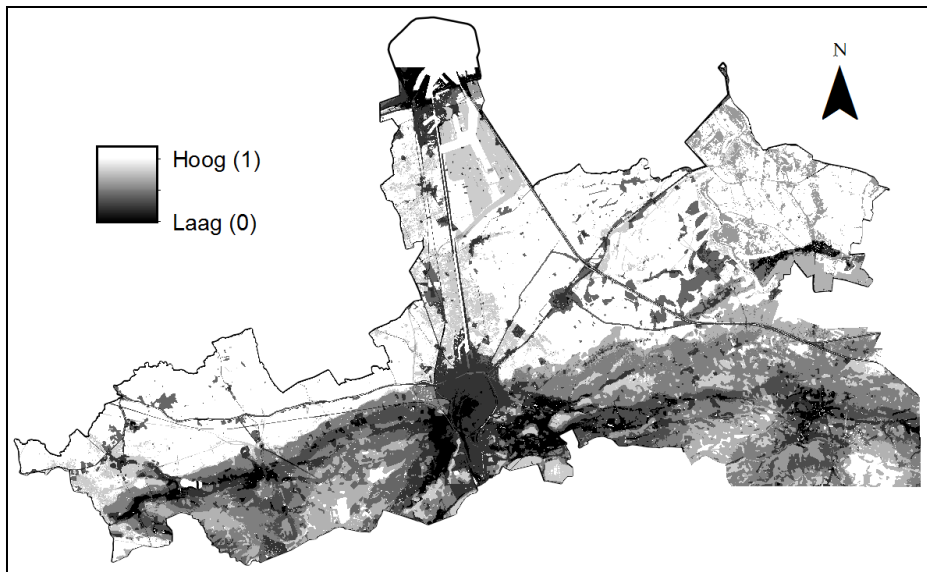
De bodemkaarten waren oorspronkelijk vectorlagen maar werden omgezet naar raster-formaat om ze te combineren met de rasterlagen van de hoogteligging (zie figuur 39).



Figuur 39: kosten van bodemkaart.

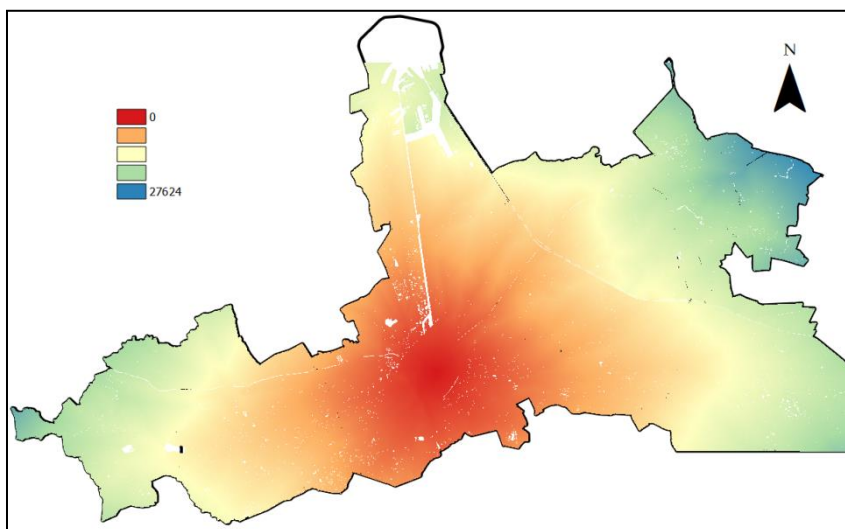
5.5.4.3. Combinatiekaart en cost surface

In de volgende stap werden de lagen met de kosten voor de bodem- en hoogtedata gecombineerd met elkaar aan de hand van de functie 'rasterberekeningen'(zie figuur 40). In eerste instantie gebeurde dit door het gemiddelde van de twee lagen te nemen waarbij elke variabele dus een even groot gewicht kreeg in het eindresultaat. Dit werd in de loop van de verdere berekeningen aangepast (zie verder). Bij de nieuwe combinatie van de twee variabelen kreeg de variabele 'bodemtype' een groter gewicht van 0,60 ten opzichte van de variabele 'hoogteligging', die een gewicht van 0,40 kreeg.



Figuur 40: combinatiekaart.

Uiteindelijk werd aan de hand van deze gecombineerde kaart een *accumulated cost surface* aangemaakt. Hiervoor werden in de GRASS-module de DEM-data en de combinatiekaart gecombineerd. Als startpunt werden de coördinaten van het vermoedelijke *castellum* van Brugge ingegeven. Vervolgens werd door het programma een *accumulated cost surface* of *weighted – distance grid* berekend (zie figuur 41). In dit raster is de waarde voor de begincel 0 en zijn de waarden van de andere cellen afhankelijk van hun afstand tot deze begincel: hoe groter de afstand, hoe groter de waarde van de cel (Cimmery 2013, 21). Het programma start hierbij vanuit de doelcel en berekent de geaccumuleerde kosten om naburige cellen te bereiken. De naburige cel met de laagste kost wordt in de volgende stap de nieuwe doelcel en de procedure wordt herhaald voor het volledige raster (Wiedemann et al. 2001, 85).

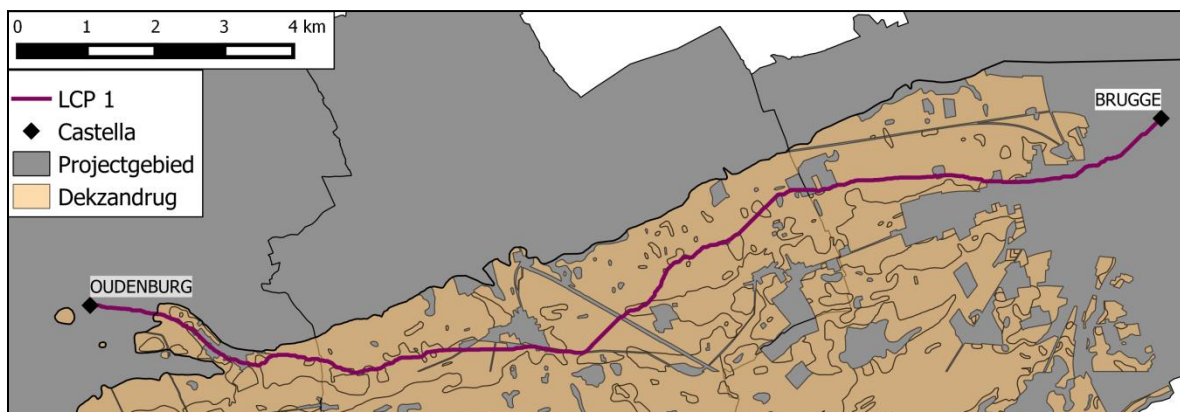


Figuur 41: *cost surface*.

5.5.5. Least cost path

Na het opstellen van een *cost surface* werd deze gebruikt voor het berekenen van een *least cost path*. Met de basisgegevens (i.e. het *cost surface* en de begin- en eindcel) onderzoekt het programma alle combinaties van kosten startend aan de begin-cel. Het *least cost path* wordt gevormd door de serie van cellen met de laagste kosten (Cimery 2013, 2).

In eerste instantie werd een kostenpad berekend tussen het *castellum* van Oudenburg en het vermoedelijke *castellum* van Brugge (zie figuur 42). Het traject van de Zandstraat tussen deze twee punten is uit historische bronnen en archeologisch onderzoek beter gekend dan het stuk tussen Brugge en Aardenburg. Door de uitkomst van de kostenpadanalyse te vergelijken met het hypothetische wegtraject op basis van de toponiemen kan worden gekeken welke parameters van de kostenpadanalyse moeten worden aangepast om deze twee zo dicht mogelijk te doen aansluiten. Daarna zal aan de hand van de verbeterde parameters een kostenpad worden opgesteld voor het minder gekende stuk weg ten oosten van Brugge (zie 5.6).



Figuur 42: het berekende *least cost path* (LCP1).

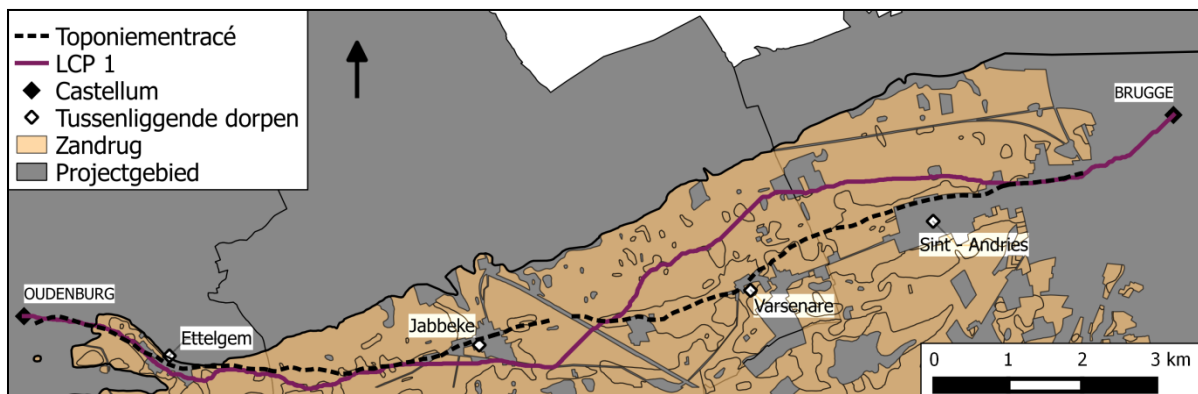
5.5.6. Vergelijking met het tracé op basis van toponiemen

Vooraleerst is het duidelijk dat het bekomen *least cost path* sterk afwijkt van een rechte lijn tussen de twee *castella* dat de kortste weg tussen de twee vertegenwoordigd. Na de laag van *least cost path* op het DEM te projecteren is duidelijk dat dit te maken heeft met het verloop van de zandrug die ten zuiden loopt van een denkbeeldige rechte lijn tussen de twee *castella*.

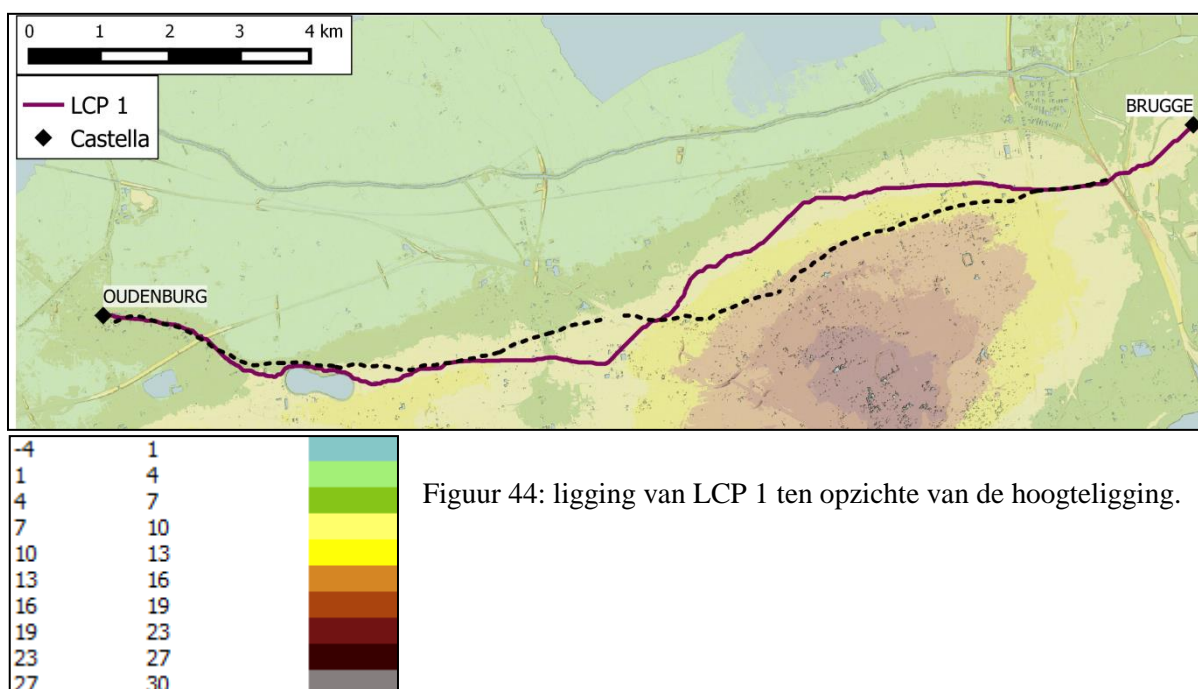
Na het aanmaken van het *least cost path* tussen Oudenburg en Brugge werd een vergelijking gemaakt van het *least cost path* ten opzichte van het tracé van de toponiemen. Dit werd

gedaan om te kijken of het eerste model moest worden bijgestuurd vooraleer een *least cost path* te berekenen tussen Brugge en Aardenburg.

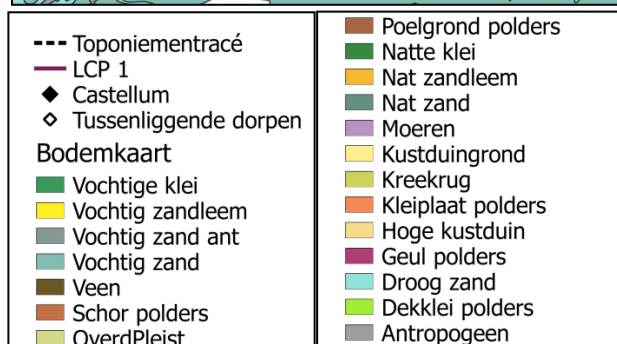
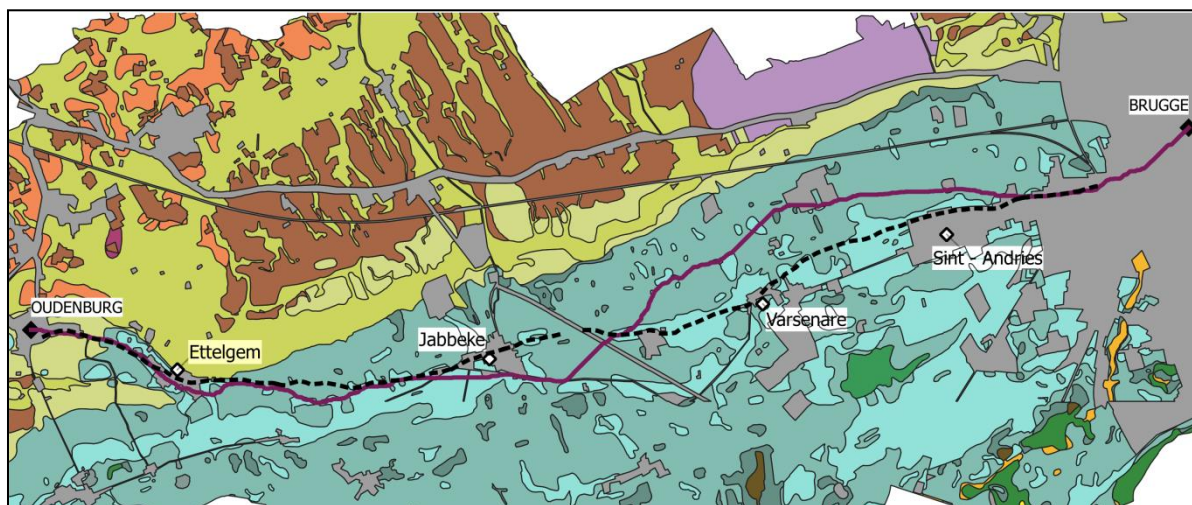
Wanneer het traject van het *least cost path* (LCP 1) vergeleken wordt met het tracé uitgezet op basis van huidige toponiemen valt op dat deze niet overal aansluiten en er op bepaalde plekken een grote afwijking bestaat (zie figuur 43). Tussen Varsenare en Sint-Andries bijvoorbeeld ligt het *least cost path* 800 meter meer noordwaarts. Enerzijds is er een verschil in de hoogteligging van de twee tracés (zie figuur 44). Het tracé van de toponiemen ligt op de hogere delen van de zandrug, die in het model voor het *least cost path* eerder een hogere kost kregen. Kijkend naar de bodemkaart komt er een groter verschil naar boven. Het tracé van de toponiemen loopt in het gebied tussen Varsenare en Sint-Andries grotendeels over droog zand. Het *least cost path* loopt in het noorden over vochtig zand, dat nochtans een hogere kost kreeg dan droog zand (zie figuur 45).



Figuur 43: vergelijking van LCP 1 en het toponiementracé.



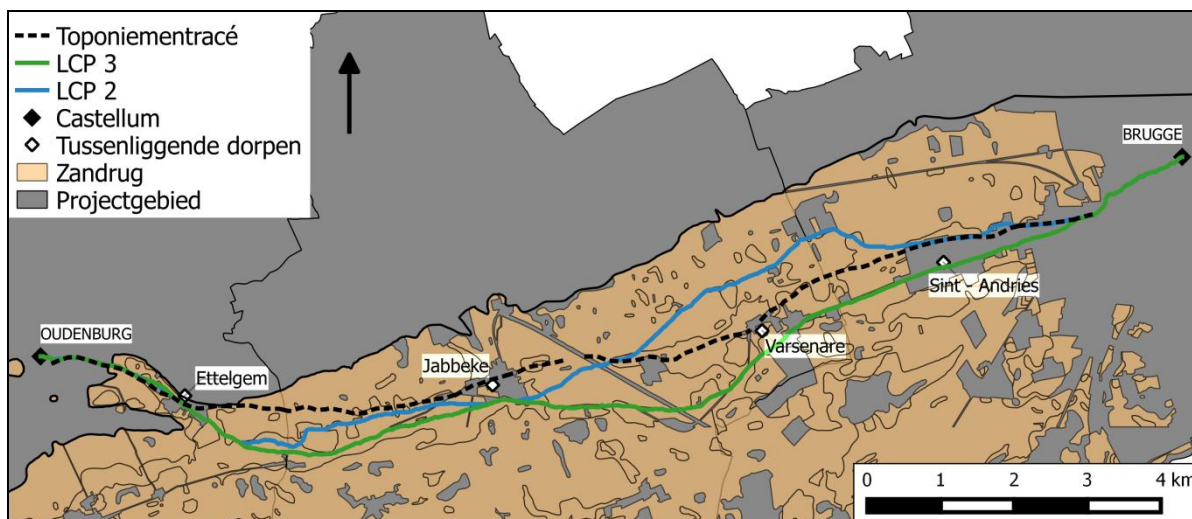
Figuur 44: ligging van LCP 1 ten opzichte van de hoogteligging.



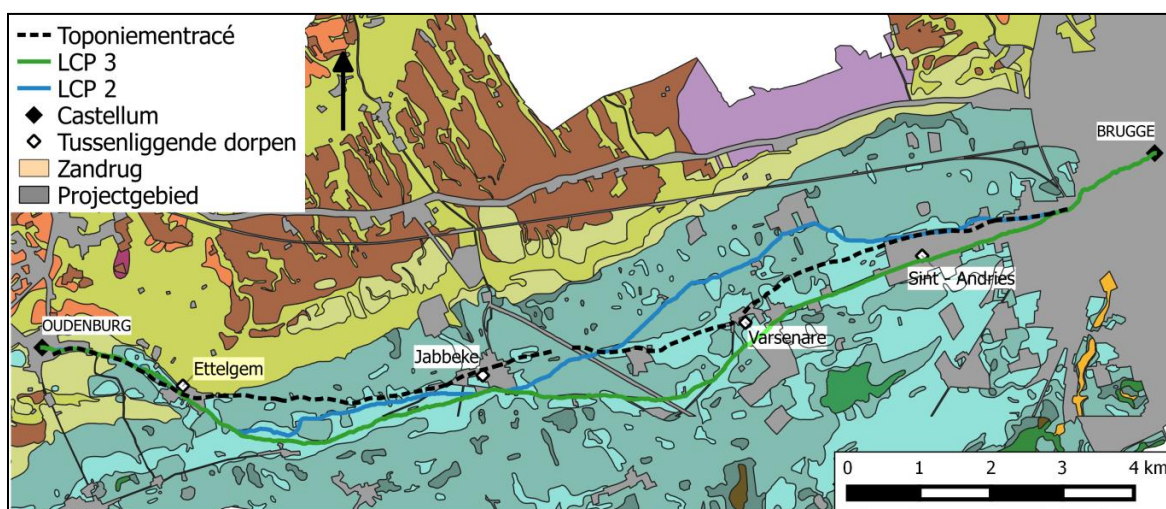
Figuur 45: ligging van het LCP 1 ten opzichte van de bodemkaart.

Op basis van deze bevindingen werd een nieuw *least cost path* opgesteld, waarbij

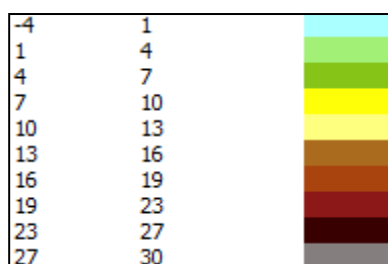
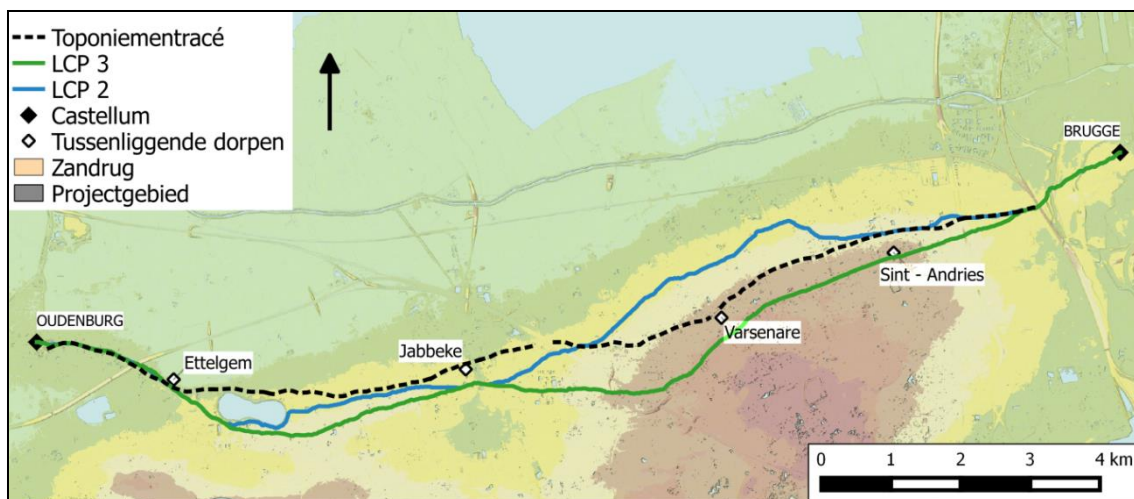
deze keer een groter gewicht werd toegekend aan de parameter van bodemgesteldheid ten opzichte van hoogteligging. De laag met bodemtypes kreeg bij de berekening van de combinatiekaart in eerste instantie een gewicht van 0,60 en de laag met de hoogteligging een gewicht van 0,40 (LCP 2). In een tweede instantie werd kreeg de laag met bodemtypes een gewicht van 0,65 (LCP 3). Vervolgens werden opnieuw de *cost surfaces* en de *least cost paths* berekend (zie figuur 46 en 47).



Figuur 46: vergelijking van LCP 2 en LCP 3 en het toponiementracé.

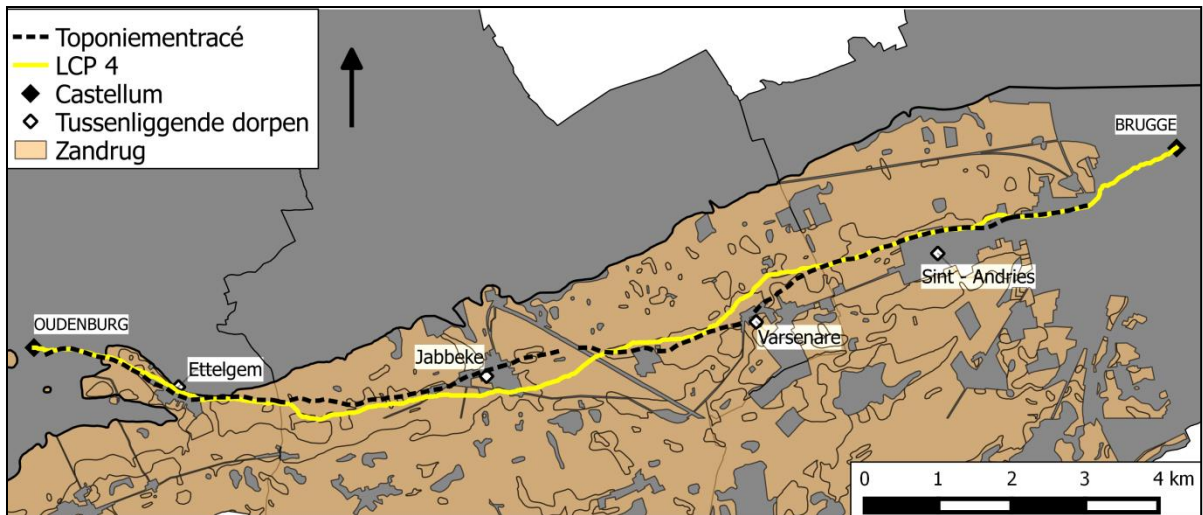


Figuur 47: ligging van het LCP 2 en LCP 3 ten opzichte van de bodemkaart.

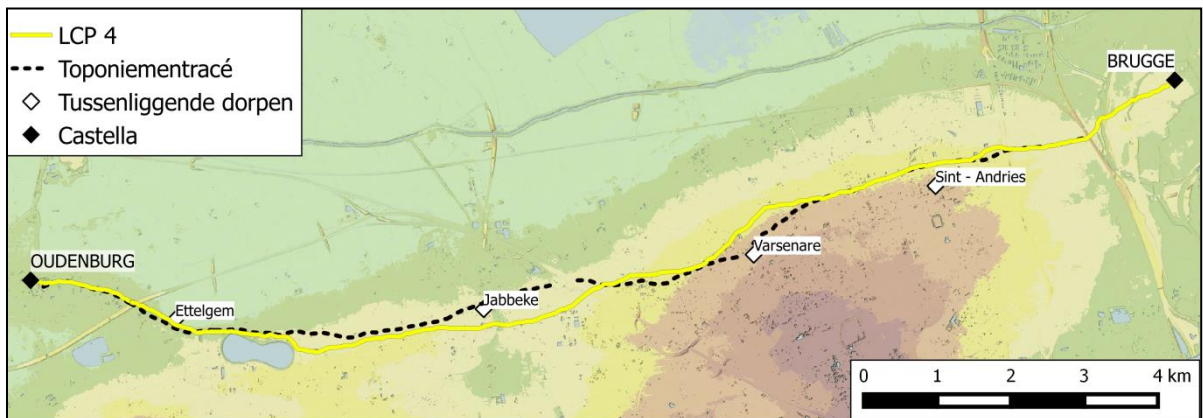


Figuur 48: ligging van LCP 2 en LCP 3 ten opzichte van de hoogteligging.

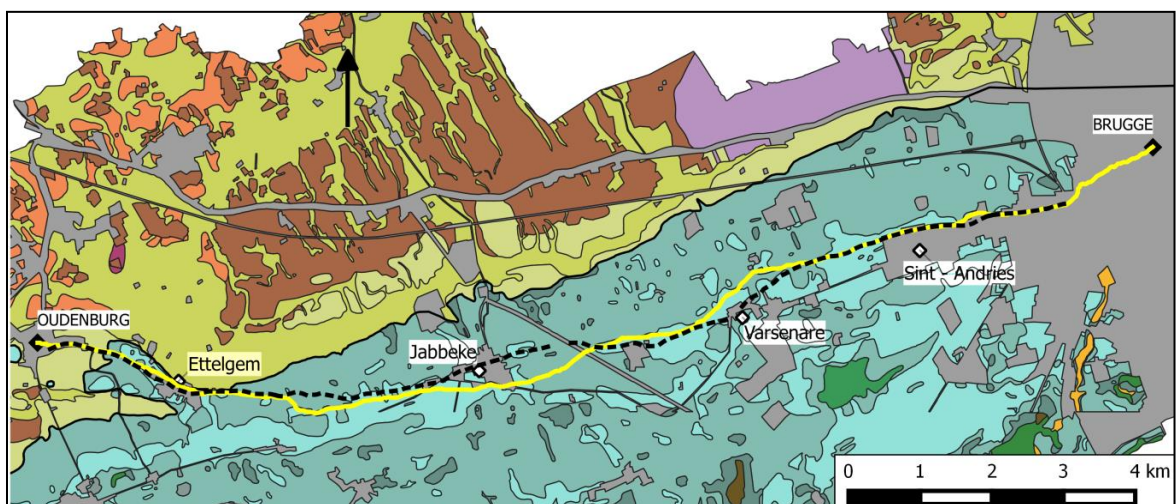
LCP 3 vertoonde nog steeds grote verschillen met het toponimentracé, een verschil dat vooral te wijten was aan de hoogteligging van de twee lijnen (zie figuur 48). Het toponimentracé verliep vooral over een hoogte van 10 – 16 meter, terwijl de eerder berekende *least cost paths* op een lagere hoogte lagen. Daarom werd besloten om de initiële kosten van de hoogtedata aan te passen. Hoogtes tussen 10 – 13 meter kregen in eerste instantie een kost van 0,5 toegekend, maar deze werd nu aangepast naar 0,25. Vervolgens werd de hele procedure doorlopen voor het berekenen van het kostenpad (maken van combinatiekaart met gewicht van 0,60 toegekend aan de bodemkaart, berekenen van *cost surface* en maken van *least cost path*). Het resulterende *least cost path* (LCP 4) loopt hierbij voornamelijk over een hoogte van 7 - 13 meter én over de vochtigere zandbodems (zie figuur 49, 50 en 51).



Figuur 49: vergelijking van LCP 4 en het toponiementracé.



Figuur 50: ligging van LCP 4 ten opzichte van de hoogteligging.

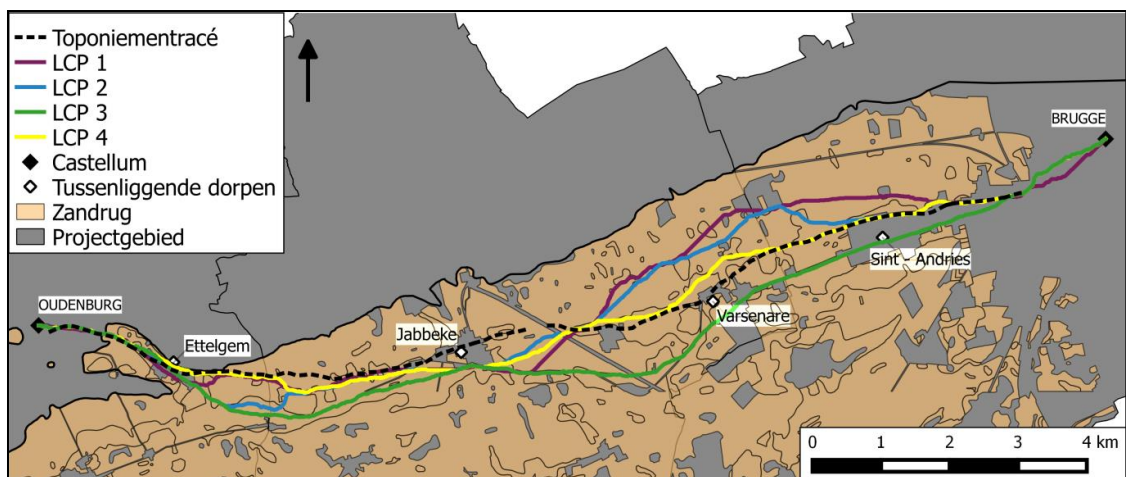


Figuur 51: ligging van het LCP 4 ten opzichte van de bodemkaart.

--- Toponimentracé	■ Poelgrond polders
— LCP 4	■ Natte klei
◆ Castellum	■ Nat zandleem
◇ Tussenliggende dorpen	■ Nat zand
Bodemkaart	■ Moeren
■ Vochtige klei	■ Kustduingrond
■ Vochtig zandleem	■ Kreekrug
■ Vochtig zand ant	■ Kleiplaat polders
■ Vochtig zand	■ Hoge kustduin
■ Veen	■ Geul polders
■ Schor polders	■ Droog zand
■ OverdPleist	■ Dekklei polders
	■ Antropogeen

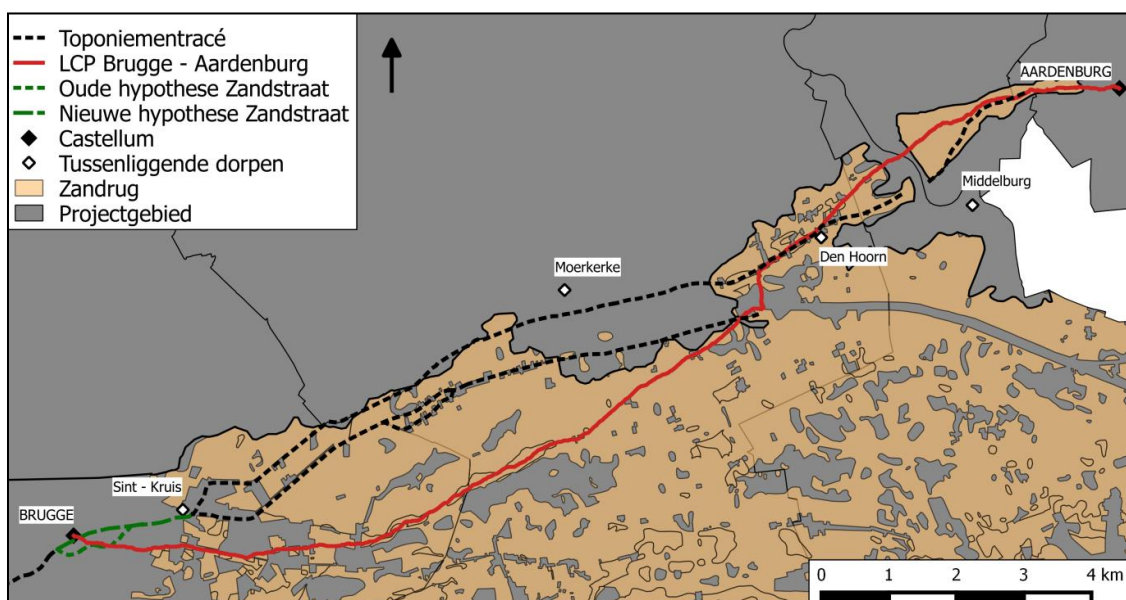
Deze lijn benaderde van de vier pogingen het beste het tracé van de toponiemen. Natuurlijk kan het *least cost path* nooit volledig het exacte traject van het tracé van de toponiemen benaderen. Ten eerste omdat bij de aanleg van moderne wegen andere parameters meespelen dan in de Romeinse tijd, zoals bestaande bewoningskernen en wegen. Ten tweede is het toponimentraject ook slechts een poging tot het benaderen van de Romeinse Zandstraat, zonder zekerheid dat deze daadwerkelijk op exact dezelfde plek liep. Doordat de Zandstraat voorlopig nauwelijks of niet in opgravingen werd aangetroffen is de benadering aan de hand van toponiemen de beste poging om de Zandstraat ongeveer te lokaliseren. Ten derde speelt de keuze van de parameters die werden gebruikt bij het berekenen van het *cost surface* zoals eerder vermeld een bepalende rol. Hier werd gekozen om met de variabelen bodemtype en hoogteligging te werken. In werkelijkheid kunnen andere zaken ook hebben meegespeeld die minder gemakkelijk in te schatten zijn (zoals het bestaan van een ouder traject, administratieve beperkingen zoals eigendomsrechten, ...).

De samenvattende figuur geeft de verschillende *least cost paths* tezamen weer (zie figuur 52). LCP 1 geeft het eerste *least cost path* weer, waarbij geen verschillende gewichten werd gegeven aan de verschillende variabelen en de hoogte tussen 10 -13 meter een kost kregen van 0,5. LCP 2 en 3 geven *least cost paths* weer waarbij de variabele van bodemtype een gewicht kreeg van respectievelijk 0,65 en 0,60. Hoogtes tussen 10 – 13 meter kregen nog steeds een kost van 0,5. Een gewicht van 0,60 leek hierbij beter de lijn van de toponiemen te benaderen. Ten slotte geeft LCP 4 het *least cost path* met de meest geschikte parameters weer. De variabele van bodemtype kreeg een gewicht van 0,60 en hoogtes tussen 10 en 13 meter een kost van 0,25. Deze parameters werden gebruikt voor verdere berekeningen.



Figuur 52: samenvattende figuur met alle *least cost paths*.

Eens de beste parameters waren uitgekozen voor het model werden deze gebruikt om het *least cost path* tussen Brugge en Aardenburg te berekenen (zie figuur 53).

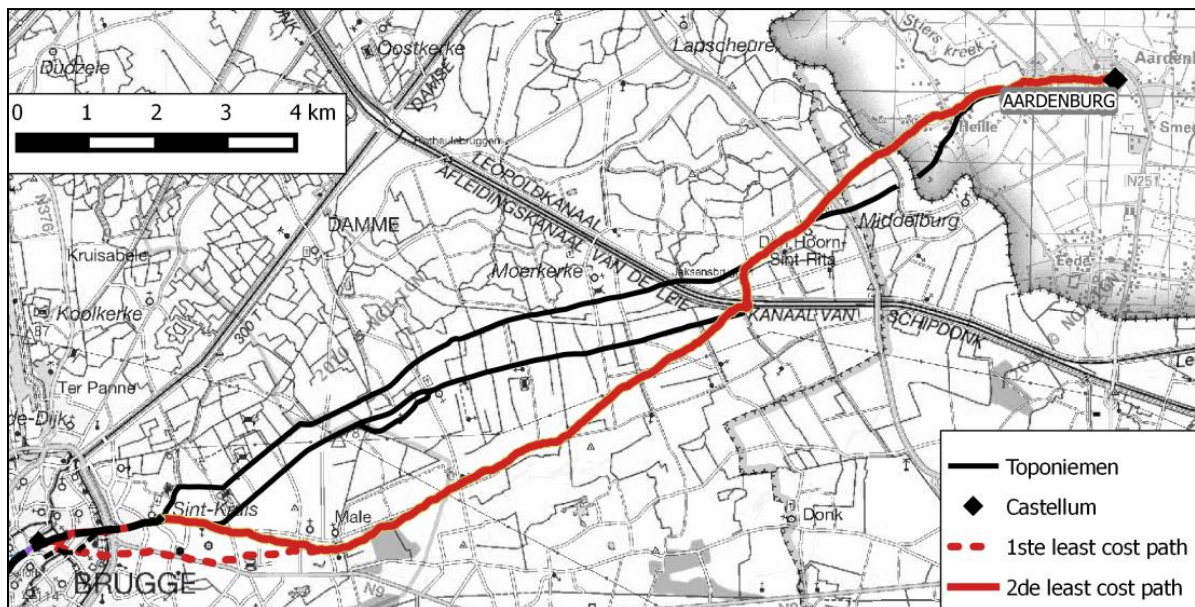


Figuur 53: *least cost path* tussen Brugge en Aardenburg.

5.5.7. Verschillen tussen het *least cost path* en toponimentracé tussen Brugge en Aardenburg

Bij een eerste vergelijking met het berekende *least cost path* tussen Brugge en Aardenburg en het tracé van de toponiemen viel op dat het *least cost path* een flink stuk zuidelijker liep ten opzichte van de ‘Noorderen’ en ‘Zuideren Aardenburgse Weg’. Ook passeerde het *least cost path* niet de huidige Kruispoort en Moerkerkse Steenweg waarvan vrijwel zeker is geweten dat deze teruggaan tot de Zandstraat.

Om dit verschil gedeeltelijk te kunnen counteren werd daarom een tweede *least cost path* berekend waarbij gebruik werd gemaakt van een tussenpunt aan de kerk van Sint-Kruis (zie figuur 54). Het nieuwe *least cost path* tussen het vermoedelijke *castellum* van Brugge (zie de hypothese van H. Thoen) en de kerk van Sint-Kruis overlapt hierbij grotendeels met het hypothetische tracé van de Zandstraat aan de hand van toponiemen en verlaat het vierkant van het *castellum* (gevormd door de Spiegelrei, Sint – Annarei, Groene Rei en de Kraanrei) (Thoen, Ryckaert 1988, 70) ook ongeveer in het midden. Het eerste *least cost path* doorkruist dit vierkant diagonaal en verlaat het in de zuidoostelijke hoek. Het verloop van het tweede *least cost path* komt overeen met het hypothetische tracé dat H. Thoen besprak voor verloop van de Zandstraat in de Brugse binnenstad. Het tweede *least cost path* lijkt dus een betere kandidaat.



Figuur 54: de verschillende *least cost paths* tussen Brugge en Aardenburg.

Maar vanaf de kerk van Sint-Kruis blijft het verschil bestaan tussen het tweede *least cost path* en het tracé van de toponiemen. Dit zou kunnen verklaard worden aan de hand van het gebrek aan gedetailleerde bodemdata op het Brugs grondgebied. Het hele gebied rond Brugge tot aan Sint-Kruis (ook tot aan de kerk) wordt op de bodemkaart geclassificeerd als antropogene bodem. Dit kreeg in het model een kost van 0 toegerekend om de berekening van het pad vlot te doen verlopen, maar eigenlijk is deze kost onbepaald. Dit kan de afwijking tussen Brugge en de kerk van Sint-Kruis dus mogelijk ook gedeeltelijk verklaren. Ook andere bodemfactoren kunnen aan de basis liggen van het verschil. Het *least cost path* van de Zandstraat loopt over zijn hele traject over de Zandrug, terwijl de ‘Noorden’ en ‘Zuideren Aardenburgse Weg’ een stuk noordelijker lopen over overdekte pleistocene gronden. Dit zijn oorspronkelijk zandige

pleistocene gronden die tijdens periodes van mariene transgressie vermengd werden met mariene klei. Deze overstromingen worden toegewezen aan de Duinkerke II – transgressie volgens het oude transgressiemodel (4^{de} – 8^{ste} eeuw i.e. tijdens de vroege middeleeuwen). Dit soort gronden worden gekenmerkt door een ongunstige waterhuishouding met wateroverlast in de winter en uitdroging in de zomer (Van Ranst, Sys 2000, 63 – 64). Dit waren dus tijdens de Romeinse periodes eerder de lagere delen van de dekzandrug die gevoelig waren aan mariene overstroming en grensden aan verdronken veengebied. Op de paleokaart van Mostaert is te zien hoe de dekzandrug zich oorspronkelijk verder noordelijker uitstreekte dan vandaag.

Bij het vergelijken van het *least cost path* en de toponiemen is te zien hoe het *least cost path* ook over de hogere delen van het landschap loopt, terwijl de twee middeleeuwse wegen over lager gelegen gebied lopen. Misschien kozen Romeinse ingenieurs eerder voor de hogere drogere zandgronden terwijl in de vroege middeleeuwen meer nattere lagere gebieden in gebruik werden genomen en de wegen zich hierdoor noordelijker ontwikkelden.

Een andere mogelijke verklaring voor het verschil kan worden gezocht in socio – politieke factoren die een invloed hebben op de locatie van een wegtracé. Het berekende *least cost path* loopt over de gronden van het kasteel van Male. Dit kasteel werd in de 12^{de} eeuw gebouwd door de graven van Vlaanderen en werd gebruikt als jachtverblijf. Mogelijk gaat de versterking terug tot een 9^{de} eeuwse burcht opgetrokken tegen de Noormannen. Ten noorden van het kasteel en het park lag het Maleveld, een oorspronkelijk heidegebied (het zogenaamde Spermalie veldt, te zien op de kaart van Ferraris (zie figuur 55)) dat tijdens de middeleeuwen gemeenschappelijk werd gebruikt door de inwoners van Male met goedkeuring van de Graaf van Vlaanderen. De Moerkerkse Steenweg (de ‘Zuideren Aardenburgse Weg’) loopt juist ten noorden van dit heidegebied (Van Vlaanderen et al. 2005, 89). Misschien was deze omgeving niet toegankelijk voor handelsverkeer en verlegden de wegen zich meer noordelijk ten opzichte van de Romeinse Zandstraat.

In hoeverre dat dit verschil tussen het *least cost path* en het tracé van de toponiemen te maken heeft met een historische realiteit of de keuze van parameters en de gekozen gewichten kan niet opgehelderd worden zonder gegevens vanop het terrein (i.e. opgravingen, geofysische prospectie, luchtfoto’s ...). Een aanwijzing zou mogelijk te vinden zijn in de siteverspreiding van de verschillende periodes. Er zijn echter zeer weinig gegevens voor het gebied tussen Brugge en Aardenburg. Op enkele honderden meters ten zuiden van het *least cost path* werd

langs de Brieversweg in Moerkerke een geïsoleerd brandrestengraf uit de vroeg – Romeinse periode gevonden (In't Ven, De Clercq 2005, 61). Maar dichterbij het tracé van de 'Zuideren Aardenburgse Weg' zijn ten Lettenburg een aantal grafheuvels uit de bronstijd gevonden, net zoals aan de Zandstraat in Sint-Andries. Het is niet duidelijk of deze ook te linken zijn met een voorloper van de Zandstraat die in de buurt liep.



Figuur 55: uitsnede van de Ferrariskaart met het kasteel van Male en het Spermalie Veldt.

5.6. Onderzoek van luchtfoto's

De studie van luchtfoto's zijn een zeer belangrijke bron voor het terugvinden van oude wegtracés. Sinds het gebruik van luchtfotografie en geofysische methodes kwamen vele nederzittings- en andere elementen van de infrastructuur over grotere oppervlaktes aan het licht die met klassieke opgravingsmethodes niet eerder gevonden werden (Vermeulen 2001a, 4).

In het geval van oude wegen zijn het niet de wegtracés zelf die sporen opleveren maar wel de parallelle grachten aan weerszijden (Vermeulen 2001c, 80). Deze grachten werden in de meeste gevallen gegraven ter drainage van het regenwater dat van het licht gebogen weglichaam afstroomde (Chevallier 1972, 96).

De Ugent beschikt over een luchtfotografisch archief met oblieke luchtfoto's die onder impuls van Jacques Semey vanaf eind de jaren 70 werden opgenomen. De luchtprospecties vonden vooral plaats boven Oost – en West- Vlaanderen en zorgden voor de aanleg van een databank met meer dan 70.000 opnames. Een deel hiervan is digitaal beschikbaar (Gheyle 2010, internet).

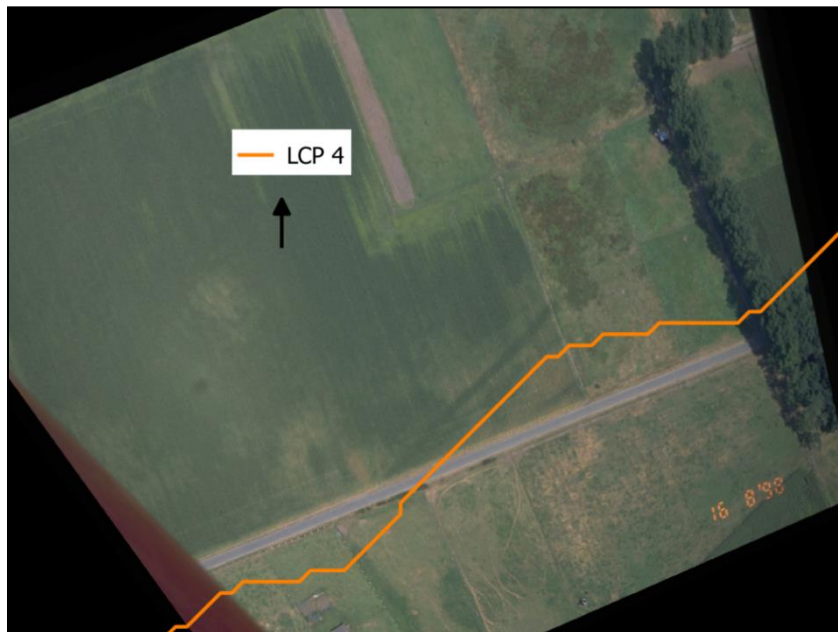
In QGIS werd een shapefile ingeladen die een selectie weergaf van de mogelijke luchtfoto's van het projectgebied met sporen die konden wijzen op een oud wegtracé. Elke luchtfoto werd voorgesteld als een object in de shapefile. Om uit te maken welke van deze beelden konden wijzen op de Zandstraat werden verschillende stappen uitgevoerd. Ten eerste werd een selectie gemaakt van alle objecten die op de zandrug zelf lagen. Aan de hand van de attributentabel van de objecten werd vervolgens opnieuw een selectie gemaakt op basis van de beschrijving van de sporen. Hierbij werd gekeken naar het voorkomen van de woorden 'wegtracé', 'lineair'(wijzend op lineaire sporen) of 'weg'. De geselecteerde resultaten werden opgeslagen in een nieuwe shapefile.

Deze berekeningen gaven 218 resultaten. Deze werden opnieuw gefilterd, deze maal aan de hand van een buffer die alle objecten weergaf op een afstand van 500 meter van het tracé van de toponiemen van de Zandstraat. Deze geeft misschien niet de exacte ligging van het oude wegtracé, maar vormt wel een leidraad voor waar te zoeken. Daarna werden de objecten van de laag met de luchtfoto's geselecteerd die binnen deze buffer lagen. Dit gebeurde aan de hand van een *spatial query*. Dit gaf 23 mogelijke resultaten, maar niet alle luchtfoto's zijn digitaal te raadplegen. Uiteindelijk konden 12 oblieke luchtfoto's worden geraadpleegd, afkomstig van 3 relevante sporenconcentraties.

In de buurt van het *least cost path* ter hoogte van Male aan de Brierversweg zijn op een aantal luchtfoto's sporen te zien van een oud wegtracé met mogelijk ook een drainagegracht. De foto met dianummer 137817 werd gegeoreferereerd in QGIS om te kunnen kijken naar de oriëntatie van het spoor en de ligging ten opzichte van het *least cost path* (zie figuur 56 en 57). Hiervoor werd een projectieve transformatie gebruikt die onder andere geschikt is om schuin waargenomen beelden zoals luchtfoto's te herprojecteren. Het valt op dat het spoor zeer dicht bij het *least cost path* ligt en dezelfde oriëntatie heeft. Verder onderzoek zou moeten uitwijzen of dit spoor inderdaad te linken is aan de Zandstraat.

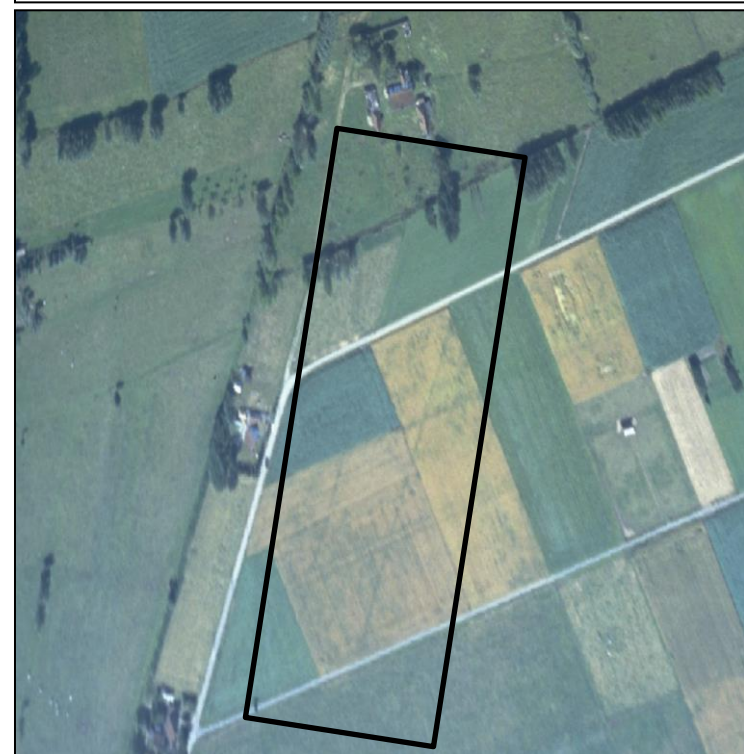
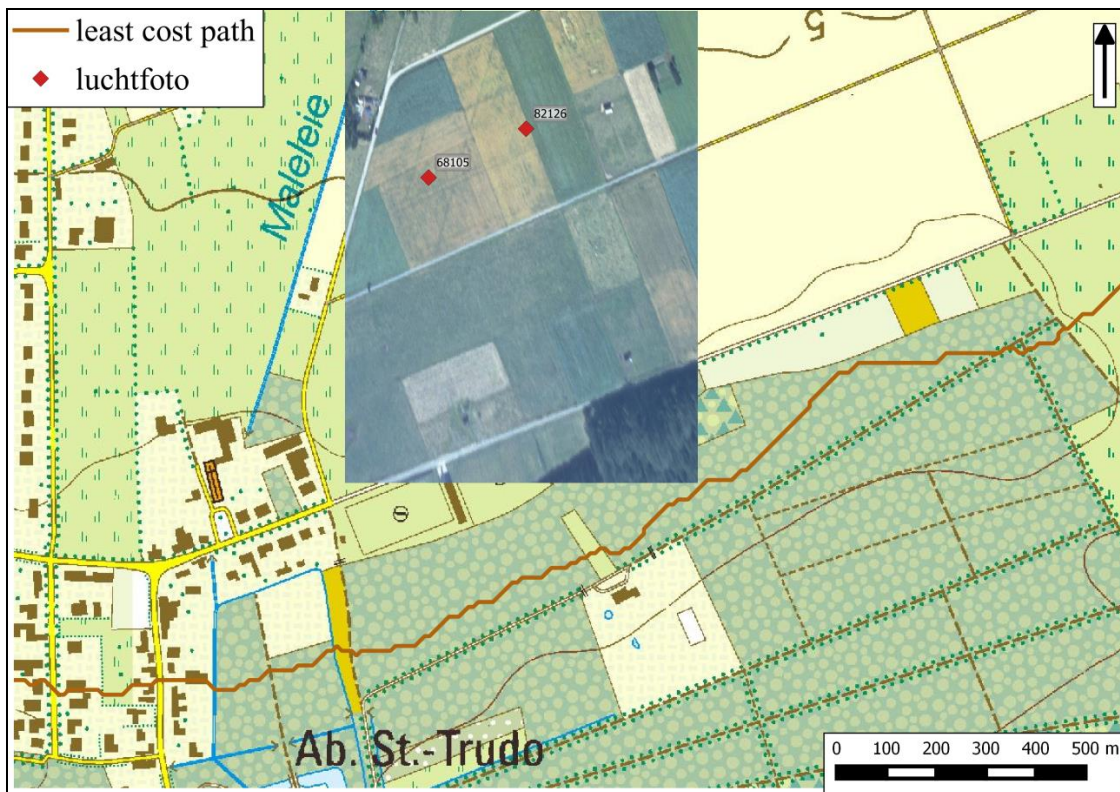


Figuur 56: de oorspronkelijke luchtfoto



Figuur 57: de georeferereerde luchtfoto en de oriëntatie van het spoor ten opzichte van het *least cost path*

Hetzelfde werd gedaan voor de luchtfoto met het dianummer 115827. Deze vertoont ter hoogte van Lettenburg een aantal perceelstructuren met ten minste 1 wegtracé en is gelegen vlakbij de ‘Zuideren Aardenburgse Weg’ (in de GIS - databank heeft deze luchtfoto de verkeerde coördinaten meegekregen). De lineaire sporen blijken op deze foto haaks te staan op de richting van de Zuideren Aardenburgse Weg en dus lijkt het weinig waarschijnlijk dat deze te linken zijn aan de Zandstraat. Hetzelfde geldt voor de luchtfoto’s met de dianummers 68105 en 82126. Na het georefereren bleek dat de oriëntatie van de sporen haaks stonden ten opzichte van het nabijgelegen *least cost path* (zie figuur 58 en 59).



Figuur 58 en 59: de ligging en oriëntatie van het spoor op luchtfoto's 68108 en 82126.

5.7. Besluit

Aan de hand van de voorgenoemde methodes werd geprobeerd een reconstructie te maken van de Romeinse Zandstraat. Opvallend hierbij is het verschil tussen de cartografische

bronnen en toponiemen enerzijds en het berekende *least cost path* anderzijds. Dit kan te maken hebben met de gekozen parameters van het kostenpadanalyse en/of met de historische realiteit. Uit de berekeningen lijkt het *least cost path* een stuk zuidelijker te lopen dan de ‘Noorderen’ en ‘Zuideren Aardenburgse Weg’. Deze lopen over lagere delen in het landschap die kunnen vermeden zijn in de Romeinse periode wegens het overstromingsgevaar. Gezien het gebrek aan opgravingen kan niet worden gezegd welke van de twee mogelijkheden de juiste is. Zoals eerder aangehaald reconstrueert het resulterende *least cost path* niet exact de Zandstraat maar geeft het een zone weer met een hoge waarschijnlijkheid voor de lokalisatie van het Romeinse wegtracé (Wiedemann et al. 2001, 90). Het zou dus kunnen dat de ‘Noorderen’ en ‘Zuideren Aardenburgse Weg’ eerder de algemene reisweg en richting volgden van de vroegere Zandstraat, en niet het exacte Romeinse tracé zoals vaak wordt beweerd. Dit zou kunnen gestaafd worden aan de hand van boringen, proefsleuven, opgravingen of de verdere studie van soil- of cropmarks op luchtfoto’s die kunnen wijzen op de aanwezigheid van een oud wegtracé.

6. De nederzettingen in het projectgebied

De Zandstraat verbond de Romeinse nederzettingen van Oudenburg, Brugge en Aardenburg en passeerde hierbij de huidige gemeentes van Ettelgem, Jabbeke, Sint-Andries, Sint-Kruis, Damme en Sluis. Aardenburg en Oudenburg liggen op zo’n 32 kilometer van elkaar, wat overeenkomt met een dagmars. Brugge ligt hierbij ongeveer in het midden (Thoen, Vanhoutte 2004, 181-182). Over de hele zandrug zijn vele sites uit de Romeinse tijd en de middeleeuwen te vinden. Tot recentelijk focuste onderzoek zich vooral op de militaire forten van Oudenburg en Aardenburg. Recent onderzoek dat vooral ten westen van Brugge werd uitgevoerd wijst echter op een dichte burgerlijke bewoning over de hele zandrug (Hollevoet 2011a, 45). Hier volgt een opsomming van de belangrijkste militaire en burgerlijke sites waarbij de focus vooral op de Romeinse periode ligt.

6.1. De militaire forten

6.1.1. Aardenburg

6.1.1.1. lokalisatie

Het *castellum* van Aardenburg was strategisch gelegen op een zijtak van de dekzandrug Gistel – Maldegem, waarop meer naar het zuiden ook het *castellum* van Oudenburg was gelegen. Deze dekzandrug bood een verbinding met het zuidelijke achterland. Verschillende waterwegen zorgden voor een goede verbinding naar het noorden en zuiden toe. Zo liep het

riviertje van de Ede (de Rudanna) naar een inbraakgeul die verbinding bood met de Noordzee (van Dierendonck, Vos, Besuijen 2013, 322; De Clercq 2009, 380). Dit zou ook de lokalisatiekeuze van het *castellum* deels kunnen verklaren: het was gelegen op een belangrijke strategische plek dicht bij de monding van een grote zeegeul die tot Antwerpen en Bergen – op – Zoom reikte. Het castellum diende als controlepunt voor deze belangrijke geul (Cools 1987, 96; Dhaeze 2011, 55). De site lag ook op een kruispunt van wegen. Enerzijds was er de Zandstraat die Aardenbrug verbond met Oudenburg. Anderzijds liep er ook een weg in zuidoostelijke richting naar Maldegem en Aalter, en verder naar de Leie en Schelde toe (Dhaeze 2011, 55).

Waarschijnlijk kwam het veenlandschap in Zeeland in de loop van de 2^{de} eeuw onder een grotere mariene invloed te staan waardoor de kustlijn mogelijk dichterbij Aardenburg te liggen kwam (van Dierendonck, Vos, Besuijen 2013, 322).

6.1.1.2. Karakter van de site

Over het precieze karakter en functie van de sporen in Aardenburg bestond lang onzekerheid. Doorheen de opgravingsgeschiedenis werd de site nu eens geïnterpreteerd als een militair *castellum*, dan weer als een civiele nederzetting. De belangrijkste opgraver, J. Trimpe Burger twijfelde zelf lang aan de aard van de nederzetting. De vondst van houten barakken en vestingwerken deden hem denken aan een *castellum*. Ook het stratenplan van Aardenburg op de 16^{de}-eeuwse kaart van Jacob van Deventer wees volgens J.T. Burger op de aanwezigheid van een militair kamp.

Hij vond echter ook ronde torens op de vestingwerken, een atypisch element voor 2^{de}-eeuwse militaire architectuur. Ook muurschilderingen en een later gebouwde tempel wezen op een eerder civiele nederzetting. Laatstgenoemde elementen zien sommige onderzoekers als aanwijzingen voor het bestaan van een civiele tussenfase, te dateren tussen 225 – 275 (De Clercq 2009, 381). Anderen twijfelen dan weer aan het voorkomen van een periode waarin het militaire karakter volledig verdwenen was en denken dat het militaire karakter altijd primair is geweest. Gallo – Romeinse tempeltjes werden ook reeds in andere *castella* aangetroffen. Ook muurschilderingen kunnen voorkomen in manschapsbarakken (vooral in de officierswoningen) en de opgemerkte kwaliteitsverschillen wijzen waarschijnlijk eerder op verschillende bouw- en herstellingsfasen van het *castellum* dan op een militaire en civiele fase (van Dierendonck, Vos, Besuijen 2013, 333 - 334).

Tegenwoordig heerst het idee dat de nederzetting oorspronkelijk opgericht was als een militaire vestiging. In het 1^{ste} kwart van de 3^{de} eeuw nam het militaire karakter echter af en kwamen meer civiele elementen tot ontwikkeling. Rond 260 werd het karakter opnieuw militair en kreeg Aardenburg een grotere rol in de kustverdediging. De versterking werd uiteindelijk rond 285 – 286 verlaten (Besuijen, van Dierendonck 2013, 32; van Dierendonck et al. 2013, 334).

6.1.1.3. De verschillende fasen

De Romeinse geschiedenis van Aardenburg is op te delen in vier verschillende chronologische fasen, met drie verschillende *castella* – fasen (van Dierendonck et al. 2013, 321).

De vroegste sporen dateren uit het midden van de 2^{de} eeuw. Het is mogelijk dat de nederzetting begon als een economisch centrum waarbij de locatie dicht bij natuurlijke bronnen (zoals mariene producten) en grondstoffen een rol heeft gespeeld. Uit deze periode dateren ook enkele importen van *terra sigillata* en een wijnton die aantonen dat Aardenburg reeds vroeg een rol speelde in de Romeinse economie en (luxe)goederen vanop grote afstand werden geïmporteerd (van Dierendonck et al. 2013, 321).

Tussen 170 – 185/190 is er sprake van de eerste militaire versterking. Er werden echter nog geen sporen van een wal of een verdedigingsgracht gevonden. De versterking wordt gezien als een voorloper van het latere *castellum* met reeds een opdeling van de gebouwen over de *retentura* en *latera praetorii*. Enkele onderzoekers plaatsen de oprichting van deze versterking in het kader van de algemene onrust in het rijk met onder andere de invallen van de Chauci rond 172 – 174 (Thoen 1987, 63).

In de periode tussen 185/190 – 240/245 wijzen de resten van een hoofdkwartier, barakken en een badgebouw op het duidelijk bestaan van een *castellum*. Van de verdedigingswerken van *castellum* Aardenburg II werden enkel sporen van een aarden wal gevonden die aan de voorkant versterkt was met gestapelde plaggen. Aan de hand van stempels op bakstenen wordt verondersteld dat de *Cohors Secunda Antoniniana* verantwoordelijk was voor de aanleg van het fort. Tijdens een tweede fase (*castellum* Aardenburg IIa) vonden verbouwingen plaats waarbij het *principia* werd hersteld en uitgebreid en een kleine Gallo – Romeinse tempel werd opgetrokken. Uit deze periode werd een spitsgracht van het type *fossa punica* gevonden (van Dierendonck, Vos, Besuijen 2013, 325 - 329).

Er zijn aanwijzingen dat na 240/245 het fort een tijdlang verlaten werd. Rond 260 na Chr. werd het fort echter gereactiveerd (*castellum* Aardenburg III), mogelijk in kader van de kustverdediging ten tijde van Postumus (van Dierendonck, Vos, Besuijen 2013, 329; Mol 2009, 14; De Clercq 2009, 381). Het *castellum* Aardenburg III is volgens onderzoekers sterk te vergelijken met periode 4 van het *castellum* van Oudenburg. Zo werden in beide *castella* een stenen defensiemuur gebouwd en een brede natte gracht aangelegd. Ook de muren van beide *castella* vertonen sterke gelijkenissen qua vorm en afmetingen. Enkel de lay-out toont verschillen: waar Oudenburg een vierkante plattegrond heeft is het *castellum* Aardenburg III eerder rechthoekig (van Dierendonck, Vos, Besuijen 2013, 330).

Het einde van het bestaan van het *castellum* van Aardenburg is te situeren rond 275 – 276, wanneer het in brand wordt gestoken door de Franken (Mol 2009, 14). Ook regelmatige overstromingen van het lage voorland vanaf het einde van de 3^{de} eeuw had een invloed op het verlaten van de site (Dhaeze 2011, 55).

Buiten het *castellum* ontwikkelde zich mogelijk een *vicus* met civiele bewoning. Vooral ten westen van het *castellum* werden hiervan sporen gevonden, met o.a. mogelijke perceelsindelingen, waterputten en een grafveld met crematiegraven. In het zuiden zijn resten gevonden van een vermoedelijke industriële zone waar ambachtelijke activiteiten met vuur plaatsgrepen. Welke activiteiten hier werden uitgevoerd is niet met zekerheid te zeggen hoewel gedacht wordt aan de winning van zout, productie van vissaus, glassmelterij en de bewerking van brons en ijzer. Ook werden grote afvalplaketten en -lagen met schelpen gevonden, wat wijst op de verwerking van schelpdieren (van Dierendonck, Vos, Besuijen 2013, 318 – 319). Waarschijnlijk was een deel van de productie bedoeld voor de bewoners van het kamp zelf, maar ook deels voor de regionale markt. De handel in zout en vissaus waren zeer belangrijk voor de Romeinse economie in Zeeland en Noord – Vlaanderen (van Dierendonck, Vos, Besuijen 2013, 342)



Figuur 60 en 61: reconstructies van het castellum te Aardenburg aan de rivier de Rudanna.

6.1.2. Oudenburg

Het Romeinse *castellum* van Oudenburg was gelegen op hetzelfde complex van dekzandruggen als Aardenburg. Ook hier was dit een strategische locatiekeuze: de zandrug bood door zijn hogere ligging bescherming tegen overstromingen en vanuit Oudenburg kon het ijzerestuarium waar twee oude geulen naar de Noordzee liepen goed worden beschermd (Mertens 1987, 81; Cools 1987, 94).



Figuur 62: luchtfoto van Oudenburg met de situering van de zandrug en het laat-Romeinse *castellum*.

De eerste burgerlijke bewoning in Oudenburg begon rond de 2^{de} helft van de 1^{ste} eeuw op de dekzandrug. De *vicus* bleef bestaan tot het 3^{de} kwart van de 3^{de} eeuw, waarbij ze waarschijnlijk zich tot buiten de dekzandrug ontwikkelde. Vermoedelijk was het een belangrijke handelsplaats waar ook ambachtelijke activiteiten zoals ijzerwinning en pottenbakken plaatsvonden. In het 3^{de} kwart van de 3^{de} eeuw werden de *vicus* en de bijhorende kleine nederzettingen op het schorrengebied verlaten, wellicht in kader van de onrusten in deze periode (zie verder) (Hollevoet 1987, 48 – 49).

Rond het einde van de 2^{de} eeuw en het begin van de 3^{de} eeuw werd een militaire vestiging in Oudenburg opgetrokken. Net zoals het militair kamp in Aardenburg gebeurde dit in een context van algemene militaire, economische en sociale moeilijkheden in het rijk (met o.a. de invallen van de *Chauci*). Het *castellum* bleef bestaan tot aan het begin van de 5^{de} eeuw en net zoals in Aardenburg zijn verschillende chronologische fasen te onderscheiden (Mertens 1987, 84). In totaal werden achtereenvolgens vijf forten gebouwd – drie uit hout en twee uit steen – die telkens op dezelfde plek werden aangelegd (Vanhoutte 2011, 63).

De eerste drie fasen bestonden uit houten *castella* die waarschijnlijk een korte bezetting kenden wanneer er onrust en dreiging heerste in de regio door de Germanen. Hoewel deze *castella* steeds op dezelfde plek werden opgericht bestond er toch variatie in de indeling van het kamp en de grootte (Vanhoutte 2011, 63).

Na 260 n. Chr. werd in de vierde fase van het *castellum* het eerste stenen fort opgetrokken. Waarschijnlijk gebeurde dit in het kader van een meer permanente militaire activiteit aan de kusten van Gallië met de ontwikkeling van de *Litus Saxonicum*, een kustverdedigingssysteem

langs kusten van Gallië en Brittannië (zie verder). Deze fase van het *castellum* van Oudenburg viel samen met de reactivering van het *castellum* van Aardenburg en moet waarschijnlijk in het kader van de opstand van Postumus worden geplaatst (Vanhoutte et al. 2014, 244; De Clercq 2009, 389).

De versterking bestond uit een brede gracht, een muur met torens en een poort. Binnenin het kamp werd een eerste gebouw in steen opgetrokken. Deze vierde fase van het fort kwam waarschijnlijk tot een einde rond 275 – 276 na Chr. door Germaanse invallen (Vanhoutte 2011, 64).

Het duurde tot het 2^{de} kwart van de 4^{de} eeuw tot er opnieuw een militaire aanwezigheid was in Oudenburg. Dit gebeurde onder het gezag van keizer Constantijn I die met zijn consolidatiepolitiek probeerde de orde langs de noordwestelijke grens van het rijk te herstellen. Met de invallen van de Germanen werd ook de burgerlijke nederzetting opgegeven zodat het karakter van de Romeinse aanwezigheid nu puur militair was. Toch woonden ook vrouwen en families binnen de kammuren (Vanhoutte 2011, 64). Naast het *castellum* ontwikkelde zich in de 2^{de} helft van de 4^{de} eeuw ook een groot militair grafveld waar graven met rijke giften werden aangetroffen. Het behoorde tot de laatste fase van het *castellum* (Mertens 1987, 87).

Rond het begin van de 5^{de} eeuw werd het *castellum* opgegeven. In heel Noord – Gallië en de rest van het rijk woedde tussen 406 – 410 een crisis met invallen van de Goten in Italië, de Germanen in Gallië en de verovering van Groot – Brittannië door de Saksen. De troepen aan de grensgebieden werden teruggeroepen naar het binnenland en waarschijnlijk volgde de legereenheid in Oudenburg deze beweging. Het einde van het militaire kamp van Oudenburg betekende het einde van de Romeinse aanwezigheid aan onze kust (Vanhoutte 2011, 64; Mertens 1987, 89).

6.1.3. Brugge

6.1.3.1. Burgerlijke sporen

De Romeinse periode wordt in Brugge vertegenwoordigd door een aantal losse vondsten en sites. Hieruit blijkt dat een Romeinse bewoning zich ontwikkelde langs de Zandstraat ter hoogte van het latere Brugge (Thoen 1978, 107). Gezien de gunstige locatie van de plek in het toenmalige landschap is het niet verwonderlijk dat hier een kern groeide. Het was gelegen aan twee geulen die verbinding boden met de open zee (met name de geul van Blankenberge en

de Zvingeul) en op de pleistocene dekzandrug die bescherming bood tegen overstromingen en toegang gaf tot zowel de zandstreek als de kustvlakte (Thoen, Ryckaert 1988, 67; Gilté, Vanwalleghem 1999, XIII – XIV).

In het noorden werden aan Fort Lapin sporen van een zoutwinningssite uit de ijzertijd en de oudste nederzettingssporen van de stad uit de Gallo – Romeinse periode aangetroffen. Het betrof een handelsnederzetting uit de 3^{de} eeuw wat wijst op het economische belang van de plek in de Romeinse periode. Ook werd de resten van een boot gevonden. Door mariene transgressies en de invallen van de Germanen werd de nederzetting opgegeven in het 3^{de} kwart van de 3^{de} eeuw (Thoen, Ryckaert 1988, 65; Thoen 1978, 103; Hollevoet 2011a, 46 - 47).

Op een vijftal plekken (Potterierei, Snaggaardstraat, 't Zand, Zwijnstraat en Langerei) in de binnenstad zijn losse Romeinse vondsten gekend, waaronder een aantal *terra sigillata* en ander aardewerk en een fragment van een dakpan. Dit zijn echter niet de oudste vondsten aangezien ook contexten uit de late ijzertijd zijn gekend (Hollevoet 2011a, 51).

Aan de Wulpenstraat werden gebruiks aardewerk, *terra sigillata* en ander luxe-aardewerk uit de 1^{ste} – 3^{de} eeuw aangetroffen. De bewoning lag in de 1^{ste} – 2^{de} eeuw op een pleistocene verhoging langs de rand van een zeegeul (mogelijk hetzelfde geulensysteem als aan Fort Lapin). Aan het einde van de 2^{de} eeuw slibde deze geul echter dicht en breidde de Romeinse bewoning zich uit over de geulsedimenten (Thoen, Ryckaert 1988, 66; Hollevoet 2011a, 52).

6.1.3.2. Het mogelijke castellum van Brugge

Aan het militaire karakter van de *castella* van Oudenburg en Aardenburg wordt niet meer getwijfeld. Voor Brugge is dit echter minder duidelijk. Op basis van historische, archeologische en topografische gegevens is door H. Thoen een hypothese opgesteld in verband met het bestaan van een *castellum* in de Brugse binnenstad. In de hydrografie van Brugge is een vierkant patroon te zien met zijdes van 400 meter gevormd door de Spiegelrei, Sint – Annarei, Groene Rei en de Kraanrei (zie figuur 63 en 64). Dit vierkant patroon zou teruggaan op het grondplan van een *castellum*. De Zandstraat doorkruiste volgens H. Thoen dit vierkant en kwam in het westen ter hoogte van het midden van het vierkant uit (zie eerder). Het vierkante patroon in de hydrografie vertoont parallellen met de vierkante vorm van het *castellum* van Oudenburg. Ook de ligging van Brugge in zijn ruimere omgeving vertoont gelijkenissen met Oudenburg en Aardenburg: gelegen op de pleistocene dekzandrug en in de

6.1.4. De castella in de defensietactieken van Rome

6.1.4.1. Midden – Romeinse tijd

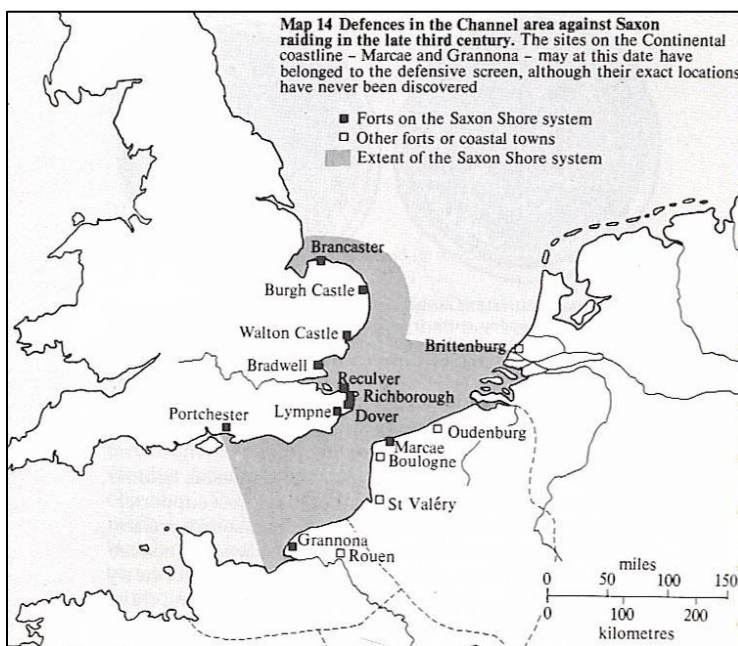
Enkele onderzoekers plaatsen de oprichting van de *castella* van Aardenburg, Oudenburg en het mogelijke *castellum* van Brugge in het kader van de algemene onrust in het rijk, beginnend in de 2^{de} eeuw met onder andere de invallen van de *Chauci* rond 172 – 174 (Thoen 1987, 63). De invallen van de *Chaucen* waren echter slechts een van de vele problemen waarmee het rijk in de 2^{de} – 3^{de} eeuw te kampen had. De periode tussen 160 en de 3^{de} eeuw werd gekenmerkt door een sociaaleconomische crisis in het gebied met o.a. een hoge belastings- en rekruteringsdruk op de Gallische en Germaanse economie door langdurige gevechten tegen de Marcomannen aan de Donau. Hierop volgden opstanden in de boerenbevolking en muiterijen in het leger (zoals de opstand van Maternus). Uit deze periode dateren de eerste fasen van de *castella* van Aardenburg en Oudenburg. Tussen 175 – 225 werd de kustlijn aan de westelijke flank van de Rijn-*limes* beschermd vanaf Katwijk tot Aardenburg en vanaf 200 liep deze verdediging door tot Oudenburg. De verdediging bestond uit delen van de Germaanse en mogelijk Britse vloot samen met gemengde hulptroepen van infanterie en ruitery (van Dierendonck et al. 2013, 321; De Clercq 2009, 393; Dhaeze 2008, 37).

Vanaf de 2^{de} helft van de 3^{de} eeuw vergrootte de nood aan een goed uitgebouwd defensiesysteem. Ten eerste zorgden externe moeilijkheden zoals de invasie door Frankische piraten voor de bedreiging van het rijk. Ook van binnenuit kwamen dreigingen, met bijvoorbeeld de opstand van de *Bagaudae* en muiterijen in het leger. Zo scheurde Postumus zich in 259 af van het centrale gezag en richtte hij zijn eigen keizerrijk op, het *Imperium Galliarum*. In die periode is een intensieve militaire aanwezigheid op te merken in de *castella* van Aardenburg en Oudenburg. Rond 275 - 276 staken de Germaanse *Alemanni* en Franken de Rijn over en stookten ze onrust in het nieuwe rijk. Zij zorgden ook voor de vernietiging van het *castellum* van Aardenburg. Ten slotte richtte de militaire bevelhebber Carausius op het eind van de 3^{de} eeuw het Britse rijk op dat Brittannië en het noorden van Gallië omvatte (De Clercq 2009, 381; 393; van Dierendonck, Vos, Besuijen 2013, 338; Johnson 1976, 4 – 5; Dhaeze 2008, 38).

De problemen waarmee het Romeinse rijk te maken kreeg gaven vanaf het einde van de 3^{de} en de 4^{de} eeuw de aanleiding tot de uitbouw en reorganisatie van een kustverdediging aan beide kanten van het kanaal. Kustvlaktes waren dan ook vrij kwetsbare gebieden, door hun vlak

terrein, de goed bevaarbare rivieren en kreken en het dichte wegennet (Cools 1987, 92). Op strategische plekken werden aan land- en waterwegen aan de beide kanten van het kanaal over gelijke afstanden een reeks van versterkingen opgetrokken (cf. Oudenburg, Portchester, Brandcaster) (zie figuur 65). Vele hiervan hebben een vergelijkbaar vierkantig grondplan. Voorbeelden hiervan zijn de *castella* van Dover, Portchester en Lymgne die een gelijkaardig grondplan met een verdedigingsmuur met tussentorens hebben. Uit deze periode dateert de stenen fase van Oudenburg. Het geheel werd aangeduid met de term *Litus Saxonicum*. Hiermee gingen ook belangrijke troepenbewegingen gepaard (Mertens 1987, 87; Goeminne 2004, 219; Dhaeze 2008, 38).

Mogelijk bestond naast deze kustverdediging ook een diepteverdediging langs de vermoedelijke weg tussen Aardenburg en Blicquy over Kerkhove. Aardenburg diende hierbij als belangrijk verbindingsknooppunt wat mede de grote omvang en de lange bezettingsperiode van het kamp kan verklaren (De Clercq 2009, 393; van Dierendonck, Vos, Besuijen 2013, 339).



Figuur 65: de forten van de *litus Saxonicum*.

6.1.4.2. Laat – Romeinse tijd

Over de militaire aanwezigheid in de laat – Romeinse periode is er weinig geweten. Het Menapisch gebied was grotendeels ontvolkt en het speelde waarschijnlijk geen rol van betekenis meer. Oudenburg werd in tegenstelling tot Aardenburg niet verlaten maar werd gereactiveerd aan het begin van de 4^{de} eeuw. Onder Constantijn de Grote werd een nieuw

stenen fort gebouwd dat deel uitmaakte van de kustverdedigingsgordel. Met de invallen van Germaanse troepen in 406 werd Oudenburg ten slotte ook opgegeven en vond er een systematische terugtrekking plaats van de Romeinse troepen uit dit deel van het rijk (Dhaeze 2008, 39).

6.2. De burgerlijke nederzettingen

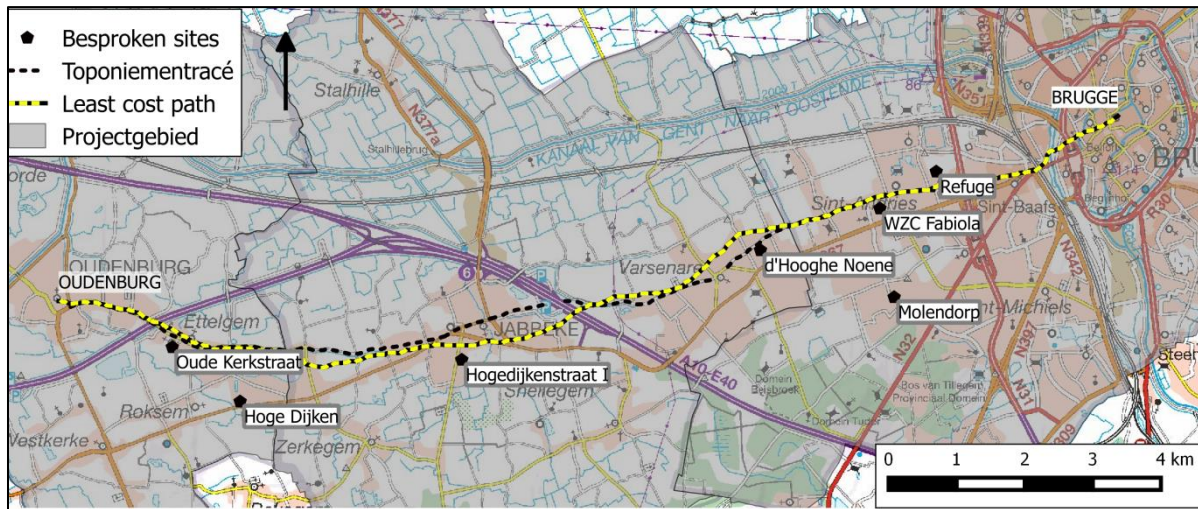
Langs het tracé van de Romeinse Zandstraat tussen Oudenburg en Brugge is een hoge concentratie aan vondsten op te merken. De hele zandrug tussen deze twee plekken kan gezien worden als één continu bodemarchief met plaatselijke verdichtingen. Op heel wat plaatsen langs het tracé van de Zandstraat tussen Oudenburg – Ettelgem – Jabbeke – Varsenare – Brugge zijn dan ook aanwijzingen gevonden van een vrij intense Romeinse bewoning (Hollevoet 1998, 180). Voor het gebied tussen Oudenburg en Brugge is door intensief onderzoek meer gekend dan voor het gebied tussen Brugge en Aardenburg, wat een vertekend beeld geeft voor de bewoningsgeschiedenis over de hele dekzandrug (Hollevoet 2011a, 46; 53 – 54).

Op verschillende sites werden aanwijzingen gevonden voor primitieve perceelsindelingen (in o.a. Molendorp en de Kosterijstraat in Sint-Andries). Waarschijnlijk zijn over het volledige gebied tussen Oudenburg en Brugge dergelijke sporen van een primitieve landindeling te vinden. Deze gaan mogelijk terug op ijzertijdpatronen en niet zozeer op de klassiek Romeinse veldindeling (i.e. de *centuriatio*) (Hillewaert, Hollevoet 2006, 134).

Dat er op de dekzandrug zich zo'n dichte bewoning ontwikkelde is niet verwonderlijk. De hoger gelegen zandrug bood bescherming tegen overstromingen en vormde de grens tussen twee economisch interessante gebieden (i.e. de kuststreek en de zandstreek) met elk hun mogelijkheden qua ontginning (De Greyse et al. 2012, 26).

Naast de Romeinse nederzettingen van Brugge en Oudenburg zijn een zevental burgerlijke nederzettingen ten westen van Brugge intensief onderzocht (zie figuur 66). Ook talrijke verschillende andere plekken in het gebied leverden (losse) archeologische sporen uit de prehistorie, Romeinse periode en de middeleeuwen op. Ten oosten van Brugge zijn opgravingsgegevens beperkt. In Sint-Kruis werd een Romeinse waterput gevonden en in Sijsele werden langs de Antwerpse Heirweg enkele Romeinse vindplaatsen waaronder een landelijke nederzetting aangetroffen. In Damme werden op verschillende plekken

grafcontexten onderzocht (aan de Stoofstraat, Doornstraat en de Brieversweg in Moerkerke) (Hollevoet 2011a, 65).



Figuur 66: ligging van de besproken sites

6.2.1. Molendorp, Sint-Andries

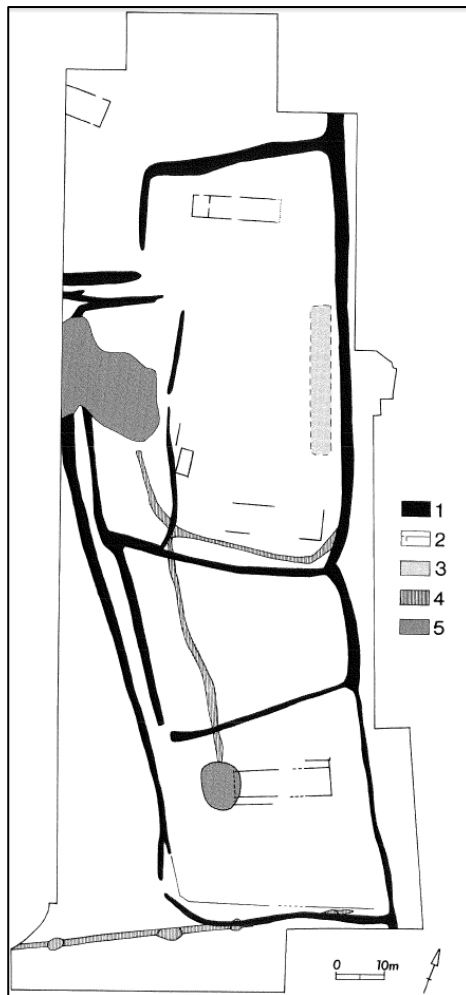
In kader van de aanleg van de nieuwbouwwijk Molendorp werd in 1996 - 1997 archeologisch onderzoek uitgevoerd. Gezien de ligging van het terrein ten zuiden van de Zandstraat was er een grote kans op het aantreffen van archeologica (Hollevoet 2000a, 65).

De vondsten betroffen vooral Romeinse off- site elementen: resten van greppels en grachtjes, een mogelijke waterput uit vlechtwerk en structuren voor watervoorziening zoals een poel met houten bekisting. Er werden verschillende fragmenten van *terra sigillata* gevonden, alsook een kookpot en een beker. Ten zuidwesten van de poel lijkt een zone te zijn afgebakend door drie haaks op elkaar staande greppeltjes. Dit doet denken aan greppelstructuren rond graven hoewel geen aanwijzingen voor begravingen werden aangetroffen. Tijdens een opgraving op een terrein niet ver van de site werden echter twee Romeinse brandrestengraven met dergelijke structuren gevonden (op de site van de Korte Molenstraat) (Hollevoet 2000a, 69). Deze off- site sporen wijzen op een Romeinse bewoning in de buurt van de site (Hollevoet 2000a, 79). Een van de Romeinse structuren leverde ook een geretoucheerde spits uit het midden – paleolithicum op (Hollevoet 2000a, 68).

Bij prospecties ten noordoosten van het opgegraven gebied werd ook de plattegrond van een houten gebouw gevonden. Tijdens latere werken werd een tweede gebouw aangetroffen in associatie met andere archeologische sporen zoals een waterput, grachten, greppels en

paalsporen. Deze sporen werden echter niet verder onderzocht aangezien zij reeds tijdens de bouwwerken zelf waren verdwenen (Hollevoet 2000a, 70).

De site vertoont continuïteit met de vroege middeleeuwen. Er werden resten gevonden van twee verschillende nederzettingencomplexen omringd door grachten en greppels (zie figuur 67). Het bestaan van een derde complex valt niet uit te sluiten hoewel hier weinig gegevens voor te vinden zijn (Hollevoet 2000a, 70).



Figuur 67: opgravingsplan met de vroeg – middeleeuwse vondsten - 1: grachtensysteem; 2: standgreppelsegementen van bouwplattegronden en/of omheiningen; 3: bijgebouw; 4: ouder grachtensysteem; 5: verstoring uit volle middeleeuwen.

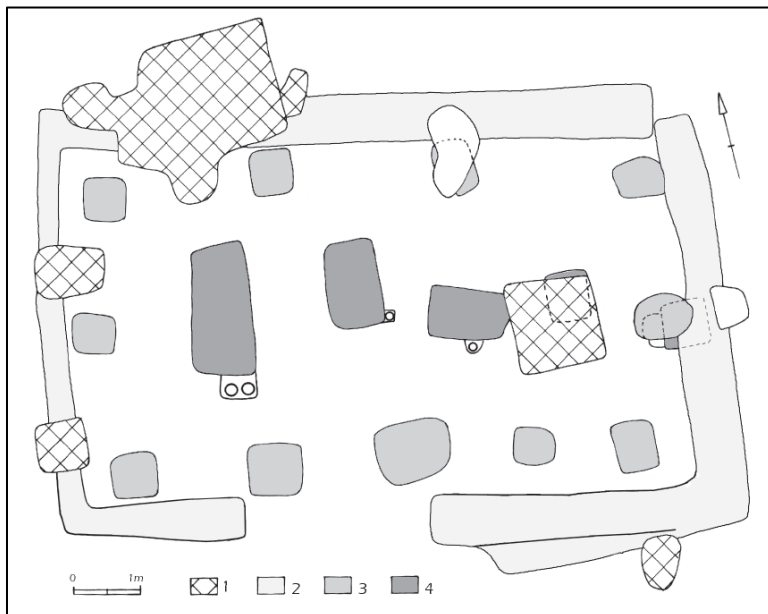
6.2.2. Kosterijstraat, Sint-Andries

Na de opgravingen van 1997 in de verkaveling Molendorp werd in 2001 en 2002 op 400 meter naar het oosten een nieuw terrein opgegraven aan de Kosterijstraat (Hillewaert, Hollevoet 2006, 121).

De oudste vondsten dateren uit de metaaltijden. Uit deze periode werden een aantal structuren voor watervoorziening gevonden met sporen van vlechtwerk. In de kuilen werden o.a. houten lepels en hazelnoten aangetroffen. Enkele kuilen werden gedateerd in het 2^{de} millennium v.

Chr. maar zijn niet gelijktijdig in gebruik geweest. Naast de kuilen werden ook paalsporen uit de ijzertijd gevonden die mogelijk verband houden met een bewoningssite waarvan de kern zich buiten het opgravingsgebied bestond (Hillewaert, Hollevoet 2006, 124 - 125).

De Romeinse sporen bestonden voornamelijk uit de resten van een kleine necropool met brandrestengraven uit het Hoge Keizerrijk (zie figuur 68). De grafgiftten varieerden van gewoon aardewerk tot bekers en een flesje uit *terra nigra*. Hierdoor kan het grafveld worden gedateerd in de 2^{de} eeuw (Hillewaert, Hollevoet 2006, 122; 125- 126). De Romeinse sporen sluiten sterk aan bij wat even verder in de verkaveling Molendorp werd aangetroffen: fragmenten van oude perceelstructuren en een aantal losse sporen (Hillewaert, Hollevoet 2006, 134).



Figuur 68: de Romeinse grafstructuren aan de Kosterijstraat - 1: Recentere verstoringen; 2: Grachtstructuren; 3: Paalsporen; 4: Grafkuil met brandstapelresten.

Uit de Merovingische of Karolingische dateert een gedeeltelijk opgegraven nederzetting. De meeste sporen wezen op plattegronden van houten gebouwen. Ook werden kuilen, grachten, greppels en waterputten en poelen en verschillende tracés van aarden wegen aangesneden (Hillewaert, Hollevoet 2006, 126).

6.2.3. D'Hooghe Noene, Varsenare (Jabbeke)

In 1995 werden langs de huidige Zandstraat in Varsenare bij infrastructuurwerken archeologische resten aangetroffen. Hierbij werden sporen en structuren uit zowel de metaaltijden, de Romeinse tijd als de vroege- middeleeuwen aangesneden. Het terrein ligt ten

zuiden van de huidige Zandstraat waarvan verondersteld wordt dat deze teruggaat op het Romeinse wegtracé (zie eerder) (Hollevoet 1998, 161). Ook op andere plekken in het dorp werden losse vondsten gedaan, zoals een *dolium* fragment en andere aardewerkfragmenten. Mogelijk zijn deze te linken aan *off – site* elementen in de buurt van nederzettingen (Hollevoet 1998, 181).

Opvallend is de vondst van een grafheuvel uit de bronstijd. Onder middeleeuwse bewoningssporen werd een circulair spoor aangetroffen met ex-centra een spoor van verbrand menselijk bot – mogelijk een secundaire bijzetting (Hollevoet 1998, 166). Het is niet onwaarschijnlijk dat deze grafheuvel een aantrekkingskracht heeft gehad op latere bewoning. Later verloor het monument zijn mythische betekenis en werd het geëgaliseerd om plaats te maken voor nieuwe constructies (Hollevoet 1998, 182).

De Romeinse sporen omvatten onder andere een gebouwplattegrond van een tweeschepige rechthoekige constructie. Ten noorden van het huis liep een grachttracé met aansluitend een noord – zuid verlopende structuur. Dit werd geïnterpreteerd als de mogelijke oostelijke begrenzing van een erf hoewel hierrond nog onzekerheden bestaan. Daarnaast kwam ook een kuil met een opmerkelijke vulling bestaande uit aardewerk en houtskool en een waterput aan het licht (Hollevoet 1998, 168). Het vaak rudimentair handgevormd aardewerk wijst op een vroege datering, nog voor het einde van de 1^{ste} eeuw (Hollevoet 1998, 181).

De middeleeuwse sporen wijzen op de aanwezigheid van een vroeg-middeleeuwse nederzetting, met plattegronden van houten gebouwen, kuilen, grachten, greppels, een waterput en een gedempte poel (Hollevoet 1998, 172). De nederzetting werd slechts gedeeltelijk opgegraven en liep verder in westelijke richting. Op basis van aardewerk kunnen de oudste middeleeuwse sporen gedateerd worden in de (late) 7^{de} eeuw (Hollevoet 1998, 182).



Figuur 69: grondplan van de opgravingen aan d'Hooge Noene met onder andere de opvallende grafheuvel in noordoostelijke hoek.

6.2.4. Brugge-Refuge, Sint-Andries

In Brugge-Refuge werd door het IAP en de SAD tussen 1995 – 1997 in kader van een huisvestingsproject een grootschalig onderzoek uitgevoerd achter de vroegere vrouwengevangenis, de Refuge. Gezien de ligging op een paar honderd meter van de Zandstraat was de eerdere vondst van een aantal Romeinse vondsten niet zo raar (Hollevoet, Hillewaert 1998, 191).

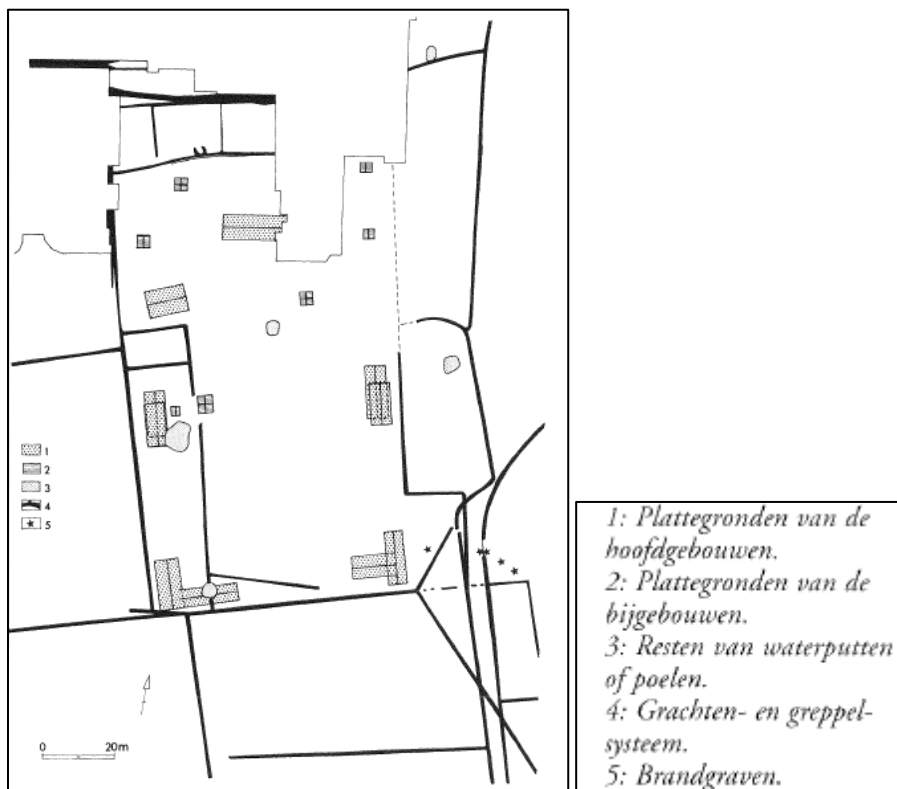
Over het terrein werden enkele artefacten en fragmenten van werktuigen uit vuursteen gevonden daterend uit de late steentijd of vroege bronstijd. Daarnaast werden ook enkele structuren uit de late ijzertijd gevonden waaronder een dubbele houten waterput. Vermoedt wordt dat zich meer zuidelijk op het hoogste punt van de zandrug een bewoningskern uit deze periode bevond (Hollevoet, Hillewaert 1998, 193 - 194).

Uit de Romeinse periode zijn de meeste sporen toe te wijzen aan een omgrachte nederzetting met bijhorend grafveld waarbij er verschillende fasen te onderscheiden zijn. Een woonareaal van 120 meter op 75 meter werd volledig begrensd door grachten en greppels. De

hoofdgebouwen werden op een systematische manier ingeplant aan de rand van het terrein waarbij de centrale ruimte altijd min of meer open bleef. Deze lay-out doet sterk denken aan deze van sommige villae, met een systematische inplanting van het hoofdgebouw en bijgebouwen rond een open gebied. Waarschijnlijk gaat het hier echter over niet-gelijktijdige gebouwen die over de tijd van plaats veranderden. Gelijkaardige complexen zijn zeldzaam in Noord-Gallië (Hollevoet, Hillewaert 1998, 203).

De meeste gebouwen waren eenschepige constructies met uitzondering van een groot tweeschepig gebouw in de zuidwestelijke hoek. Mogelijk was dit het oudste gebouw van het erf dat verschillende keren werd herbouwd. Daarnaast werden ook tal van grachten en greppels gevonden die naast een afbakende functie vooral dienden ter drainage van het gebied. Wellicht sloten deze aan op perceelstructuren ten noorden van de Zandstraat die gelijkenissen vertonen met perceelstructuren ten zuiden van de Zandstraat aan de site van Molendorp (Hollevoet, Hillewaert 1998, 196). Het vondstenmateriaal bestond grotendeels uit aardewerkfragmenten, met zowel gebruiks vaatwerk als kwaliteitswaar. Ze dateren uit een periode tussen het einde van de 1^{ste} eeuw en de 3^{de} eeuw na Chr. (Hollevoet, Hillewaert, 199).

Uit een latere periode dateren Karolingische nederzettingssporen en een boerderijcomplex uit de volle middeleeuwen (Hollevoet, Hillewaert 1998, 200).



Figuur 70: vereenvoudigd grondplan van de Romeinse sporen

6.2.5. Hoge Dijken, Roksem (Oudenburg)

In een periode tussen 1988- 1989 werden opgravingen uitgevoerd op het domein van de Hoge Dijken in Roksem. Tijdens graafwerken in het kader van zandwinningen op dit terrein werden archeologische sporen gevonden wat de aanleiding gaf tot een verdere opgravingcampagne (Hollevoet 1991, 181).

De oudste vondsten dateren uit de steentijden en bestaan uit een aantal silexartefacten. Uit de ijzertijd dateren paalsporen en kuilen die mogelijk wijzen op een bewoningskern ten zuidwesten van het opgravingsterrein (Hollevoet 1991, 183).

Ook werden sporen uit de Romeinse tijd aangetroffen. Uit het Hoge Keizerrijk dateert mogelijk een aarden weg, te herkennen op het veld als karrensporen. Deze zandweg werd geflankeerd door twee parallelle greppels. Daarnaast werden ook een langwerpige uitgraving, kuilen en greppels gevonden die geïnterpreteerd werden als holle wegen, karrensporen of uitgravingen voor een houten onderbouw. Een aantal jongere kuilen met onder andere *Argonne sigillata* en een beker in Eifelwaar doorsneden de weg. Deze behoorden tot een laat-Romeinse bewoning. (Hollevoet 1991, 183)

De meerderheid van de sporen dateert uit de vroege middeleeuwen. Het gaat hierbij om een meergefasige bewoningskern uit de Merovingische periode met kuilen, waterputten, grachten en structuren uit hout. De kleine nederzetting werd bewoond tot aan de volle middeleeuwen (Hollevoet 1991, 184). Het vondstenmateriaal wijst op een agrarische nederzetting waar ook ambachtelijke activiteiten plaatsvonden (te zien aan spinschijfjes en slakkig materiaal uit metaalverwerking of zoutwinning). De studie van het aardewerk wijst op mogelijke indirecte contacten met het Rijnland, noord – Frankrijk en Angelsaksische gebieden (Hollevoet 1991, 193).

400 meter ten zuidwesten werd in 1989 een nieuwe site (ROKSEM II) aangetroffen met resten uit verschillende periodes. Opnieuw 500 meter westwaarts bevindt zich een vroeg-middeleeuwse vindplaats (ROKSEM III). De dichtheid van sites toont aan hoe dicht bewoond het gebied was tijdens de vroege middeleeuwen (Hollevoet 1992, 225).

6.2.6. Hogedijkenstraat, Jabbeke

Tussen 2006 – 2008 werden in kader van verkavelingswerken tussen de Hogedijkenstraat en de Aartrijksesteenweg in Jabbeke een archeologisch onderzoek uitgevoerd door Raakvlak

(van Besien 2009, 21). Dit leverde de vondst van 44 brandrestengraven op, soms met een nis voor grafgiften. Ook werden twee grafmonumenten gevonden (Cooremans et al. 2009, 25;27 – 29).

De opgravingen wezen ook op de aanwezigheid van een Romeinse nederzetting in de onmiddellijke omgeving van het grafveld. Er werden gebouwplattegronden, resten van spijkers, paal- en kuilsporen en een systeem van parallelle greppelsporen aangetroffen (De Clercq et al. 2009, 75). Opvallend waren elf langwerpige kuilsporen aan de zuidoostelijke rand van het grafveld, gescheiden van elkaar door een sporenvrije zone van 1,5 meter. Ze hadden elk een NW – ZO oriëntatie met een gelijkaardige opvulling. Enkel de meest westelijke kuil bevatte aardewerk in een opvallende grote hoeveelheid (De Clercq et al. 2009, 76). Gezien de slechte bewaring van eventueel organisch materiaal of resten die op ambachtelijke activiteiten wijzen is het moeilijk om de juiste functie van deze kuilen te achterhalen. Mogelijk werden ze aangelegd in functie van akker- of tuinbouw, waarbij de uitgegraven grond gebruikt werd om bedden voor bepaalde gewassen aan te leggen (De Clercq et al. 2009, 88).

Ten zuidwesten van deze elf kuilen valt een complex van NW – ZO georiënteerde greppelssporen op dat in drie zones kan worden opgedeeld. De functie van deze greppels is ook nog onduidelijk maar zijn mogelijk in verband te brengen met een soort intensieve land- of tuinbouw (De Clercq 2009, 76).

6.2.7. Ettelgem, Oude Kerkstraat

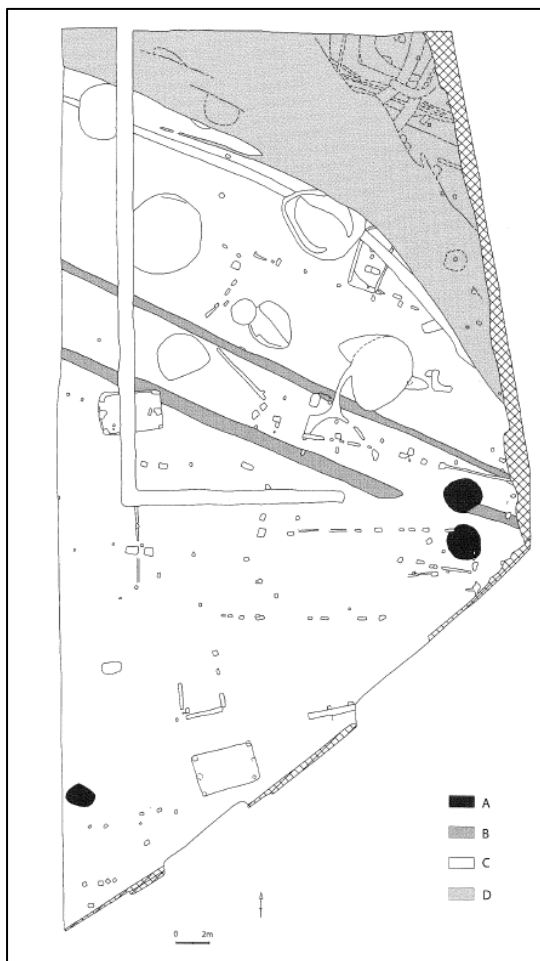
In 1998 werd op twee plekken in Ettelgem kleinschalige opgravingen uitgevoerd. Een eerste opgraving vond plaats op de locatie van de voormalige gemeenteschool langs de Dorpstraat. Hier werden enkele proefsleuven getrokken die sporen opleverden van een vroeg-middeleeuwse nederzetting (Hollevoet 2000b, 83 – 84).

Een tweede onderzoek werd uitgevoerd ten westen van de Oude Kerkstraat (Hollevoet 2000b, 83 – 85). Net zoals bij andere sites op de dekzandrug bestonden de oudste vondsten uit vuurstenen artefacten uit de steentijden. De bewoning valt ruim te dateren in de late steentijd en/of vroege bronstijd. Uit de metaaltijden dateren een drietal sporen met aardewerkfragmenten met mogelijk een kern waar ambachtelijke activiteiten werden uitgevoerd. Mogelijk gaat het hierbij om zoutwinning (Hollevoet 2000b, 86 -87).

Uit de Romeinse periode werden slechts twee greppels uit de Hoge Keizerrijk gevonden. Deze liepen ongeveer parallel met elkaar op een afstand van 3 tot 4 meter. Mogelijk wijst dit op een Romeins wegtracé (Hollevoet 2000b, 87).

De meerderheid van de sporen wijst op een bewoningskern uit de vroege middeleeuwen. De sporen omvatten de plattegronden van een aantal houten constructies, poelen/waterputten en uitzonderlijk voor deze regio ook de resten van hutkommen met ingegraven vloerniveau (Hollevoet 2000b, 87). De vondsten bestonden vooral uit aardewerk – zowel huishoudelijke stukken als meer luxewaar- en ook een spinschijfje (Hollevoet 2000b, 88 – 89).

Een deel van de nederzetting uit de vroege-middeleeuwen werd verstoord door een wegtracé uit de volle- middeleeuwen. In de vulling van het wegdek werden stukken Doornikse kalksteen gevonden, hoogstwaarschijnlijk afkomstig uit de ruïne van het nabijgelegen *castellum* van Oudenburg (Hollevoet 2000b, 89).



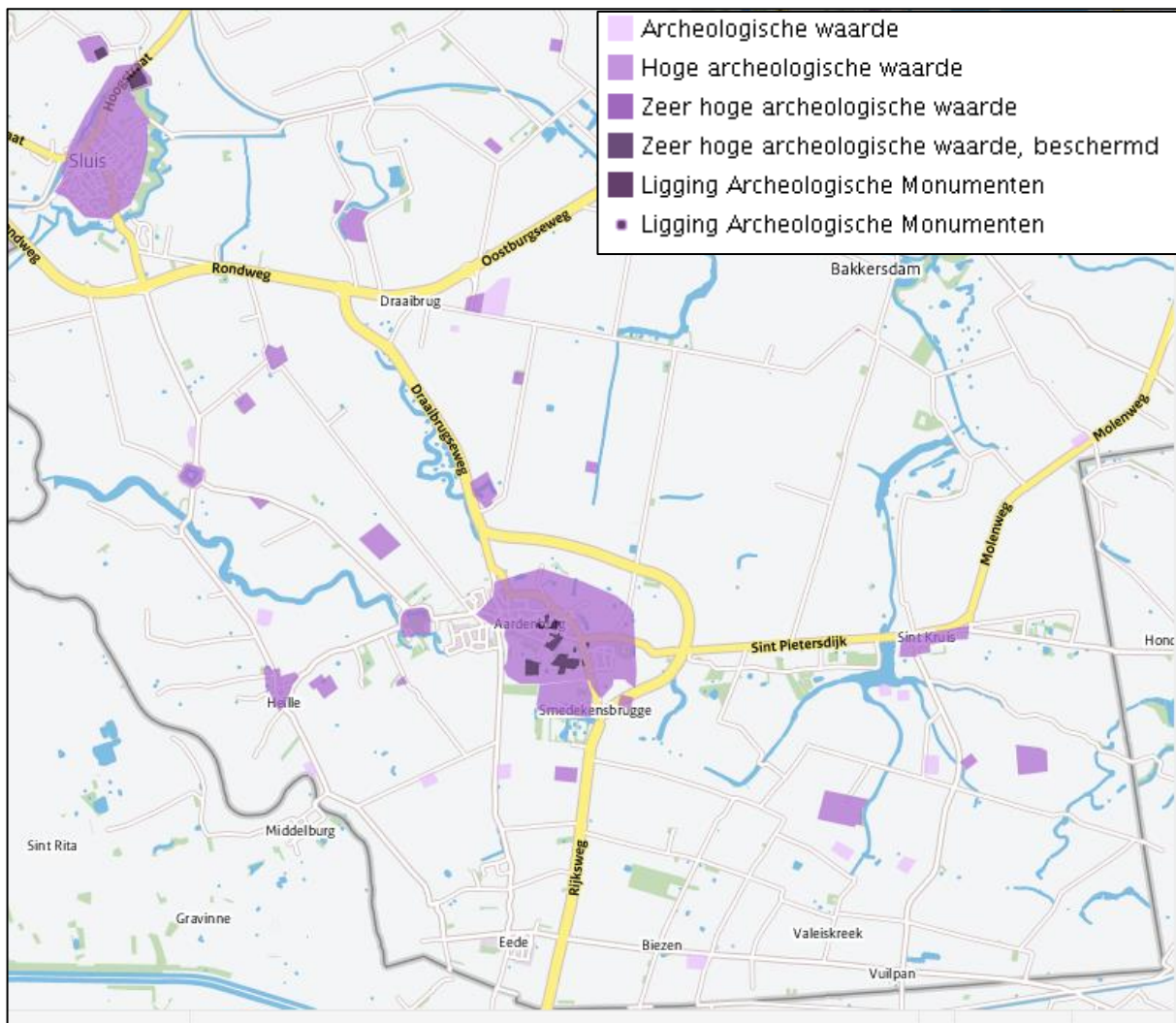
Figuur 71: opgravingsplan aan de Zandstraat in Ettelgem - A: metaaltijden; B: Romeinse sporen; C: nederzettingssporen uit de vroege middeleeuwen; D: wegtracé uit volle middeleeuwen.

6.3. De vondsten in Zeeland

In het Nederlandse deel van het projectgebied zijn buiten Aardenburg geen belangrijke sites gekend. Dit heeft waarschijnlijk eerder met de stand van onderzoek te maken dan met de historische realiteit. De dekzandrug in de buurt van Aardenburg zal net als verder westwaarts een aantrekkingskracht hebben gehad op de bewoning.

Meer naar het noorden toe zijn in Zeeland verschillende sites opgegraven met materiaal uit de ijzertijd/vroeg-Romeinse tijd. Zo werden er plattegronden van boerderijen gevonden in Haamstede-Brabers, Arnemuiden-Brakenburg, Serooskerke en Colijnsplaat-Noordhoeksnol. In laatstgenoemde werden ook de vroegste aanwijzingen gevonden voor de aanwezigheid van het Romeinse leger in een gebied onder mariene invloed (De Clercq, van Dierendonck 2008, 13).

Op de archeologische monumentenkaart van Nederland zijn in de omgeving van Aardenburg een aantal zones aangeduid met een hoge archeologische waarde (zie figuur 72). De meeste waarnemingen dateren echter uit de late middeleeuwen of nieuwe tijd. Uit de wijde omgeving komen ook vondsten uit de steentijd voor, maar deze zijn niet geregistreerd in het Centraal Archeologisch Archief (CAA) van Nederland (Marinelli, Spoelstra 2007, 14).



Figuur 72: archeologische verwachtingskaart van de omgeving van Sluis en Aardenburg.

Even ten zuidoosten van het castellum in Aardenburg zijn aan de Eeclousche Watergang sporen van bewoning en/of begraving uit de Romeinse tijd aangetroffen. Het betrof vondsten aan de oppervlakte (vooral aardewerk) maar het is niet duidelijk of deze door verploeging hier zijn terechtgekomen of bij de aanleg van de 13^{de} -eeuwse vestigingswal van Aardenburg zijn verspreid (Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed, 2014, *terrein waarin sporen van bewoning en/of begraving in Aardenburg*, internet).

Het onderzoek is dus vooral beperkt tot het opstellen van archeologische verwachtingsmodellen met zones waarbij voor de omgeving van Aardenburg de vondsten reeds uit de ijzertijd of Romeinse tijd kunnen dateren (Marinelli, Spoelstra, 2007, 15). Gedetailleerder onderzoek lijkt echter nog te ontbreken.

7. Verspreidingspatronen van de sites

In kader van het onderzoek naar de Zandstraat werd ook gekeken naar de ruimere bewoningsgeschiedenis op de dekzandrug en het aanpalende kustgebied, en dit vanaf de steentijden. Het is duidelijk dat de dekzandrug al vanaf de eerste menselijke bewoning een aantrekkingskracht uitoefende. Het tracé van de Romeinse Zandstraat gaat waarschijnlijk terug op een prehistorische voorloper waarvan de vondst van prehistorische voorwerpen langs het tracé getuigen. In de Romeinse tijd werd het traject gerenoveerd, zeker wanneer de *castella* van Oudenburg en Aardenburg in gebruik raakten (Thoen, Vanhoutte 2004, 182).

7.1. Invloeden op het bewoningspatroon

Het bewoningspatroon in een regio wordt beïnvloed door zowel fysische als sociale landschapselementen. Eerder werd aangehaald hoe de dekzandrug de scheiding vormde tussen het kustgebied en het dekzandgebied en deze bescherming bood tegen overstromingen. Het is niet verwonderlijk dat deze plek reeds sinds de steentijden bewoning aantrok (Hollevoet 1998, 180).

Naarmate de mens zijn landschap organiseerde door onder andere de aanleg van wegen en de groei van dorpen en steden, kregen deze elementen op hun beurt ook een oriënterende rol. Wegen ontstaan waar er de wens is om twee of meerdere punten in het landschap te verbinden om allerlei mogelijke redenen (economisch, politiek, sociaal ...). Eens ze bestaan trekken sterke belangrijke wegen met veel verkeer op hun beurt nieuwe bewoning en activiteiten aan (Tys 2004b, 185).

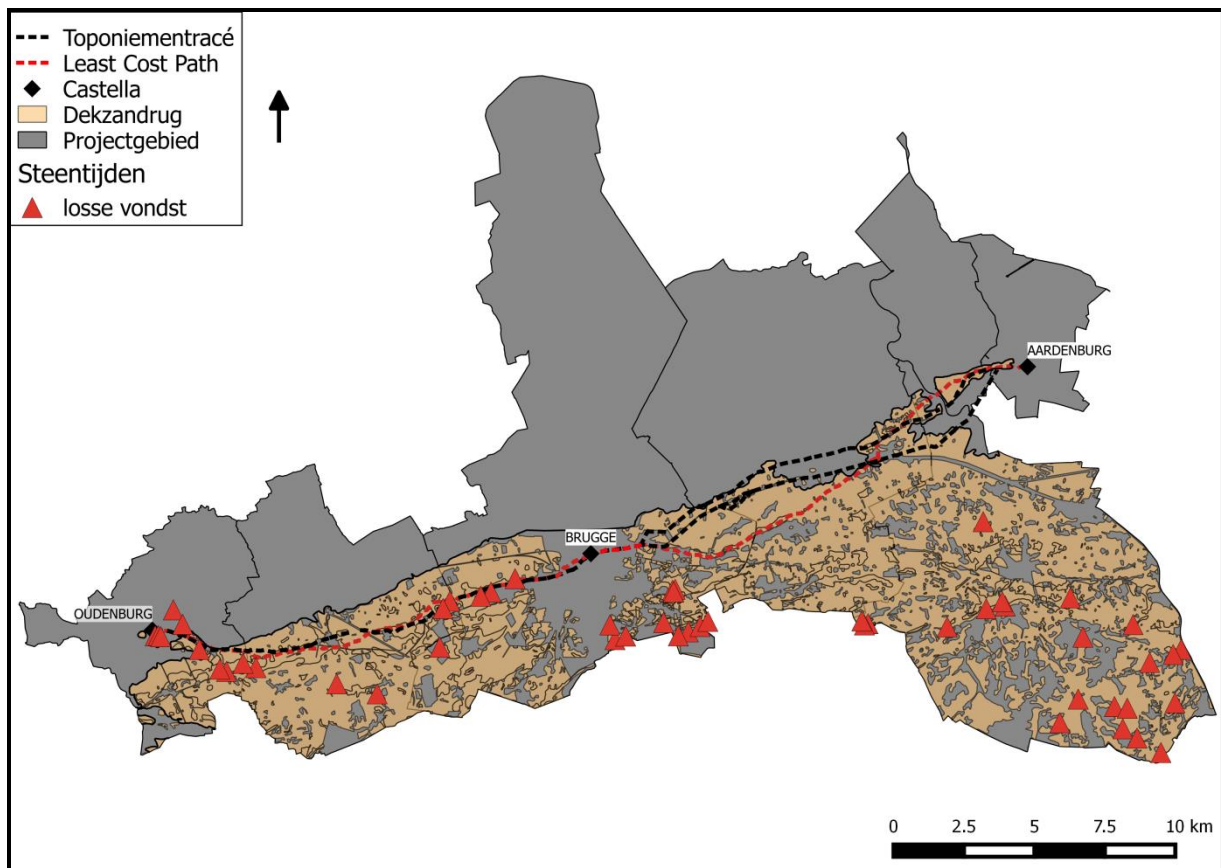
Op basis van gegevens uit het CAI werd er gekeken naar de verspreiding van verschillende soorten sites over verschillende tijdsperiodes (van de prehistorie tot de vroege middeleeuwen) in de gemeentes van het projectgebied. Dit gebeurde om een aantal vragen te beantwoorden. Is de invloed van de dekzandrug inderdaad te zien in het bewoningspatroon? Verschilt het patroon doorheen de tijd en wat zijn de oorzaken? Is er een aantrekkingskracht van de Zandstraat op de bewoning te zien?

Ons beeld van het bewoningspatroon wordt echter sterk beïnvloed door onderzoeksactiviteiten. Niet op elke plek is er evenveel onderzoek uitgevoerd en niet alle periodes zijn even goed te zien in een archeologisch onderzoek. Vanaf de jaren '90 vond er heel veel onderzoek plaats op de dekzandrug tussen Oudenburg en Aardenburg, met een belangrijke rol van Y. Hollevoet en B. Hillewaert. Hierdoor is er een vrij goed beeld over de

bewoningsgeschiedenis van deze streek. In aangrenzende poldergebied is de kennis over de bewoning veel beperkter. Pas in de jaren '80 en '90 groeide hier door prospectie en onderzoek door Y. Hollevoet en B. Hillewaert het inzicht in de bewoning tijdens de Romeinse tijd, met de vondst van zoutwinningsites en bewoningssites op pleistocene donken. Nog steeds is het inzicht in bewonings- en begravingsstructuren voor dit deel van het projectgebied beperkt (De Clercq 2009, 94). Qua archeologisch onderzoek en vondsten bleef Zeeland ook lange tijd achter op Vlaanderen. Hierin speelt onder andere de ligging van de sites in een laaggelegen en nat landschap waardoor sites minder snel worden ontdekt of worden opgegraven een rol (De Clercq 2009, 81).

7.2. Steentijden

Dat de dekzandrug al altijd een grote aantrekkingskracht uitoefende in zijn omgeving is te zien aan de verspreiding van prehistorische vondsten in het projectgebied. Er werden op tal van plaatsen losse vondsten of lithische vondstenconcentraties aangetroffen uit de verschillende periodes van de steentijden (zie figuur 73). Jagers-verzamelaars trokken rond door het landschap en vestigden zich bij voorkeur op de hogere en drogere dekzandrug. Ook later kozen sedentaire boeren vanaf het neolithicum om zich te vestigen op de drogere delen van het landschap (Hollevoet, Hillewaert 2011, 20 – 22).



Figuur 73: verspreiding van de prehistorische vondsten over het projectgebied.

Uit het paleolithicum zijn in Assebroek een aantal vondsten gekend op de zuidelijke helling van de dekzandrug. Het gaat om trapezia en microlieten die toe te wijzen zijn aan de Rhein-Meuse-Schelde-cultuur daterend tussen 7000 – 6000 v. Chr. (Hollevoet, Hillewaert 2011, 21). Recentere vondsten uit het neolithicum zijn aangetroffen over de hele dekzandrug. In de Brugse binnenstad, Sint-Michiels, Sint-Kruis, Brugge-Refuge, Assebroek en Maldegem werden gepolijste vuurstenen bijlen en andere vuurstenen artefacten of fragmenten aangetroffen. In de Brugse binnenstad werden ook twee klokbekers uit de Klokbekercultuur gevonden daterend uit het laat-neolithicum (Hollevoet, Hillewaert 2011, 22; 25).

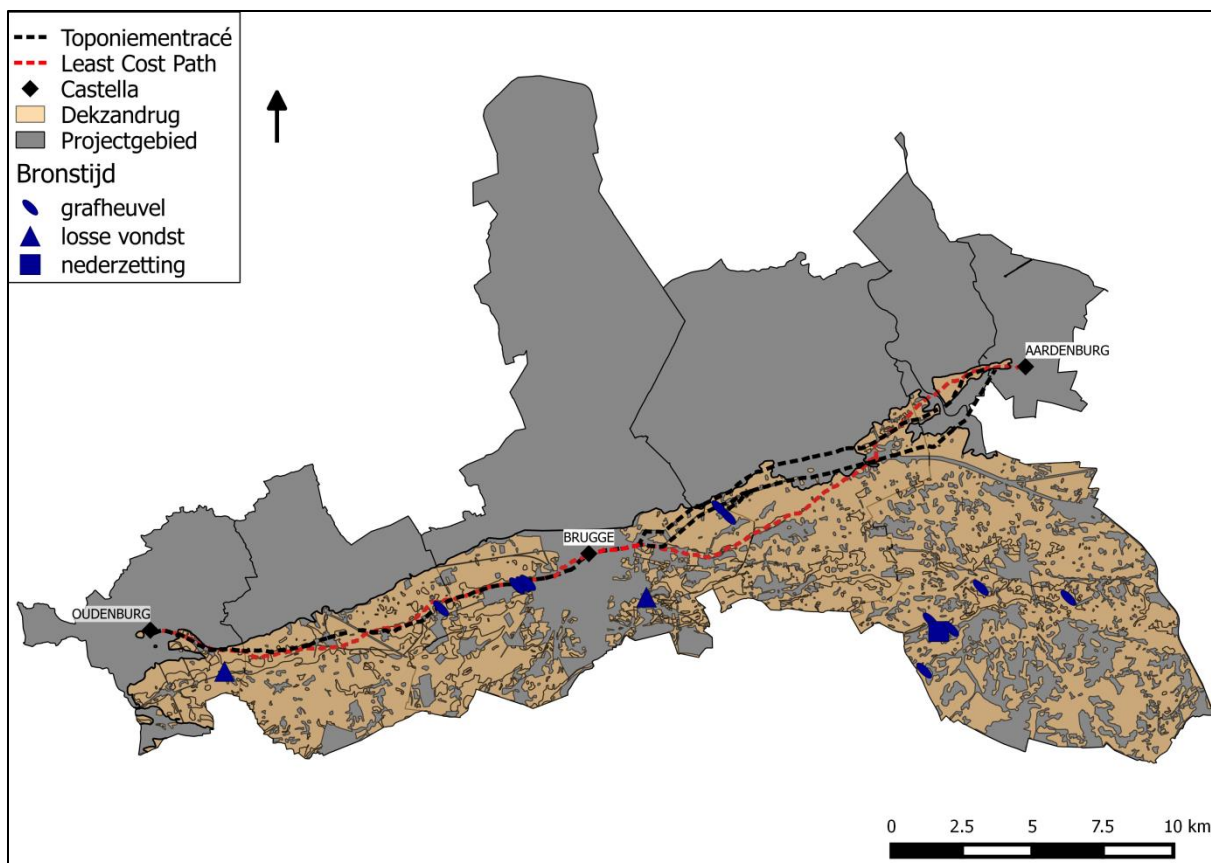
7.3. Bronstijd

De kennis over het bewoningspatroon in de bronstijd is beperkt. Slechts op één plek (in Maldegem-Burkel) werden sporen van een nederzetting gevonden. Beter gekend is de verspreiding van grafheuvels. Deze werden voornamelijk opgericht op prominente en goed zichtbare plekken in het landschap zoals hoge zandruggen (Vermeulen 2004, 17). Dit is ook te zien in de verspreiding van de grafheuvels in het projectgebied.

Opvallend is hoe in de gemeente van Sint-Andries aan beide kanten van de Expressweg een groep grafheuvels op een tweehonderdtal meter ten zuiden van het berekende *least cost path* ligt. Het is mogelijk dat hun oriëntatie te maken had met een voorloper van de latere Romeinse Zandstraat die hier liep.

Nederzettingen werden waarschijnlijk op enige afstand van deze monumenten opgericht. Het betreft kleine, korttijdig bewoonde individuele boerderijen of groeperingen van meerdere huizen. In de vroege en midden bronstijd bestond er waarschijnlijk een systeem waarbij boerderijen en bijhorende begraafplaatsen zich verplaatsen in het landschap. De begraafplaatsen uit deze periode zijn immers eerder klein. Aan het begin van de late bronstijd veranderde dit patroon en kwamen de urnenvelden op, grote begraafplaatsen die meerdere eeuwen werden gebruikt en op een vaste plaats in het landschap lagen. Nederzettingen verplaatsen zich rond deze begraafplaatsen in een eerder beperkt gebied (Vermeulen 2001b, 17).

De sites afgebeeld op de verspreidingskaart bevatten enkel de grafheuvels die met zekerheid zijn gedateerd (zie figuur 74). Heel wat grafheuvels die op basis van luchtfotografie werden waargenomen zijn in de databank van het CAI niet met zekerheid gedateerd. Het werkelijke aantal van grafheuvels en nederzettingen uit de bronstijd zou dus hoger kunnen liggen.



Figuur 74: verspreiding van de vondsten uit de bronstijd over het projectgebied.

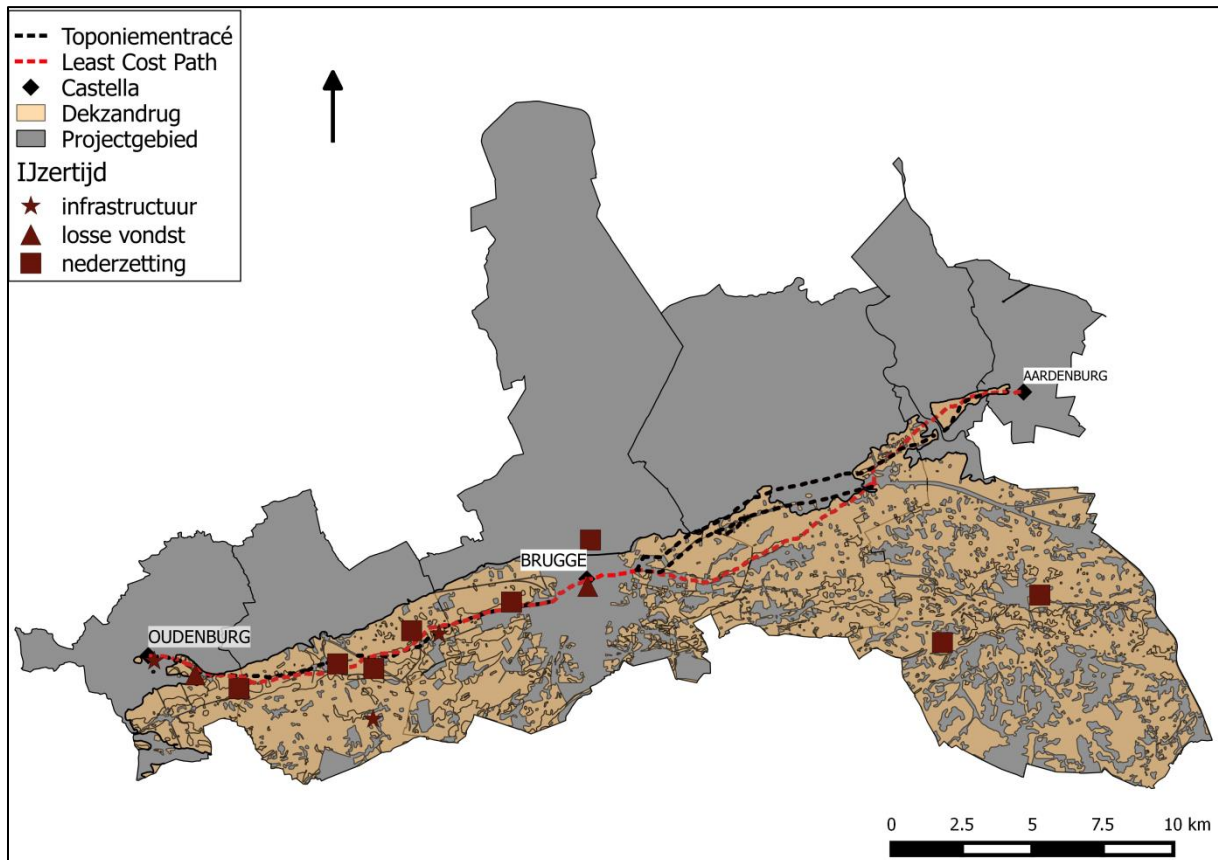
7.4. IJzertijd

Het is nog niet echt duidelijk hoe de samenleving in het Civitas Menapiorum sociaal gestructureerd was voor de komst van de Romeinen. Caesar omvat alle inwoners van het gebied onder de term Menapiërs maar het is niet zeker of de bevolking zelf zich als één culturele groep zag. Waarschijnlijk was er geen echte staatstructuur en bestond de sociale structuur uit verschillende groepen van clans die zich sporadisch groepeerden uit noodzaak of opportunistische overwegingen (De Clercq, van Dierendonck 2008, 13).

De bewoningsites in het projectgebied liggen met één uitzondering allen op de dekzandrug of het dekzandgebied (zie figuur 75). Enkel de site van Fort Lapin valt buiten de dekzandrug, maar dat kan verklaard worden aan de ligging van de site. H.Thoen interpreteerde de site van Fort Lapin als een zoutwinningsite daterend van 500 – 300 v. Chr. gelegen aan een actieve zoutwatergeul die met de zee verbonden was (Hollevoet, Hillewaert 2011, 31 – 32).

Uit de vroege ijzertijd zijn maar weinig archeologische sporen gekend. Aan de Varsenareweg in Jabbeke werden een aantal gebouwplattegronden, vierpalenspijkers, een waterput en grachten uit de ijzertijd gevonden. In Maldegem werden twee gebouwen gevonden aan de

Katsberg. Op de site van d'Hooghe Noene werden enkele grachten met aardewerk gevonden uit de vroege en late ijzertijd. Dit zijn slechts enkele voorbeelden.



Figuur 75: verspreiding van de vondsten uit de ijzertijd over het projectgebied.

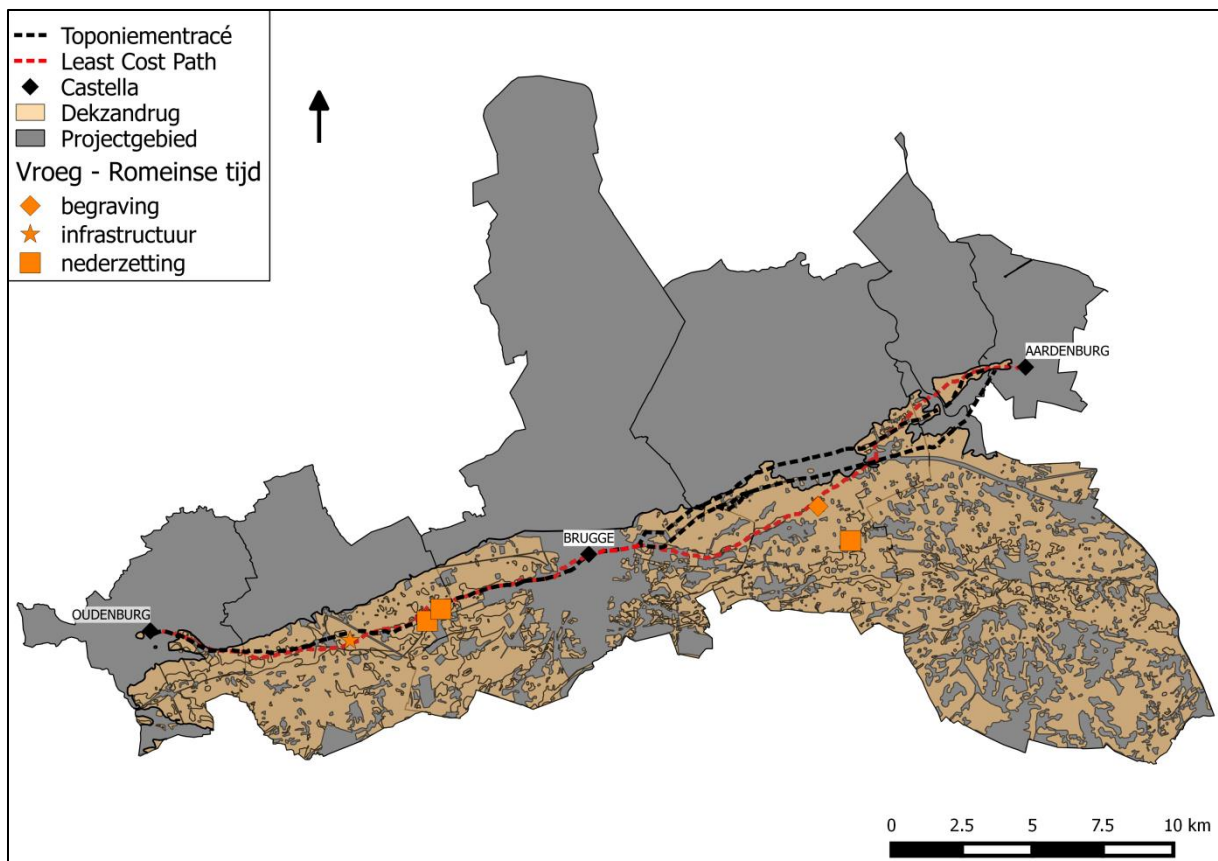
7.5. Romeinse periode

7.5.1. Vroeg – Romeinse tijd (70-100 n. Chr.)

In het projectgebied is slechts een klein aantal sites uit de vroeg-Romeinse periode gekend (zie figuur 76). Het gaat onder andere over de nederzettingen aan de Stoofweg in Sijsele en deze van d'Hooghe Noene en de Oude Dorpsweg in Varsenare. Alle sites zijn gelegen op de dekzandrug. De bewoning in het ruimere *Civitas Menapiorum* was echter niet beperkt tot het dekzandgebied. In zijn studie over de Romeinse kustvlakte beschrijft H. Thoen hoe op rustige milieus zoals oude duinen, schorren, langs geulen en kreken en in droog veengebied nederzettingen tot stand kwamen (met sites in onder andere Bredene, Stalhille, Houthave ...) (De Clercq 2009, 175; Thoen 1987, 62; Hollevoet 2011a, 46).

Over het algemeen zijn er weinig sites uit deze periode gekend in de kuststreek en het dekzandgebied. Vooral op plekken buiten het kustgebied was er een clustering van sites, op het veengebied aan de Oosterscheldemonding en aan de rand van de cuesta Maldegem –

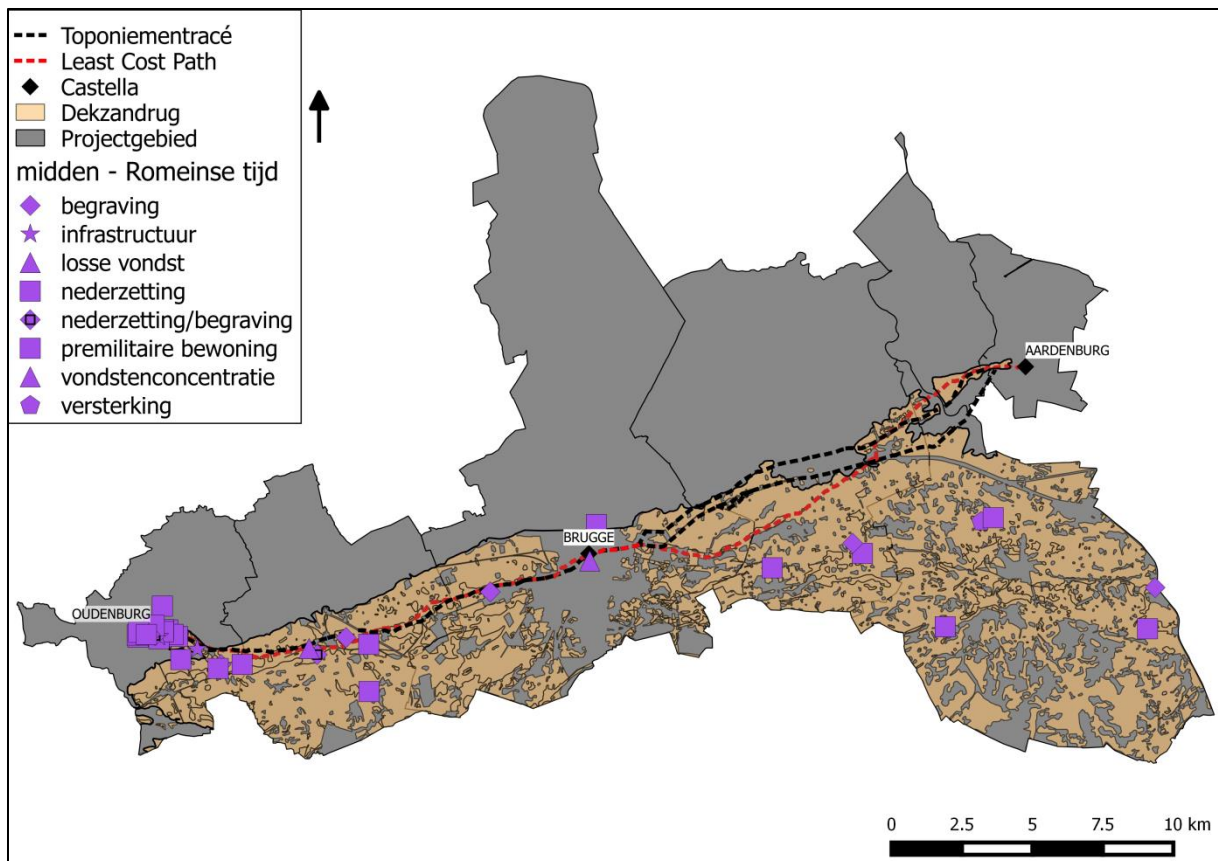
Aalter. Dit beeld heeft echter ook deels te maken met de beperkte zichtbaarheid en moeilijke datering van de sites. Deze worden namelijk grotendeels herkend en gedateerd aan de hand van goed dateerbaar aardewerk. In het noordelijk deel van het civitas Menapiorum was de import van dit soort aardewerk echter zeer beperkt. Maar ondanks deze beperkende factoren komt de lage bewoningsdichtheid waarschijnlijk overeen met de historische realiteit (De Clercq 2009, 185; 498).



Figuur 76: verspreiding van de vondsten uit de vroeg – Romeinse tijd over het projectgebied.

7.5.2. Midden – Romeinse tijd (100-270 n. Chr.)

Ten opzichte van de voorgaande periode is er in het projectgebied een sterke toename van het aantal vindplaatsen te zien (zie figuur 77). Een grote cluster bevindt zich in het gebied rond Oudenburg. Dit heeft grotendeels te maken met de premilitaire bewoning uit het Hoge Keizerrijk die zich daar ontwikkelde en de latere nederzettingen en begraafplaatsen rond het *castellum* (zoals de begraafplaats aan de Groeningestraat met 400 graven uit het Hoge Keizerrijk) (Hollevoet 1993, 207 – 208). Buiten het projectgebied nam het aantal sites in de kustvlakte zelf toe, onder andere door het gebied toegankelijker te maken door de aanleg van dijken (De Clercq 2009, 499).



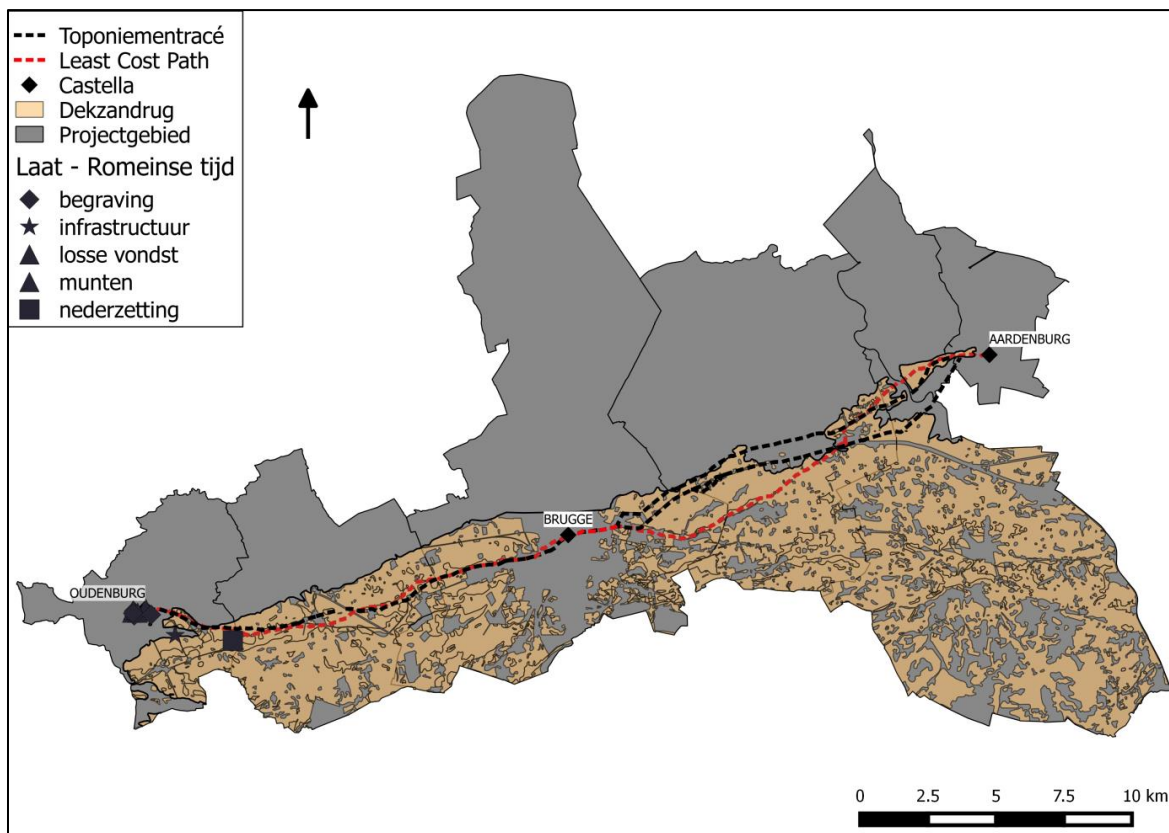
Figuur 77: verspreiding van de vondsten uit de midden – Romeinse tijd over het projectgebied.

De toename van sites vanaf 70 n.Chr. heeft enerzijds te maken met de zichtbaarheid en onderzoek. Vanaf de Flavische tijd kwamen een hele reeks importgoederen die goed te dateren zijn deze contreien binnen, wat zorgt voor een betere herkenning en datering van de sites. Maar anderzijds heeft de stijging ook te maken met de historische realiteit. Het lijkt er op dat een groot aantal grafvelden en nederzettingen op nieuwe voorheen onbewoonde plekken werden gesticht. Het landschap werd intensiever in gebruik genomen, inkomsten afkomstig uit maritieme handel groeiden en het bevolkingsaantal steeg. Waarschijnlijk speelde de groeiende militaire aanwezigheid een stimulerende rol in de bloei van de kuststreek (De Clercq 2009, 191; Vermeulen 2001b, 21; Hollevoet 2011a, 68).

Tussen 170/80 en 200/210 is er echter een duidelijke breuk te zien in de bewoning waarbij vele boerderijen werden verlaten, inkrompen of geherstructureerd werden. Dit had vooral te maken met sociaaleconomische ontwikkelingen (zoals een hoge belastingdruk) en de uitputting van de gronden. Ook was dit de periode waarin het leger zich vestigde in Aardenburg en Oudenburg en deze echte centra voor de omgeving werden (De Clercq 2009, 499; Hollevoet 2011a, 68).

7.5.3. Laat – Romeinse tijd (270-410 n. Chr.)

Naar de laat-Romeinse tijd toe valt het aantal sites opnieuw sterk terug (zie figuur 78). Bewoning situeerde zich vooral in de buurt van militaire steunpunten zoals Oudenburg en concentreerde zich op de rand van de zandstreek (met in het bijzonder op de dekzandrug) en langs rivieren. Sites waren vooral van militaire of Germaanse aard (Thoen 1987, 64; De Clercq 2009, 193 - 194). In Zeeland zijn ook slechts schaarse aanwijzingen te vinden voor activiteiten en bewoning concentreerde zich waarschijnlijk vooral op het gereduceerde strandwallengebied (De Clercq, van Dierendonck 2008, 33).



Figuur 78: verspreiding van de vondsten uit de laat – Romeinse tijd over het projectgebied.

Deze terugval van sites is ook te zien op de verspreidingskaart van het projectgebied. Slechts op één plek in het onderzoeksgebied werd een nederzetting aangetroffen (i.e. Hoge Dijken, Zerkegem). De andere sites situeren zich rond het *castellum* van Oudenburg, waar een militair grafveld werd aangetroffen en een aantal losse (munt)vondsten.

Deze terugval van het aantal sites is te wijten aan verschillende factoren. Ten eerste waren er de sociaaleconomische en politiek-militaire onrusten vanaf het midden van de 3^{de} eeuw (zie eerder). De bevolking moet de streek zijn ontvlucht. Hiervan getuigen verschillende muntschatten langs de wegen op de dekzandrug. Zo werden langs de Steenstraat in o.a.

Noordschote, Merkem, Werken en Aartrijke muntschatten uit deze periode gevonden die erop wijzen dat deze weg als vluchtroute werd gebruikt (Thoen, Vanhoutte 2004, 180; Thoen 1987, 63). Ook onderging het landschap een aantal veranderingen en werd het dynamische kustgebied minder geschikt voor bewoning. Als er al bewoning voorkwam in de kustvlakte was deze gesitueerd dicht bij het duinengebied. Rond 270 na Chr. lijkt de Romeinse bevolking definitief uit de kustvlakte te zijn verdwenen (Ervynck et al. 1999, 110).

Een aantal post-Romeinse factoren hebben naast voorgenoemde factoren ook een invloed gehad op het huidige verspreidingsbeeld. Ten eerste werden sites bedolven onder klei en zand van post-Romeinse mariene overstromingen en verdwenen contexten door het uitschuren en de verplaatsing van kreken en geulen. Daarnaast zorgde het verdwijnen van de oude zeeduinen die als een gordel voor het strand lagen voor het verdwijnen van de bijhorende bewoning. Maar ook kunstmatige factoren speelden een rol in de gedeeltelijke bewaring van sites. Menselijke bodemingrepen en infrastructuurwerken vernietigden vele sites in de loop der eeuwen (Thoen 1987, 62).

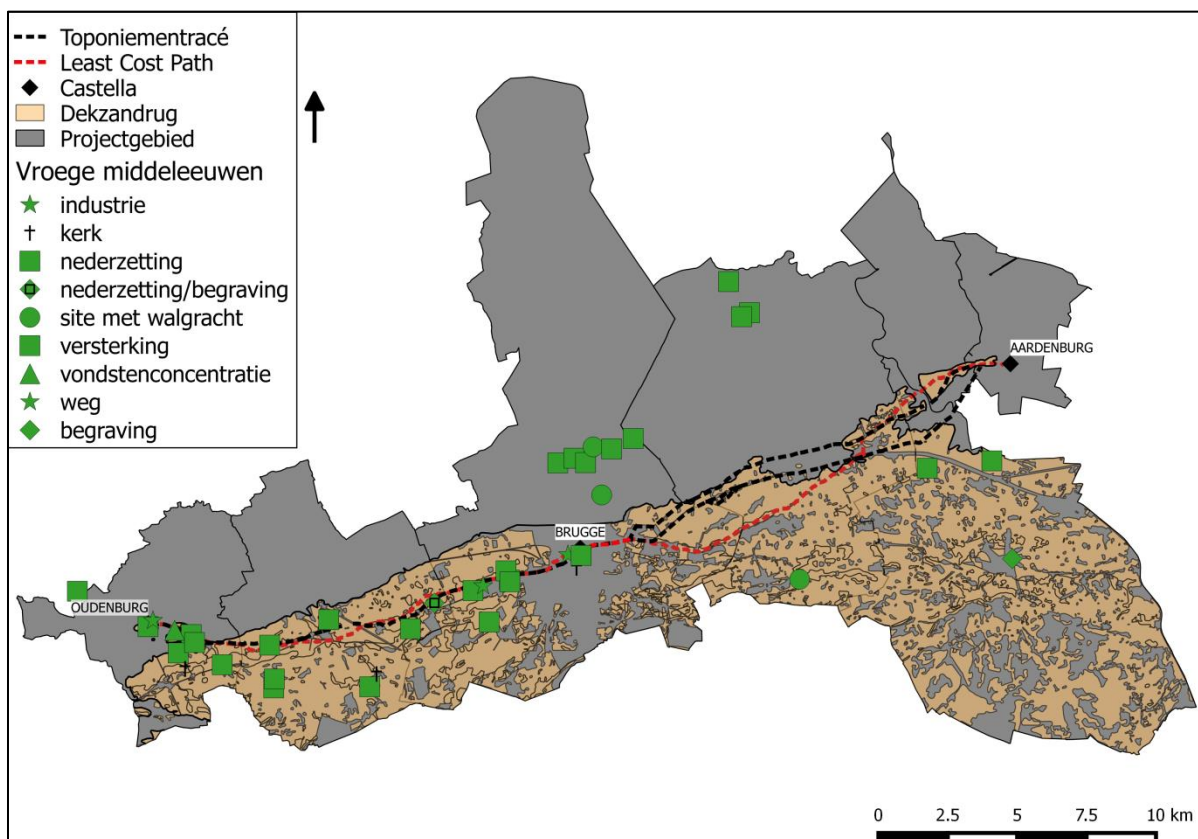
Op de dekzandrug zelf is er toch laat-Romeinse bewoning gekend, zoals in Hoge Dijken in Roksem en aan de Zandstraat in Jabbeke (waar een drieknoppenfibula werd gevonden). Het is echter niet met zekerheid te zeggen of het ook echt om laat-Romeinse sites gaat. Het bouwmetaal uit Hoge Dijken kan ook in de vroege middeleeuwen zijn opgepikt rond het vervallen stenen *castellum* in Oudenburg (Hollevoet 2011c, 71).

7.5.4. De vroege en volle middeleeuwen

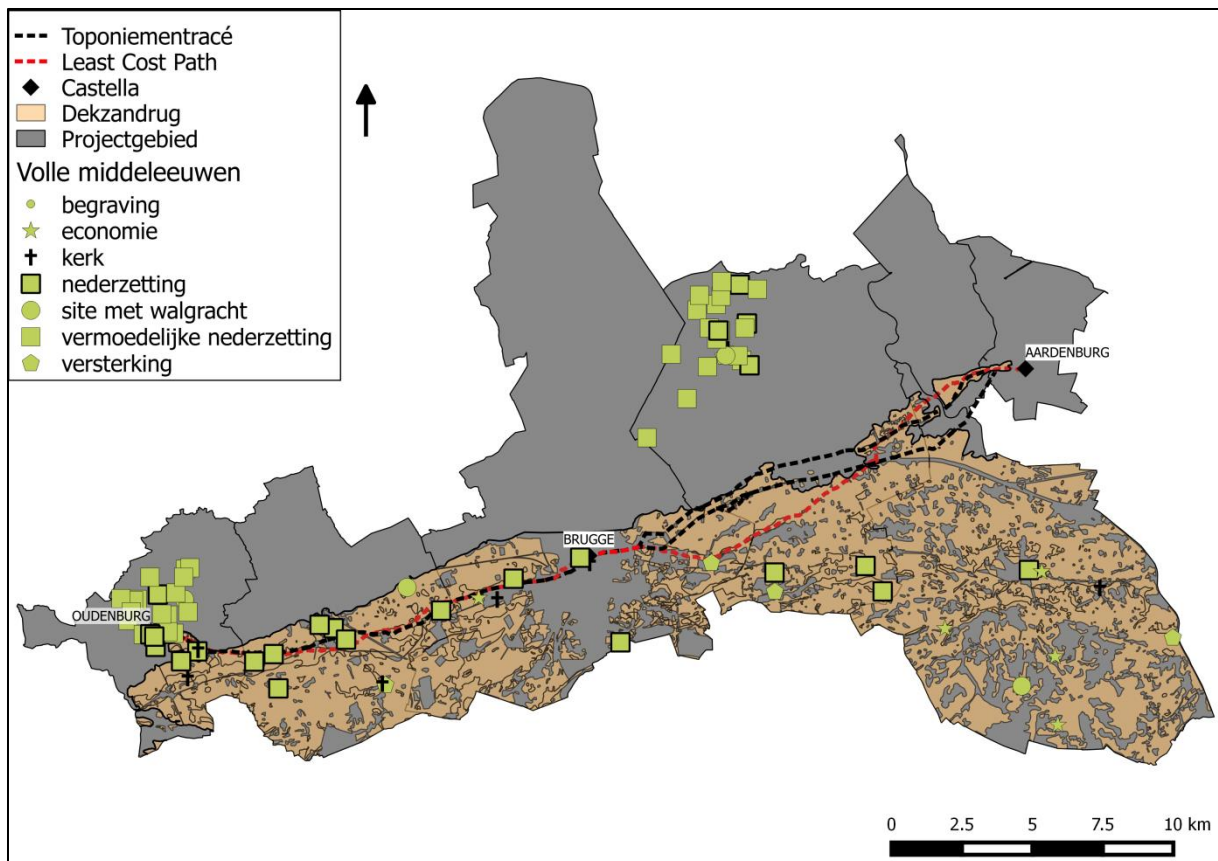
Vaak werd aangenomen dat na de ontruiming van onze gewesten door de Romeinen het gebied lange tijd onbewoond was. Aan de hand van recente opgravingen kan dit beeld van de 'duistere vroege middeleeuwen' echter worden bijgesteld (zie figuur 79 en 80). In de regio Oudenburg – Brugge is er een bewoningscontinuïteit met de laat-Romeinse tijd. Waarschijnlijk moet de vroeg-middeleeuwse bewoning in verband worden gebracht met de komst van Germaanse inwijkelingen (met name Friezen). Deze kwamen vanaf het einde van de bezetting of na de opgave van het Oudenburgse *castellum* het gebied bewonen. Later, in de Merovingische periode maakte het gebied deel uit van het koninkrijk Neustrië (Hollevoet 2011d, 80 – 81).

Vanaf de vroege middeleeuwen verschijnen sites ver ten noorden van de dekzandrug, gelegen in de kustvlakte zelf. Zoals eerder vermeld nam de mariene invloed in de kustvlakte af door

het dichtslibben van de getijdegeulen en vormde het landschap zich grotendeels om tot een slikken- en schorregebied (De Gryse et al. 2012, 29; Tys 2004a, 261). Dit soort milieus boden heel wat economische mogelijkheden aan wat het gebied aantrekkelijk maakte voor bewoning. Allerlei zoutminnende planten werden voor verschillende doeleinden gebruikt (stalstro, maken van voorwerpen, ...) en het slikken- en schorregebied trok allerlei diersoorten aan die door de mens werden geconsumeerd (vis, vogels, schelpdieren ...). Waarschijnlijk was er sprake van een seizoensgebonden bewoning in de kustvlakte, met zoutwinning en het hoeden van schapen tijdens de zomermaanden (Tys 2004a, 261 – 262; Hollevoet 2011d, 95).



Figuur 79: verspreiding van de vondsten uit de vroege middeleeuwen over het projectgebied.



Figuur 80: verspreiding van de vondsten uit de volle middeleeuwen over het projectgebied.

7.6. Ligging van de sites ten opzichte van het toponiementracé en het *least cost path*

Na het in kaart brengen van de sites uit de verschillende periodes werd gekeken naar de verspreidingspatronen ten opzichte van het *least cost path* en het tracé op basis van toponiemen. Zo kan de impact van een wegtracé op siteontwikkeling worden ingeschat en kan worden onderzocht vanaf wanneer dit zich voordeed. Dit beeld wordt echter sterk beïnvloed door de opgravingsactiviteiten, die zich vooral concentreerden tussen Oudenburg en Brugge.

De vondsten uit de steentijden lijken zich niet per se te clusteren langs de hypothetische Zandstraat. Ze zijn verspreid over de hele dekzandrug. Waarschijnlijk was er nog geen sprake van een weg die de reisweg van de latere Zandstraat volgde. Vanaf de bronstijd is de mogelijke invloed van een voorloper van de Zandstraat te zien. Het verspreidingspatroon van vondsten uit de bronstijd toont namelijk iets opvallend: een viertal grafheuvels in Sint-Andries liggen allen op zo'n 200 meter ten zuiden van de hypothetische Zandstraat. Mogelijk gaat de Zandstraat terug op een bestaande protohistorische weg die hier langs liep.

Grafheuvels lagen op markante plaatsen in het landschap en oefenden gedurende lange tijd een aantrekkingskracht uit als oriëntatiepunten in het landschap (Van Impe 2009, *inleiding*, internet, §6). Dit is een mogelijke aanwijzing dat er voor de Romeinse Zandstraat een tracé

bestond dat de plaatsen van het latere Oudenburg en Brugge verbond met elkaar (Hollevoet, Hillewaert 2011, 29).

Ook bij de weinige vroeg-Romeinse vondsten liggen vier van de vijf sites binnen een buffer van 500 meter van de Zandstraat. Dit patroon zet zich verder voort voor de vondsten van de midden-Romeinse tijd en de laat-Romeinse tijd (hoewel in deze laatste periode de vondsten zich voornamelijk rond Oudenburg clusteren en weinig representatief zijn voor het hele projectgebied). Ook tijdens de vroege en volle middeleeuwen is te zien hoe een groot aantal van de sites gelegen zijn aan het tracé van de toponiemen verwijzend naar de Zandstraat (maar minder aan het *least cost path*). De duidelijkste aanwijzing voor hoe de Zandstraat en opvolgers een invloed hadden op de ontwikkeling van het nederzettingssysteem is te vinden in de dorpsontwikkeling tijdens de vroege en volle middeleeuwen.

7.6.1. Ontwikkeling van de dorpen

Over het hele toponiementraject van de wegen teruggaande op de Zandstraat is te zien tijdens de vroege en volle middeleeuwen zich hier verschillende dorpen ontwikkelden (zie figuur 81). Tussen Oudenburg en Brugge zijn dit Ettelgem, Jabbeke, Varsenare en Sint-Andries.

Even ten westen van Oudenburg ontstond in de 8^{ste} eeuw de parochie van Ettelgem. Deze ontwikkelde zich langs de vroegere Zandstraat op de smalle zandrug die het dorp tegen overstromingen beschermdde. Het dorp speelde een belangrijke rol in de schapenkweek en de eerste inpoldering van de kustvlakte onder leiding van de Sint-Bertijnsabdij (Callaert et al. 2003, 88).

Jabbeke ontstond waarschijnlijk in de 9^{de} eeuw ter hoogte van de opvolger van de Zandstraat. Voor de 9^{de} eeuw bestond het gebied ten noorden van de Zandstraat uit slikken en schorren, en de bewoning ging steeds noordelijker wonen om deze gronden te ontginnen. Op de kruising tussen de Zandstraat en de Jab-beek werd de kerk van Jabbeke gesticht (Hooft et al. 2008, 3).

Varsenare (deelgemeente van Jabbeke) ontstond aan het kruispunt van de Oudenburgweg (die zoals eerder gezien waarschijnlijk teruggaat op de Zandstraat) en de Westernieuweg. De eerste vermelding van de naam dateert uit de 11^{de} eeuw. Rond deze periode startte de inpoldering van het gebied rond het Zwin waartoe ook de noordelijke helft van het dorp behoorde. Daarbij werden ‘de Hooghe Dijcken’ aangelegd, een dijkrand die later gevolgd werd bij de aanleg van de Gistelsteenweg (Hooft et al. 2008, 153 – 154). Ook Sint-Andries

(deelgemeente van Brugge) ontwikkelde zich langs de vroege Zandstraat. De oudste sporen van Sint-Andries situeren zich in de buurt van Refuge en de Zandstraat. Verschillende artefacten uit de oudste periodes (de steentijd en de vroege bronstijd) wijzen op een pre-romeinse aanwezigheid. Uit de vroege middeleeuwen dateren nederzettingkernen gevonden in de verkaveling Molendorp. In deze periode stichtte de heer van Straeten een heerlijkheid op een plek waar drie wegen samenkwamen in Brugge (i.e. de weg van Oudenburg, de weg naar Cassel en de weg van Gistel naar Brugge) (Gilté et al. 2005, 1 – 2).

Ook ten oosten ontwikkelen zich verschillende dorpen langs de reisweg van de voormalige Zandstraat.

De parochie Sint-Kruis dateert uit de 10^{de} of 11^{de} eeuw. In de 10^{de} eeuw is er sprake van een ‘*Capella sancte Crucis in villa que dicitur Gera*’. Dit verwijst naar een kapel die ontstond bij de Frankische nederzetting ‘*Villa Gera*’. De oudste bewoning dateert echter al van de prehistorie, met enkele vondsten van silex werktuigen op de zandrug (Van Vlaenderen et al. 2010, 7 – 8).

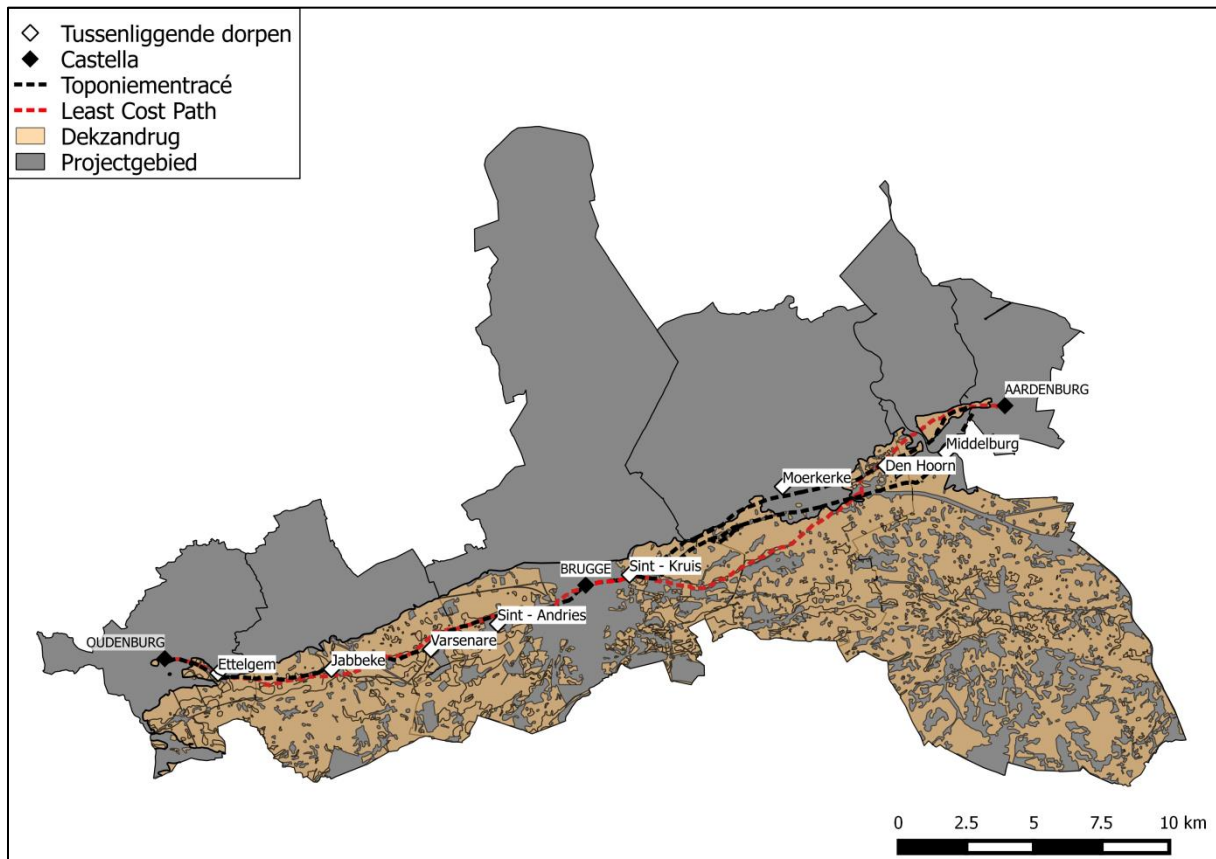
Vivenkapelle is ontstaan aan de historische weg tussen Brugge en Middelburg, de huidige Vierscharestraat en het Bradericplein (de ‘Middelen Bruggewech’ oftewel de ‘Zuideren Aardenburgse Weg’). De eerste vermelding van een bewoningskern dateert uit 1240 en de plaatsnaam Viven wordt in 1300 voor de eerste keer vermeld. Viven ontwikkelde zich eerst als een afhankelijk leengoed, maar werd in 1341 onafhankelijk (Callaert et al. 2006a, 465).

Moerkerke ontwikkelde zich waarschijnlijk als een gehucht afhankelijk van Oostkerke begin de 12^{de} eeuw. Rond 1100 bezaten de Heren van Moerkerke een donjon in Moerkerke, gebouwd op een ‘mote’. Op het einde van de 12^{de} eeuw werd de Branddijk-Damweg aangelegd ter bescherming van de zandrug tegen overstromingen van het Zwin. Begin 13^{de} eeuw werd de parochie zelfstandig. Belangrijk hier is dat het tracé van de voormalige ‘Noorderen Aardenburgse Weg’ (met name de Legeweg en de Middelburgsesteenweg) door het zuidelijk deel van het dorp loopt. Tot aan de Tweede Wereldoorlog was de Legeweg nog steeds de belangrijkste verbindingsweg met het dorp (Callaert et al. 2006b, 207 – 208).

Het gehucht ‘Den Hoorn - Sint-Rita’ is zeer recentelijk in de 2^{de} helft van de 19^{de} eeuw ontstaan met de oprichting van een school door de Zusters Maricolen uit Brugge. Het gehucht werd verbonden met de buitenwereld door een halte aan de tramlijn Brugge-Aardenburg, die over de reisweg van de vroegere Zandstraat liep. De bewoning is opnieuw geconcentreerd aan

de Hoornstraat, onderdeel van het voormalige tracé van de ‘Noorderen Aardenburgse Weg’ (Calleart et al 2006b, 219-220).

Dus zowel Sint-Kruis, Vivenkapelle, Moerkerke als Den Hoorn ontwikkelden zich langs het toponiementracé van de Zandstraat tussen Brugge en Aardenburg. Het blijft tot recente tijden een belangrijk element en reisweg in het landschap met een aantrekkingskracht voor bewoning, al sinds de prehistorie tot de recentere dorpsontwikkeling.



Figuur 81: de dorpen ontwikkeld langs de reisweg van de Zandstraat.

7.7. Besluit in verband met de verspreidingspatronen

Uit de verspreidingspatronen van de sites kan worden gesteld dat de Zandstraat en zijn vroegere en latere tegenhangers een oriënterende rol hadden in het culturele landschap. Vanaf de bronstijd is te zien hoe vele sites zich langs de weg vestigen. De grootste invloed is te zien vanaf de vroege en volle middeleeuwen, met de ontwikkeling van de dorpen langs het traject.

De gegevens komen echter vooral uit het westelijke deel van het onderzoeksgebied, i.e. het gebied tussen Oudenburg en Brugge. In dit gebied is er weinig verschil tussen het toponiementracé en het *least cost path*. Moest in de toekomst meer data worden verzameld over sites in het oostelijk deel van het projectgebied zou het interessant zijn om te kijken naar

de verspreiding ervan. Uit de berekening van het *least cost path* bleek dat hier het *least cost path* een stuk zuidelijker lag dan het toponiementracé (waarvan bleek dat de meeste wegen een middeleeuwse voorhanger hadden). Het zou dus interessant zijn om te kijken of de Romeinse sites in dit deel ook meer zuidelijker lagen in vergelijking met middeleeuwse sites, wat een aanwijzing zou zijn dat de Zandstraat effectief zuidelijker lag. De enige aanwijzing hiervoor is de ligging van een vroeg-Romeins brandrestengraf aan de Brieversweg in Moerkerke (op zo'n 200 meter van het *least cost path*) (In't Ven, De Clercq 2005, 61). Een conclusie kan aan de hand van deze beperkte data echter niet worden getrokken.

8. Conclusie

Het doel van deze thesis was om een reconstructie te maken van de Romeinse Zandstraat. Er werd in het bijzonder aandacht geschonken aan het stuk tussen Brugge en Aardenburg waarvan de loop minder goed gekend is. Hiervoor werd een multidisciplinaire aanpak gehanteerd.

Ten eerste werden hedendaagse toponiemen tussen Oudenburg en Aardenburg onderzocht en werd een tracé voorgesteld met straten waarvan de oorsprong mogelijk teruggaat op de Zandstraat. Op basis van historische cartografische bronnen werd gekeken in hoeverre deze trajecten terug te vinden zijn in historische stratenpatronen. Romeinse kaarten zelf gaven geen aanwijzing voor de Zandstraat, maar de weg bleef ook tijdens de middeleeuwen een belangrijke rol spelen. Op de stadsplattegronden van J. van Deventer – de oudste beschikbare kaarten - is reeds te zien dat bepaalde wegen een oorsprong hebben in de volle middeleeuwen. Ook uit latere kaarten is af te leiden dat de reisweg van de Zandstraat een grote continuïteit kende in het landschap. Hierbij werd misschien niet het exacte tracé van de Romeinse Zandstraat gevolgd maar wel de algemene richting. Het toponiementracé geeft dus een aanwijzing voor de ligging van de Zandstraat.

Hierna werd een *least cost path* gemaakt op basis van twee landschappelijke parameters, de bodemtypes en de hoogteligging. Na vergelijking met het toponiementracé bleek dat het *least cost path* een grote afwijking vertoonde voor het stuk tussen Brugge en Aardenburg en een stuk zuidelijker liep ten opzichte van het toponiementracé. Dit kan te maken hebben met de gekozen parameters voor het kostenpadanalyse en/of met de historische realiteit. Waar de afwijking het grootst is, is te zien hoe het toponiementracé over lagere delen van het landschap loopt. Deze kunnen in de Romeinse tijd vermeden zijn wegens overstromingsgevaar. Het is dus mogelijk dat de Romeinse Zandstraat een stuk zuidelijker

moet worden gezocht in tegenstelling tot de gangbare stelling dat deze overeenkomt met de middeleeuwse ‘Zuideren’ en ‘Noorderen Aardenburgse Weg’.

Om deze stelling te staven werd gekeken naar luchtfoto’s met sporen van wegen. De beschikbare gegevens waren echter zeer schaars en slechts op één foto kon een dubbel lineair spoor worden onderscheiden met eenzelfde oriëntatie als het *least cost path* dat zeer dicht in de buurt liep. Verder onderzoek op het terrein aan de hand van opgravingen, boringen, geofysische methodes ... zou hier verder uitsluitsel over moeten geven.

Ook werd een beeld geschetst van de bewoningsgeschiedenis doorheen de tijd (vanaf de prehistorie tot aan de volle middeleeuwen) met aandacht voor de belangrijkste onderzochte sites aan de Zandstraat. Door de kijken naar het verspreidingspatroon van de sites werd gepoogd te kijken naar de invloed van de Zandstraat en zijn voorlopers en opvolgers op de ontwikkeling van sites. Zeker voor de Romeinse periode zou dit een aanwijzing kunnen geven over de eigenlijke ligging van het traject tussen het gebied tussen Brugge en Aardenburg. Ook hier waren de gegevens echter zeer schaars, zeker ten oosten van Brugge. Slechts één site uit de vroege Romeinse tijd – een brandrestengraf aan de Brierversweg in Moerkerke – lag op een zeer korte afstand van het berekende *least cost path*.

De gegevens zijn dus zeer beperkt om de stelling te kunnen bevestigen dat de Romeinse Zandstraat een stuk zuidelijker te vinden is dan algemeen gedacht. De enige aansnijding van de weg gebeurde aan het *castellum* van Aardenburg en geeft weinig aanwijzingen voor het verdere verloop. Maar het resultaat van deze thesis kan een leidraad geven voor verder onderzoek.

9. Bibliografie

- Ahlers W., 2004. Jacob van Deventer, nieuwe ideeën en nieuwe vragen, *Caert – Thresoor* 3, 59-65.
- Antrop M., 2007. *Perspectieven op het landschap. Achtergronden om landschappen te lezen en te begrijpen*, Gent: Academia Press.
- Antrop M., Wiedemann T., 2001. Geography of the landscape of the Civitas Menapiorum, in: Vermeulen F., Antrop M., (eds.), *Ancient lines in the Landscape. A Geo-Archaeological Study of Protohistoric and Roman Roads and Field Systems in Northwestern Gaul*, Leuven: Peeters, 9-16.
- Baeteman C., 1997. De Westelijke kustvlakte in de Romeinse tijd, in: Thoen H., (ed.), *De Romeinen langs de Vlaamse kust*, Brussel: Gemeentekrediet van België, 22.
- Besuijen G.P.A., van Dierendonck R.M., 2013. Geschiedenis van het onderzoek, in: van Dierendonck R.M., Vos W.K., (eds.), *De Romeinse agglomeratie Aardenburg. Onderzoek naar de ontwikkeling, structuur en datering van de Romeinse castella en hun omgeving, opgegraven in de periode 1955 – heden*, Hazenberg Archeologische Serie 3, Middelburg: Hazenberg Archeologie, 21-33.
- Callaert G., Hooft E., Santy P., Goossens M., 2006a. *Inventaris van het bouwkundig erfgoed, Provincie West-Vlaanderen, Gemeente Damme, Deel II: Deelgemeenten Oostkerke, Sijsele en Vivenkapelle*, Brussel: Ministerie van de Vlaamse Gemeenschap, Afdeling Monumenten en Landschappen.
- Callaert G., Hooft E., Santy P., Snauwaert L. 2006b. *Inventaris van het bouwkundig erfgoed, Provincie West-Vlaanderen, Gemeente Damme, Deel I: Stad Damme, Deelgemeenten Hoeke, Lapscheure en Moerkerke*, Brussel: Ministerie van de Vlaamse Gemeenschap, Afdeling Monumenten en Landschappen.
- Callaert G., Hooft E., Struyf J., Goossens M., 2003. *Bouwen door de eeuwen heen in Vlaanderen: inventaris van het bouwkundig erfgoed. Provincie West-Vlaanderen: gemeente Oudenburg, deelgemeenten Ettelgem, Roksem, Westkerke*, Brussel: ministerie van Vlaamse Gemeenschap, Afdeling Monumenten en Landschappen.
- Chevallier R., 1972. *Les voies romaines*, Paris: Colin.

- Cools E., 1987. De Romeinse kustverdediging: een theoretisch model, in: Thoen H., (ed.), *De Romeinen langs de Vlaamse kust*, Brussel: Gemeentekrediet van België, 90 - 100.
- Cooremans B., Deforce K., Hollevoet Y., Huyghe J., Vandenbruaene M., 2009. Het grafveld, in: Hillewaert B., Hollevoet Y., (eds.), *Vondsten uit vuur: Romeins grafveld met nederzettingssporen aan de Hoge Dijken in Jabbeke*, Brugge: Uitgeverij van de Wiele, 24-63.
- Crombé P., De Smedt P., Davies N.S., Gelorini V., Zwertvaegher A., Langohr R., Van Damme D., Demiddele H., Van Strydonck M., Antrop M., Bourgeois J., De Maeyer P., De Reu J., Finke P.A., Van Meirvenne M., Verniers J., 2013. Hunter – gatherer responses to the changing environment of the Moervaart Paleolake (Nw Belgium) during the Late Glacial and Early Holocene, *Quaternary International* 308/309, 162 – 177.
- De Bakker H., Schelling J., 1989. *Systeem van bodemclassificatie voor Nederland, de hogere niveaus*, Wageningen: Centrum voor landbouwpublicaties en landbouwdocumentatie.
- De Clercq W., 2009. *Lokale gemeenschappen in het Imperium Romanum. Transformaties in rurale bewoningsstructuur en materiële cultuur in de landschappen van het noordelijk deel van de civitas Menapiorum. (Provincie Gallia-Belgica, ca. 100 v. Chr.- 400 n. Chr.)*, Gent: Department of Archaeology Ghent University.
- De Clercq W., Hillewaert B., Van Besien E., 2009. De nederzetting, in: Hillewaert B., Hollevoet Y., (eds.), *Vondsten uit vuur: Romeins grafveld met nederzettingssporen aan de Hoge Dijken in Jabbeke*, Brugge: Uitgeverij van de Wiele, 74-89.
- De Clercq W., van Dierendonck R., 2008. Extrema Galliarum. Zeeland en Noordwest – Vlaanderen in het Imperium Romanum, *Zeeuws Tijdschrift* 58, 5-35.
- De Greyse J., Hillewaert B., Huyghe J., Lambrecht G., Pieters T., Pype P., 2012. *1000 jaar bewoningssporen op de dekzandrug. Archeologisch onderzoek op de site Sijsele – Stakendijk*, s.l.: Ruben Willaert bvba & Raakvlak.
- De Roose I., Pype P., 2007. De middeleeuwse wereld van Pieter Bladelin, in: De Pooter O., De Roose I., Meulemeester J-L., Willeboordse A., (eds.), *Vorsten, burgers en soldaten. Romeinen en middeleeuwers in Oudenburg, Middelburg en Aardenburg*, Gemeente Maldegem (Geen uitgever), 29-35.

- Demey D., Vanhoutte S., Pieters M., Bastiaens J., De Clercq W., Deforce K., Denys L., Ervynck A., Lentacker A., Storme A., Van Neer W., 2013. *Een dijk en een woonplatform uit de Romeinse periode in Stene (Oostende)*, *Relicta* 10, 7-70.
- Dhaeze W., 2008. In het land van de Menapiërs, *Zeeuws Tijdschrift* 58, 35-44.
- Dhaeze W., 2011. Een schakel in de 2^{de} -eeuwse kustverdediging: het *Castellum* te Aardenburg, in: Hillewaert B., Hollevoet Y., Ryckaert M., (eds.), *Op het raakvlak van twee landschappen: de vroegste geschiedenis van Brugge*, Brugge: Van de Wiele, 55-56.
- Ervynck A., Baeteman C., Demiddele H., Hollevoet Y., Pieters M., Schelvis J., Tys D., Van Strydonck M., Verhaeghe F., 1999. Human occupation because of a regression, or the cause of a transgression? A critical review of the interaction between geological events and human occupation in the Belgian coastal plain during the first millennium AD, *Probleme der Küstenforschung im südlichen Nordseegebiet* 26, 97-121.
- Gilté S., Van Vlaenderen P., Vanwalleghem A., Dendooven K., Goossens M., 2005. *Bouwen door de eeuwen heen in Vlaanderen: inventaris van het bouwkundig erfgoed. Provincie West-Vlaanderen: gemeente Brugge, deelgemeente Sint – Andries*, Brussel: Ministerie van de Vlaamse Gemeenschap. Afdeling Monumenten en Landschappen.
- Goeminne H., 2004. The Line of Defence: Some Reflections about the Defensive Strategy in Roman Gaul and the Roman Empire, in: Vermeulen F., Sas K., Dhaeze W., (eds.), *Archaeology in Confrontation. Aspects of Roman Military Presence in the Northwest. Studies in honour of Prof. Em. Hugo Thoen*, Archaeological Reports Ghent University 2, Gent: Academia Press, 217 - 224.
- Hillewaert B., Baeteman C., Bastiaens J., Deforce K., Ervynck A., 2011a. Het kustgebied wordt moeilijk toegankelijk vanaf 3^{de} eeuw na Chr, in: Hillewaert B., Hollevoet Y., Ryckaert M., (eds.), *Op het raakvlak van twee landschappen: de vroegste geschiedenis van Brugge*, Brugge: Van de Wiele, 68.
- Hillewaert B., Baeteman C., Bastiaens J., Deforce K., Ervynck A., 2011b. Een dynamisch wadlandschap tijdens de eerste eeuwen na chr., in: Hillewaert B., Hollevoet Y., Ryckaert M., (eds.), *Op het raakvlak van twee landschappen: de vroegste geschiedenis van Brugge*, Brugge: Van de Wiele, 37-39.

- Hillewaert B., Baeteman C., Bastiaens J., Deforce K., Eryvynck A., 2011c. De Zandstreek rond Brugge: een vlak tot licht golvend landschap, in: Hillewaert B., Hollevoet Y., Ryckaert M., (eds.), *Op het raakvlak van twee landschappen: de vroegste geschiedenis van Brugge*, Brugge: Van de Wiele, 39.
- Hillewaert B., Hollevoet Y., 2006. *Andermaal Romeins en vroegmiddeleeuws langs de Zandstraat te Sint – Andries/Brugge (prov. West – Vlaanderen)*, *Relicta* 1, 121-140.
- Hollevoet Y., 1987. Prospectie in OUDENBURG, in: Thoen H., (ed.), *De Romeinen langs de Vlaamse kust*, Brussel: Gemeentekrediet van België, 48-50.
- Hollevoet Y., 1990. Jabbeke (W.-VI.): Romeins grachtensysteem en bewoningssporen uit de volle middeleeuwen, in: Lesenne M., De Boe G., Verhaeghe F., (eds.), *Archeologie 1990*, Brussel: Stichting archeologisch patrimonium, 48-49.
- Hollevoet Y., 1991. *Een vroeg – middeleeuwse nederzetting aan de Hoge Dijken te Roksem (gem. Oudenburg), voorlopig verslag*, *Archeologie in Vlaanderen I*, Asse: Instituut voor Archeologisch Patrimonium, 181-196.
- Hollevoet Y., 1992. *Een nieuwe vroeg – middeleeuwse nederzetting te Roksem (stad Oudenburg, prov. West – Vlaanderen)*, *Archeologie in Vlaanderen II*, Asse: Instituut voor Archeologisch Patrimonium, 223-226.
- Hollevoet Y., 1993. *Ver(r)assingen in een verkaveling. Romeins grafveld te Oudenburg (prov. West-Vlaanderen), Interimverslag*, *Archeologie in Vlaanderen III*, Asse: Instituut voor Archeologisch Patrimonium, 207-216.
- Hollevoet Y., 1998. *D’Hooge Noene van midden Bronstijd tot volle Middeleeuwen. Archeologisch onderzoek in een verkaveling langs de Zandstraat te Varsenare (gem. Jabbeke, prov. West – Vlaanderen)*, *Archeologie in Vlaanderen VI*, Asse: Instituut voor Archeologisch Patrimonium, 161-189.
- Hollevoet Y., 2000a. *Romeinse off site- fenomenen en vroegmiddeleeuwse nederzettingssporen in de verkaveling Molendorp te Sint – Andries/Brugge (prov. West – Vlaanderen)*, *Archeologie in Vlaanderen VII*, Asse: Instituut voor Archeologisch Patrimonium, 65-82.

- Hollevoet Y., 2000b. *Vroegmiddeleeuwse nederzettingssporen nabij de Zandstaat te Ettelgem (stad Oudenburg, prov. West-Vlaanderen)*, Archeologie in Vlaanderen VII, Asse: Instituut voor Archeologisch Patrimonium, 83-94.
- Hollevoet Y., 2011a. Romeinse vondsten en vindplaatsen tijdens de 1^{ste} – 3^{de} eeuw na Chr., in: Hillewaert B., Hollevoet Y., Ryckaert M., (eds.), *Op het raakvlak van twee landschappen: de vroegste geschiedenis van Brugge*, Brugge: Van de Wiele, 45-68.
- Hollevoet Y., 2011b. Een Romeinse versterking in Brugge?, in: Hillewaert B., Hollevoet Y., Ryckaert M., (eds.), *Op het raakvlak van twee landschappen: de vroegste geschiedenis van Brugge*, Brugge: Van de Wiele, 72.
- Hollevoet Y., 2011c. Laat – Romeinse vondsten en vindplaatsen, in: Hillewaert B., Hollevoet Y., Ryckaert M., (eds.), *Op het raakvlak van twee landschappen: de vroegste geschiedenis van Brugge*, Brugge: Van de Wiele, 71.
- Hollevoet Y., 2011d. Vondsten en vindplaatsen uit de vroege middeleeuwen, in: Hillewaert B., Hollevoet Y., Ryckaert M., (eds.), *Op het raakvlak van twee landschappen: de vroegste geschiedenis van Brugge*, Brugge: Van de Wiele, 80-95.
- Hollevoet Y., Hillewaert B., 1998. *Het Archeologisch onderzoek achter de voormalige vrouwengevangenis Refuge te Sint – Andries/Brugge (prov. West – Vlaanderen). Nederzettingssporen uit de Romeinse tijd en de Middeleeuwen*, Archeologie in Vlaanderen VI, Asse: Instituut voor Archeologisch Patrimonium, 191-207.
- Hollevoet Y., Hillewaert B., 2011. De eerste mensen in een veranderend landschap, in: Hillewaert B., Hollevoet Y., Ryckaert M., (eds.), *Op het raakvlak van twee landschappen: de vroegste geschiedenis van Brugge*, Brugge: Van de Wiele, 14-35.
- Hooft E., Vranckx M., Goossens M., 2008. *Bouwen door de eeuwen heen in Vlaanderen: inventaris van het bouwkundig erfgoed. Provincie West-Vlaanderen: gemeente Jabbeke /deelgemeenten Snellegem, Varsenare en Zerkegem*, Brussel: Vlaamse Overheid. Agentschap R-O Vlaanderen. Onroerend erfgoed.
- In't Ven I., De Clercq W., 2005. *Een lijn door het landschap. Archeologie en het vTn – project 1997 – 1998. Deel 1*, Brussel: VIOE.
- Johnson S., 1976. *The Roman forts of the Saxon Shore*, London: Elek.

- Langohr R., 2004. Maldegem-Vake. Selection of Contributions from Soil Science, in: Vermeulen F., Sas K., Dhaeze W., (eds.), *Archaeology in Confrontation. Aspects of Roman Military Presence in the Northwest. Studies in honour of Prof. Em. Hugo Thoen*, Archaeological Reports Ghent University 2, Gent: Academia Press, 181-188.
- Leman P., 2001. Les voies Romaines de la Belgique. Les Carrefours occidentaux: Bavay, Cambrai, Arras, Tournai et Cassel, in: Lodewijckx M., (ed.), *Belgian Archaeology in a European Setting, Volume 2*, Leuven: Leuven University Press, 89-94.
- Marinelli M.G., Spoelstra A., 2007. *Archeologisch Rapport 2006/100. Bureauonderzoek ten behoeve van geplande woningbouw op de locatie Heilleweg 21 te Heille, gemeente Sluis, provincie Zeeland*, Heerenveen: Oranjewoud.
- Mertens J., 1987. De Romeinse legerbasis te Oudenburg, in: Thoen H., (ed.), *De Romeinen langs de Vlaamse kust*, Brussel: Gemeentekrediet van België, 81-89.
- Meulemeester J.L., 2004. Langs Romeinse wegen met de Peutingerkaart, in: Meulemeester J.L., (ed.), *Alle wegen leiden naar ... Romeinse wegen in Vlaanderen*, Tielt: Kunsttijdschrift Vlaanderen, 169-173.
- Mol J.A., 2008. *Archeologisch onderzoek van de stadswallen van Aardenburg, gemeente Sluis, Wallen van Aardenburg-Noord, -Oost en -Zuid. Bureauonderzoek en inventariserend veldonderzoek door middel van boringen. Rapport Stichting Het Zeeuwse Landschap en Universiteit Leiden*, Wilhelminadorp (Geen uitgever).
- Mostaert F., 1987. De oostelijke kustvlakte in de Romeinse tijd, in: Thoen H., (ed.), *De Romeinen langs de Vlaamse kust*, Brussel: Gemeentekrediet van België, 23-25.
- Mostaert F., 2000. Geografische situering en ontwikkeling van de Vlaamse kuststreek, *Vlaanderen* 49/281, Tielt: Christelijk Vlaams Kunstenaarsverbond, 130-134.
- Ovaa I., 1972. Het Landschap van Zeeland in de Romeinse tijd. Voordracht gehouden op het Nehalennia-Congres te Middelburg 18 VI 1971, *Archief 1971, mededelingen van het koninklijk zeeuwsch genootschap der wetenschappen*, 11-21.
- Poppe H., 2007. Waar ligt het nulniveau op zee?, *De Grote Rede* 20, 60-61.

- Robert S., 2009. De la route-monument au réseau routier, in: Robert S., Verdier N., (eds.), *Les Nouvelles de l'archéologie 115, Du sentier à la route. Une archéologie des réseaux viaires*, Paris: La Maison des sciences de l'homme, 8-12.
- Schouteet A., 1977. *De Straatnamen van Brugge: oorsprong en betekenis*, Brugge: Vanden Broele.
- Toen H., 1978. *De Belgische kustvlakte in de Romeinse tijd: bijdrage tot de studie van de landelijke bewoningsgeschiedenis*, Brussel: Paleis der Academiën.
- Toen H., 1987. De Gallo – Romeinse bewoning, in: Toen H., (ed.), *De Romeinen langs de Vlaamse kust*, Brussel: Gemeentekrediet van België, 58-80.
- Toen H., Ryckaert M., 1988. Een te verifiëren hypothese: het “Romeinse castellum” van Brugge, in: De Witte H., (ed.), *Brugge Onder-zocht. Tien jaar stadsarcheologisch onderzoek 1977 – 1987*, Archeo-Brugge 1, Brugge: Archeo-Brugge.
- Toen H., Vanhoutte S., 2004. De Romeinse wegen in het Vlaamse kustgebied, in: Meulemeester J.L., (ed.), *Alle wegen leiden naar ... Romeinse wegen in Vlaanderen*, Tielt: Kunsttijdschrift Vlaanderen, 178-184.
- Tys D., 2001. De verwerping van het zgn. Duinkerke-transgressiemodel en nieuwe inzichten in de vroegste bedijking van de kustvlakte, in: Huys E., Vandermaesen M., (eds.), *Polders en Wateringen: Studiedag georganiseerd te Damme op 19 mei 2000*, Brussel: Algemeen Rijksarchief en Rijksarchief in de Provinciën, 17-46.
- Tys D., 2004a. *De inrichting van een getijdenlandschap. De problematiek van de vroegmiddeleeuwse nederzettingsstructuur en de aanwezigheid van terpen in de kustvlakte: het voorbeeld van Leffinge (gemeente Middelkerke, prov. West – Vlaanderen)*, Archeologie in Vlaanderen VII, Asse: Instituut voor het archeologisch patrimonium, 257 – 279.
- Tys D., 2004b. Middeleeuwse wegen en transport: een beknopt overzicht van de problematiek, en een overzicht van de ontwikkeling van het wegennetwerk na de Romeinse periode, in: Meulemeester J.L., (ed.), *Alle wegen leiden naar ... Romeinse wegen in Vlaanderen*, Tielt: Kunsttijdschrift Vlaanderen, 185-190.

- Van Besien E., 2009. De opgravingen aan de Hoge Dijken in Jabbeke, in: Hillewaert B., Hollevoet Y., (eds.), *Vondsten uit vuur: Romeins grafveld met nederzettingssporen aan de Hoge Dijken in Jabbeke*, Brugge: Uitgeverij van de Wiele, 20-23.
- Van Dierendonck R.M., 2013. Aardenburg in een landschappelijk en archeologisch kader, in: van Dierendonck R.M., Vos W.K., (eds.), *De Romeinse agglomeratie Aardenburg. Onderzoek naar de ontwikkeling, structuur en datering van de Romeinse castella en hun omgeving, opgegraven in de periode 1955 – heden*, Hazenberg Archeologische Serie 3, Middelburg: Hazenberg Archeologie, 35-62.
- Van Dierendonck R.M., Vos W.K., Besuijen G.P.A., 2013. Synthese: zonerings, karakter en chronologie van Romeins Aardenburg, in: van Dierendonck R.M., Vos W.K., (eds.), *De Romeinse agglomeratie Aardenburg. Onderzoek naar de ontwikkeling, structuur en datering van de Romeinse castella en hun omgeving, opgegraven in de periode 1955 – heden*, Hazenberg Archeologische Serie 3, Middelburg: Hazenberg Archeologie, 287-344.
- Van Leusen M., 1999. *Viewshed and Cost Surface Analysis Using GIS (Cartographic Modelling in a Cell-Based GIS II)*, BAR International Series 757, 215-224.
- Van Ranst E., Sys C., 2000. *Eenduidige legende voor de digitale bodemkaart van Vlaanderen (Schaal 1: 20 000)*, Gent: Laboratorium voor Bodemkunde.
- Van Vlaenderen P., Vranckx M., Goossens M., 2010. *Bouwen door de eeuwen heen in Vlaanderen: Inventaris van het bouwkundig erfgoed. Provincie West- Vlaanderen: gemeente Zedelgem, deel I: deelgemeente Aatrijke*, Brussel: Vlaamse overheid. Agentschap R-O Vlaanderen.
- Van Vlaenderen P., Gilté S., Dendooven K., Goossens M., 2005. *Bouwen door de eeuwen heen in Vlaanderen: inventaris van het bouwkundig erfgoed. Provincie West- Vlaanderen: gemeente Brugge. Deelgemeente Sint-Kruis*, Brussel: Ministerie Vlaamse Gemeenschap, Afdeling Monumenten en Landschappen.
- Vanhoutte S., 2011. Romeins Oudenburg: van dorp tot belangrijkste laat-Romeinse fort in onze contreien, in: Hillewaert B., Hollevoet Y., Ryckaert M., (eds.), *Op het raakvlak van twee landschappen: de vroegste geschiedenis van Brugge*, Brugge: Van de Wiele, 63-64.

- Vanhoutte S., Dhaeze W., Ervynck A., Lentacker A., van Heesch J., Stroobants F., 2014. *Archeologisch onderzoek aan de noordzijde van het Romeinse castellum van Oudenburg: nieuwe inzichten in de lay-out, het verdedigingssysteem en de bewoningsgeschiedenis van het fort*, *Relicta* 11, Brussel: Vlaams Instituut voor Onroerend Erfgoed, 163-269.
- Verbruggen C., Denys L., Kiden P., 1991. Paleo-ecologische en geomorfologische evolutie van Laag- en Midden-België tijdens het Laat-Kwartair, *De Aardrijkskunde* 1991/3, 375 – 376.
- Vermeulen F., 2001a. Research justification, in: Vermeulen F., Antrop M., (eds.), *Ancient lines in the Landscape. A Geo-Archaeological Study of Protohistoric and Roman Roads and Field Systems in Northwestern Gaul*, *Babesch Supplement* 7, Leuven: Peeters, 3-8.
- Vermeulen F., 2001b. The basis Roman road network in the Civitas Menapiorum, in: Vermeulen F., Antrop M., (eds.), *Ancient lines in the Landscape. A Geo-Archaeological Study of Protohistoric and Roman Roads and Field Systems in Northwestern Gaul*, *Babesch Supplement* 7, Leuven: Peeters, 17-26.
- Vermeulen F., 2001c. Cultural biography of the protohistoric and Roman landscape of the Civitas Menapiorum, in: Vermeulen F., Antrop M., (eds.), *Ancient lines in the Landscape. A Geo-Archaeological Study of Protohistoric and Roman Roads and Field Systems in Northwestern Gaul*, *Babesch Supplement* 7, Leuven: Peeters, 77-81.
- Vermeulen F., 2004. Roads for Soldiers and Civilians in the Civitas Menapiorum, in: Vermeulen F., Sas K., Dhaeze W., (eds.), *Archaeology in Confrontation. Aspects of Roman Military Presence in the Northwest. Studies in honour of Prof. Em. Hugo Thoen*, *Archaeological Reports Ghent University* 2, Gent: Academia Press, 125-142.

9.1. Internetbronnen

- Cimmery K., 2013. *Tutorial: using SAGA for Least Cost Path Analysis*, Geraadpleegd op 2 juni 2015 op [ftp://ftp.heanet.ie/disk1/sourceforge/s/sa/saga-gis/SAGA%20-%20Documentation/Tutorials/Least_Cost_Path_Analysis_Tutorial/LCPAtutorial.pdf](http://ftp.heanet.ie/disk1/sourceforge/s/sa/saga-gis/SAGA%20-%20Documentation/Tutorials/Least_Cost_Path_Analysis_Tutorial/LCPAtutorial.pdf)
- Gheyle W., 2010. Luchtfotografie boven Vlaanderen, Geraadpleegd op 12 maart 2015 op <http://www.archaeology.ugent.be/luchtfotografie>

Van Impe L., 2009. *Inleiding*, Geraadpleegd 27 juni 2015 op <https://onderzoeksbalans.onroerenderfgoed.be/onderzoeksbalans/archeologie/metaaltijden/inleiding>

Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed, 2014. *Terrein waarin sporen van bewoning en/of begraving in Aardenburg*, Geraadpleegd 24 november 2014 op <http://rijksmonumenten.nl/monument/330202/terrein-waar-in-sporen-van-bewoning-en-of-begraving/aardenburg/>

10. Figurenlijst

Figuur 1: NAVTEQ, 2012. NAVSTREETS (native) Vector.

Figuur 2: Agentschap voor Geografische Informatie Vlaanderen 2001, Bodemkaart, Digitale bodemkaart van het Vlaams Gewest.

Figuur 3: <http://maps.bodemdata.nl/bodemdata.nl/index.jsp>

Figuur 4: De Clercq 2009, 16, fig. 1.1.

Figuur 5: Hillewaert, Baeteman, Bastiaens, Deforce, Eryvynck, 2011b, 37.

Figuur 6: Hillewaert B., Baeteman C., Bastiaens J., Deforce K., Eryvynck A., 2011. De ontginning van het landschap, in: Hillewaert B., Hollevoet Y., Ryckaert M., (eds.), *Op het raakvlak van twee landschappen : de vroegste geschiedenis van Brugge*, Brugge: Van de Wiele, 115.

Figuur 7: Thoen H., (ed.), *De Romeinen langs de Vlaamse kust*, Brussel: Gemeentekrediet van België, 104 – 105.

Figuur 8: De Clercq 2009, 146, fig. 7.1.

Figuur 9a: Vos P., de Vries S., 2013. 2^{de} generatie paleogeografische kaarten van Nederland (versie 2.0) geraadpleegd op 23 februari 2015 op <http://archeologieinnederland.nl/bronnen-en-kaarten/paleogeografische-kaarten>

Figuur 9b: Vos P., de Vries S., 2013. 2^{de} generatie paleogeografische kaarten van Nederland (versie 2.0) geraadpleegd op 23 februari 2015 op <http://archeologieinnederland.nl/bronnen-en-kaarten/paleogeografische-kaarten>

Figuur 10: Thoen, Vanhoutte 2004, 179.

Figuur 11: Thoen, Vanhoutte 2004, 182.

Figuur 12: Van Dierendonck 2013, 50.

Figuur 13: © 2015 Google, image © 2015 Aerodata International Surveys.

Figuur 14: © 2012 NGI Topomapviewer.

Figuur 15: © 2012 NGI Topomapviewer.

Figuur 16: © 2012 NGI Topomapviewer.

Figuur 17: © 2012 NGI Topomapviewer.

Figuur 18: <http://omnesviae.org/nl/>

Figuur 19: Chevallier 1972, 31, fig. 4.

Figuur 20: <http://www.kaartenhuisbrugge.be/Kaart>

Figuur 21: © 2012 NGI Topomapviewer.

Figuur 22: <http://uurl.kbr.be/1043850>

Figuur 23: © 2012 NGI Topomapviewer.

Figuur 24: <http://www.time-on-line.com/aardenburg.html>

Figuur 25: © 2015 Google.

Figuur 26: <http://www.kaartenhuisbrugge.be/Kaart>

Figuur 27: © 2012 NGI Topomapviewer.

Figuur 28: <http://www.kaartenhuisbrugge.be/Kaart>

Figuur 29: © 2012 NGI Topomapviewer.

Figuur 30: [http://www.geopunt.be/kaart?app=Reis door de tijd app](http://www.geopunt.be/kaart?app=Reis_door_de_tijd_app)

Figuur 31: © 2012 NGI Topomapviewer.

Figuur 32: [http://www.geopunt.be/kaart?app=Reis door de tijd app](http://www.geopunt.be/kaart?app=Reis_door_de_tijd_app)

Figuur 33: © 2012 NGI Topomapviewer.

Figuur 34: [http://www.geopunt.be/kaart?app=Reis door de tijd app](http://www.geopunt.be/kaart?app=Reis_door_de_tijd_app)

Figuur 35: © 2012 NGI Topomapviewer.

Figuur 36: eigen kaart.

Figuur 37: Digitaal Hoogtemodel Vlaanderen, MVG-LIN-ANIMAL-afdeling Water en MVG-LIN-AWZ-afdeling Waterbouwkundig Laboratorium en Hydrologisch onderzoek (GIS-Vlaanderen).

Figuur 38: eigen kaart.

Figuur 39: eigen kaart.

Figuur 40: eigen kaart.

Figuur 41: eigen kaart.

Figuur 42: eigen kaart.

Figuur 43: eigen kaart.

Figuur 44: eigen kaart.

Figuur 45: eigen kaart.

Figuur 46: eigen kaart.

Figuur 47: eigen kaart.

Figuur 48: eigen kaart.

Figuur 49: eigen kaart.

Figuur 50: eigen kaart.

Figuur 51: eigen kaart.

Figuur 52: eigen kaart.

Figuur 53: eigen kaart.

Figuur 54: © 2012 NGI Topomapviewer.

Figuur 55: http://www.geopunt.be/kaart?app=Reis_door_de_tijd_app

Figuur 56: luchtfoto-archief Ugent, K:\AP_Digitaal UGent (CD's-jpg)\Cd274\IMG0080.jpg

Figuur 57: eigen kaart

Figuur 58: eigen kaart

Figuur 59: luchtfoto-archief Ugent, K:\AP_Digitaal UGent (CD's-jpg)\Cd130\IMG0037.jpg

Figuur 60: Willeboordse A., 2008. Het castellum in Rodanum – Aardenburg, *Vlaanderen* 57, 83.

Figuur 61: <http://www.livius.org/pictures/netherlands/aardenburg/aardenburg-model/>

Figuur 62: Vanhoutte S., 2008. Het Romeinse castellum van Oudenburg: militair bolwerk aan de Gallische kust, *Vlaanderen* 57, 92.

Figuur 63: © 2012 NGI Topomapviewer.

Figuur 64: © 2012 NGI Topomapviewer.

Figuur 65: Johnson S., 1980. *Later Roman Britain*, London: Routledge and Kegan Paul, 106.

Figuur 66: © 2012 NGI Topomapviewer.

Figuur 67: Hollevoet 2000, 71.

Figuur 68: Hillewaert, Hollevoet 2006, 125.

Figuur 69: Hollevoet 1998, Plaat II.

Figuur 70: Hollevoet, Hillewaert 1998, 196.

Figuur 71: Hollevoet 2000b, 85.

Figuur 72: <http://archeologieinnederland.nl/bronnen-en-kaarten/amk-en-ikaw>

Figuur 73: eigen kaart.

Figuur 74: eigen kaart.

Figuur 75: eigen kaart.

Figuur 76: eigen kaart.

Figuur 77: eigen kaart.

Figuur 78: eigen kaart.

Figuur 79: eigen kaart.

Figuur 80: eigen kaart.

Figuur 81: eigen kaart.