

Lucien Hendrickxplein en de Robianostraat, gemeente Borsbeek

Programma van Maatregelen

Auteur:

A. Schoups (veldwerkleider)

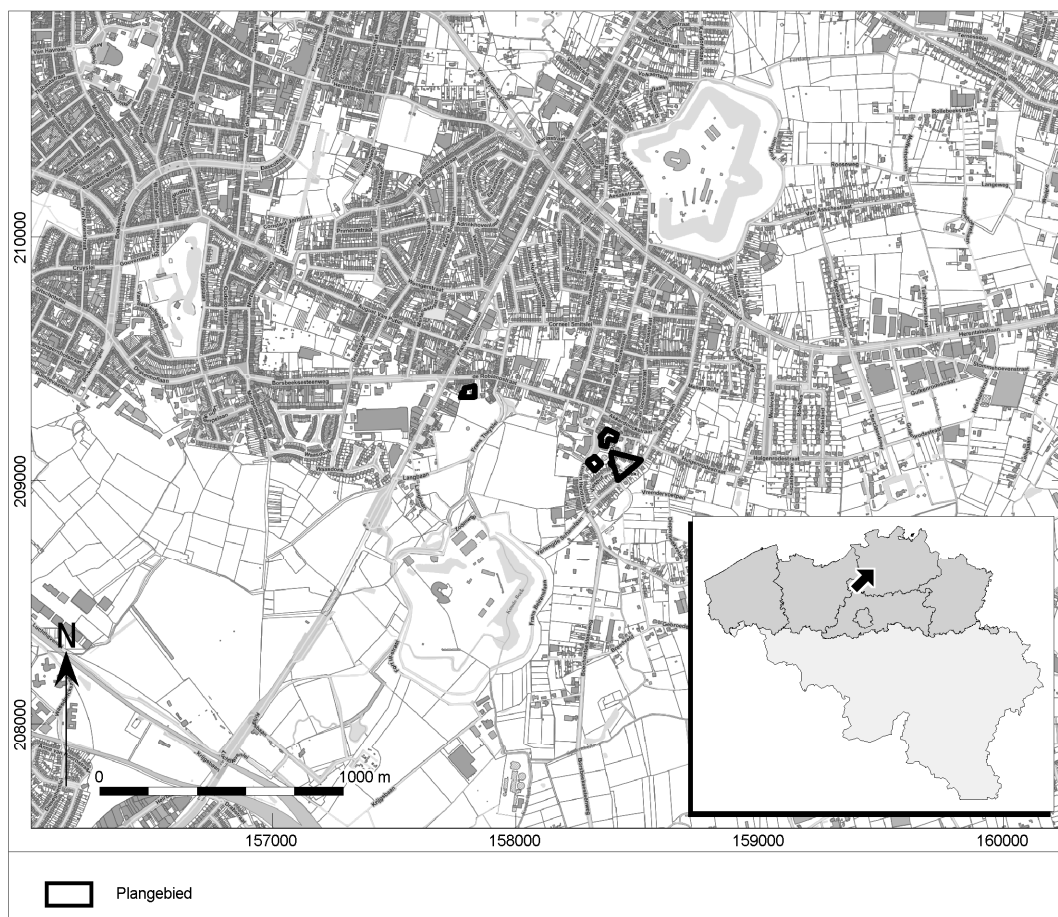
Autorisatie:

X. Alma (OE/ERK/Archeoloog/2016/00094)

1 Inleiding

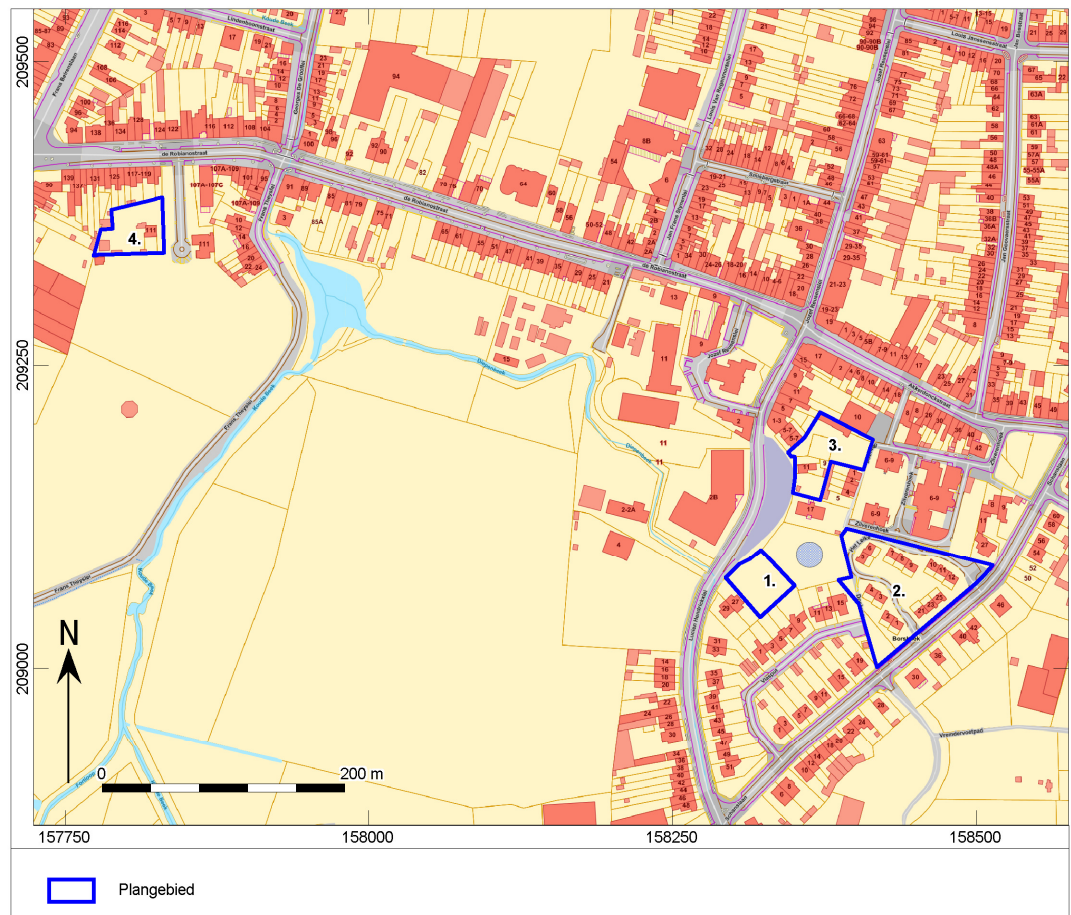
In opdracht heeft het Vlaams Erfgoed Centrum in november 2018 een archeologienota opgesteld naar de archeologische waarde van de locaties Lucien Hendrickxplein en de Robianostraat te Borsbeek (afb. 1 en 2). De archeologienota bestaat uit een bureauonderzoek en is uitgevoerd naar aanleiding van de voorgenomen bouw van appartementsgebouwen en woningen.

Het plangebied bestaat uit vier deelgebieden (afb. 2). De eerste drie deelgebieden situeren zich rond het Lucien Hendrickxplein en het vierde gebied bevindt zich meer naar het westen, aan de Robianostraat. Alle vier de deelgebieden behoren tot dezelfde omgevingsvergunning.¹ De uitvoering van de werken zal echter gefaseerd plaatsvinden.



Afb. 1. Locatiekaart van het plangebied.

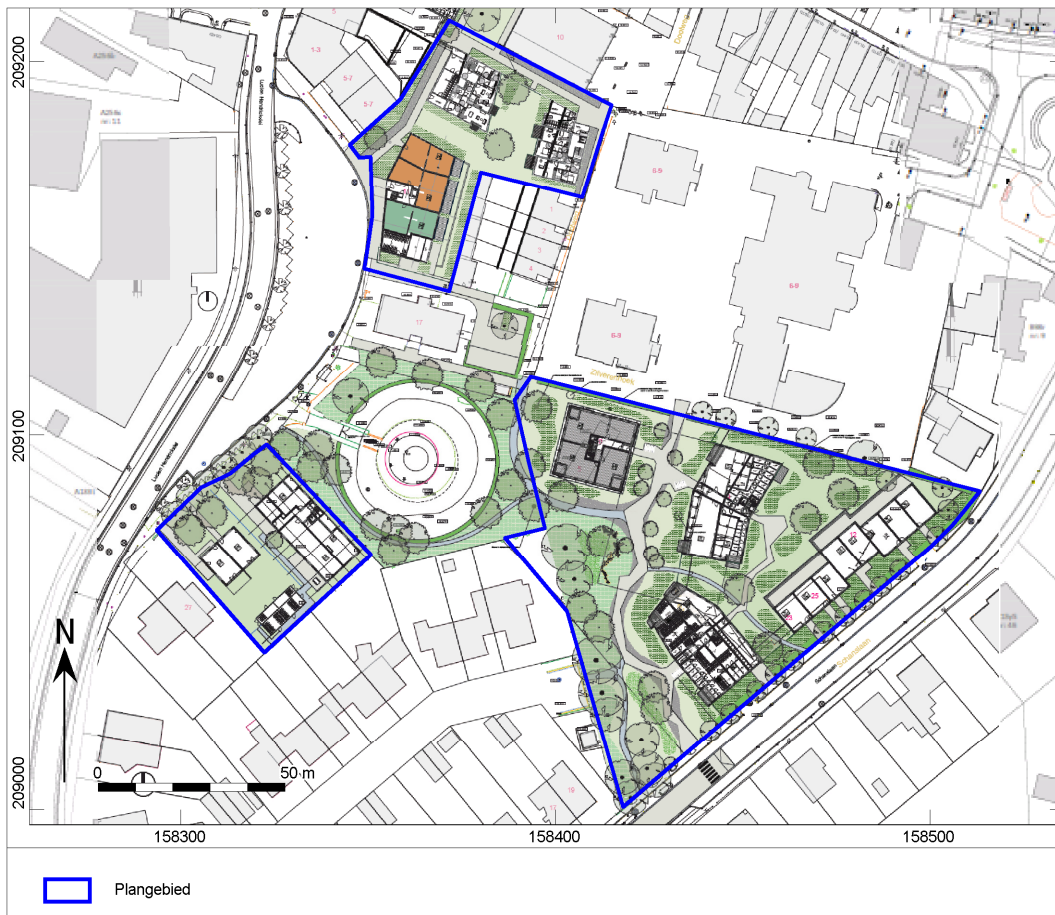
¹ De opdrachtgever heeft op 20-03-2019 per e-mail bevestigd dat het volledige plangebied en de werken, zoals besproken in deze archeologienota, opgenomen zullen worden in één omgevingsvergunning.



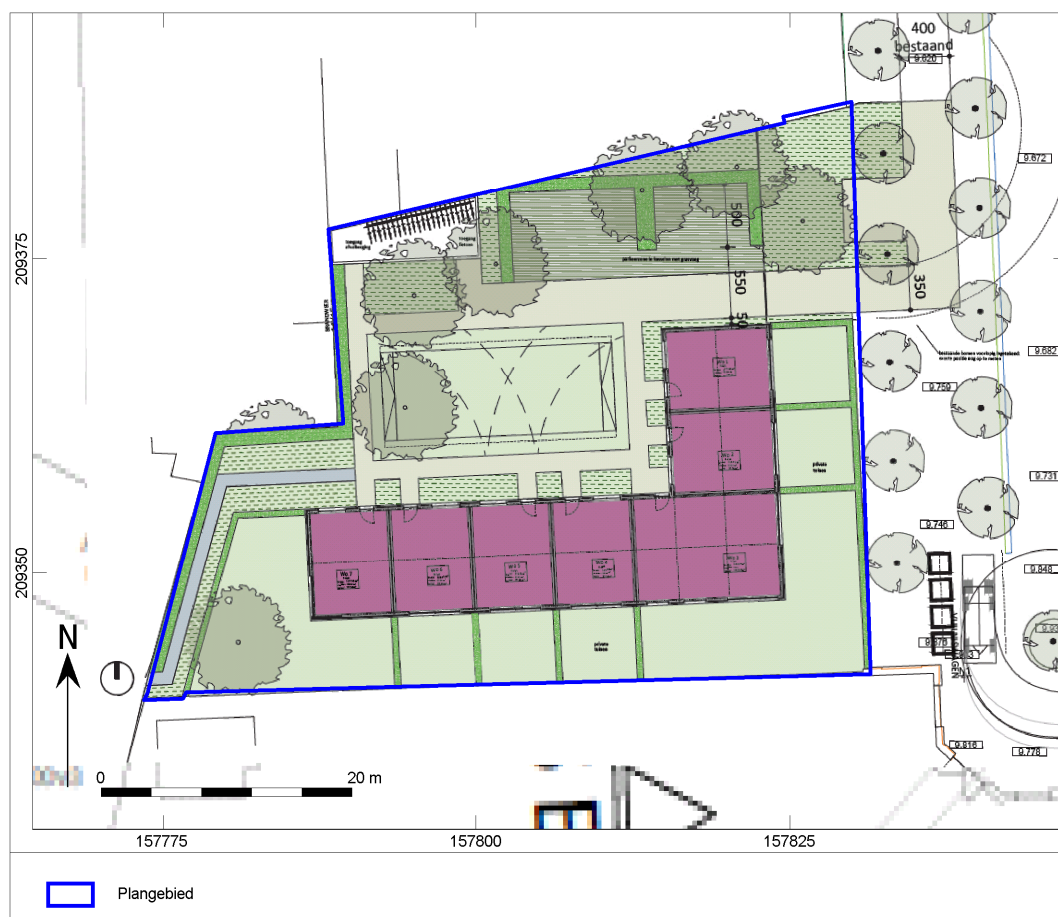
Afb. 2. Aanduiding van het uit te voeren archeologisch onderzoek op het plan van de bestaande toestand op het terrein.

2 Aanleiding van het onderzoek

Het doel van de geplande werken is om nieuwe woningen en appartementen te realiseren binnen de verschillende deelgebieden van het plangebied. De vier deelgebieden behoren allemaal tot dezelfde vergunningsaanvraag.



Afb. 3. Technische tekening – overzicht deelgebieden 1, 2 en 3.



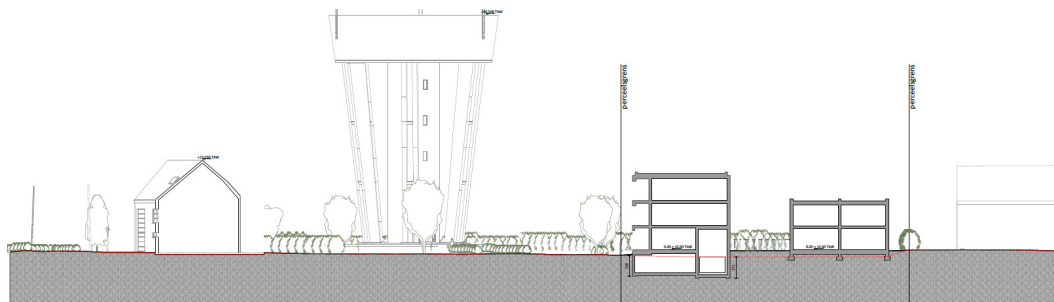
Afb. 4. Technische tekening – overzicht deelgebied 4.

Deelgebied 1

Binnen deelgebied 1 worden een appartementsblok en twee eengezinswoningen gepland (afb. 3). De eengezinswoningen worden niet onderkelderd, maar de appartementsblok wel. In het zuiden wordt ook een overdekte fietsenstalling voorzien.

De appartementsblok in het noordoosten van dit plangebied krijgt een oppervlakte van ongeveer 375m² en wordt volledig onderkelderd. De ondergrondse ruimte wordt ruimer dan het gebouw en krijgt een oppervlakte van ongeveer 416m². De bodem zal hier tot maximum 3,5m –mv uitgegraven worden.

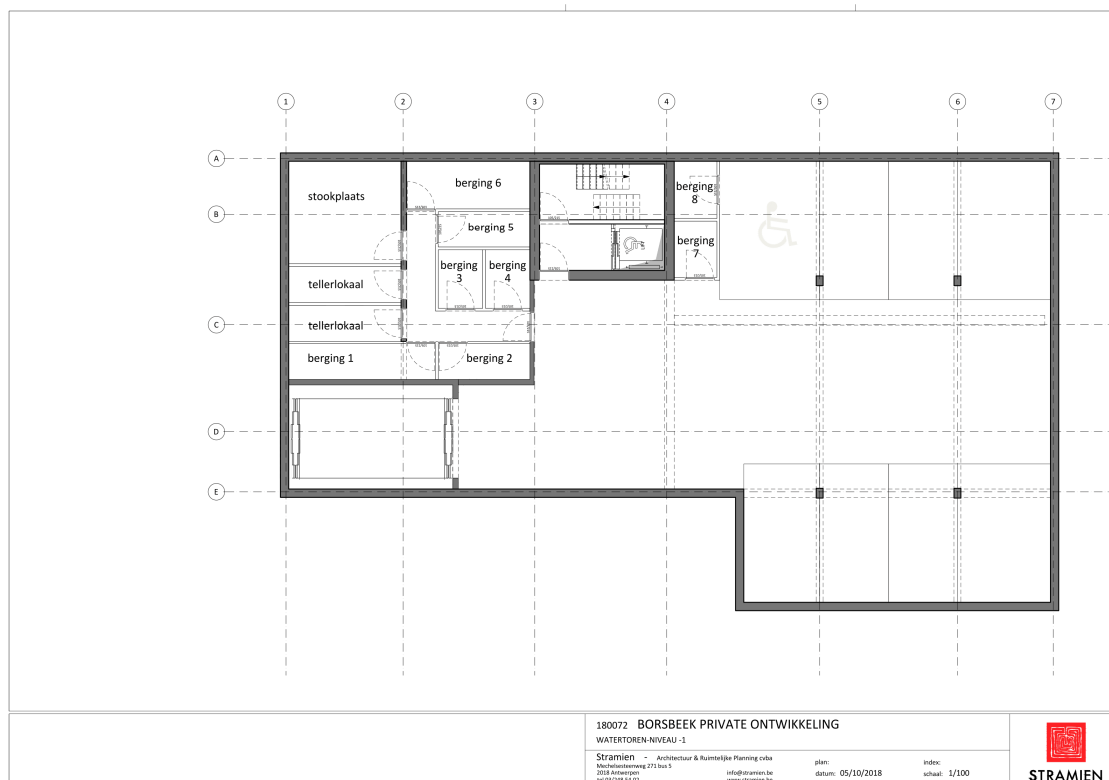
In het westen van het gebied worden twee halfopen eengezinswoningen voorzien. Deze krijgen samen een oppervlakte van ongeveer 143m². De funderingsplaat zal tot een diepte van maximum 30cm –mv reiken. Ter hoogte van de funderingsvoeten (afb. 5) zal de bodem dieper uitgegraven worden, namelijk tot maximum 80cm –mv.



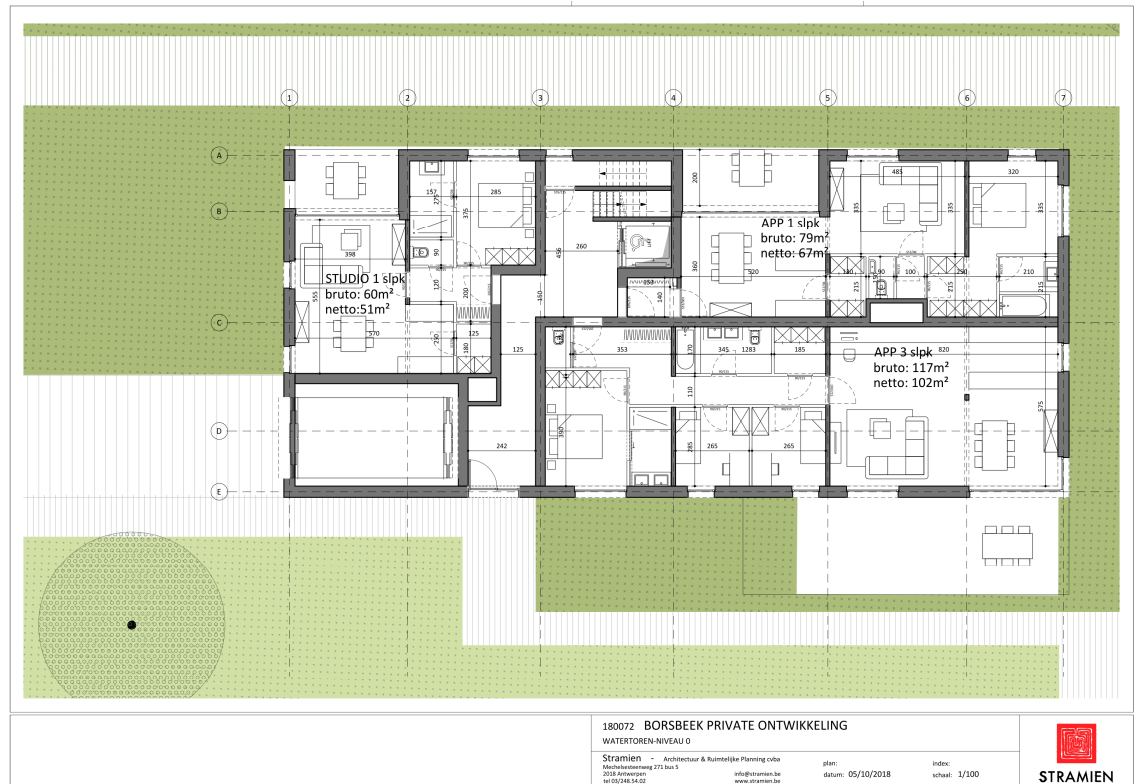
Afb. 5. Doorsnede van deelgebied 1 – geplande toestand.

In het zuiden van het gebied wordt een overdekte fietsenstalling voorzien. De oppervlakte zal ongeveer 85m² bedragen. Ter hoogte van de fietsenstalling zal de bodemingreep beperkt worden tot maximum 20cm –mv.

Er zullen enkele paden aangelegd worden om de nieuwe gebouwen en de fietsenstalling met de Lucien Hendrickxlei te verbinden. De totale oppervlakte van de verharde zones binnen dit deelgebied zal ongeveer 268m² bedragen, waarvan ongeveer 39m² samenvalt met de ondergrondse ruimte. Ter hoogte van de verharde zones zal de bodem tot maximum 30cm –mv uitgegraven worden.



Afb. 6. Ondergrondse parkeergarage – deelgebied 1.



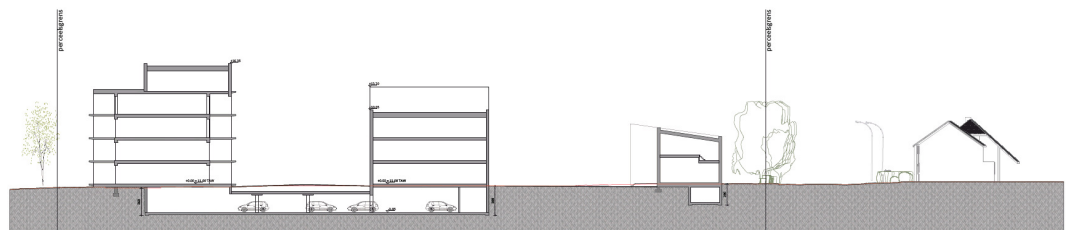
Afb. 7. Niveau 0 – deelgebied 1.

Deelgebied 2

Binnen deelgebied 2 worden verschillende gebouwen gepland en een grote ondergrondse parkeergarage. Er worden eveneens enkele verharde paden voorzien om de verschillende gebouwen onderling en met de bestaande wegen te verbinden.

Een groot deel van dit gebied zal ingenomen worden door de ondergrondse parkeergarage. Deze zal een oppervlakte van ongeveer 2359m² innemen. Ter hoogte van de ondergrondse zone zal de bodem tot maximum 3,5m –mv uitgegraven worden. Het noordelijke centrale gebouw en het zuidelijke gebouw komen volledig boven deze ondergrondse ruimte te liggen.

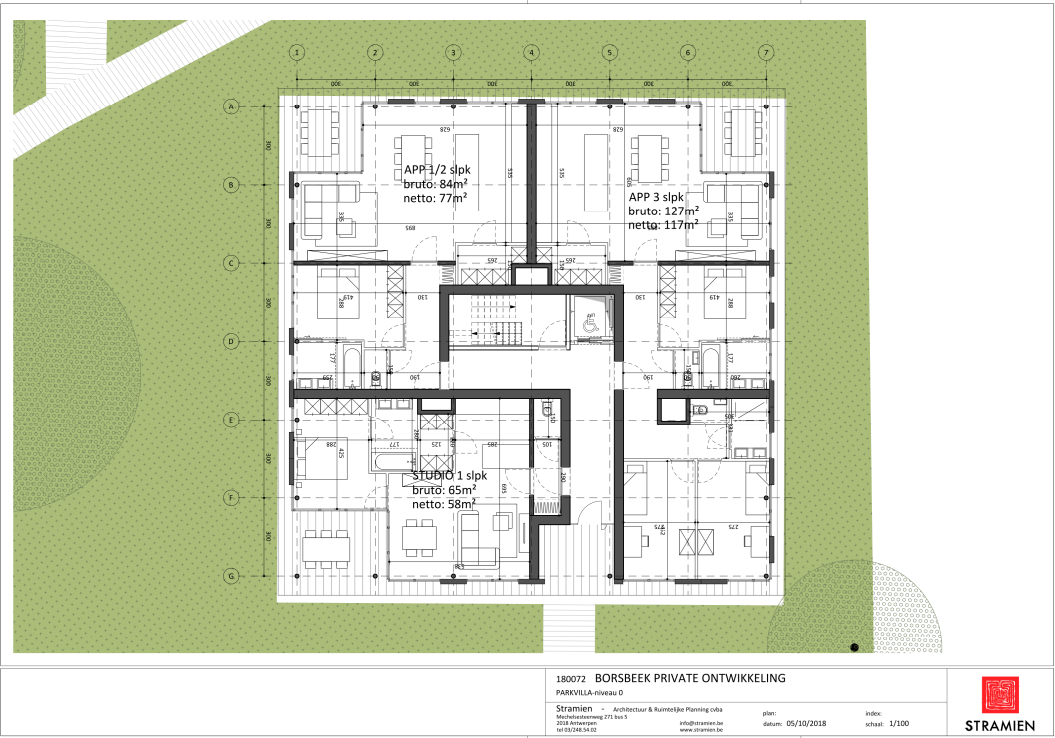
Het gebouw in het noordwesten van het plangebied grenst aan de ondergrondse parkeergarage. Dit gebouw wordt echter niet volledig onderkelderd (afb. 3). Er wordt enkel een toegang voorzien tot de verticale circulatie voorzien. De bodem zal hier eveneens tot een diepte van maximum 3,5m –mv uitgegraven worden. Verder zal de funderingsplaat tot een diepte van 30cm –mv reiken en zal de bodem ter hoogte van de funderingsvoeten (afb. 8) tot 80cm –mv uitgegraven worden. Dit gebouw krijgt een oppervlakte van ongeveer 377m².



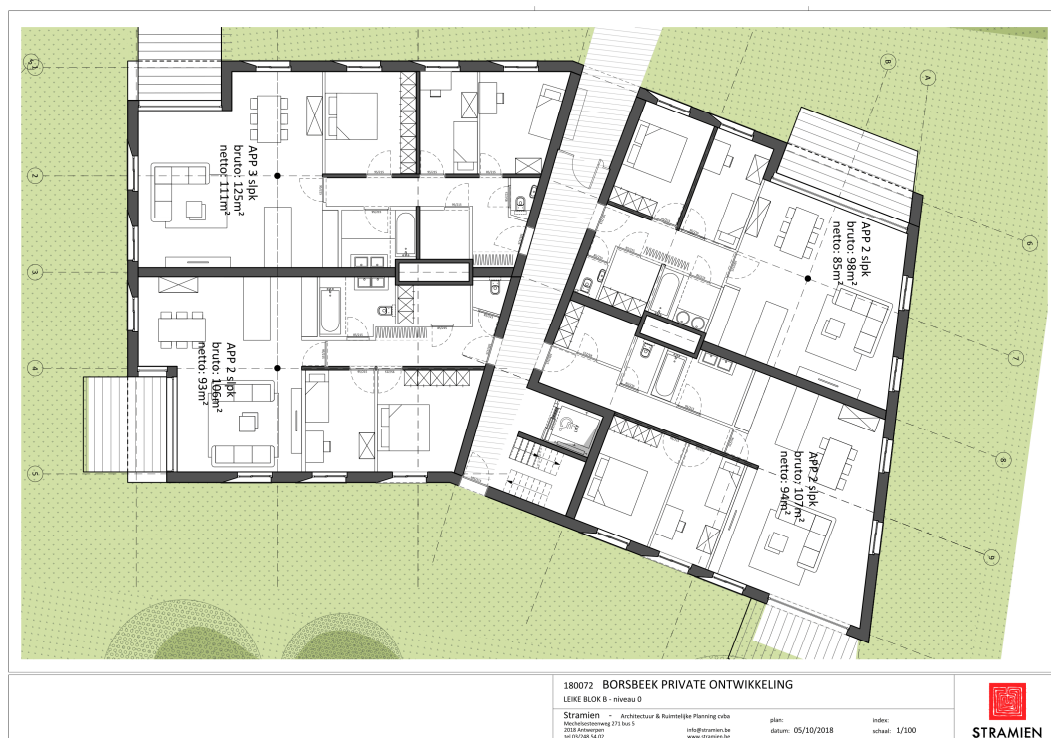
Afb. 8. Doorsnede van deelgebied 2 – geplande toestand.



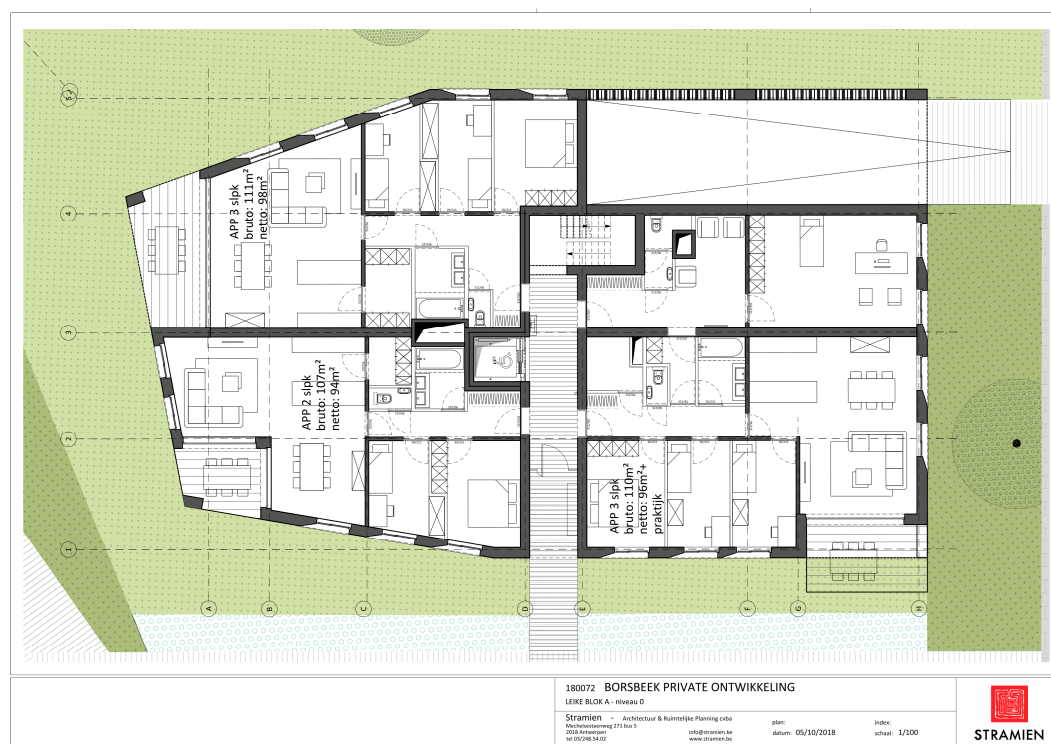
Afb. 9. Ondergrondse parkeergarage – deelgebied 2.



Afb. 10. Niveau 0 van het noordwestelijke gebouw.



Afb. 11. Niveau 0 van het noordelijke centrale gebouw.



Afb. 12. Niveau 0 van het zuidelijke gebouw.

In het oosten van dit gebied wordt een rij van acht woningen aangelegd (477m²). Op de twee centrale woningen na, worden al deze woningen deels onderkelderd (afb. 8). De kelder zal zich onder de inkomhal situeren. De oppervlakte van de kelders onder de drie noordelijke woningen zal 21m² bedragen en de oppervlakte van de kelders onder de drie zuidelijke woningen zal 13m² bedragen. Ter hoogte van de kelders zal de bodem tot 3,5m –mv uitgegraven worden. De funderingsplaat zal opnieuw tot een diepte van 30cm –mv reiken en ter hoogte van de funderingsvoet zal de bodem tot 80cm –mv uitgegraven worden.

Tussen deze woonblok en het noordelijke centrale gebouw wordt een gemeenschappelijk terras voorzien (afb. 3). De verharding ter hoogte van dit plein zal niet dikker dan 30cm worden. Verder worden er nog enkele paden aangelegd tussen de verschillende gebouwen, die de gebouwen onderling en met de bestaande wegen zullen verbinden (afb. 3). Deze paden zullen eveneens een dikte van maximum 30cm krijgen. De totale oppervlakte van de verharde zones zal binnen dit deelgebied ongeveer 937m².

Deelgebied 3

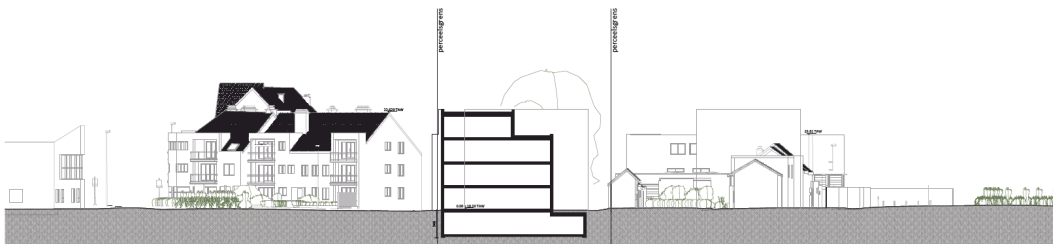
Binnen deelgebied 3 worden drie gebouwen gepland, waarvan twee volledig onderkelderd zullen worden.

Het zuidelijke gebouw komt volledig boven een ondergrondse parkeergarage te liggen, net zoals het noordelijke gebouw. De oppervlakte van de ondergrondse ruimte zal ongeveer 1078m² bedragen. Hier wordt de bodem tot maximum 3,5m –mv uitgegraven. De ondergrondse garage zal toegankelijk zijn via een autolift.

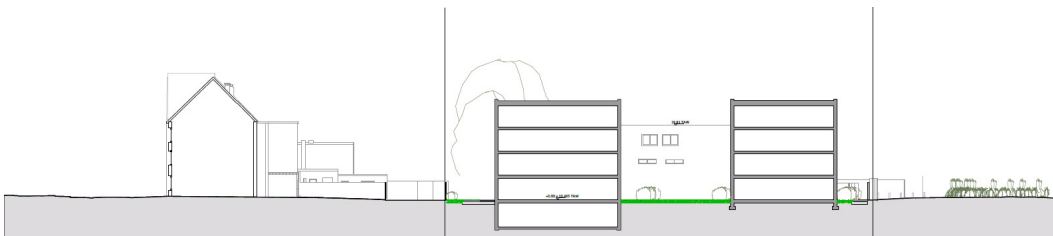
Binnen de omtrek van de ondergrondse ruimte worden enkele putten voor waterbuffering voorzien. Deze worden niet dieper van 3m –mv.

Het derde gebouw (223m²) in het oosten van dit gebied zal op een funderingsplaat van 30cm dik komen te liggen en ter hoogte van de funderingsvoeten zal de bodem tot 80cm –mv uitgegraven worden (afb. 14).

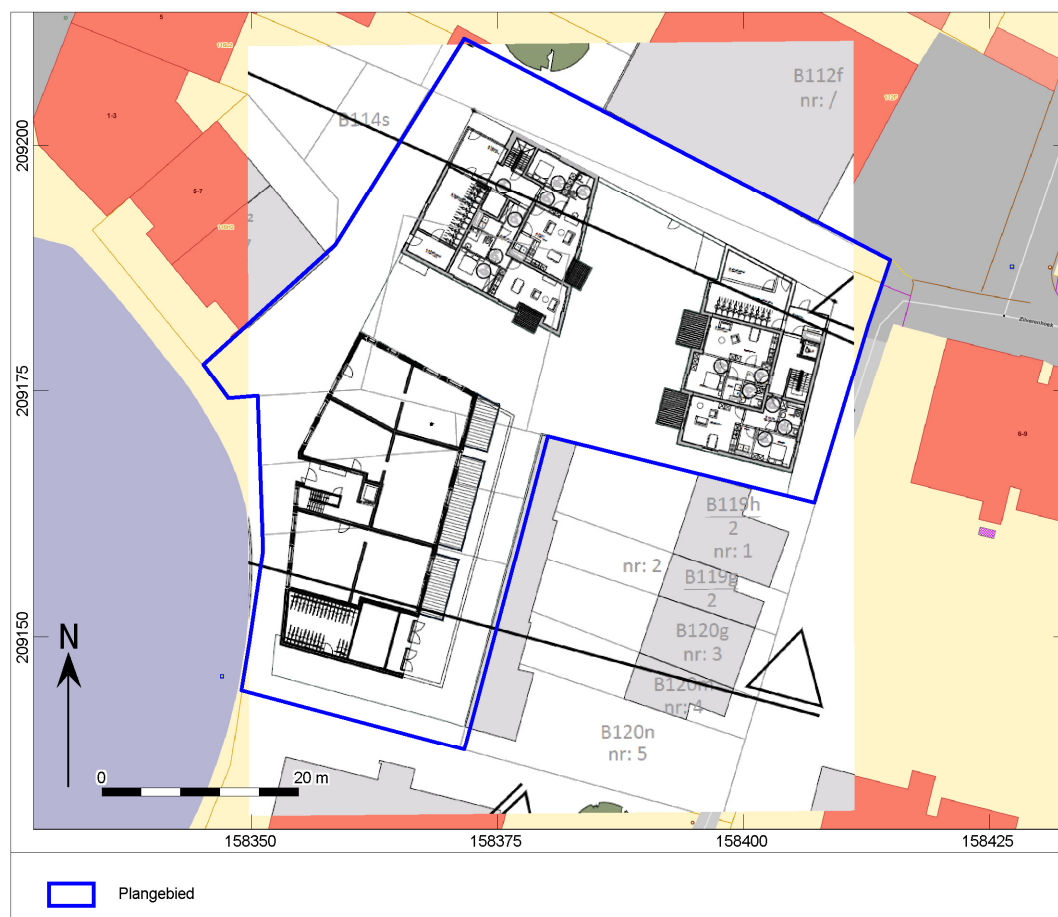
Er worden ook enkele verharde paden aangelegd. De totale oppervlakte van de verharde zones zal ongeveer 580m² bedragen. De verhardingen krijgen een dikte van 30cm.



Afb. 13. Doorsnede van deelgebied 3 – geplande toestand – zuidelijk deel.



Afb. 14. Doorsnede van deelgebied 3 – geplande toestand – noordelijk deel.



Afb. 15. Locatie van de gebouwen binnen deelgebied 3.

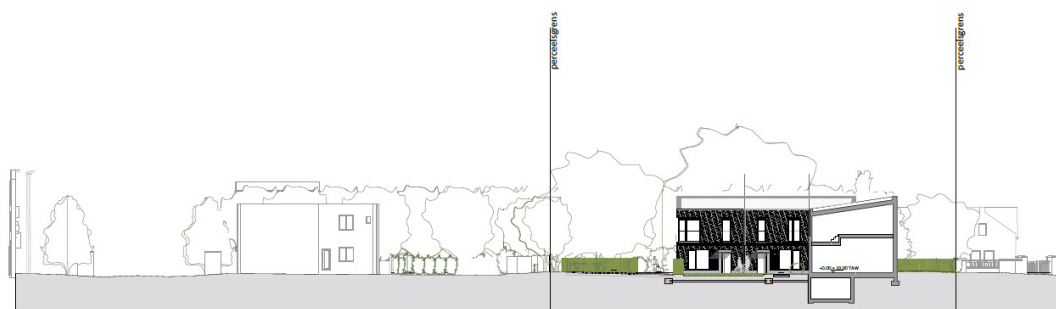
Deelgebied 4

Binnen deelgebied 4 wordt een L-vormig blok voorzien (afb. 4), bestaande uit zeven woningen. Deze blok wordt deels onderkelderd (afb. 16). Er worden ook verharde paden en een verharde zone voorzien. Ten noorden van de appartementsblok wordt nog een overdekte fietsenstalling gepland.

De blok krijgt een oppervlakte van ongeveer 451m². Enkel de twee woningen in het oosten van het gebied worden deels onderkelderd. De kelders van 13m² komen onder de inkomhal te liggen. De bodem zal hier tot 3m –mv uitgegraven worden. De funderingsplaat zal tot een diepte van maximum 30cm –mv reiken en ter hoogte van de funderingsvoeten zal de bodem tot 80cm –mv uitgegraven worden.

De fietsenstalling komt in het noordwesten van het gebied te liggen. De oppervlakte zal ongeveer 48m² bedragen. De bodemingrepen zullen hier beperkt worden tot een diepte van 20cm –mv.

Binnen dit gebied worden enkele verharde paden en parkeerplaatsen voorzien. Deze hebben samen een oppervlakte van ongeveer 397m². Ter hoogte van de verharde zones zal de verharding niet dieper dan 30cm –mv reiken. Ter hoogte van het pad richting de Robianostraat zal de bodem echter dieper verstoord worden door de aanleg van nutsleidingen. Deze komen op een diepte van 80cm –mv te liggen.



Afb. 16. Doorsnede van deelgebied 4 – geplande toestand.



Afb. 17. Niveau 0 – deelgebied 4.

In verband met riolering en nutsleidingen zullen enkel aansluitingen voorzien worden ter hoogte van de Schanslaan, de Lucien Hendrickxlei en de Kerkhofsite. De nutsleidingen en riolering komen op een diepte van 80cm –mv te liggen.

De consequentie van de voorgenomen ingreep kan zijn dat eventuele aanwezige waardevolle archeologische resten in de ondergrond worden aangetast.

De werken zullen gefaseerd uitgevoerd worden. Zo zullen de deelgebieden 1 en 4 eerst ontwikkeld worden. Nadien zal deelgebied 3 bebouwd worden en tenslotte zullen de werken in deelgebied 2 uitgevoerd worden.

3 Resultaten van het vooronderzoek zonder ingreep in de bodem

Op basis van de aardwetenschappelijke gegevens kunnen in het plangebied in potentie resten vanaf het Midden-Paleolithicum voorkomen. Op basis van de gegevens uit enkele geologische boringen in de omgeving van het plangebied blijkt dat de Tertiaire lagen zich op een geringe diepte bevinden. Hierdoor kan aangenomen worden dat, ook binnen het plangebied, de Quartaire lagen dun (0,3 – 1m) zijn. De archeologische resten uit het Paleolithicum en het Mesolithicum manifesteren zich als een spreiding van vondsten zonder sporenniveau. Resten uit deze perioden bevinden zich aan of direct onder het oorspronkelijke maaiveld en manifesteren zich in de vorm van vuursteen en houtskoolconcentraties. De relatief lage ligging van het plangebied op de overgang van een beekdal naar de hoger gelegen gebieden en de nabijheid van verschillende beken verhoogt de verwachting aan eventuele resten uit het Paleolithicum en het Mesolithicum. In de nabijheid van het plangebied werden, tijdens enkele veldprospecties, ook reeds verschillende lithische artefacten gevonden. De verwachting aan eventuele archeologische resten uit het Paleolithicum en het Mesolithicum wordt dus hoog ingeschat.

Volgens de bodemkaart kan er echter een dikke antropogene humus A horizont (>60cm) verwacht worden binnen het plangebied. De aanwezigheid van een plaggendek kan de bewaarcondities van eventuele archeologische sporen en resten bevorderd hebben, maar kan ook verstoring teweeg gebracht hebben. Een plaggendek is het resultaat van landbouwactiviteiten en deze kunnen de mogelijk aanwezige Steentijdsites aangetast hebben. De kans dat deze resten niet meer in situ voorkomen is dus aanwezig. Anderzijds kan een plaggendek juist een beschermende functie hebben gehad ten aanzien van sporensites en artefactensites. Indien er nog restanten van een podzolbodem aanwezig zijn, dan kan dat impliceren dat de bodem slechts in beperkte mate verstoord is door de landbouwactiviteiten en kunnen artefactensites in potentie toch goed bewaard zijn gebleven.

Een plaggendek kan dus ook voor een goede conservering van de bodem zorgen, doordat de plaggen de oude bodem afdekken en de bodem dus mogelijk beschermen tegen de ploegwerkzaamheden. Dit heeft tot gevolg dat de eventueel aanwezige sporenniveaus mogelijk goed bewaard zijn gebleven. Eventuele archeologische resten vanaf het Neolithicum tot en met de Middeleeuwen kunnen voorkomen vanaf de basis van het plaggendek. Een eventueel sporenniveau is het beste zichtbaar vanaf de B horizont of wanneer deze afwezig is vanaf de C horizont. De landschappelijke ligging, op de overgang van een beekdal naar hoger gelegen gebieden, is gunstig voor eventuele sporen en resten uit deze periodes. In de omgeving van het plangebied zijn ook meerdere meldingen bekend van restanten uit deze periodes. Zo werden op amper 30m ten westen van deelgebieden 1, 2 en 3 sporen en resten uit de Middeleeuwen, de Volle Middeleeuwen en de Nieuwe Tijd aangetroffen en op ongeveer 530m ten noorden van deze deelgebieden werd reeds een Merovingische begraafplaats opgegraven. Op deze locatie werden ook graven uit de Metaaltijden aangetroffen. Op 80m ten zuiden van deelgebied 4 werden ook reeds sporen en resten uit de IJzertijd en de Middeleeuwen aangetroffen. Deelgebieden 1, 2 en 3 bevinden zich daarenboven op amper 50m van de Parochiekerk Sint-Jacobus de Meerdere, die reeds in de Middeleeuwen opgericht werd. De verwachting aan eventuele resten en sporen vanaf het Neolithicum tot en met de Middeleeuwen kan dus eveneens hoog ingeschat worden.

De verwachting aan eventuele sporen en resten uit de Nieuwe Tijd kan op basis van de geraadpleegde historische kaarten laag ingeschat worden voor de deelgebieden 1, 2 en 4. De Ferrariskaart geeft echter aan dat binnen deelgebied 3 wel bebouwing aanwezig was. Vermoedelijk is dit echter een gevolg van de accuraatheid van deze kaart en kan de verwachting aan eventuele resten en sporen uit de Nieuwe Tijd ook voor dit deelgebied laag ingeschat worden.

Binnen de deelgebieden 2, 3 en 4 werd de bodem echter reeds op plaatsen verstoord door de aanwezige en voormalige structuren. Zo zijn er reeds gebouwen en verharde zones aanwezig binnen deze gebieden. Hieronder worden de oppervlaktes van de vermoedelijk verstoorde zones per deelgebied weergegeven.

Deelgebied 2 (7210m²):

Vermoedelijke verstoringen tot minstens 153cm –mv: 742m²

Vermoedelijke verstoringen tot minstens 30cm –mv: 2073m²

Vermoedelijke verstoring tot minstens 50cm –mv: 98m²

Deelgebied 3 (2607m²):

Vermoedelijke verstoringen tot minstens 80cm –mv: 123m²

Vermoedelijke verstoringen tot minstens 30cm –mv: 1634m²

Deelgebied 4 (1977m²):

Vermoedelijke verstoringen tot minstens 80cm –mv: 96m²

Vermoedelijke verstoringen tot minstens 30cm –mv: 255m²

Het doel van de geplande werken is om binnen de verschillende deelgebieden nieuwe woningen en appartementen te realiseren. Binnen de deelgebieden 1, 2 en 3 worden ook ondergrondse parkeergarages voorzien.

Deelgebied 1 (1618m²)

Binnen deelgebied 1 komt een volledig onderkelderde appartementsblok te liggen. De ondergrondse parkeergarage krijgt een oppervlakte van ongeveer 416m². De bodem zal hier tot maximum 3,5m –mv uitgegraven worden. In het westen van het gebied worden nog twee halfopen eengezinswoningen (circa 143m²) gepland. De funderingsplaat zal tot een diepte van maximum 30cm –mv reiken en ter hoogte van de funderingsvoeten zal de bodem tot ongeveer 80cm –mv uitgegraven worden. In het zuiden komt verder nog een fietsenstalling te liggen. De oppervlakte van deze constructie zal ongeveer 85m² bedragen. Ter hoogte van de fietsenstalling wordt de bodemingreep tot 20cm –mv beperkt. Verder zullen nog enkele verharde paden aangelegd worden in deze zone. Ter hoogte van deze zones zal de bodem tot maximum 30cm –mv uitgegraven worden.

Aangezien in dit deelgebied geen gekende verstoringen aanwezig zijn, wordt het bodemarchief hier wel degelijk bedreigd. Ter hoogte van de eengezinswoningen wordt een zone van ongeveer 492m² mee verkocht met de woningen. De kopers kunnen deze dan zelf inrichten en bijvoorbeeld ervoor kiezen om een tuinhuis te plaatsen. Hierdoor worden deze percelen volledig als bedreigd beschouwd. Dit betekent dat een oppervlakte van ongeveer 1365m² (ondergrondse ruimte, private percelen, fietsenstalling en verhardingen) direct bedreigd wordt door de geplande werken. Door de versnippering van de verschillende ingrepen en dus de versnippering van de kennisvermeerdering van eventuele verdere onderzoeken, wordt het volledige deelgebied als bedreigd beschouwd.

Deelgebied 2 (7210m²)

Binnen deelgebied 2 worden verschillende gebouwen en een ondergrondse garage gepland. Twee gebouwen komen volledig boven de ondergrondse parkeergarage te liggen, die een oppervlakte van ongeveer 2359m² innemen. Ter hoogte van de ondergrondse ruimte zal de bodem tot maximum 3,5m –mv uitgegraven worden. Het gebouw in het noordwesten van dit gebied grenst aan de ondergrondse parkeergarage, maar zal zelf niet volledig onderkelderd worden. Enkel ter hoogte van de verticale circulatie wordt de bodem tot 3,5m –mv uitgegraven worden. Verder wordt onder dit gebouw (377m²) een funderingsplaat van 30cm dik voorzien.

In het oosten van dit deelgebied worden nog een rij van acht woningen (477m²) voorzien. Zes van de acht woningen zullen deels onderkelderd worden. Ter hoogte van de kelders zal de bodem tot maximum 3,5m –mv uitgegraven worden. Verder wordt onder deze gebouwen een funderingsplaat van 30cm dik voorzien en zal de bodem ter hoogte van de funderingsvoeten tot 80cm –mv uitgegraven worden.

In dit gebied zullen ook paden voorzien worden tussen de verschillende woningen onderling en de bestaande wegen. Er wordt eveneens een gemeenschappelijk terras voorzien tussen de woningen in het oosten en het centrale noordelijke gebouw. Ter hoogte van deze verhardingen, met een oppervlakte van 937m² zal de bodem tot maximum 30cm –mv uitgegraven worden.

Ter hoogte van de geplande kelders en gebouwen wordt het bodemarchief bedreigd. Er zijn immers onvoldoende aanwijzingen om aan te nemen dat de bodem op deze locaties reeds verstoord is en de bodemingrepen reiken naar verwachting voldoende diep om een mogelijk archeologisch niveau te verstoren. De aanleg van de verhardingen binnen het plangebied zal gepaard gaan met een bodemingreep die tot een beperkte diepte zal reiken. Het zal van de lokale omstandigheden afhangen in hoeverre deze ingrepen daarmee ook een potentieel archeologisch niveau bedreigen. Voor de aanleg van de verharding

kan uitgegaan worden van een dieptebereik van 50 cm (30 cm funderingslaag en 20 cm bufferzone). In de onverstoorde delen van het terrein zal de dikte van de bouwvoor en/of eventueel aanwezig plaggendeak bepalend zijn. In de zones die aangeduid zijn als verstoord, zal de impact afhangen van het dieptebereik van de (bestaande) verstoringen. Naar verwachting is de bodem ter plaatse van de bestaande gebouwen reeds dieper verstoord en ter plaatse van bestaande verhardingen eerder oppervlakkig.



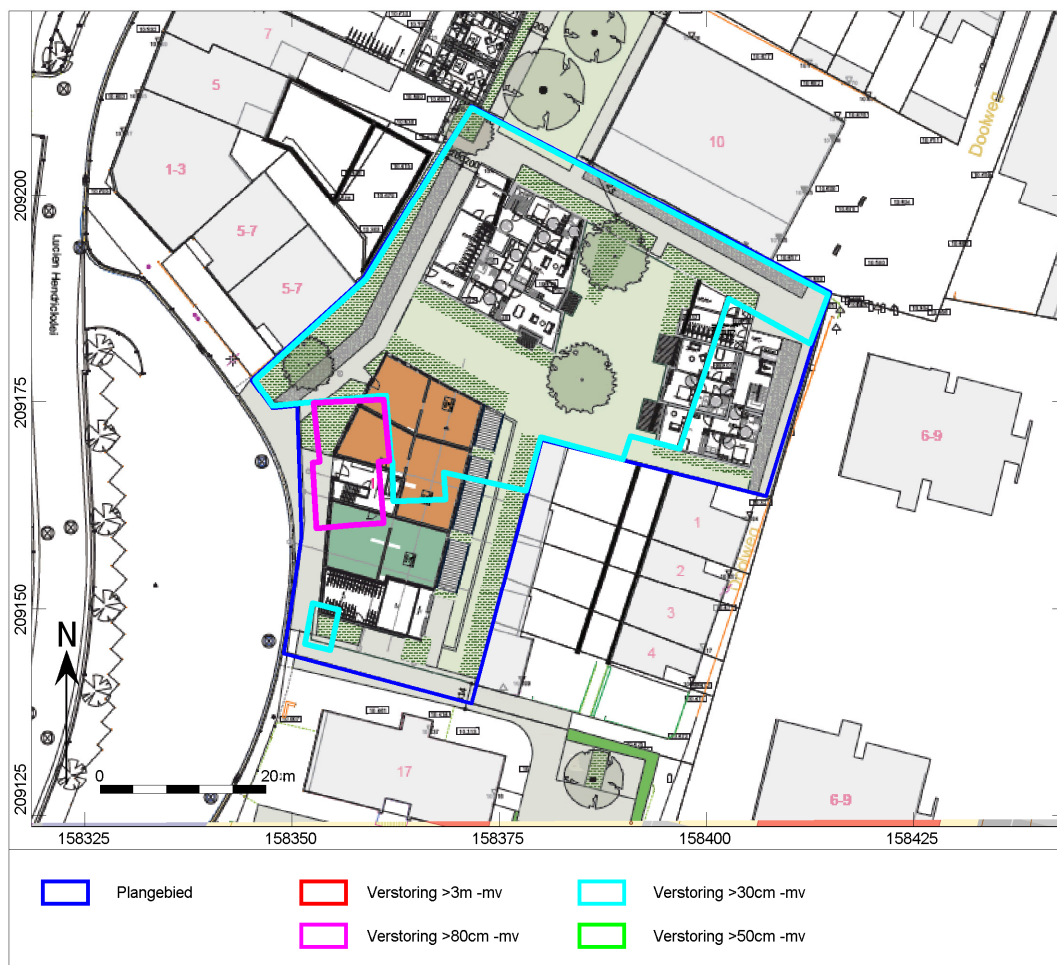
Afb. 18. Aanduiding van de verstoorde zones op het plan van de geplande werken – deelgebied 2.

Deelgebied 3 (2607m²)

Binnen deelgebied 3 worden drie gebouwen gepland, waarvan twee volledig boven een ondergrondse parkeergarage komen te liggen. De oppervlakte van de parkeergarage zal ongeveer 1078m² bedragen. Hier zal de bodem tot maximum 3,5m –mv uitgegraven worden. Het derde gebouw (223m²), in het oosten van dit deelgebied, komt op een funderingsplaat van 30cm dik te liggen. Ter hoogte van de funderingsvoeten zal de bodem tot 80cm –mv uitgegraven worden.

Verder worden nog enkele verharde paden (580m²) voorzien. Ter hoogte van deze paden zal de bodem tot ongeveer 30cm –mv uitgegraven worden.

Ter hoogte van de ondergrondse parkeergarage wordt het bodemarchief bedreigd, aangezien deze ingrepen dieper gaan dan de vermoedelijke verstoringen. Ook ter hoogte van de oostelijke woning wordt de bodem bedreigd. Deze woning valt namelijk maar gedeeltelijk samen met de bestaande verstoring en wanneer een buffer van 20cm in acht genomen wordt, is het waarschijnlijk dat de geplande werken dieper zullen gaan dan de bestaande verstoring. Deze buffer zorgt er eveneens voor dat het waarschijnlijk is dat de bodem ter hoogte van de geplande verharding bedreigd wordt. Op basis van deze gegevens kan binnen dit gebied een zone van ongeveer 1881m² afgebakend worden (afb. 19), waarbinnen de bodem bedreigd wordt door de geplande werken.



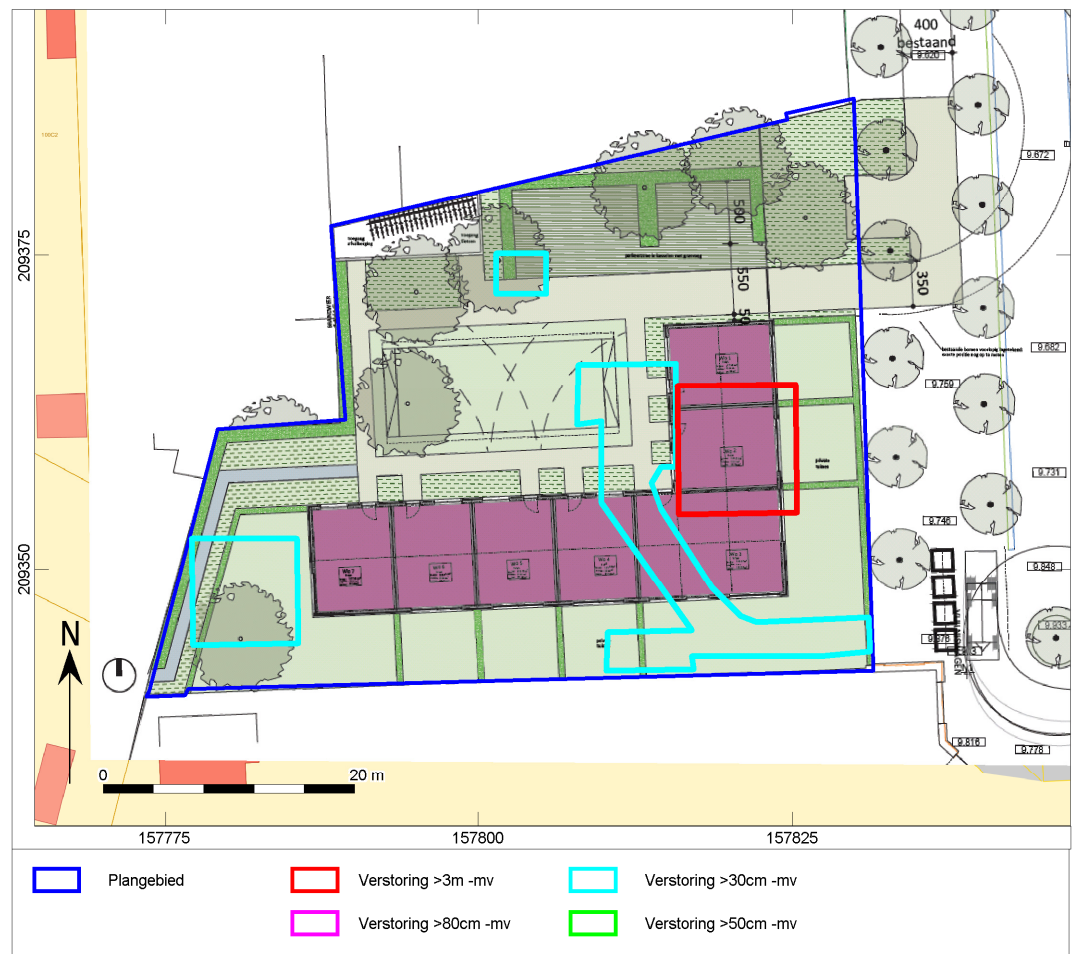
Afb. 19. Aanduiding van de verstoorde zones op het plan van de geplande werken – deelgebied 3.

Deelgebied 4 (1977m²)

Binnen deelgebied 4 wordt een L-vormige blok (451m²), bestaande uit zeven woningen gepland. Deze blok komt op een funderingsplaat van 30cm dik te liggen. Ter hoogte van de funderingsvoeten wordt de bodem echter tot 80cm –mv uitgegraven. Twee woningen in het oosten worden echter deels onderkelderd. De kelders krijgen beide een oppervlakte van 13m² en komen onder de inkomsthal te liggen. Hier zal de bodem tot 3m –mv uitgegraven worden.

In het noordwesten van dit gebied zal een fietsenstalling komen te liggen. Deze krijgt een oppervlakte van ongeveer 48m². De bodemingreep zal hier beperkt worden tot 20cm –mv. Verder zullen nog enkele verharde paden en parkeerplaatsen voorzien worden (circa 397m²). Ter hoogte van de verharde zones zal de bodem tot maximum 30cm –mv uitgegraven worden. Ter hoogte van het pad richting de Robianostraat zullen echter ook nutsleidingen voorzien worden, waardoor de bodem hier tot ongeveer 80cm -mv.

Op basis van deze gegevens kan binnen deelgebied 4 een bedreigde zone van ongeveer 896m² afgebakend worden (afb. 20).



Afb. 20. Aanduiding van de verstoorde zones op het plan van de geplande werken – deelgebied 4.

In verband met de riolering en nutsleidingen zullen enkel aansluitingen voorzien worden ter hoogte van de Schanslaan, de Lucien Hendrickxlei en de Kerkhofsite. Deze komen op een diepte van 80cm –mv te liggen.

4 Gemotiveerd advies over het al dan niet nemen van maatregelen

4.1 Volledigheid van het onderzoek

Er werd enkel een bureaustudie uitgevoerd in verband met het plangebied. Door de reeds aanwezige structuren binnen het plangebied is het niet mogelijk om het geadviseerde vervolgonderzoek in regulier traject uit te voeren. Hierdoor zal het programma van maatregelen ingediend worden volgens het uitgesteld traject. Op basis van het bureauonderzoek is het mogelijk een archeologische verwachting op te stellen op basis van de ligging van het plangebied in het landschap, de landschappelijke kenmerken, het gebruik van kaartmateriaal en omringend archeologisch vondsten.

4.2 Bepalen van de maatregelen

Het plangebied werd nog niet voldoende onderzocht. Uit het bureauonderzoek vloeit voort dat er voor het plangebied een archeologische verwachting geldt op het voorkomen van vondsten- en sporensites vanaf het Paleolithicum tot en met de Middeleeuwen. De verwachting op sites uit de Nieuw tijd wordt lager ingeschat. Op basis van de kennis die middels dit bureauonderzoek is vergaard, is het niet exact geweten welke invloed de bestaande bebouwingen en verhardingen hebben gehad op het bodemarchief. Enkel binnen deelgebied 2 kan wel een objectief beeld gevormd worden van deze bestaande verstoringen. Om de bestaande bodemverstoringen beter in kaart te brengen, werd de uitvoer van controleboringen overwogen. Aangezien controleboringen echter niet tot doel hebben om de volledige aardkundige opbouw en ontstaansgeschiedenis van de ondergrond en het landschap te achterhalen, kunnen deze het landschappelijk bodemonderzoek, dat eveneens nodig geacht wordt, niet vervangen. De bodem is namelijk niet overal verstoord en de voornaamste verstoringen werden veroorzaakt door de bestaande verhardingen. Ter hoogte van deze zones wordt de diepte van de verstoring gering ingeschat en wordt de kans groot geacht dat een landschappelijk bodemonderzoek alsnog nodig is om een volledig beeld te geven van bodemopbouw. Hierdoor wordt de uitvoer van controleboringen kostenbaten technisch niet interessant geacht.

Op basis van de resultaten van het bureauonderzoek adviseert het Vlaams Erfgoed Centrum de uitvoer van een landschappelijk bodemonderzoek binnen de verschillende deelgebieden van het plangebied. Om een volledig beeld te verkrijgen van de huidige en toekomstige verstoringen, wordt geadviseerd om het volledige plangebied te onderzoeken aan de hand van de landschappelijke boringen. Aan de hand van de resultaten van dit onderzoek kan er een correcter beeld bekomen worden van de werkelijk bedreigde zones, zodat deze zones beter afgelijnd kunnen worden in functie van eventuele verdere onderzoeken.

Aan de hand van het landschappelijk bodemonderzoek kunnen de verstoorde zones dus beter in kaart gebracht worden en kan de bodemopbouw aan de bodemkaart getoetst worden. Aan de hand van de resultaten van dit onderzoek kan ook bepaald worden of er inderdaad een plaggende aanwezig is binnen het plangebied en of eventuele resten uit het Paleolithicum en het Mesolithicum nog in situ aangetroffen kunnen worden. Wanneer uit het landschappelijk bodemonderzoek blijkt dat deze resten weldegelijk nog in situ voor kunnen komen, dient het plangebied verder onderzocht te worden aan de hand van verkennende en waarderende boringen. Verder kan aan de hand van het landschappelijk bodemonderzoek ook nagegaan worden of er een goede of slechte conservering verwacht wordt van eventuele resten uit de periodes vanaf het Neolithicum. Indien er potentieel een goede conservering van deze resten verwacht wordt, kan een proefsleuvenonderzoek uitgevoerd worden. Op deze manier kan gekeken worden of er archeologische sporen aanwezig zijn en hoe deze zich concentreren over het plangebied.

Veldkartering is niet van toepassing. Dit onderzoek kan alleen op een correcte manier uitgevoerd worden als de vondstzichtbaarheid dat toelaat, zoals bijvoorbeeld op een geploegde akker. Vervolgens is geofysisch onderzoek geen goede methode voor dit projectgebied. Op basis van historisch kaartmateriaal is de verwachting voor archeologische resten vanaf de 18^{de} eeuw klein. Door dit onderzoek kunnen wel grondsporen en vergravingen aangetoond worden, maar deze methode is nog niet optimaal ontwikkeld en zal dus bijgevolg ook geen eenduidige resultaten bieden. Verder is het nauwkeurig geofysisch onderzoek zeer duur en zullen de kosten niet opwegen tegen de baten.

4.3 Fasering van de werken

Het plangebied bestaat uit vier deelgebieden (afb. 2). Deze deelgebieden behoren allemaal tot dezelfde vergunningsaanvraag. Omwille van praktische redenen kunnen de werken echter niet allemaal gelijktijdig

uitgevoerd worden. Doordat de werken gefaseerd worden, zal ook het archeologisch vervolgonderzoek gefaseerd dienen te worden uitgevoerd.

In eerste instantie zullen de deelgebieden 1 en 4 ontwikkeld worden. Pas wanneer de gebouwen in deelgebied 1 afgewerkt zijn, kunnen de werken in deelgebied 3 aangevat worden. De huidige bewoners van deelgebied 3 dienen namelijk te verhuizen naar de nieuwe gebouwen in deelgebied 1. Tenslotte kunnen de werken in deelgebied 2 pas aangevat worden nadat de gebouwen in deelgebied 3 afgewerkt zijn. Dit zodat de huidige bewoners van deelgebied 2 naar de nieuwe gebouwen in deelgebied 3 kunnen verhuizen.

Deze fasering van de werken heeft invloed op de uitvoer van het archeologische vervolgonderzoek. Het zal namelijk niet mogelijk zijn om de geadviseerde vervolgonderzoeken tegelijkertijd uit te voeren en te rapporteren. Om deze reden wordt geadviseerd om het vervolgonderzoek per deelgebied uit te voeren en telkens afzonderlijk te rapporteren. Er zal dus per deelgebied een nota uitgewerkt worden en uiteindelijk ingediend worden ter bekrachtiging.

Onder de onderzoeksmethoden en –strategieën zal telkens een onderscheid gemaakt worden tussen de vier deelgebieden in verband met het advies en meer bepaald het aantal geadviseerde boringen en proefsleuven.

5 Programma van maatregelen voor uitgesteld vooronderzoek zonder ingreep in de bodem

5.1 Administratieve gegevens

Uitgevoerde fasen binnen archeologienota:	Bureauonderzoek
Aanleiding:	Bouw van appartementsgebouwen en woningen.
Locatie:	Lucien Hendrickxplein en de Robianostraat
Plaats:	Borsbeek
Gemeente:	Borsbeek
Provincie:	Antwerpen
Kadastrale gegevens:	Gemeente Borsbeek, afdeling Borsbeek, sectie B, nummers 126B3, 90G, 90B2, 90H, 90K, 90L, 90M, 90N, 90P, 90R, 90S, 90T, 90V, 90W, 90X, 90Y, 90Z, 90A2, 114M, 114R, 118G, 119M, 119R, 119P, 119N. Gemeente Borsbeek, afdeling Borsbeek, sectie A, nummers 106N, 106L.
Diepte bodemverstoring	Maximum 3,5m –mv
Coördinaten (<i>bounding box</i> ; <i>Lambertcoördinaten</i> (<i>EPSG:31370</i>))	Deelgebieden 1 – 3: 158.371,7 / 209.212,2 158.513,8 / 209.086,1 158.292,3 / 209.074,2 158.418,4 / 209.001,6 Deelgebied 4: 157.789,6 / 209.378,1 157.830,3 / 209.387,1 157.773,5 / 209.340,5 157.831,0 / 209.341,7

5.2 Vraagstelling en onderzoeksdoelen

Met het landschappelijke bodemonderzoek zal de bodemopbouw en de mate van intactheid daarvan bepaald worden. Tevens wordt de mogelijke aanwezigheid van intacte vuursteenvindplaatsen getoetst. Het landschappelijke bodemonderzoek levert tevens gegevens op omtrent de archeologische potentie van andersoortige archeologische vindplaatsen.

Ten behoeve van het landschappelijke bodemonderzoek zijn de volgende onderzoeksvragen geformuleerd:

Algemene onderzoeksvragen, toepasbaar op alle vier de deelgebieden:

- Wat is de geo(morfo)logische en bodemkundige opbouw van de ondergrond in het plangebied?
- In hoeverre is deze opbouw nog intact?
- Bevinden zich archeologisch relevante afzettingen in het plangebied?
- Zo ja, op welke diepte ten opzichte van het maaiveld en de TAW?
- Alhoewel niet het doel van een verkennend booronderzoek, zijn er desondanks toch archeologische indicatoren aangetroffen?

Zo ja:

- Op welke diepte ten opzichte van het maaiveld en de TAW zijn deze archeologische indicatoren aangetroffen?
- Wat is de horizontaal ruimtelijke spreiding van deze archeologische indicatoren?
- Wat is de aard en ouderdom van deze indicatoren?
- In welk opzicht kan op basis van het veldonderzoek de archeologische verwachting worden bijgesteld?
- In hoeverre worden de (mogelijk aanwezige) archeologische waarden bedreigd door toekomstige planontwikkeling?

Plangebied specifieke onderzoeksvragen, toepasbaar op alle vier de deelgebieden:

- Is er sprake van ophogingen binnen het plangebied?

Zo ja:

- Hoe dik is de ophogingslaag?
- Is onder deze laag nog een intact bodemprofiel aanwezig?

- Zijn er aanwijzingen dat (delen) van het plangebied in het verleden afgegraven werden?

5.3 Onderzoeksmethoden, -strategieën en -technieken

Het landschappelijk bodemonderzoek wordt noodzakelijk geacht om een beter beeld te krijgen van de archeologische potentie van het gebied en de bodemkundige opbouw. De specifieke onderzoekssituatie binnen het plangebied is tot op heden onbekend.

Om een zo representatief mogelijk beeld te bekomen van de bodemkundige en geologische opbouw van het plangebied, worden boringen gezet met een edelmanboor met een diameter van 7 cm. Rekening houdende met de natuurlijke en technische omstandigheden worden de boringen zo gelijkmatig mogelijk, in een systematisch verspringend boorgrid, over het plangebied geplaatst:

Deelgebied 1 (afb. 21)

Aantal boringen:	5
Boormethode:	Edelman met diameter 7cm en guts met diameter.
Boorgrid:	30 x 30m; aangepast aan de vorm van het deelgebied.
Beoogde boordiepte:	Tot 20cm in de C horizont.
Bemonstering:	Versnijden en/of verbrokkelen.

Deelgebied 2 (afb. 21)

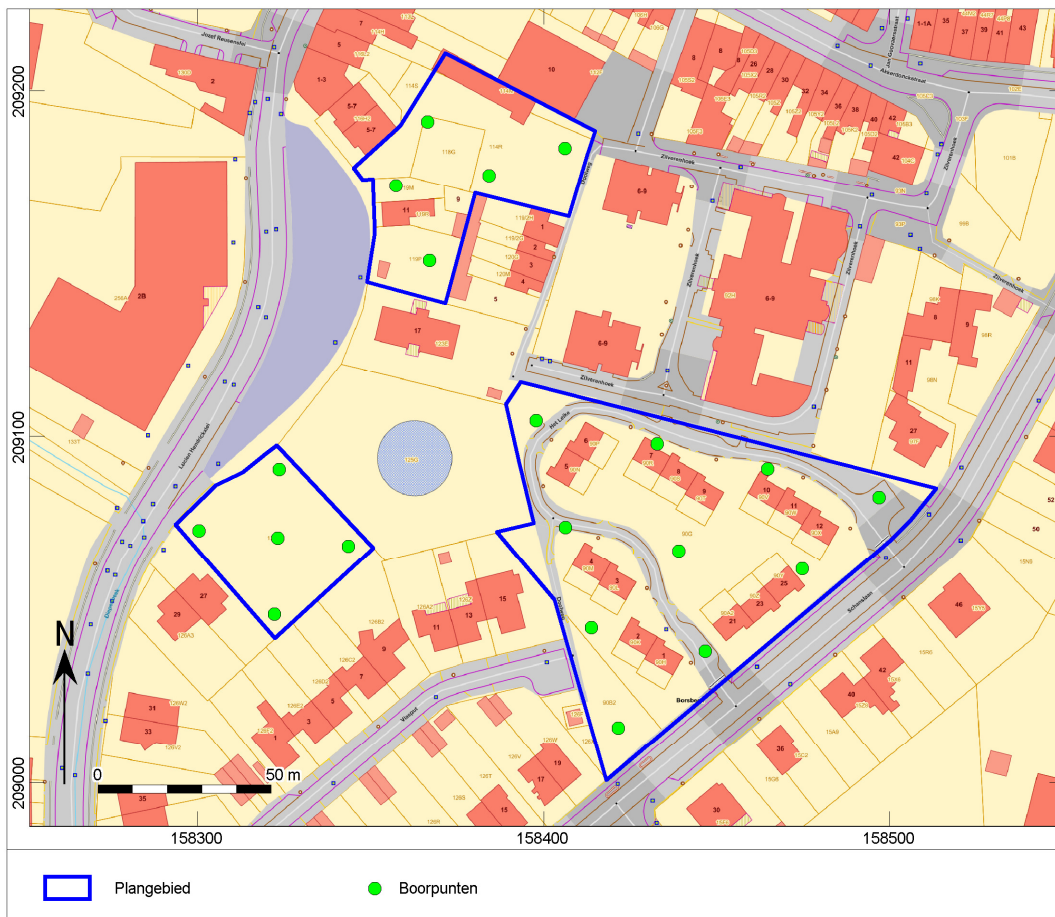
Aantal boringen:	10
Boormethode:	Edelman met diameter 7cm en guts met diameter.
Boorgrid:	30 x 30m.
Beoogde boordiepte:	Tot 20cm in de C horizont.
Bemonstering:	Versnijden en/of verbrokkelen.

Deelgebied 3 (afb. 21)

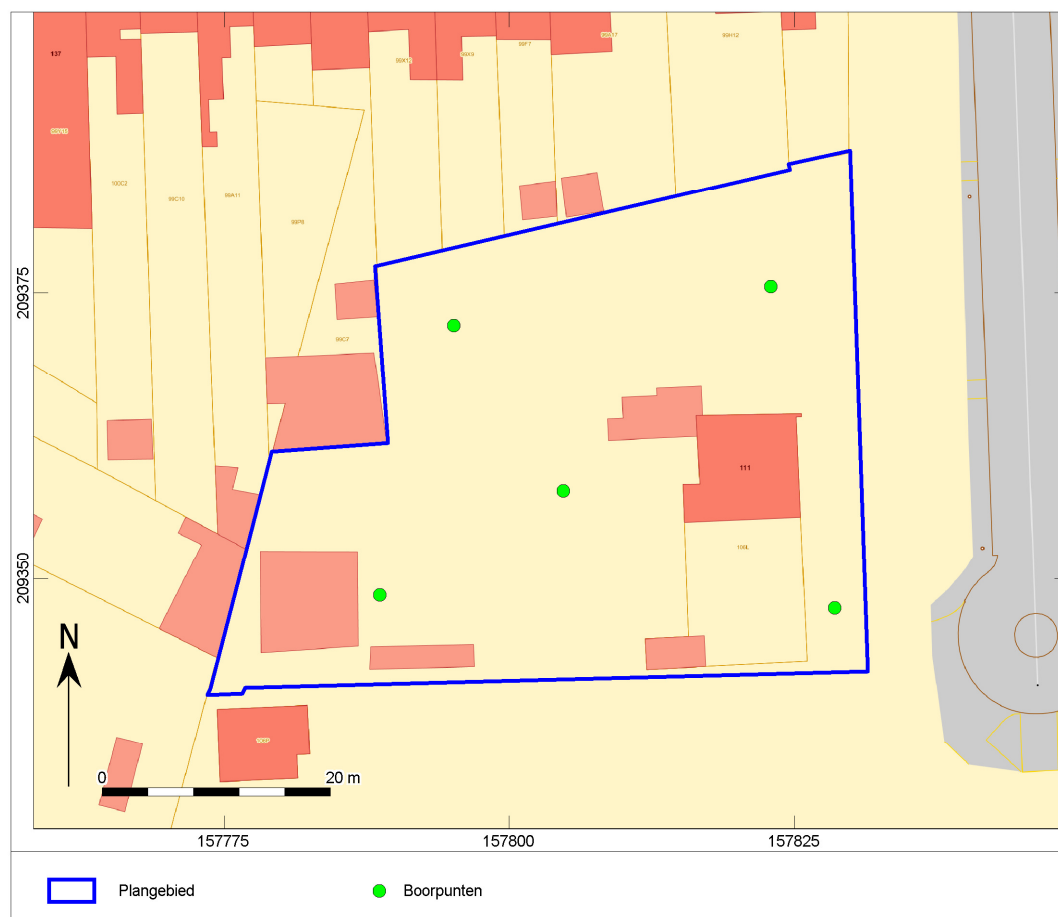
Aantal boringen:	5
Boormethode:	Edelman met diameter 7cm en guts met diameter.
Boorgrid:	30 x 30m; aangepast aan de vorm van het deelgebied.
Beoogde boordiepte:	Tot 20cm in de C horizont.
Bemonstering:	Versnijden en/of verbrokkelen.

Deelgebied 4 (afb. 22)

Aantal boringen:	5
Boormethode:	Edelman met diameter 7cm en guts met diameter.
Boorgrid:	30 x 30m; aangepast aan de vorm van het deelgebied.
Beoogde boordiepte:	Tot 20cm in de C horizont.
Bemonstering:	Versnijden en/of verbrokkelen.



Afb. 21. Boorpuntenkaart van het landschappelijk bodemonderzoek – deelgebieden 1, 2 en 3.



Afb. 22. Boorpuntenkaart van het landschappelijk bodemonderzoek – deelgebied 4.

De bodemtextuur en archeologische indicatoren worden beschreven volgens het FAQ Unesco systeem (A, E, B, C; met waar nodig onderverdelingen). De X- en Y-coördinaten worden ingemeten met een GPS of een *Robotic Total Station (RTS)* met een nauwkeurigheid van 1 cm (planimetrie in Lambertcoördinaten (EPSG:31370)). De Z-coördinaten worden tevens tot op 1 cm nauwkeurig bepaald, op basis van de Tweede Algemene Waterpassing.

Hoewel een landschappelijk bodemonderzoek niet als primair doel het opsporen van archeologische vindplaatsen en indicatoren heeft, zullen eventuele relevante archeologische vondsten wel worden verzameld en indien mogelijk globaal worden gedetermineerd. Ook voor het onderzoek relevante bodemlagen zullen worden bemonsterd.

Het onderzoek wordt uitgevoerd conform de bepalingen in de Code van Goede praktijk, specifiek zoals verwoord in hoofdstukken 7 en 12.

5.4 Voorziene afwijkingen ten aanzien van de Code van Goede Praktijk

Er worden geen afwijkingen voorzien ten aanzien van de Code van Goede Praktijk. Indien tijdens het veldwerk blijkt dat een afwijking noodzakelijk dan wordt dit gemotiveerd beschreven in de nota.

6 Programma van maatregelen voor uitgesteld vooronderzoek met ingreep in de bodem

6.1 Administratieve gegevens

Uitgevoerde fasen binnen archeologienota:	Bureauonderzoek
Aanleiding:	Bouw van appartementsgebouwen en woningen.
Locatie:	Lucien Hendrickxplein en de Robianostraat
Plaats:	Borsbeek
Gemeente:	Borsbeek
Provincie:	Antwerpen
Kadastrale gegevens:	Gemeente Borsbeek, afdeling Borsbeek, sectie B, nummers 126B3, 90G, 90B2, 90H, 90K, 90L, 90M, 90N, 90P, 90R, 90S, 90T, 90V, 90W, 90X, 90Y, 90Z, 90A2, 114M, 114R, 118G, 119M, 119R, 119P, 119N. Gemeente Borsbeek, afdeling Borsbeek, sectie A, nummers 106N, 106L.
Diepte bodemverstoring	Maximum 3,5m –mv
Coördinaten (<i>bounding box</i> ; <i>Lambertcoördinaten</i> (<i>EPSG:31370</i>))	Deelgebieden 1 – 3: 158.371,7 / 209.212,2 158.513,8 / 209.086,1 158.292,3 / 209.074,2 158.418,4 / 209.001,6 Deelgebied 4: 157.789,6 / 209.378,1 157.830,3 / 209.387,1 157.773,5 / 209.340,5 157.831,0 / 209.341,7

6.2 Aanleiding van het onderzoek

Zie hierboven.

6.3 Resultaten van het vooronderzoek zonder ingreep in de bodem

Zie hierboven.

6.4 Criteria vervolgonderzoek

6.4.1 Criteria verkennend en waarderend archeologisch booronderzoek

Het landschappelijk bodemonderzoek heeft tot doel om gegevens omtrent de archeologische potentie van het plangebied op te leveren. Met betrekking tot steentijdvindplaatsen gaat het vooral om de mate van intactheid van het oorspronkelijke bodemprofiel. Indien op basis van dit onderzoek inderdaad blijkt dat het bodemarchief binnen het plangebied nog in voldoende mate intact is en er een mogelijke aanwezigheid is van intacte vondstcomplexen, waaronder vuursteenvindplaatsen, dient een verkennend booronderzoek uitgevoerd te worden, eventueel aangevuld met een waarderend booronderzoek. De delen van het plangebied waar het bodemprofiel tot in de B-horizont is verstoord, en waar bijgevolg geen verwachting meer is voor vondstcomplexen, dienen niet verder onderzocht te worden door middel van een verkennend booronderzoek.

Om de intactheid van de bodem vast te stellen, en daarmee het potentieel van mogelijke vondstcomplexen (zoals vuursteen vindplaatsen), dient op basis van de boorkernen een reconstructie gemaakt te worden van het oorspronkelijke bodemprofiel. Bij deze reconstructie dienen bodemformatieprocessen, zoals het voorkomen van alluvium en colluvium meegewogen te worden. Gelet op de landschappelijke ligging van het plangebied worden binnen het onderhavige plangebied bodemtype Pcm en w-Pcm verwacht. Dit zijn hydromorfe pluggenbodems met een antropogene humeuze A horizont van meer dan 0,6 m. De antropogene A-horizont duidt erop dat de oorspronkelijke bodem deels verstoord zal zijn. Met het landschappelijk booronderzoek dient bepaald te worden in welke mate. Dit kan afgelezen worden aan de hand van de intactheid van de oorspronkelijke bodems (A-, E-, B- horizont). De verticale verspreiding van vuursteen zal zich manifesteren vanaf de A-horizont tot in de top van de B-horizont. Uit systematisch zeefonderzoek, in de laatste decennia, is gebleken dat bij een intacte vuursteenvindplaats, de verticale

spreiding van het materiaal een normaalverdeling kent. De verticale vondstverspreiding ontstaat doordat materiaal dat oorspronkelijk aan de oppervlakte lag, door bodemvormingsprocessen langzaam door de top van het sediment zakt. De normaalverdeling houdt in dat het grootste aantal artefacten in de E-horizont aangetroffen wordt. Als gevolg van de grotere dichtheid van de B-horizont door lutumaanrijking, vormt deze horizont als het ware een barrière, zodat artefacten zich niet verder naar beneden verplaatsen ten gevolge van pedologische processen. Hierdoor geldt de top van de B-horizont als ondergrens van de verticale spreiding van de vuurstenen artefacten.² Indien bij de landschappelijke boringen dus een intacte E-horizont aanwezig blijkt te zijn, dan kan de verwachting op Midden-/Laat Paleolithicum en Mesolithicum gehandhaafd blijven. Wanneer de bodem tot in de B- of zelfs tot in de BC- of C-horizont is omgespit, dan kan de verwachting naar beneden worden bijgesteld.

Het verkennend archeologisch booronderzoek heeft tot doel om archeologische vondstcomplexen op te sporen door middel van boringen. Indien op basis van dit onderzoek inderdaad de aanwezigheid van een archeologische site bestaande uit een vondstcomplex is vastgesteld op basis van de aanwezigheid van vondstmateriaal zoals artefacten van vuursteen of natuursteen, dient een aanvullend onderzoek plaats te vinden door middel van een waarderend archeologisch booronderzoek en/of een proefputtenonderzoek. Verkennende en waarderende booronderzoeken zijn, evenals proefputten, bedoeld voor het opsporen, begrenzen en waarden van vindplaatsen tot en met het Mesolithicum. Dit zijn vindplaatsen van hoogmobiele jager-verzamelaars, die nog geen aardewerk produceerden. Deze materiaalcategorie doet tijdens het Neolithicum zijn intrede. Op basis daarvan wordt aardewerk niet beschouwd als een indicator voor de aanwezigheid van lithische concentraties uit de periode vóór het Neolithicum. Neolithisch aardewerk kan wel degelijk worden aangetroffen in de context van een vuursteenassemblage, maar in dat geval zal er eerder worden overgegaan naar een proefsleuvenonderzoek ten behoeve van het opsporen van sporenvindplaatsen. Houtskool komt in alle perioden in grote hoeveelheden voor, maar ontstaat ook als gevolg van natuurlijke processen. Bovendien is het zeer gevoelig voor postdepositionele verplaatsing onder invloed van wind en water. Om die reden wordt houtskool op zichzelf niet beschouwd als een betrouwbare archeologische indicator. De kans op botmateriaal uit het Paleolithicum en het Mesolithicum wordt als uiterst minimaal ingeschat. De aanwezigheid van indicatoren van bewerkt vuursteen of natuursteen in één van de boorkernen is voldoende om een waarderend onderzoek uit te voeren in de directe nabijheid van deze boorkern vanwege de statistisch vrij lage kans op het opboren van relictten. Bij aanwezigheid van indicatoren in meerdere boringen zal een breder deel van het plangebied geselecteerd worden voor vervolgonderzoek, afgestemd op de ruimtelijke verspreiding waarbinnen archeologische indicatoren zijn aangetroffen.

Het beoordelen van de noodzaak tot vervolgonderzoek op basis van de aangetroffen indicatoren, de aantallen en de verspreiding vindt plaats in overleg met een specialist voor de betreffende periode en materiaalcategorie.

Het waarderend booronderzoek heeft tot doel om het veronderstelde vondstcomplex, zoals een vuursteenvindplaats in horizontaal vlak verder te begrenzen en de omvang van het complex vast te stellen. Tevens kan met dit waarderende onderzoek meer informatie verkregen worden over de aard van de (vuursteen)site. Er kan gesproken worden van een vuursteenconcentratie wanneer in twee of meer naast elkaar liggende (verkennende of waarderende) boringen vuursteen wordt aangetroffen. Bij steentijdvindplaatsen met een lage dichtheid kan het echter aangewezen zijn om direct over te gaan op de aanleg van proefputten, in de plaats van eerst een waarderend booronderzoek uit te voeren. Op basis van het voorkomen van steentijdvindplaatsen in de omgeving van het plangebied kan mogelijk een verwachtingsmodel opgesteld worden, op basis waarvan dan een uitspraak geformuleerd kan worden over de vondstdichtheid. Wanneer hieruit volgt dat de kans groot is dat het bij eventuele steentijdsites om sites

⁷ Deeben, J, 1999.

met een lage vondstdichtheid gaat, dan kan geopteerd worden om de waarderende fase uit te voeren door middel van een proefputtenonderzoek. Indien het verwachtingsmodel echter enkel gebaseerd is op indirecte factoren, zoals landschappelijke ligging, sediment- en bodemtype en de (verwachte) mate van intactheid van de bodem, dan dient een breed verwachtingsmodel geformuleerd te worden, waarbij zowel een waarderend booronderzoek als een proefputtenonderzoek overwogen dienen te worden.

6.4.2 Criteria proefputtenonderzoek bij verwachting vuursteensites

Indien op basis van het waarderend booronderzoek de vuursteenconcentratie werd geëvalueerd (aangetroffen en afgebakend), dient er een proefputtenonderzoek uitgevoerd te worden. Het doel van proefputten in functie van steentijd artefactensites is door een beperkt maar statistisch representatief deel van een terrein op te graven, uitspraken te doen over de omvang, intactheid en archeologische waarde en inhoudelijke potentie van de vuursteenvindplaats. Hierna wordt een besluit genomen over het al dan niet opgraven van de vindplaatsen. Ook dit onderzoek is afhankelijk van voorgaande onderzoeken en het feit of er kennispotentieel zit in het opgraven van de site. Het aantal en de inplanting van de proefputten is afhankelijk van de spreiding van de positieve boringen.

Alle boringen waarin tijdens de verkennende en waarderende fase vuursteen is aangetroffen, vormen samen de begrenzing van de vuursteenspreiding in het plangebied. Wanneer zich binnen deze spreiding verdichtingen aftekenen in de vorm van boringen met meerdere indicatoren en/of boringen te indicatoren die dicht bijeen liggen, vormen die aanleiding tot het veronderstellen van vuursteenclusters die op (de kern van) een vindplaats duiden.

Het aantal benodigde proefputten wordt vastgesteld op basis van het waarderend booronderzoek en hoeft alleen uitgevoerd te worden indien het waarderend booronderzoek onvoldoende kennis heeft opgeleverd om direct over te gaan op een opgraving (dit ter beoordeling van een specialist op het gebied van vuursteen). De proefputten worden ruimtelijk op een dusdanige wijze ingepland dat van de vastgestelde vuursteenconcentraties (clusters) de verticale spreiding vastgesteld kan worden en de spreiding of vuursteencluster in voldoende mate gewaardeerd kan worden. Voor de beoordeling van de aanwezigheid van een vuursteenconcentratie, de intactheid ervan wordt een specialist op het gebied van vuursteen geraadpleegd. In samenspraak met de (vuursteen)specialist wordt een plan opgesteld voor de locatie voor de proefputten.

6.4.3 Criteria proefsleuvenonderzoek

Indien uit het landschappelijk booronderzoek blijkt dat er op basis van de intactheid van de bodem en de bodemkundige omstandigheden nog steeds een verwachting geldt op het voorkomen van archeologische resten of vondsten met een sporenniveau uit de periode van het Neolithicum t/m Nieuwe tijd, zal deze verwachting getoetst moeten worden middels een proefsleuvenonderzoek. Voor het vaststellen van de intactheid van de bodem kan het al dan niet voorkomen van aantoonbare en grootschalige bodemverstoringen (onder de bouwvoor) als uitgangspunt worden genomen. Voor het plangebied is daarmee van belang om inzichtelijk te krijgen hoe de verschillende verwachte verstoringen, die veroorzaakt zijn door bebouwing en verhardingen, binnen het gebied zich tot elkaar verhouden in relatie tot de oorspronkelijke bodemopbouw. Dit kan het beste vastgesteld worden aan de hand van de bodemopbouw in de naar verwachting onverstoorde terreindelen. Door de boorgegevens in de onverstoorde terreindelen te combineren met de gekende dieptes van de verschillende typen verstoringen binnen de vier zones kan een ruimtelijke analyse verkregen worden van de verstoringsgraad per deelzone. Op grond daarvan kan het kennispotentieel voor vervolgonderzoek, waaronder gericht op sporenniveaus, bepaald worden. Indien er geen aanleiding is om te veronderstellen dat er sprake is van grootschalige bodemverstoringen, dan dient alsnog een proefsleuvenonderzoek uitgevoerd te worden om de verwachting op sporenniveaus te toetsen.

Dit proefsleuvenonderzoek kan, indien van toepassing, pas opgestart worden nadat een eventueel onderzoek gericht op eventuele vuursteensites volledig is afgerond (verkennende / waarderende boringen en eventueel proefputten). Door deze volgorde te hanteren, zou eventuele schade aan vuursteensites voortvloeiend uit de aanleg van de proefsleuven voorkomen kunnen worden. Indien er sprake is van een te beschermen of nog op te graven vuursteensite dient het proefsleuvenplan hier ook op aangepast te worden.

6.5 Vraagstelling en onderzoeksdoelen

Ten aanzien van het vervolgonderzoek met ingreep in de bodem zijn de volgende onderzoeksvragen van toepassing..

6.5.1 Verkennend en waarderend booronderzoek, proefputten:

Indien uit het vooronderzoek zonder ingreep in de bodem bodemonderzoek is gebleken dat er een verwachting is voor vuursteenvindplaatsen, dient een verkennend en/of waarderend archeologisch booronderzoek uitgevoerd te worden, eventueel gevolgd door een proefputtenonderzoek.

Dit zijn dan de mogelijke onderzoeksvragen, toepasbaar op alle vier de deelgebieden:

- Welke zijn de waargenomen horizonten in de bodem, beschrijving + duiding? Komt dit overeen met de vaststellingen uit het landschappelijk booronderzoek?
- Waardoor kan het ontbreken van een horizont verklaard worden?
- Is er een prehistorische vindplaats aanwezig?
- Indien er een prehistorische vindplaats aanwezig is wat is de aard (basiskamp,...), de bewaringstoestand (primaire context, secundair, ...) van deze vindplaats?
- Wat is de vermoedelijke verticale en horizontale verspreiding van de site (afbakening)?
- Wat is de relatie tussen de bodem en de artefacten?
- Wat is de relatie tussen de bodem en de landschappelijke context (landschap algemeen, geomorfologie, ...)?
- Kunnen prehistorische vindplaatsen in tijd, ruimte en functie afgebakend worden (incl. de argumentatie)?
- Wat is de vastgestelde en verwachte bewaringstoestand van elke prehistorische vindplaats?
- Wat is de waarde van elke vastgestelde prehistorische vindplaats?
- Wat is de potentiële impact van de geplande ruimtelijke ontwikkeling op de waardevolle prehistorische vindplaatsen?
- Voor waardevolle prehistorische vindplaatsen die bedreigd worden door de geplande ruimtelijke ontwikkeling: hoe kan deze bedreiging weggenomen of verminderd worden (maatregelen behoud *in situ*)?
- Voor waardevolle prehistorische vindplaatsen die bedreigd worden door de geplande ruimtelijke ontwikkeling en die niet *in situ* bewaard kunnen blijven:
 - Wat is de ruimtelijke afbakening (in drie dimensies) van de zones voor vervolgonderzoek?
 - Welke aspecten verdienen bijzondere aandacht, zowel vanuit methodologie als aanpak voor het vervolgonderzoek?
- Welke vraagstellingen zijn voor vervolgonderzoek relevant?
- Zijn er voor de beantwoording van deze vraagstellingen natuurwetenschappelijke onderzoeken nodig? Zo ja, welke type staalnames zijn hiervoor noodzakelijk en in welke hoeveelheid

6.5.2 Proefsleuvenonderzoek:

Indien er een verwachting is van resten uit perioden die zich kenmerken door een sporenniveau, dan dient een proefsleuvenonderzoek uitgevoerd te worden.

Dit zijn dan de mogelijke onderzoeksvragen, toepasbaar op alle vier de deelgebieden:

- Welke zijn de waargenomen horizonten in de bodem, beschrijving + duiding? Komt dit overeen met de vaststellingen uit het booronderzoek?
- Waardoor kan het ontbreken van een horizont verklaard worden?
- Zijn er sporen aanwezig? Zo ja, geef een beknopte omschrijving.
- Zijn de sporen natuurlijk of antropogeen?
- Hoe is de bewaringstoestand van de sporen?
- Maken de sporen deel uit van één of meerdere structuren?
- Behoren de sporen tot één of meerdere periodes?
- Kan op basis van het sporenbestand in de proefsleuven een uitspraak worden gedaan over de aard en omvang van occupatie?

- Zijn er indicaties (greppels, grachten, lineaire paalzettings, ...) die kunnen wijzen op een inrichting van een erf/nederzetting?
- Zijn er indicaties voor de aanwezigheid van funeraire contexten? Zo ja;
 - Hoeveel niveaus zijn er te onderscheiden?
 - Wat is de omvang?
 - Komen er oversnijdingen voor?
 - Wat is het, geschatte, aantal individuen?
- Wat is de relatie tussen de bodem en de archeologische sporen?
- Wat is de relatie tussen de bodem en de landschappelijke context (landschap algemeen, geomorfologie, ...)?
- Is er een bodemkundige verklaring voor de gedeeltelijke afwezigheid van archeologische sporen? Zo ja, waarom? Zo nee, waarom niet?
- Kunnen archeologische vindplaatsen in tijd, ruimte en functie afgebakend worden (incl. de argumentatie)?
- Wat is de vastgestelde en verwachte bewaringstoestand van elke archeologische vindplaats?
- Wat is de waarde van elke vastgestelde archeologische vindplaats?
- Wat is de potentiële impact van de geplande ruimtelijke ontwikkeling op de waardevolle archeologische vindplaatsen?
- Welke vraagstellingen zijn voor vervolgonderzoek relevant?

6.6 Onderzoekstechnieken en -methoden en -strategieën

6.6.1 Verkennend en mogelijk waarderend archeologisch booronderzoek

Indien het vooronderzoek zonder ingreep in de bodem aantoonde dat binnen het gebied intacte afzettingen en een archeologische potentie bestaat voor vuursteenvindplaatsen, wordt geadviseerd voor aanvullend onderzoek in de vorm een verkennend archeologisch booronderzoek, eventueel aangevuld met een waarderend archeologisch booronderzoek en/of een proefputtenonderzoek.

Het archeologisch verkennend booronderzoek heeft als doel om vuursteenvindplaatsen op te sporen en wordt uitgevoerd met een 12 cm Edelmanboor in een systematisch verspringend boorgrid van 12 x 10m. is 10m de afstand tussen de raaien en 12m de afstand tussen de boringen in een raai. De boringen worden tot minimaal 20 cm onder het relevante archeologisch vondstniveau geplaatst en (indien aanwezig) bodemkundige horizont bemonsterd.

Deelgebied 1

Wanneer het volledige deelgebied onderzocht dient te worden aan de hand van verkennende boringen, dienen 14 boringen uitgevoerd te worden. Uit het landschappelijk bodemonderzoek kan echter naar voren komen, dat slechts voor een deel of meerdere delen van het terrein de verwachting geldt op vuursteen- of vondstcomplexen, waardoor er nog geen kaartje van de verkennende boringen toegevoegd.

Aantal boringen:	14
Boormethode:	Edelman met diameter 12 cm
Boorgrid:	12 x 10m
Beoogde boordiepte:	Afhankelijk van de resultaten van het landschappelijk bodemonderzoek.
Bemonstering:	Nat zeven over een zeef met een maaswijdte van 1 mm.

Deelgebied 2

Wanneer het volledige deelgebied onderzocht dient te worden aan de hand van verkennende boringen, dienen 60 boringen uitgevoerd te worden. Uit het landschappelijk bodemonderzoek kan echter naar voren komen dat slechts voor een deel of meerdere delen van het terrein de verwachting geldt op vuursteen- of vondstcomplexen, waardoor er nog geen kaartje van de verkennende boringen toegevoegd.

Aantal boringen:	60
Boormethode:	Edelman met diameter 12 cm
Boorgrid:	12 x 10m
Beoogde boordiepte:	Afhankelijk van de resultaten van het landschappelijk bodemonderzoek.
Bemonstering:	Nat zeven over een zeef met een maaswijdte van 1 mm.

Deelgebied 3

Wanneer het volledige deelgebied onderzocht dient te worden aan de hand van verkennende boringen, dienen 22 boringen uitgevoerd te worden. Uit het landschappelijk bodemonderzoek kan echter naar voren komen dat slechts voor een deel of meerdere delen van het terrein de verwachting geldt op vuursteen- of vondstcomplexen, waardoor er nog geen kaartje van de verkennende boringen toegevoegd.

Aantal boringen:	22
Boormethode:	Edelman met diameter 12 cm
Boorgrid:	12 x 10m
Beoogde boordiepte:	Afhankelijk van de resultaten van het landschappelijk bodemonderzoek.
Bemonstering:	Nat zeven over een zeef met een maaswijdte van 1 mm.

Deelgebied 4

Wanneer het volledige deelgebied onderzocht dient te worden aan de hand van verkennende boringen, dienen 17 boringen uitgevoerd te worden. Uit het landschappelijk bodemonderzoek kan echter naar voren komen dat slechts voor een deel of meerdere delen van het terrein de verwachting geldt op vuursteen- of vondstcomplexen, waardoor er nog geen kaartje van de verkennende boringen toegevoegd.

Aantal boringen:	17
Boormethode:	Edelman met diameter 12 cm
Boorgrid:	12 x 10m
Beoogde boordiepte:	Afhankelijk van de resultaten van het landschappelijk bodemonderzoek.
Bemonstering:	Nat zeven over een zeef met een maaswijdte van 1 mm.

Het opgeboorde sediment wordt nat gezeefd over een zeef met een maaswijdte van 1 mm. Het residu wordt onderzocht op het voorkomen van archeologische indicatoren zoals aardewerkfragmenten en houtskool, maar voornamelijk op de aanwezigheid van lithische fragmenten.

De bodemtextuur en archeologische indicatoren worden beschreven volgens het FAQ Unesco systeem (A, E, B, C; met waar nodig onderverdelingen). De X- en Y-coördinaten worden ingemeten met een GPS of een *Robotic Total Station (RTS)* met een nauwkeurigheid van 1 cm (planimetrie in Lambertcoördinaten (EPSG:31370)). De Z-coördinaten worden tevens tot op 1 cm nauwkeurig bepaald, op basis van de Tweede Algemene Waterpassing.

6.6.2 Methodologie en onderzoekstechnieken waarderend archeologisch booronderzoek

Indien tijdens het verkennend archeologisch booronderzoek een vuursteenvindplaats vastgesteld wordt, vindt aanvullend onderzoek plaats door middel van een waarderend archeologisch booronderzoek en/of een proefputtenonderzoek.

Bij het waarderend archeologisch booronderzoek worden, rondom de boringen van het verkennend archeologisch booronderzoek die een positief resultaat opleveren in de vorm van de aanwezigheid van een of meerdere lithische artefacten, verdichtende boringen gezet. Het aantal en de plaatsing van de waarderende boringen hangen af van de resultaten van de verkennende boringen. Hierdoor zal er geen kaartje toegevoegd worden in verband met de waarderende boringen.

De boringen voor het waarderend archeologisch booronderzoek worden gezet in een grid van 6x5 m en worden gezet door met een Edelmanboor met een diameter van 12 cm. De diepte van de boringen hangt samen met de hoogte van de archeologisch relevante laag. Het opgeboorde sediment wordt, indien aanwezig, per bodemkundige horizont gezeefd over een zeefwijdte van 1 mm. Het residu wordt onderzocht op het voorkomen van archeologische indicatoren zoals aardewerkfragmenten en houtskool, maar voornamelijk op de aanwezigheid van lithische fragmenten.

6.6.3 Proefputten

Een proefputtenonderzoek vormt de laatste stap in de evaluatie van de steentijdvindplaatsen. Hierna wordt een besluit genomen over het al dan niet opgraven van de vindplaatsen. Ook dit onderzoek is afhankelijk van voorgaande onderzoeken. Het aantal en de inplanting van de proefputten is afhankelijk van de spreiding van de positieve boringen.

De proefputten zijn 1m² groot en alle proefputten worden genummerd en hun zuidwestelijk punt wordt ingemeten, inclusief hoogtemeting. Elke proefput wordt onderverdeeld in vakken van 0,5 x 0,5 x 0,05 m. Elke laag wordt afzonderlijk geregistreerd en onderzocht op het voorkomen van vuursteen. De grond wordt uitgezeefd volgens bodemhorizont tot in de C horizont op een zeef met maaswijdte van maximaal 3mm. Er wordt verdiept totdat 3 opeenvolgende lagen geen vuursteen meer opleveren. Alle vondsten (menselijke artefacten) worden ingezameld met vermelding van boornummer en horizont. Het meest representatieve profiel per proefput wordt gefotografeerd en beschreven (FAO/Unesco: A, E, B, C; met waar nodig/mogelijk onderverdelingen). De foto's worden voorzien van een proefputnummer, de benaming van het profiel (noord, zuid, west, oost) een noordpijl en een schaal aanduiding. De inplanting van de proefputten met bijhorende nummers wordt aangeduid op een algemeen overzichtsplan met een leesbare schaal. Het opmetingsplan is georeferereerd en digitaal (inplantingen proefputten op topokaart in PDF formaat) beschikbaar.

Indien uit het onderzoek blijkt dat er vondstlocaties uit de prehistorie aanwezig zijn worden deze zones verder opgegraven. Hiervoor worden nieuwe bijzondere voorwaarden opgemaakt. Indien geen diagnostisch materiaal aangetroffen wordt of het materiaal behoort tot het neolithicum of later, dient overgegaan te worden naar het proefsleuvenonderzoek.

6.6.4 Proefsleuvenonderzoek

Indien uit het landschappelijk booronderzoek blijkt dat er op basis van de intactheid van de bodem en de bodemkundige omstandigheden nog steeds een verwachting geldt op het voorkomen van archeologische resten of vondsten met een sporenniveau uit de periode van het Neolithicum t/m Nieuwe tijd, zal deze verwachting getoetst moeten worden middels een proefsleuvenonderzoek. Dit proefsleuvenonderzoek kan pas opgestart worden nadat een eventueel onderzoek gericht op eventuele vuursteensites volledig is afgerond (verkennde / waarderende boringen en eventueel proefputten). Door deze volgorde te hanteren, zou eventuele schade aan vuursteensites voortvloeiend uit de aanleg van de proefsleuven voorkomen kunnen worden. Indien er sprake is van een vuursteensite dient het proefsleuvenplan hier ook op aangepast te worden.

Om een betrouwbaar beeld te kunnen vormen van de aanwezige archeologie binnen het onderzoeksgebied, zal binnen elk deelgebied een oppervlakte van ongeveer 12,5% worden onderzocht door middel van proefsleuvenonderzoek. Er is gekozen voor dit percentage omdat op die manier genoeg oppervlakte onderzocht kan worden om een goede archeologische verwachting te bekomen van het plangebied. De proefsleuven worden gelijkmatig verspreid over het plangebied aangelegd volgens het systeem van continue sleuven. Het proefsleuvenonderzoek dient alleen om een beter grip te krijgen op de archeologische verwachting. Indien er archeologie aanwezig blijkt te zijn, dient een vervolg onderzoek plaats te vinden in de vorm van een vlakdekkende opgraving in de zones waar uit het proefsleuvenonderzoek archeologische resten aanwezig blijken te zijn.

In het volgende advies wordt ervan uitgegaan dat de volledige deelgebieden verder onderzocht dienen te worden aan de hand van proefsleuven. Op basis van de resultaten van de landschappelijke bodemonderzoeken zal het te onderzoeken gebied echter correcter afgebakend worden binnen elk deelgebied. Hierdoor dient mogelijk niet het gehele plangebied onderzocht te worden aan de hand van proefsleuven.

Deelgebied 1

Binnen deelgebied 1 worden drie sleuven gepland met een noordoost-zuidwest oriëntatie. Deze beslaan een oppervlakte van ongeveer 160m², wat overeenkomt met ongeveer 10% van het deelgebied. Verder is er nog ruimte voor ongeveer 2,5% van het deelgebied om extra kijkvensters te plaatsen waar nodig. De tussenafstand tussen de sleuven bedraagt ca. 15 m waardoor de sleuven maximaal gespreid worden.

Deelgebied 2

Binnen deelgebied 2 worden vijf sleuven gepland met een noordwest-zuidoost oriëntatie. Deze beslaan een oppervlakte van ongeveer 720m², wat overeenkomt met ongeveer 10% van het deelgebied. Verder is er nog ruimte voor ongeveer 2,5% van het deelgebied om extra kijkvensters te plaatsen waar nodig. De tussenafstand tussen de sleuven bedraagt ca. 15 m waardoor de sleuven maximaal gespreid worden.

Deelgebied 3

Binnen deelgebied 3 worden drie sleuven gepland met een noordnoordoost-zuidzuidwest oriëntatie. Deze beslaan een oppervlakte van ongeveer 260m², wat overeenkomt met ongeveer 10% van het deelgebied. Verder is er nog ruimte voor ongeveer 2,5% van het deelgebied om extra kijkvensters te plaatsen waar nodig. De tussenafstand tussen de sleuven bedraagt ca. 15 m waardoor de sleuven maximaal gespreid worden.

Deelgebied 4

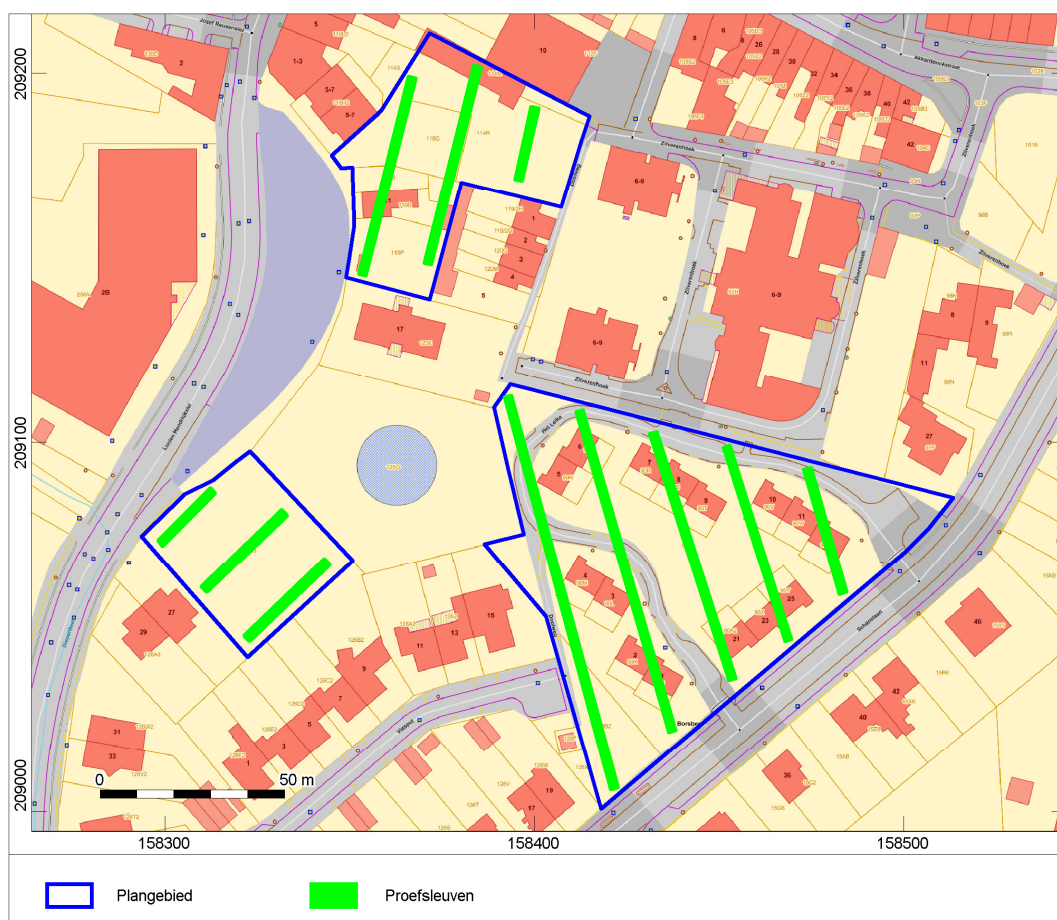
Binnen deelgebied 4 worden drie sleuven gepland, waarvan twee met een noord-zuid oriëntatie en een met een noordoost-zuidwest oriëntatie. Deze beslaan een oppervlakte van ongeveer 200m², wat overeenkomt met ongeveer 10% van het deelgebied. Verder is er nog ruimte voor ongeveer 2,5% van het deelgebied om extra kijkvensters te plaatsen waar nodig. De tussenafstand tussen de sleuven bedraagt ca. 15 m waardoor de sleuven maximaal gespreid worden.

De proefsleuven zullen worden uitgegraven tot op het eerste archeologisch leesbare niveau. De aanleg van kijkvensters is nodig om een spoor of een concentratie van sporen waarvan de interpretatie en de waardering niet onmiddellijk duidelijk is, beter te kunnen onderzoeken. Mogelijk kunnen deze ook een schijnbare afwezigheid van sporen aantonen. Kijkvensters worden, afgezien van hun ligging, afmeting en vorm, op dezelfde wijze als proefsleuven aangelegd. Tijdens het proefsleuvenonderzoek dient er ook rekening gehouden te worden met mogelijke archeologische resten daterend vanaf het Laat-Paleolithicum.

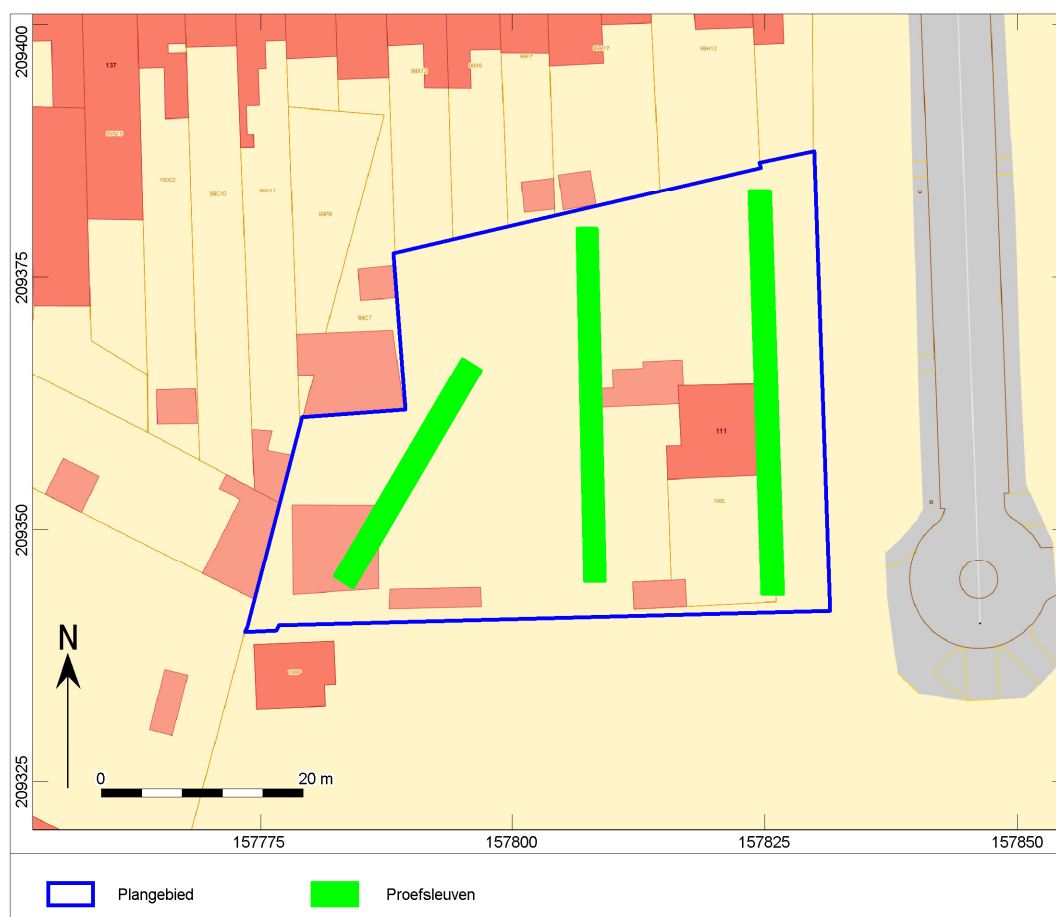
Het proefsleuvenonderzoek zal als volgt worden uitgevoerd:

- Er zal worden gegraven met een graafmachine met gladde bak.
- Op alle locaties vindt het graven plaats op aansturing van een archeoloog.
- Bij het verdiepen worden vondsten per stratigrafische laag verzameld. Het vlak en stort wordt met een professionele metaaldetector systematisch en vlakdekkend onderzocht. De vulling uit de gecoupeerde sporen wordt ook nagezocht met de metaaldetector.
- Bij de aanleg van de vlakken wordt vondstmateriaal per stratigrafische eenheid of per spoor verzameld. Indien deze niet herkenbaar of aanwezig zijn, worden vondsten in vakken van 2 x 2 m verzameld. De verzamelstrategie kan al naar gelang de bevindingen worden aangepast.
- Indien sprake is van vondstconcentraties (crematies, concentraties scherven, vuursteen), worden deze als puntlocaties ingemeten. Metaalvondsten (uitgezonderd spijkers) worden eveneens als puntlocaties ingemeten.
- Vondsten worden zoveel mogelijk aan een spoor of laag toegewezen. Gesloten vondstcomplexen worden integraal verzameld. Stortvondsten worden indien mogelijk per sleuf verzameld en geregistreerd.
- Het te documenteren vlak wordt waar nodig geschaafd, gefotografeerd, ingekrast en direct digitaal ingemeten met een *robotic Total Station* (rTS). Met de rTS worden vlak- en maaiveldhoogtes digitaal ingemeten.
- Een representatief deel van de sporen wordt gecoupeerd voor het beantwoorden van de onderzoeksvragen.
- Alle antropogene sporen worden gefotografeerd, ingetekend (schaal 1:20) en beschreven. Waar mogelijk worden sporen bemonsterd voor natuurwetenschappelijk onderzoek.
- Er worden gedurende het veldwerk foto's gemaakt van de algemene situatie, de vlakken, de profielen, van grondsporen in het vlak en van de coupes. Voor publicitaire doeleinden en/of eventuele communicatie-uitingen worden geregeld actie- en sfeerfoto's gemaakt.
- Fragiele en/of belangwekkende vondsten worden op de plaats van aantreffen gefotografeerd alvorens gelicht te worden.

- Profielen en coupes worden schaal 1:20 getekend. De profielen zullen bij een eenduidig profiel gedocumenteerd worden door middel van profielkolommen om de 20 meter. Indien de stratigrafische bodemopbouw complex is of sterk afwisselend is, zal een lengteprofiel worden gedocumenteerd. Op de profieltekeningen worden de TAW-hoogten gezet en tevens zal de hoogte van het opgravingsvlak aangegeven worden op de tekening. Bij grote profieltekeningen kan, op voorspraak van de erkend archeoloog, een andere schaal worden gehanteerd.
- Bij het aantreffen van bijzondere archeologische resten wordt, indien nodig, een specialist geraadpleegd die, conform de Code van Goede Praktijk, deze archeologische resten verder onderzoekt en conserveert.
- Indien een proefsleuf niet volledig kan worden aangelegd zoals gepland als gevolg van hevige begroeiing of bebouwing, zal de proefsleuf op verantwoordelijkheid van de erkende archeoloog worden verplaatst of opgedeeld, waarbij de sleuf zo veel mogelijk zijn oorspronkelijke positie zal behouden.
- De grond wordt gestockeerd langs de werkputten. Daarbij wordt de bovengrond gescheiden gehouden van de andere grond. Na het documenteren en afwerken van de werkput wordt de grond terug gestort (in lagen van max. 50 cm) en aangereden.



Afb. 23. De proefsleuven gepland op het plangebied – deelgebieden 1, 2 en 3.



Afb. 24. De proefsleuven gepland op het plangebied – deelgebied 4.

Het onderzoek wordt uitgevoerd conform de bepalingen in de Code van Goede praktijk, specifiek zoals verwoord in hoofdstukken 8 en 12.

6.7 Randvoorwaarden

De nodige vervolgonderzoeken worden per deelgebied uitgevoerd en gerapporteerd. Dit betekent dat per deelgebied een afzonderlijke nota zal opgesteld worden.

De nodige vooronderzoeken kunnen pas uitgevoerd worden, nadat de nodige gebouwen en structuren, per deelgebied, tot aan het maaiveld gesloopt worden. Hierbij is het van belang dat de sloopwerken niet dieper dan het maaiveld mogen reiken. Op deze manier wordt voorkomen dat eventuele archeologische resten en sporen vernietigd worden.

De resultaten van het landschappelijk bodemonderzoek kunnen er toe leiden dat aanpassingen aan het puttenplan gewenst zijn. Bijvoorbeeld wanneer zones als volledig verstoord kunnen worden aangemerkt, dan kunnen proefsleuven die in dit PvM zijn geprojecteerd binnen deze zones worden verschoven of komen te vervallen. Anderzijds kan er juist de noodzaak bestaan, indien landschappelijk bodemonderzoek onvoldoende de verstoringsgraad heeft kunnen bepalen, om het proefsleuvenplan aan te passen om zo de verstoringsgraad alsnog vast te stellen.

6.8 Voorziene afwijkingen ten aanzien van de Code van Goede Praktijk

Er worden geen afwijkingen voorzien ten aanzien van de Code van Goede Praktijk. Indien tijdens het veldwerk blijkt dat een afwijking noodzakelijk dan wordt dit gemotiveerd beschreven in de nota.