Sint-Ferdinandstraat, Lummen

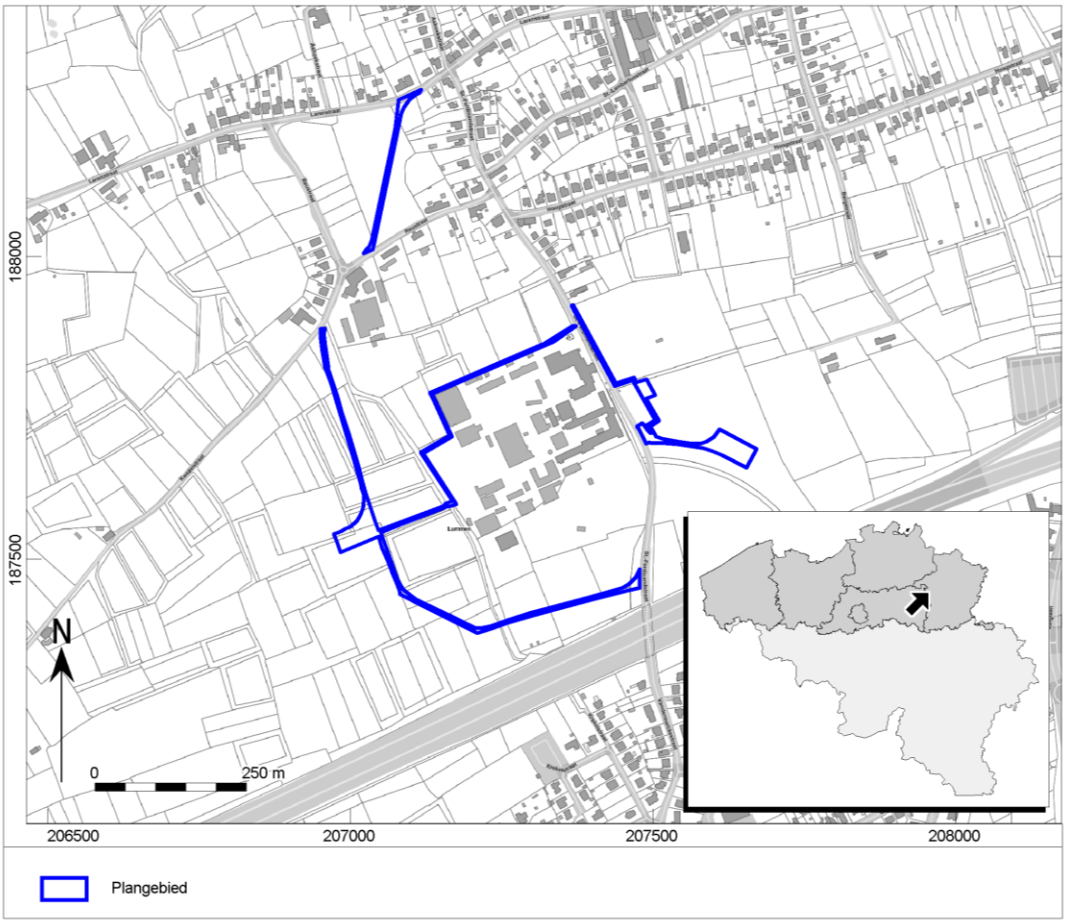
Programma van Maatregelen

Auteur:
T. Van Mierlo (veldwerkleider)

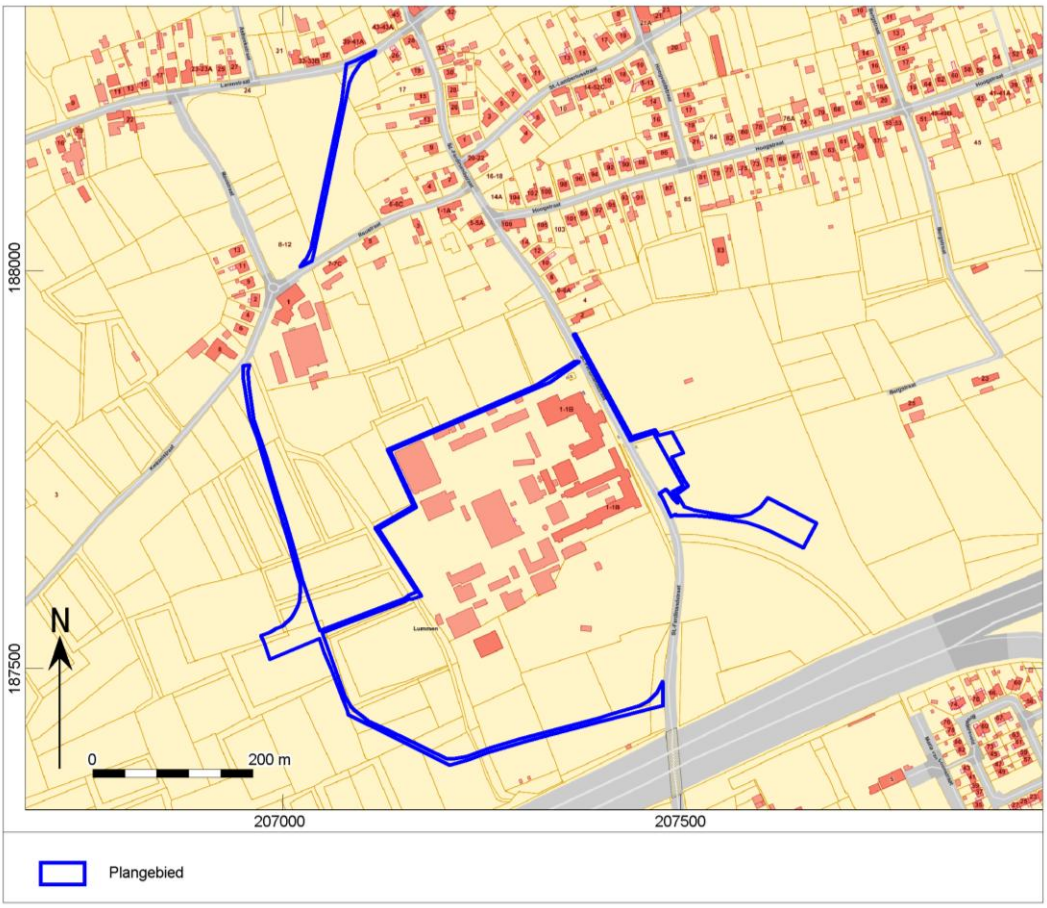
Autorisatie:
X. Alma (OE/ERK/Archeoloog/2016/00094)

1 Inleiding

In opdracht heeft het Vlaams Erfgoed Centrum in maart 2019 een archeologienota opgesteld naar de archeologische waarde van de locatie Sint-Ferdinandstraat in Lummen (afb. 1 en 2). De archeologienota bestaat uit een bureauonderzoek en is uitgevoerd naar aanleiding van de voorgenomen bouw van twee windturbines.



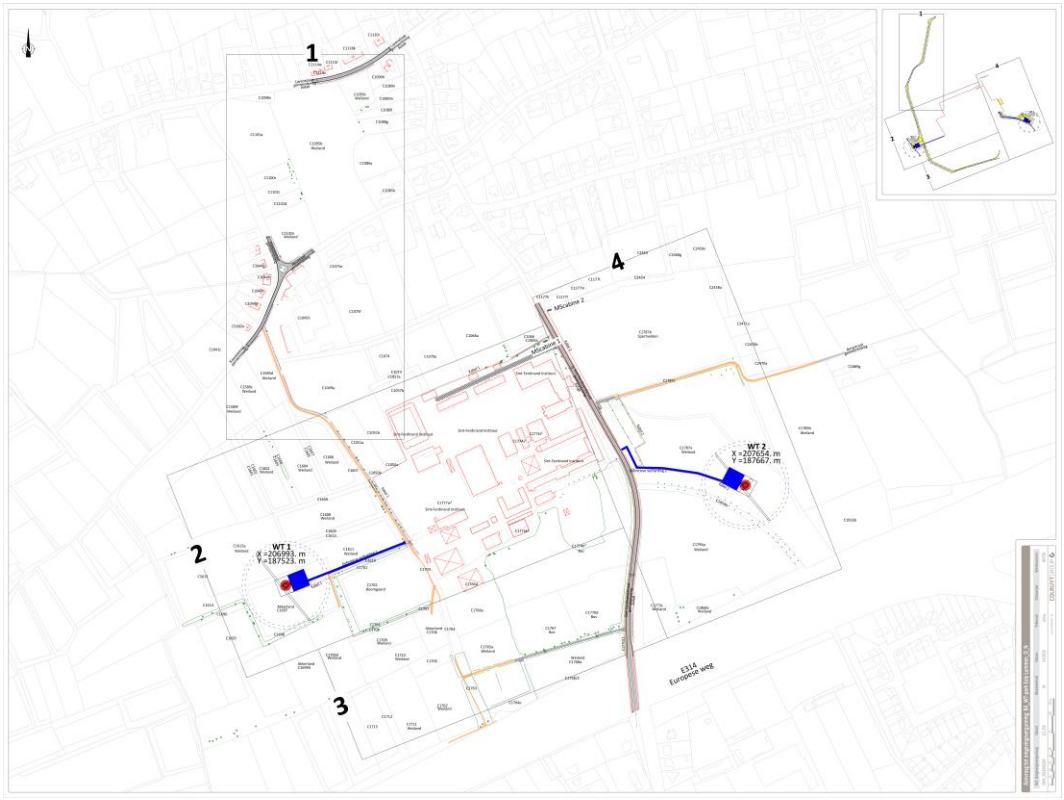
Afb. 1. Locatiekaart van het plangebied.



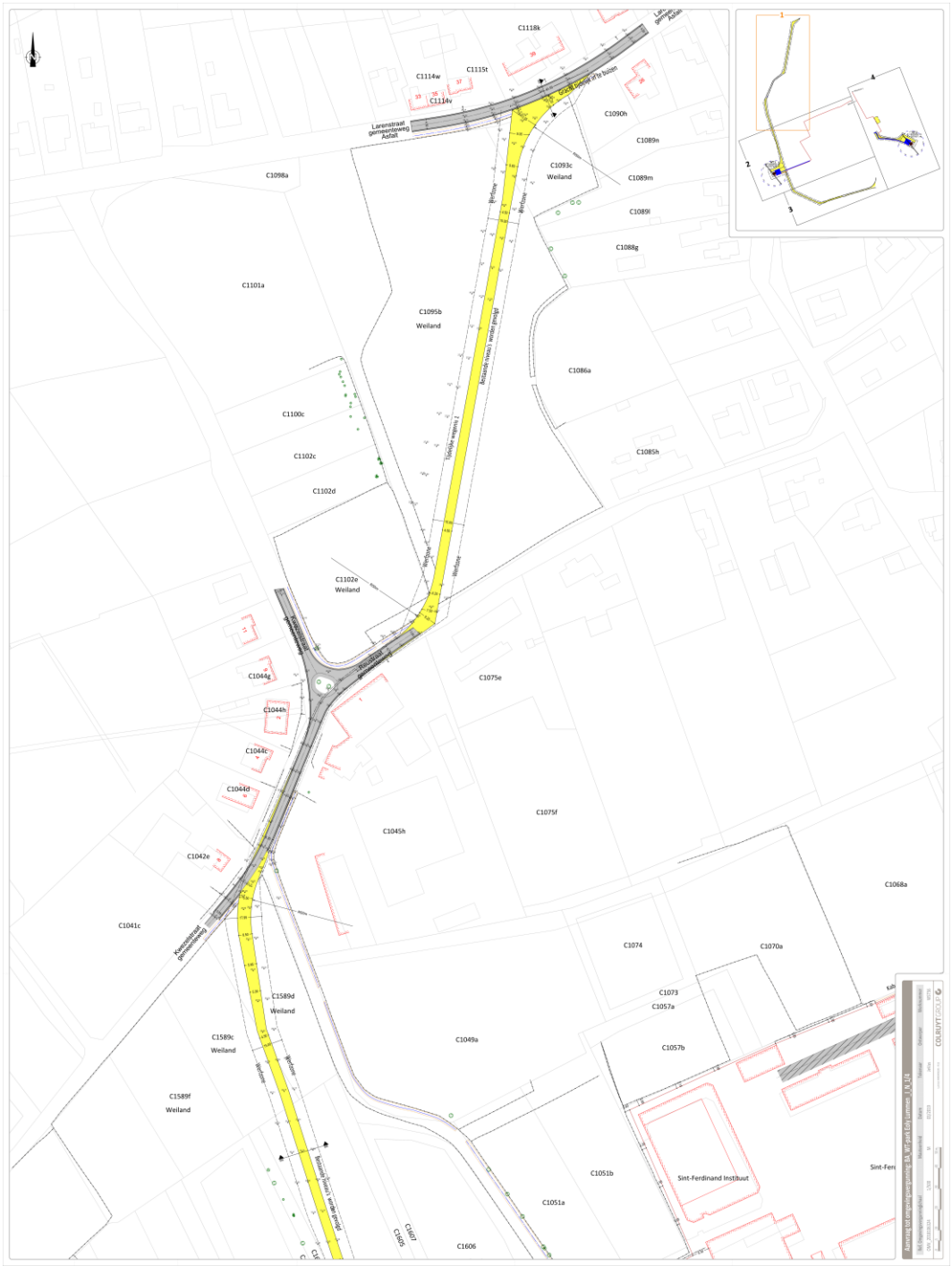
Afb. 2. Aanduiding van het uit te voeren archeologisch onderzoek op het plan van de bestaande toestand op het terrein.

2 Aanleiding van het onderzoek

Het grootste gedeelte van de percelen zullen onverstoord blijven waardoor hun agrarisch karakter behouden blijft. Wel zullen er 2 windturbines gerealiseerd worden, alsook hun nutsvoorzieningen. Deze nutsvoorzieningen bestaan uit: tijdelijke en definitieve wegenissen, tijdelijke en definitieve kraanplatformen en twee kabels aangesloten aan twee middenspanningscabines. De tijdelijke wegenissen en kraanplatformen zullen na de constructie van de windturbines verwijderd worden waarna de gebruikte oppervlakte terug naar zijn oorspronkelijke staat zal worden gebracht. Voor de constructie zal er een werkzone gebruikt worden voor windturbine 2. De overige werkzones bevinden zich binnen de kraanplatformen.



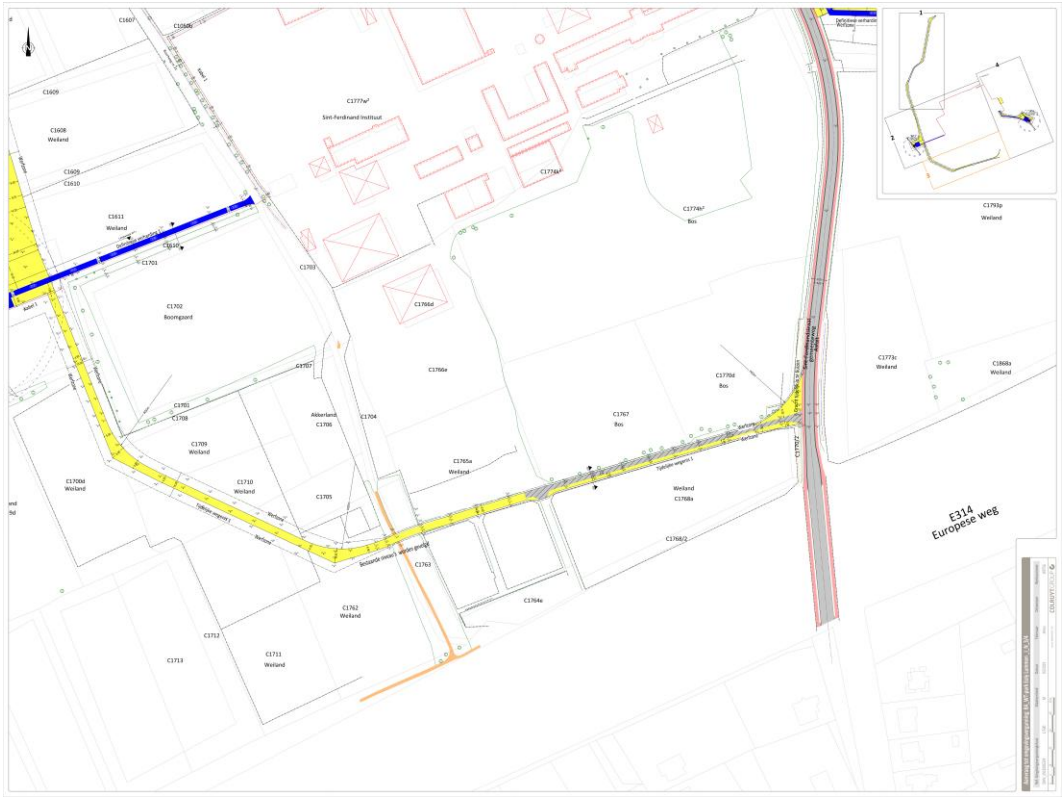
Afb. 3. Overzicht van de geplande werkzaamheden.



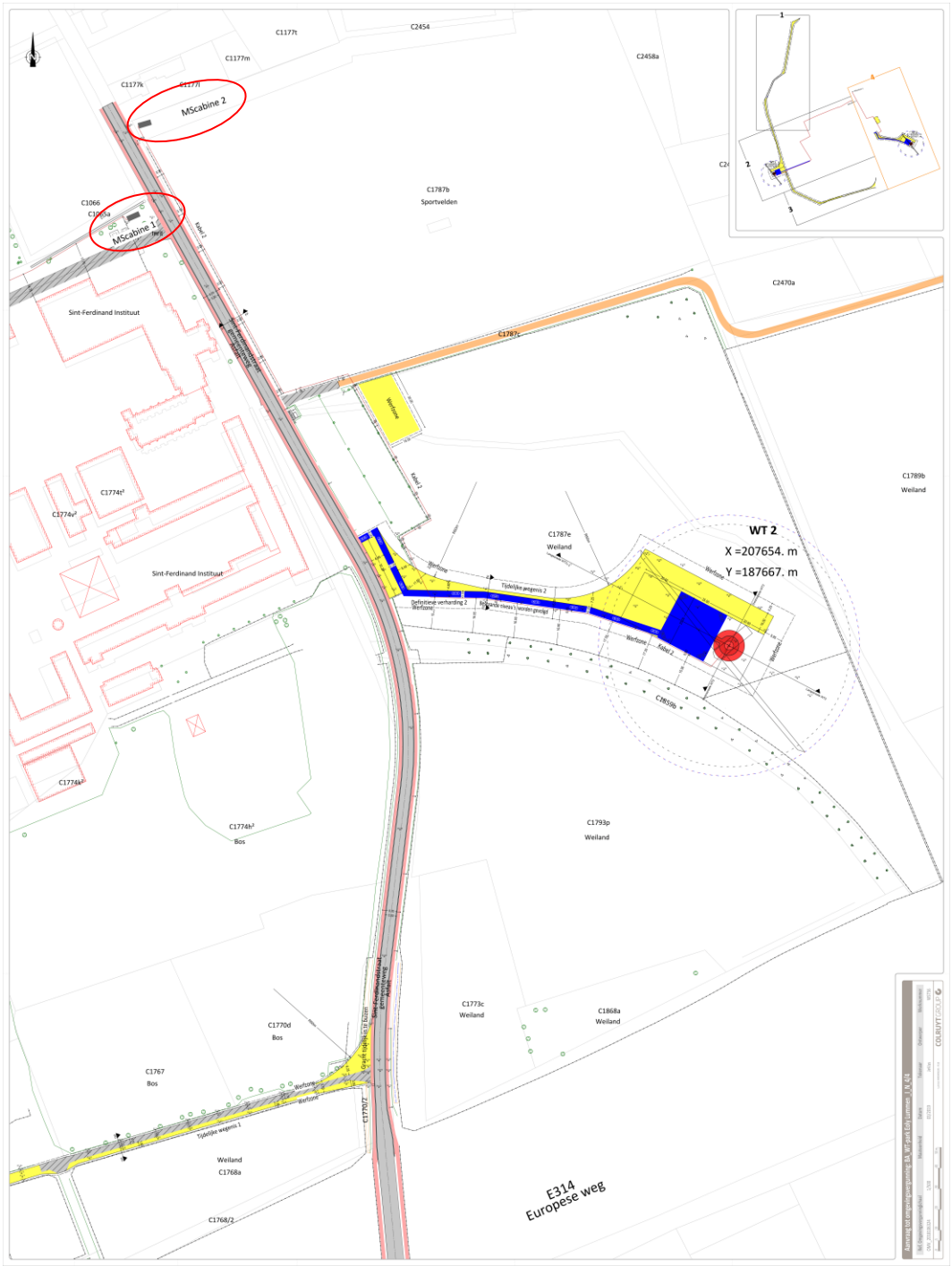
Afb. 4. Technische tekening tijdelijke wegen van windturbine 1 deel 1.



Afb. 5. Technische tekening windturbine 1 deel 2 (Geel: tijdelijke wegenis, blauw: Definitieve wegenis en kraanplatform, rood: windturbine).



Afb. 6. Technische tekening windturbine 1 deel 3.

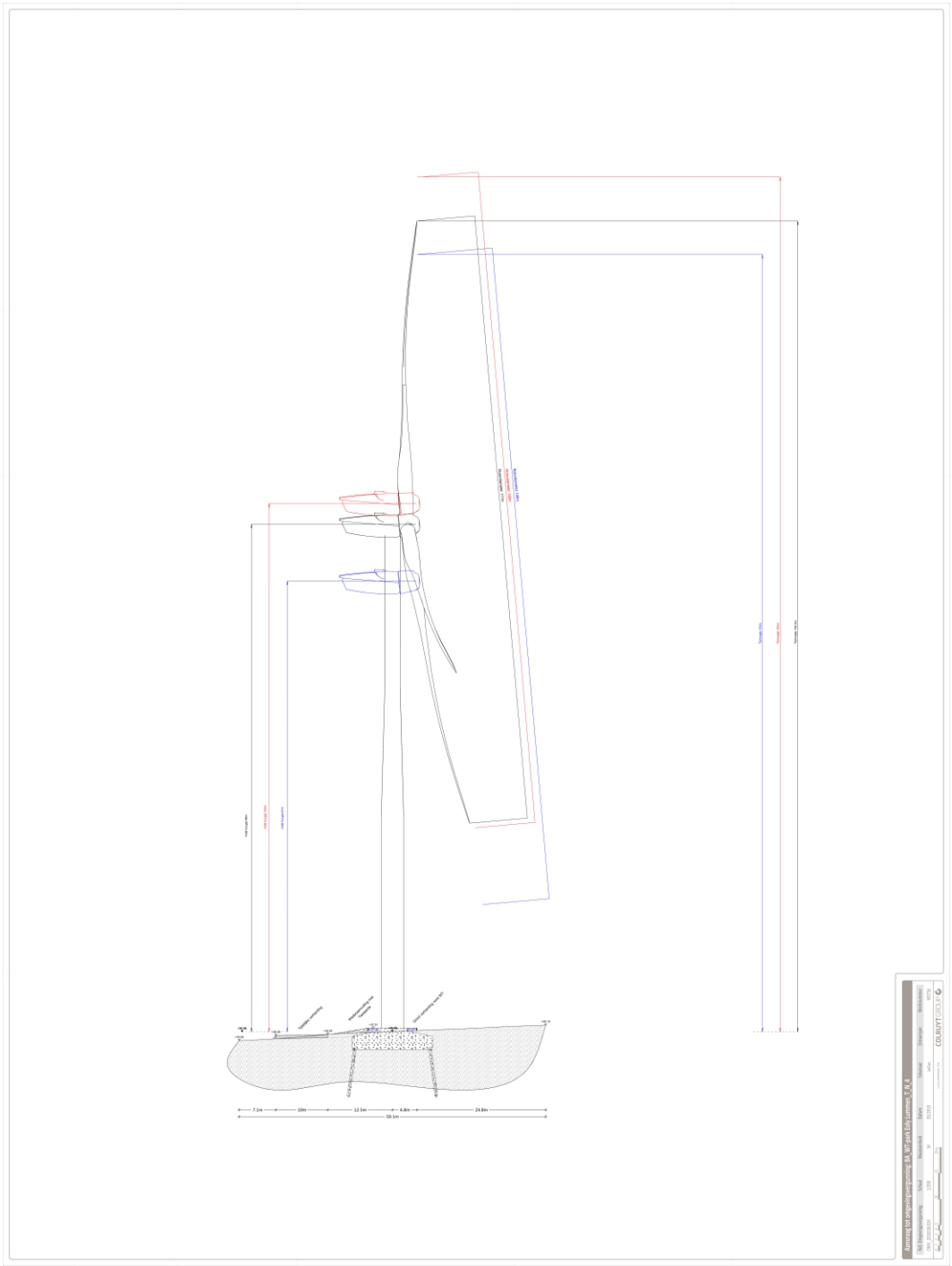


Afb. 7. Technische tekening windturbine 2 (Geel: tijdelijke wegenis en werkzone, blauw: definitieve wegenis en kraanplatform, rood: windturbine en rood omcirkeld: middenspanningscabine).

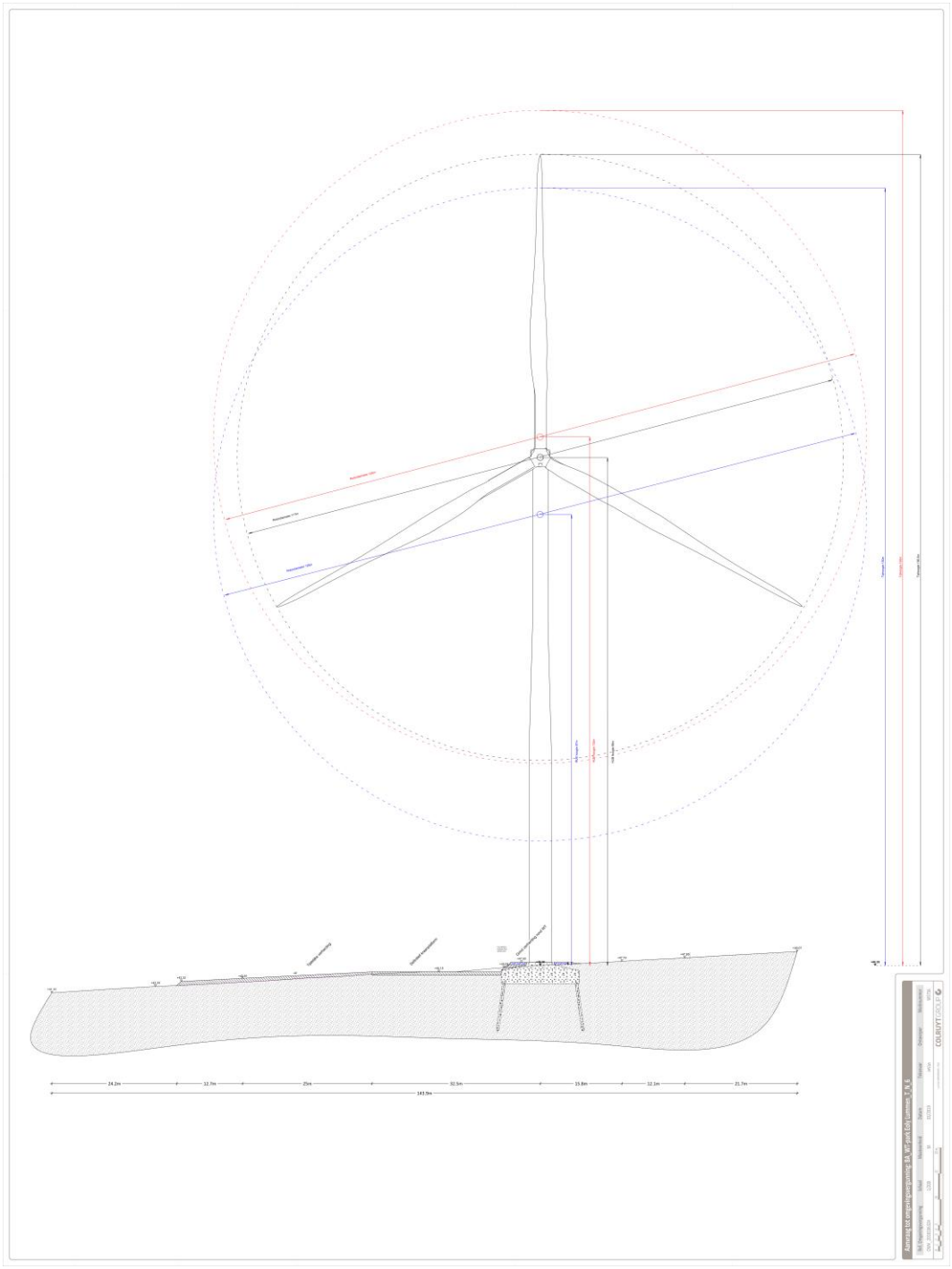
De windturbines en definitief kraanplatform

De windturbines worden gefundeerd tot op 3m –mv. De fundering heeft ongeveer een straal van 7.5m en bouwput ongeveer 9m (28m²). De hoogte van de windturbine varieert van 87 tot 102m. Rondom de windturbines wordt grindverharding voorzien. Verder wordt in de zone rondom de turbine terug opgevuld met teelaarde.

Voor de windturbines wordt een definitief kraanplatform gerealiseerd. Voor de bouw van de windturbines wordt er eveneens een tijdelijk kraanplatform voorzien. Het totale kraanplatform van beide zones bedraagt een oppervlakte 3500m². Deze heeft een diepteverstoring van maximaal 60cm –mv.



Afb. 8. Windturbine doorsnede 1

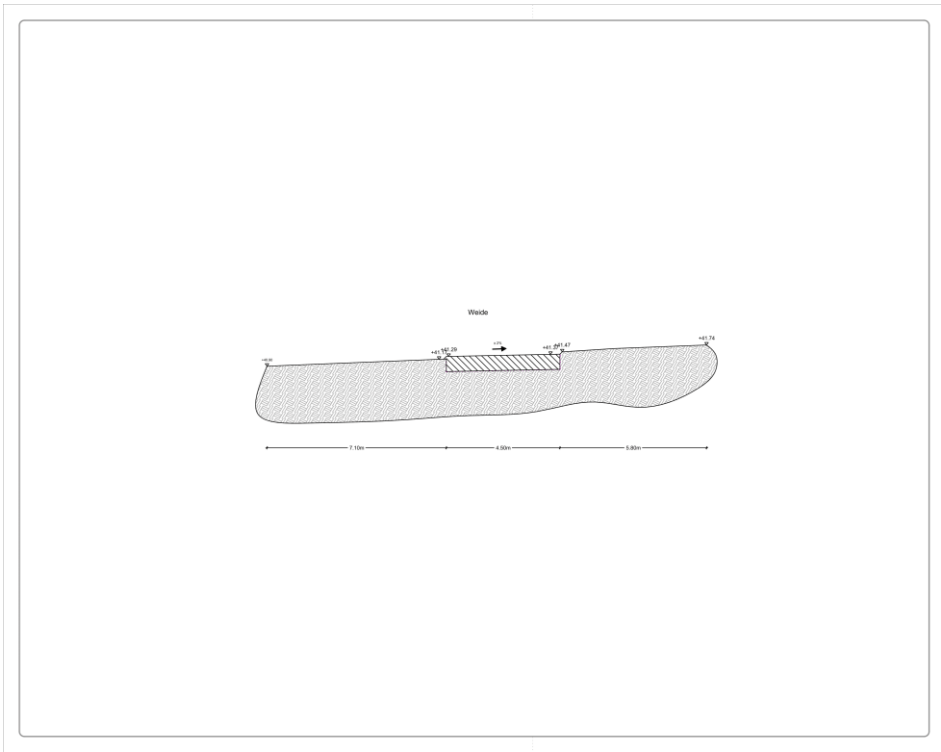


Afb. 9. Windturbine doorsnede 2

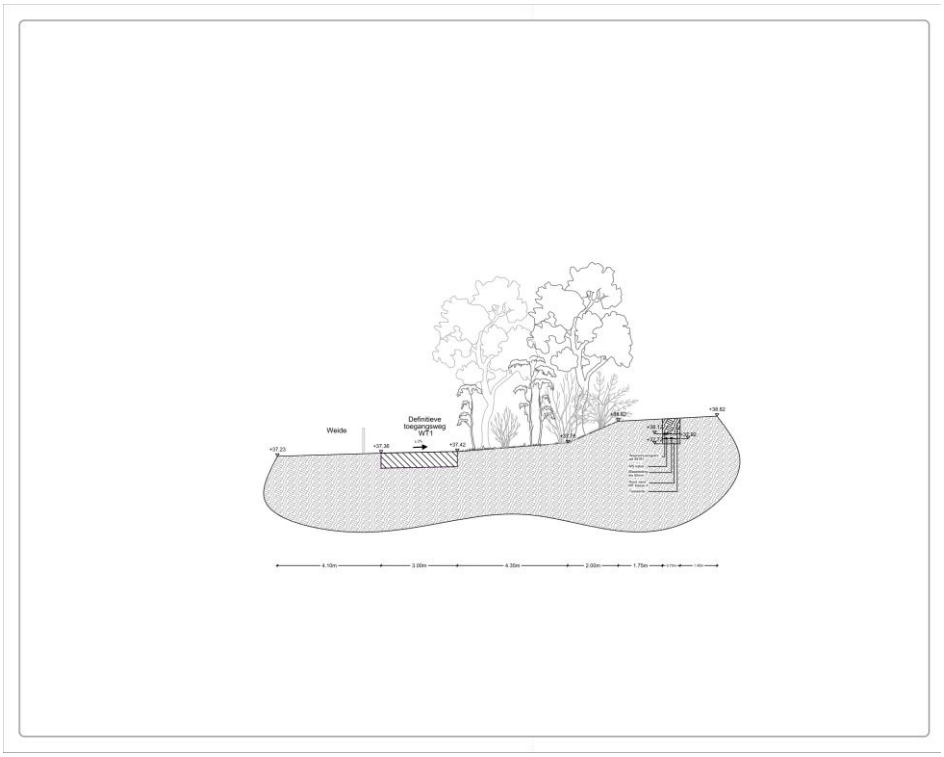
Tijdelijke en definitieve wegenis

Aan beide windturbines wordt er een tijdelijke en definitieve wegenis aangelegd. Deze hebben beide een andere route. De wegenis, zowel de tijdelijke als de definitieve, zal een diepteverstoring van maximaal 40cm –mv veroorzaken. De tijdelijke wegenis van Larenstraat tot WT1 zal een oppervlakte van 4259m² bevatten, de tijdelijke wegenis van windturbine 1 tot de Sint-Ferdinandstraat zal een oppervlakte van 2138m² bevatten en de tijdelijke wegenis van de Sint-Ferdinandstraat tot windturbine 2 zal een oppervlakte van 1228m² bevatten. De breedte van deze tijdelijke wegenis is 4,50m.

De definitieve wegenis van windturbine 1 heeft een oppervlakte van 455m² en de definitieve wegenis van windturbine 2 heeft een oppervlakte van 358m². De breedte van de definitieve wegenis is 3,00m.



Afb. 10. Dwarsdoorsnede van de tijdelijke wegenis.

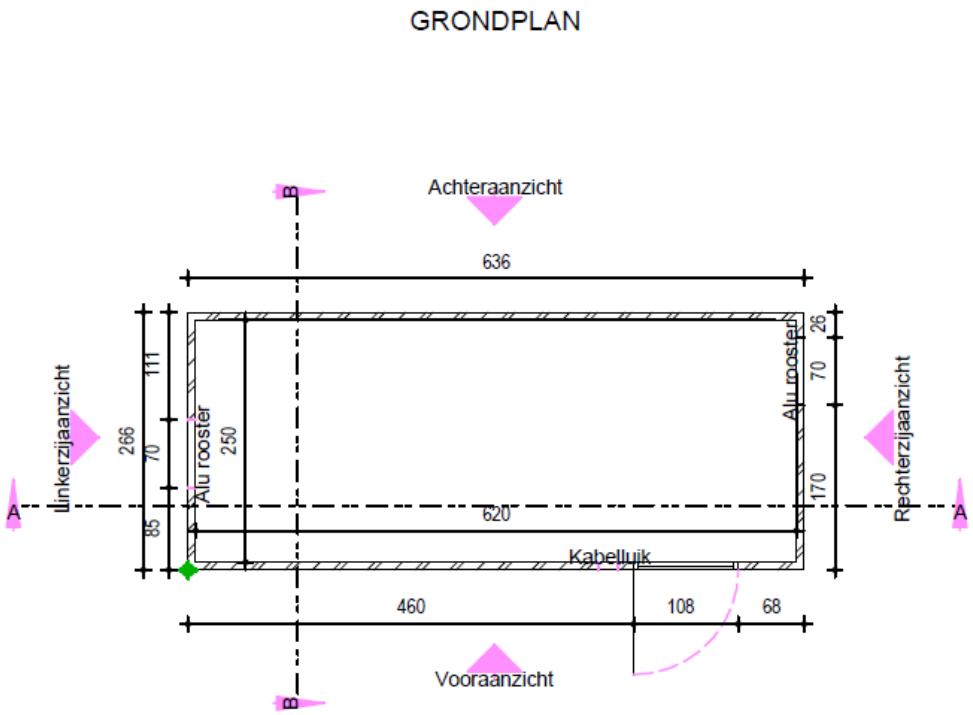


Afb. 11. Dwarsdoorsnede van de definitieve wegenis en kabel.

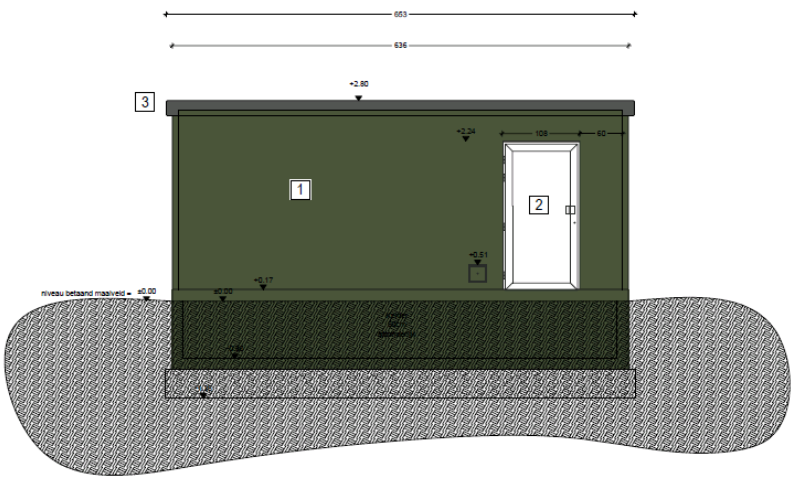
Intraparkkabel en middenspanningscabine

De kabel is gelegen naast de definitieve wegenis en verbind de windturbines met de middenspanningscabines (Afb. 8). De kabel zal een diepteverstoring van maximaal 100cm –mv veroorzaken. Voor de kabel zal een 2m brede sleuf gegraven worden. Bij windturbine 1 heeft deze sleuf een oppervlakte van 490m² en windturbine 2 heeft deze sleuf een oppervlakte van 323m². Deze kabel zal dan lopen tot aan

de middenspanningscabine. Deze cabine heeft een oppervlakte van circa 17m² (6,36m x 2,66m) en een diepte verstoring van circa 135 cm –mv.



Afb. 12. Plattegrond middenspanningscabine.



Afb. 13. Vooraanzicht middenspanningscabine

Werfzone

Verder zal er nog een oppervlakte van 465m² in totaal in gebruik genomen worden als werfzone. De werfzones zullen de tijdelijke wegenissen verbinden met de huidige wegenissen en zullen gelegen zijn rondom de nieuwe turbines. Verder zal er ook een tijdelijke werfzone komen bij de tweede windturbine die dienst zal doen als pakring. De werfzones zullen een verstoring van 30cm –mv veroorzaken.

Bodemingreep	**Oppervlakte**	**Diepteverstoring - mv**

Tijdelijke wegenis van Larenstraat tot WT1	4259m²	40cm
Kraanplatform + zone WT1 en WT2	3500m²	60cm
Tijdelijke wegenis van WT1 tot St Ferdinandstraat	2138m²	40cm
Tijdelijke wegenis van St Ferdinandstraat tot WT2	1228m²	40cm
Werfzone	465m²	30cm
Definitieve wegenis WT1	455m²	40cm
Definitieve wegenis WT2	358m²	40cm
Kabel WT1	490m²	100cm
Kabel WT2	323m²	100cm
2 x Middenspanningscabines	33m²	100cm

Tabel 1. Tabel met overzicht van de geplande werkzaamheden.

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

3 Resultaten van het vooronderzoek zonder ingreep in de bodem

Het plangebied bevindt zich in de zandstreek op een noordelijke helling van een heuvel in het landschap. Ten zuiden van het plangebied is een rivier gelegen. Het gebied is gelegen in dekzandgebied en bevat droge zandbodems. Op deze manier kan gesteld worden dat het plangebied zich op een gunstige locatie bevindt namelijk hoger gelegen, droog en nabij nattere gronden en water. Verder zijn droge gronden geschikt voor aan landbouw te doen. Hierdoor kunnen in het plangebied, gezien de ontstaansgeschiedenis van het dekzand, in potentie archeologische resten voorkomen uit perioden vanaf het Laat-Paleolithicum. De archeologische resten uit het Laat-Paleolithicum, alsook het Mesolithicum, manifesteren zich als een spreiding van vondsten zonder sporenniveau. Archeologische resten daterend vanaf het Neolithicum tot de Late Middeleeuwen hebben eveneens een kans om voor te komen. Omwille van de gunstige locatie van het plangebied, de aanwezige bodems en de aanwezigheid van archeologische vondsten in de omgeving bestaat dus de kans op archeologische resten vanaf het Neolithicum tot de Late Middeleeuwen. Verder moet er rekening gehouden worden met de kans op plaggenbodems in het noordelijke gedeelte van het plangebied. Deze plaggenbodem kan eventuele archeologische resten bedekt hebben waardoor deze mogelijk beschermd zijn tegen verstoringen.

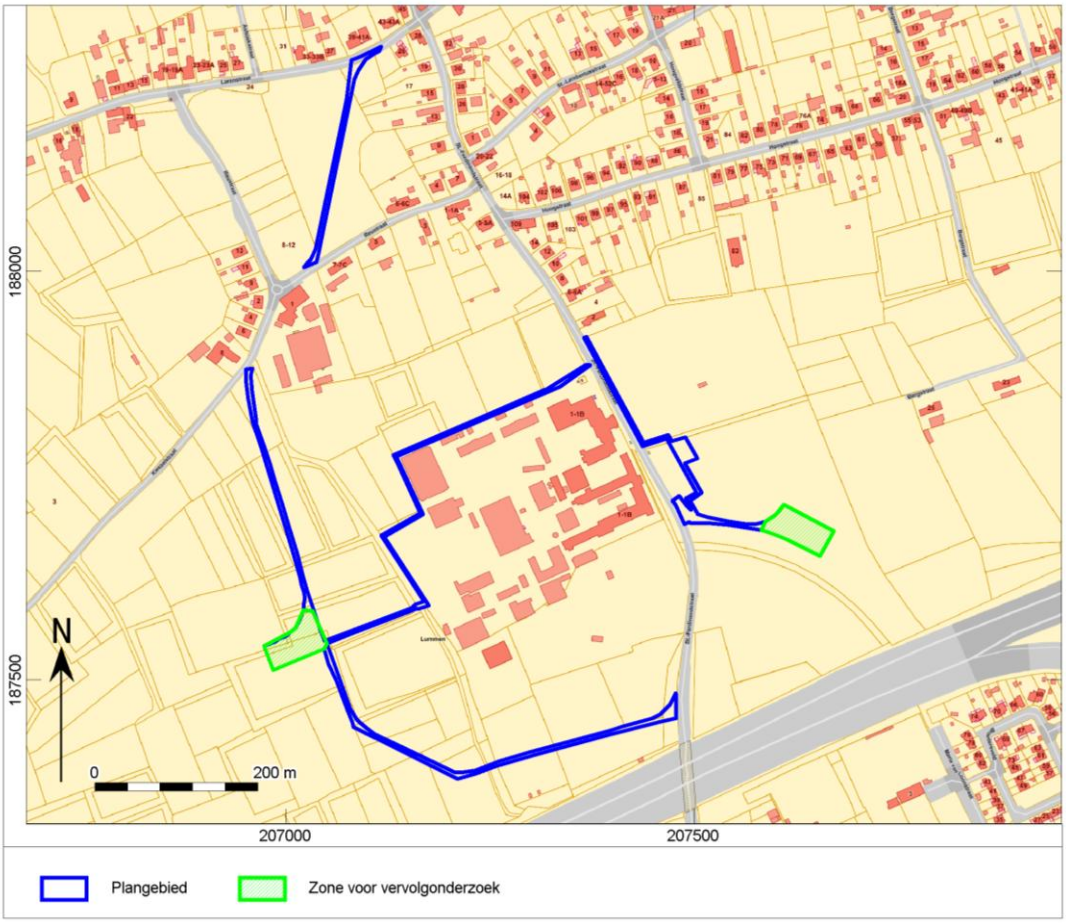
Eventueel aanwezige archeologische resten kunnen direct vanaf het maaiveld, dan wel direct onder de bouwvoor of ploeglaag voorkomen; resten uit het Mesolithicum zullen zich manifesteren in de vorm van vuursteen- en houtskoolconcentraties en resten vanaf het Neolithicum zullen zich manifesteren in de vorm van een cultuurlaag, met daarin onder andere aardewerkscherven, vuursteen en houtskool. Organische resten en bot zullen door de relatief droge bodemomstandigheden slecht zijn geconserveerd. Eventuele grondsporen (uitgezonderd diepe paalsporen, waterputten et cetera) zullen zich tot een halve meter in de natuurlijke ondergrond (zandbodem) bevinden. Deze zullen goed geconserveerd zijn.

Op basis van de historische kaarten kan aangetoond worden dat het plangebied vanaf de 18de eeuw onbebouwd is geweest. Verder zijn de twee plangebieden veelal in gebruik geweest als bos, gras- en weiland alsook akkerland. Op basis van het historisch kaartmateriaal is de kans klein dat er archeologische resten vanaf de 18de eeuw teruggevonden kunnen worden.

4 Gemotiveerd advies over het al dan niet nemen van maatregelen

Het programma van maatregelen geeft een gemotiveerd advies over het al dan niet moeten nemen van vervolg maatregelen. Op basis van de gegevens in het bureauonderzoek kan vastgesteld worden dat er een kans is op archeologische resten daterend vanaf het Laat-Paleolithicum tot de Late Middeleeuwen. Het kaartmateriaal toont verder aan dat er binnen het plangebied een motorcrossterrein gerealiseerd is geweest. Hierdoor bestaat de kans dat eventuele archeologische resten verstoord zijn geraakt. Omwille van de kans op archeologische resten vanaf het Laat-Paleolithicum en de vraag naar de intactheid van de bodem wordt een landschappelijk bodemonderzoek geadviseerd.

Binnen het plangebied zullen twee windturbines met bijhorende voorzieningen en infrastructuur gerealiseerd worden. Op basis van de geplande werkzaamheden kan vastgesteld worden dat er twee zones zijn waar een groter oppervlakte verstoord zal worden. Deze zones zijn de plaatsen waar de windturbines gerealiseerd worden (zowel tijdelijke als definitieve bodemingrepen meeberekend). In totaal zal een oppervlakte van 5515m² (2815m² en 2700m²) minimaal 30cm –mv tot maximaal 100 cm –MV verstoord worden. De overige zones hebben een beperkte breedte (3 tot 4,5 m), beperkt dieptebereik (30 á 40 cm) en/of oppervlakte (zie tabel). Hierdoor is de kans dat archeologische waarden verstoord raken klein (op basis van beperkte dieptebereik), en/of er zal sprake zijn van weinig samenhang of kenniswinst die bereikt kan worden door de beperkte breedte en/of oppervlakte van de bodemingrepen. Hiermee is het kosten-baten niet interessant om deze zones verder te onderzoeken.



Afb. 14. Zone voor vervolgonderzoek binnen het plangebied.

4.1 Bepaling van de maatregelen

- *Landschappelijk bodemonderzoek:* **Ja.**
  De aangewezen methode om meer duidelijkheid te bieden in de bodemopbouw ter plaatse, de mate van intactheid daarvan en om de archeologische verwachting uit het bureauonderzoek te toetsen.
- *Geofysisch onderzoek:* **Nee.**
  Er worden geen sporen verwacht en de bodemgesteldheid zijn niet van die aard dat een dergelijk onderzoek nuttig is voor dit plangebied.
- *Veldkartering:* **Nee.**
  Niet efficiënt om uit te voeren gezien de ruimtelijke context ontbreekt
- *Verkennend archeologisch booronderzoek :* **Ja**, afhankelijk van resultaat landschappelijk bodemonderzoek.
  Vooral geschikt voor meer duidelijkheid te bieden over aan- of afwezigheid steentijdsites en niet voor archeologische sites met een sporenniveau.
- *Waarderend archeologisch booronderzoek :* **Ja**, afhankelijk van resultaat verkennend bodemonderzoek.
  Vooral geschikt voor meer duidelijkheid te bieden over aan- of afwezigheid steentijdsites.
- *Proefsleuven en kijkgaten:* **Ja.**
  Om meer duidelijkheid te krijgen over de aan- of afwezigheid van grondsporen of een sporenniveau.

Voorgesteld wordt de hierboven beschreven onderzoeken uit te voeren nadat de stedenbouwkundige vergunning is bekomen.

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

5.1 Administratieve gegevens

Uitgevoerde fasen binnen archeologienota:	Bureauonderzoek
Aanleiding:	Bouw windturbines
Locatie:	Sint-Ferdinandsstraat
Plaats:	Lummen
Gemeente:	Lummen
Provincie:	LIMBURG
Kadastrale gegevens:	Gemeente Lummen, Afdeling 1, Sectie C, Perceelnummers: 1044e, 1093a, 1095b, 1102e, 1589d, 1589c, 1604, 1605, 1609, 1608, 1610, 1611, 1612a, 1697, 1698, 1777 w2, 1700d, 1708, 1709, 1710, 1711, 1705, 1762, 1763, 1765a, 1768a, 1770d, 1770/02, 1787e, 1787c, 1787b
Diepte bodemverstoring	300 cm –mv
Coördinaten (*bounding box; Lambertcoördinaten (EPSG:31370)*	Westelijk plangebied 206.950 / 187.378 207.017 / 187.631 207.478 / 187.885 Oostelijk plangebied 207.365 / 187.651 207.483 / 187.785 207.671 / 187.920

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:

- 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?

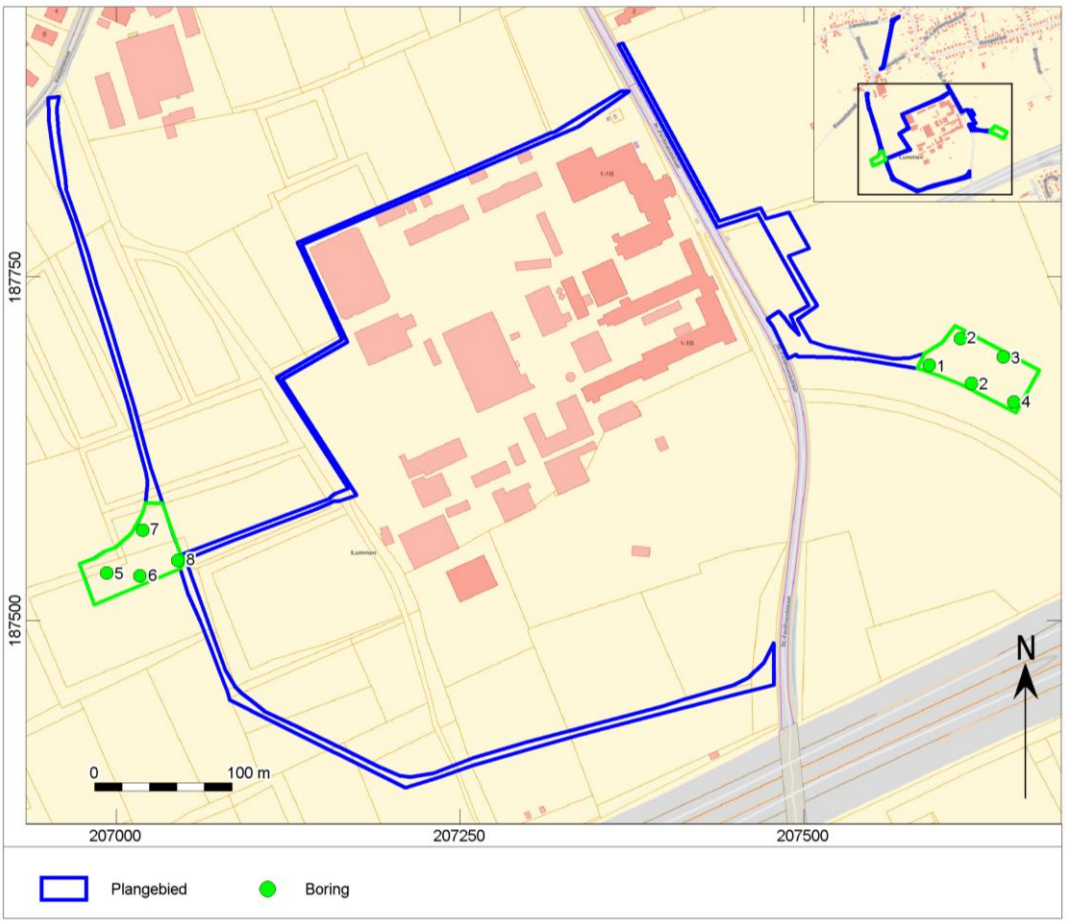
5.3 Onderzoeksmethoden, -strategieën en -technieken

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 .
Op basis van het vooronderzoek kan gesteld worden dat de mogelijk aanwezige archeologische sites zich ondermeer kenmerken als steentijd artefactensites.

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:

Aantal boringen:	8
Boormethode:	Edelman met diameter 7cm en guts met diameter
Boorgrid:	30 x 30 m
Beoogde boordiepte:	tot 2,2 m –mv, de beoogde diepste verstoring
Bemonstering:	Versnijden en/of verbrokkelen



Afb. 15. Boorpuntenkaart van het landschappelijk bodemonderzoek

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 Lambertcoordinaten (EPSG:31370)). De Z-coordinaten 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

Zie hierboven.

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, indien nodig 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 (die in het plangebied niet verwacht worden) meegewogen te worden. Gelet op de landschappelijke ligging van het plangebied wordt binnen het plangebied bodemtype Sbfc, SBm, OB, Zbfc, ZAfe verwacht. Het gaat respectievelijk om matig droge zandbodems of droge lemige zandbodems, met een duidelijke ijzer en/of humus B horizont of met een dikke antropogene humus A horizont.

Met het landschappelijk booronderzoek dient bepaald te worden of en in welke mate deze bodems verstoord zijn. 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 aanrijking met lutum, klei en/of mineralen, 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.[1] Indien bij de landschappelijke boringen dus een intacte B-horizont aanwezig blijkt te zijn, dan kan de verwachting op Midden-/Laat Paleolithicum en Mesolithicum gehandhaafd blijven. Wanneer de bodem tot in de B-horizont is omgespit, dan is er nog steeds een potentieel op sites uit de prehistorie. Dit potentieel dient dan ook nog verder onderzocht te worden. Dit vervolgonderzoek moet de

[7] Deeben, J, 1999.

horizontale ruimtelijke integriteit vaststellen. Wanneer de BC- of C- horizont blijkt omgespit te zijn dient de verwachting wel naar beneden te 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 waarderen 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 relicten. 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 voor de verkennende fase al van een 5x6 boorgrid gebruik te maken, en om voor de waarderende fase direct over te gaan op de aanleg van proefputten. 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 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 verkennend en/of waarderend booronderzoek de vuursteenconcentratie werd geëvalueerd (aangetroffen en afgebakend), maar er onvoldoende stratigrafische en/of inhoudelijke gegevens beschikbaar zijn, 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 de resultaten van het verkennend en/of waarderend booronderzoek. 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.

6.4.1 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, 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. Enkel de aanwezigheid van een AC profiel biedt onvoldoende basis om te kunnen spreken van een verstoorde bodem. De verstoringsgraad moet blijken uit de reconstructie van het oorspronkelijke maaiveld, waarbij de oorspronkelijke top van de bodem dermate verstoord moet zijn dat geen archeologische sporen meer verwacht kunnen worden, gerelateerd aan de archeologische verwachting. 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.
Indien voorgaand archeologisch vooronderzoek (bijv. in de vorm van verkennend/ waarderend booronderzoek en/of proefputten|) een prehistorische vondstensite heeft aangetoond met voldoende kennispotentieel, wordt deze afgebakende zone ontzien bij het proefsleuvenonderzoek. Dit om eventuele schade aan de vondstensite te vermijden. Het proefsleuvenonderzoek kan al wel uitgevoerd buiten de zones waar de prehistorische vondstensites werden aangetoond.

6.5 Vraagstelling en onderzoeksdoelen

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

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 waarderend archeologisch booronderzoek uitgevoerd te worden, eventueel gevolgd door een proefputtenonderzoek.

Dit zijn dan de mogelijke onderzoeksvragen:

- 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

Proefsleuven:
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:

- 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 paalzettingen, …) 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

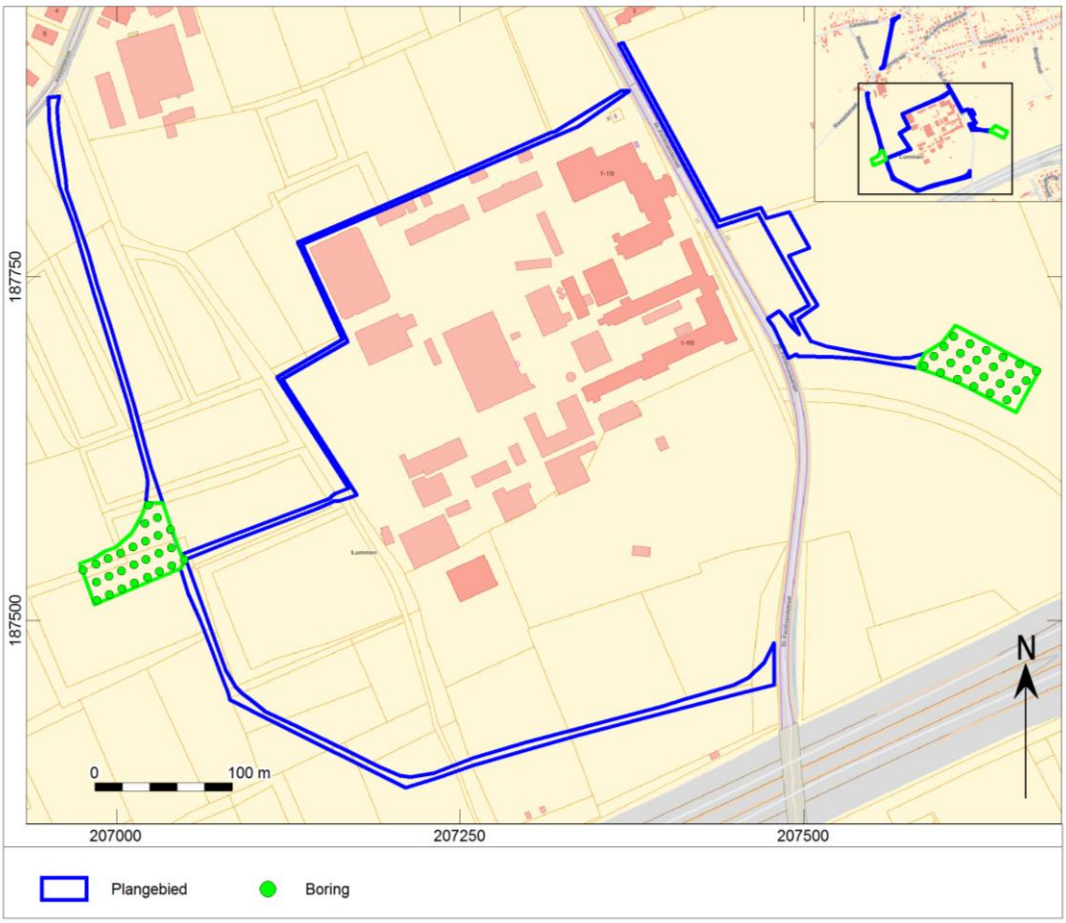
6.6.1 Verkennend en mogelijk waarderend archeologisch booronderzoek

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

Op basis van het vooronderzoek zonder ingreep in de bodem kan gesteld worden dat de mogelijk aanwezige archeologische sites zich kenmerken als steentijd artefactensites

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 10 x 12 m. De boringen worden tot minimaal 20 cm onder het relevante archeologisch vondstniveau geplaatst en (indien aanwezig) bodemkundige horizont bemonsterd.
Ter indicatie is een boorpuntenkaart (afb. 4) toegevoegd. Dit boorpunten plan is uitgegaan van een maximaal scenario wanneer de verwachting op vuursteensites / vondstcomplexen binnen geheel het plangebied gehandhaafd dient te worden. Indien uit het landschappelijk bodemonderzoek naar voren gekomen is dat slechts voor een deel of meerdere delen van het terrein de verwachting geldt op vuursteen- of vondstcomplexen, dan dient deze kaart aangepast te worden aan de zones waarbinnen deze verwachting gehandhaafd blijft. De voorliggende kaart kan dan als basis gehanteerd worden, en aangepast worden naar aanleiding van de zonering die uit het landschappelijk bodemonderzoek voortkomt.

Aantal boringen:	50
Boormethode:	Edelman met diameter 12 cm
Boorgrid:	10 x 12 m
Beoogde boordiepte:	Tot in de C-horizont
Bemonstering:	Nat zeven over een zeef met een maaswijdte van 2 mm.



Afb. 16. Boorpuntenkaart van het verkennend archeologisch booronderzoek

Het opgeboorde sediment wordt nat gezeefd over een zeef met een maaswijdte van 2 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 Lambertcoordinaten (EPSG:31370)). De Z-coordinaten worden tevens tot op 1 cm nauwkeurig bepaald, op basis van de Tweede Algemene Waterpassing.

Methodologie en onderzoekstechnieken waarderend archeologische 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 postief 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 archeologische 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 2 mm. Het residu wordt onderzocht

op het voorkomen van archeologische indicatoren zoals aardewerkfragmenten en houtskool, maar voornamelijk op de aanwezigheid van lithische fragmenten.

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 schaalaanduiding. De inplanting van de proefputten met bijhorende nummers wordt aangeduid op een algemeen overzichtsplan met een leesbare schaal. Het opmetingsplan is gegeorefereerd en digitaal (inplantingen proefputten op topokaart in PDF formaat) beschikbaar.

Indien geen diagnostisch materiaal aangetroffen wordt of het materiaal behoort tot het neolithicum of later, dient overgegaan te worden naar het proefsleuvenonderzoek.

Proefsleuvenonderzoek
Indien uit het vooronderzoek zonder ingreep in de bodem blijkt dat een archeologische potentie bestaat op resten met een archeologisch sporenniveau, is een proefsleuvenonderzoek de beste methodiek om deze resten te onderzoeken.

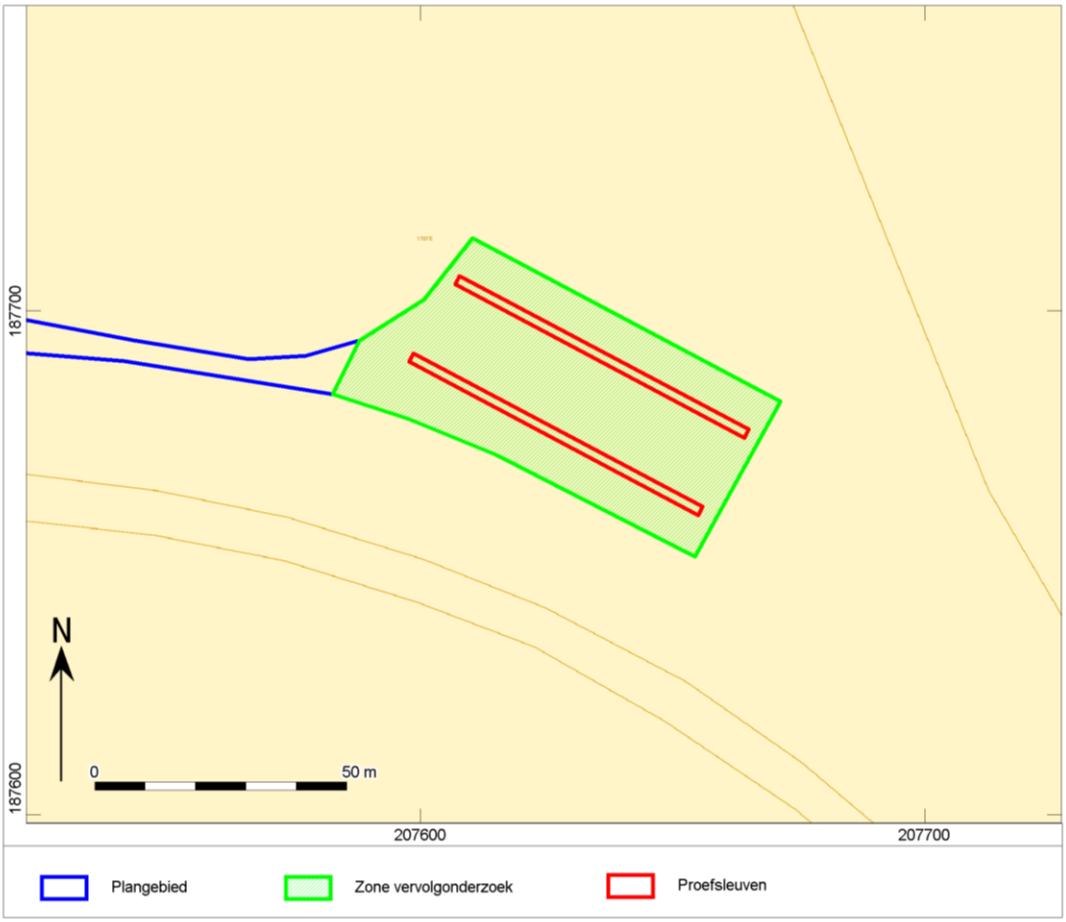
Om een betrouwbaar beeld te kunnen vormen van de aanwezige archeologie binnen het onderzoeksgebied, zal een oppervlakte van ongeveer 13% worden onderzocht door middel van proefsleuvenonderzoek. Er is gekozen voor dit percentage omdat op die manier genoeg oppervlakte onderzocht kan worden om een goede 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 totaal worden er 4 proefsleuven (2 in het westelijke gedeelte en 2 in het oostelijke gedeelte) gepland. Deze hebben allen een afmeting van 2 x 65m. De westelijke proefsleuven hebben een ZW-NO oriëntatie en de oostelijke proefsleuven hebben een NW-ZO oriëntatie en beslaan een totale oppervlakte van 520m^2, wat overeenkomt met ongeveer 13% van het plangebied. De tussenafstand tussen de sleuven bedraagt ca. 15 m waardoor de sleuven maximaal gespreid worden.

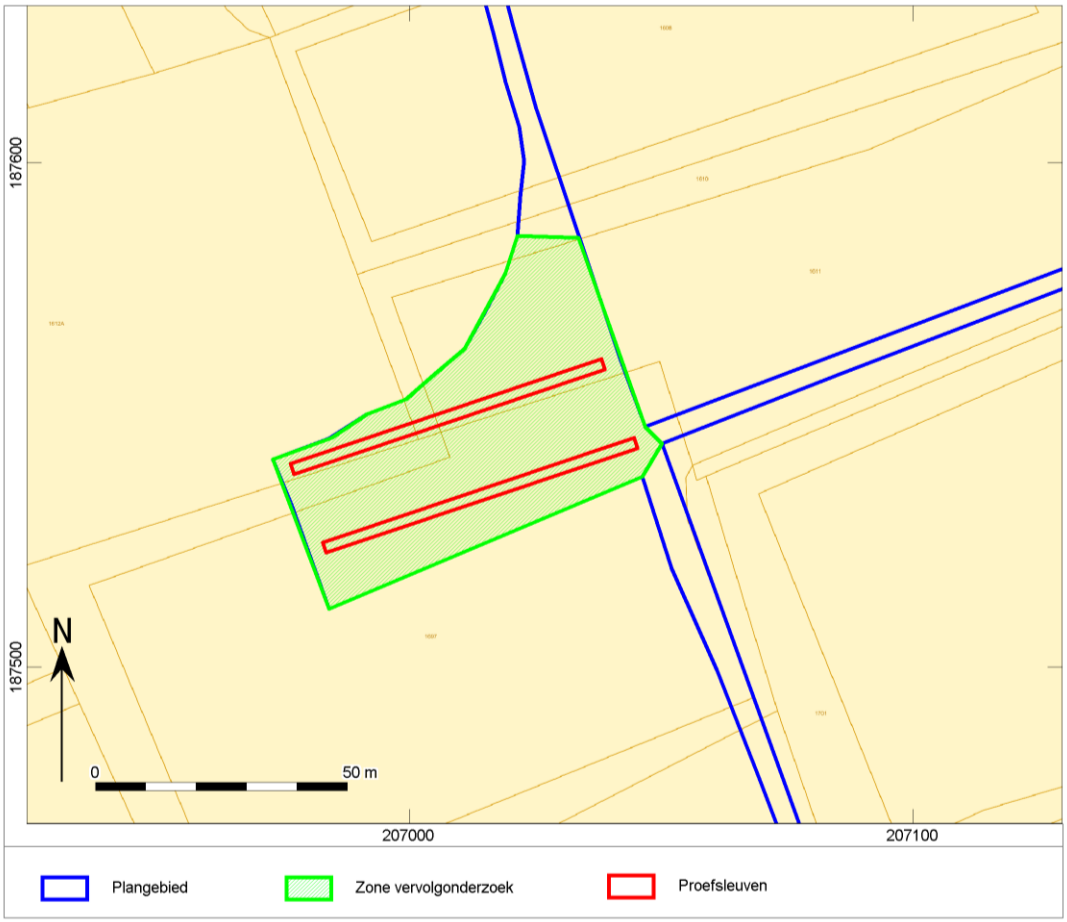
De proefsleuven zullen worden uitgegraven tot op het eerste archeologisch leesbare niveau. De aanleg van kijkvensters is nodig om een spoor of een concentratie van sporen waarvan de interpretatie en de waardering niet onmiddellijk duidelijk is, beter te kunnen onderzoeken. Mogelijk kunnen deze ook een schijnbare afwezigheid van sporen aantonen. Kijkvensters worden, afgezien van hun ligging, afmeting en vorm, op dezelfde wijze als proefsleuven aangelegd.

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. 17. De proefsleuven gepland op het oostelijke gedeelte van het plangebied.



Afb. 18. De proefsleuven gepland op het westelijke gedeelte van het plangebied.

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

6.7 Randvoorwaarden

Niet van toepassing.

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.