

Advies archeologie-duurzaam bouwen Maaslandse Zoom te Maasland, gemeente Midden-Delfland



dr. Maarten Groenendijk
Green Archaeology
21-12-2022
Versie 1.1
Status: concept

Green
Archaeology
specialised archaeological consultancy

Inleiding

Op de locatie Maaslandse Zoom te Maasland, gemeente Midden-Delfland ontwikkelt BPD regio Zuid-West een nieuwbouwwijk. Dit plan bestaat uit grondgebonden woningen en vier appartementengebouwen. In de bodem bevinden zich op basis van een door Vestigia uitgevoerd bureau- en booronderzoek mogelijk diverse archeologische vindplaatsen (Weerheijm en Beckers 2022). Als alternatief voor het door Vestigia aanbevolen proefsleuvenonderzoek heeft BPD aan Green Archaeology gevraagd een archeologieduurzaam plan op te stellen, waarbij de aanwezige archeologische resten in situ, in de bodem bewaard kunnen blijven.

Dit advies archeologieduurzaam bouwen Maaslandse Zoom beschrijft kort het principe van archeologieduurzaam ontwikkelen: wat wordt hieronder verstaan en wat beoogt het te bereiken? De notitie gaat in op de verschillende bodemversturende activiteiten die naar verwachting zullen plaatsvinden tijdens dit project. Per activiteit wordt aangegeven met welke factoren rekening moet worden gehouden en welke eisen er worden gesteld aan de werkzaamheden. Deze eisen zijn gebaseerd op een overleg met het bevoegd gezag, de gemeente Midden-Delfland, en hun archeologisch adviseur: Lotte Bekkers van Archeologie Delft (08-12-2022), op de Handreiking archeologievriendelijk bouwen van de Rijksdienst voor het Cultureel erfgoed (Roorda et al. 2016), de in Gouda gehanteerde richtlijnen voor archeologieduurzaam bouwen (Groenendijk 2011) en mijn persoonlijke expertise op het gebied van archeologieduurzaam bouwen, inclusief mijn proefschrift (Groenendijk 2021).

Het preadvies dient als richtlijn voor het verdere technische ontwerp van het bouwplan en als onderbouwing voor het nieuwe bestemmingsplan voor het gebied. Het preadvies is opgesteld op basis van de op dit moment beschikbare informatie (ophogingsplan, rioleringsplan en stedenbouwkundige indeling van het terrein). Er is nog geen definitief palenplan beschikbaar, dus bij het beschrijven van de effecten van het bouwplan wordt uitgegaan van een 'regulier' archeologieduurzaam palenplan alsmede het beschikbare ontwerp van een vergelijkbaar appartementengebouw dat door BPD is ontwikkeld in De Lier. Uitgangspunt is dat de in deze notitie beschreven eisen aan het te realiseren plan technisch haalbaar zijn en dus als basis kunnen dienen bij het ontwerp van het definitieve plan. Wanneer dat (op punten) toch niet haalbaar blijkt, zal in overleg worden bekeken wat het beste archeologieduurzame alternatief is.

Naast het omschrijven van de technische eisen die verbonden zijn aan een archeologieduurzaam bouwplan, zal in deze notitie ook worden ingegaan op de effecten van dat bouwplan op deze specifieke locatie en zal worden onderbouwd waarom dat bouwplan geen noemenswaardige verstoring van de archeologische waarden oplevert. Deze notitie kan bij het aanvragen van de omgevingsvergunning worden gebruikt als argumentatie dat er verder geen archeologisch onderzoek noodzakelijk is.



Afbeelding 1: ligging plangebied, bron: Weerheijm en Beckers 2022

Introductie: wat is archeologieduurzaam bouwen?

Archeologieduurzaam bouwen (voorheen ook wel archeologievriendelijk bouwen genoemd) is een methode waarbij een bouwplan bovenop een archeologische vindplaats wordt gerealiseerd, op zo'n manier dat de verstoring van de aanwezige archeologische resten zo gering is dat er geen sprake is van noemenswaardig archeologisch informatieverlies. Een archeologische opgraving is in dat geval niet meer noodzakelijk. Het idee hierachter is dat archeologen in de toekomst met betere technieken en andere onderzoeksvragen veel meer informatie uit een archeologische opgraving kunnen halen dan wij dat nu kunnen. Dat is niet alleen een hypothese: recente ontwikkelingen van bijvoorbeeld DNA- en Isotopenonderzoek, maar ook de vooruitgang in non-destructieve methodes als grondradar tonen aan dat de effectiviteit van archeologisch onderzoek continu in ontwikkeling is en naar verwachting in de toekomst dus groter zal zijn.

Hoewel het archeologisch belang bij archeologieduurzaam bouwen in eerste instantie voorop staat, gaat het altijd om een wisselwerking met het belang van de ontwikkelaar en gemeente: het bouwplan moet wel technisch uitvoerbaar en betaalbaar blijven. Daar staat tegenover dat een archeologische opgraving eveneens technisch complex en kostbaar kan zijn. Archeologieduurzaam bouwen zorgt normaal gesproken dat er aanzienlijk op die kosten bespaard kan worden.

Het gewenste einddoel is een realistisch, uitvoerbaar bouwplan dat de archeologische waarden optimaal *in situ*, in de bodem beschermt. Om dit resultaat te bereiken, moet worden voldaan aan een aantal voorwaarden met betrekking tot het ontwerp en de uitvoering van bodemversturende onderdelen van het bouwplan. Het gaat om voorwaarden aan dikte- en manier van ophogen, type,

aantal en plaatsing van heipalen en voorwaarden aan alle ontgravingen en andere verstoringen die dieper gaan dan het archeologisch niveau. Verderop in de notitie wordt hierop dieper ingegaan.

Het bouwplan

Het bouwplan Maaslandse Zoom voorziet in de bouw van een aantal grondgebonden woningen en vier appartementencomplexen. Een deel van deze woningen en gebouwen valt buiten de zone die als archeologisch interessant is aangemerkt (afb 2) . Voor de grondgebonden woningen geldt dat het op basis van het voorlopig ontwerp zonder twijfel mogelijk is om de rijen met heipalen op minimaal 4 meter en liefst 5 meter uit elkaar te plaatsen. Voor de appartementsblokken is dat op basis van een vergelijkbaar pand in De Lier grotendeels ook haalbaar. Wel zijn er op basis van dit voorbeeld wellicht nog optimalisaties mogelijk, met name tussen B2-B4 en B6-B7. Hierover zal overleg plaatsvinden met de constructeur.

Maaslandse Zoom

Archeologisch advies



Formaat ISO A3 Schaal 1:1000 Datum 21-06-2022 **kokon**

Afbeelding 2: Inrichtingsschets, geprojecteerd over de archeologische verwachting.

Archeologische verwachting plangebied

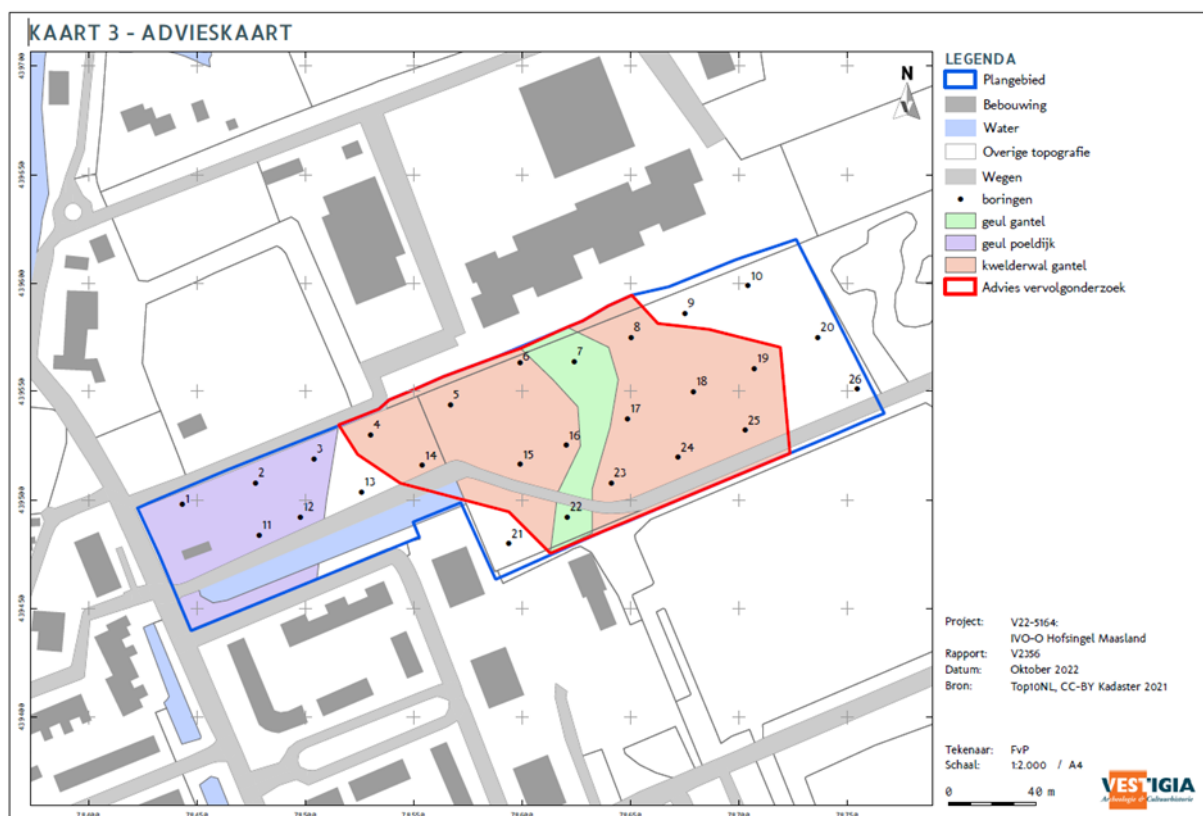
Op basis van het archeologisch vooronderzoek (Weerheijm en Beckers 2022) is duidelijk dat de ondergrond van het plangebied bestaat uit zandige klei (wadafzettingen) en sterk siltige klei (kwelderafzettingen) van het Laagpakket van Wormer. Dit wordt afgedekt door een mineraalarm rietveenpakket, in tweeën gedeeld door een laag kwelderklei uit de Oer- Gaag fase. Het veen gaat scherp naar boven toe over in een sterk siltig tot sterk zandig kleipakket (Gantel Laag). In het centrale deel van het plangebied lijkt een noord-zuid lopende geul te zijn gevormd, geflankeerd door een kwelderwal en, verder van de geul af, een dunne laag kwelderklei. In de top van de Gantel Laag is een vegetatieniveau ontstaan. Tijdens een zee-inbraak in de Late Middeleeuwen is in het westen van het

plangebied een geul gevormd en is in het overige deel van het plangebied een kleidek afgezet (Laag van Poeldijk). De top van dit pakket is verwerkt in de 30 tot 55 cm dikke bouwvoor.

De oorspronkelijke bodemopbouw is nog relatief intact, op de 30 tot 55 cm dikke bouwvoor na. Bij de boringen 11 t/m 14 is een relatief diepe bodemverstoring geconstateerd tot ca. 70 cm -mv. Waarschijnlijk is dit gerelateerd aan de aanleg van de toegangsweg.

In boring 5 zijn enkele slakken aangetroffen in een 25 cm dikke, humeuze laag die zich onder de Laag van Poeldijk bevindt. Deze boring is gestuit op 70 cm -mv, waarschijnlijk op een laag met bakstenen. Mogelijk is hier een veldoven (uit de eerste helft van de Late Middeleeuwen?) aanwezig (Weerheijm en Beckers 2022). In de overige boringen werden geen archeologische indicatoren aangetroffen. Omdat de vegetatieniveau in de top van de Gantel Laag op de meeste boorpunten in de bouwvoor is opgenomen, is het potentiële archeologische vondstenniveau uit de IJzertijd tot en met de Late Middeleeuwen verstoord geraakt.

Uit het booronderzoek blijkt dat in het verleden twee geulensystemen in het plangebied actief zijn geweest. Op basis van het historische kaartmateriaal worden echter ter hoogte van de geul van de Laag van Poeldijk, in het westen van het plangebied, geen archeologische vindplaatsen verwacht. Ter hoogte van de geul en de kwelderwal van de Gantel Laag, in het centrale deel van het plangebied, kan nog een potentieel archeologische sporenniveau intact zijn gebleven (afb 3). Dit ligt relatief ondiep en zal dus worden bedreigd door de geplande woningbouw. Het advies van Vestigia is om dit gebied met proefsleuven te onderzoeken, en indien archeologische waarden worden aangetroffen, deze ex situ te behouden door middel van een definitief onderzoek (opgraving).



Afbeelding 3: Advieskaart archeologie Maaslandse Zoom. Bron: Weerheijm en Beckers 2022

Eisen bevoegd gezag

Zowel de gemeente Midden- Delfland als de archeologisch adviseur van de gemeente: Lotte Bekkers van Archeologie Delft, hebben tijdens het overleg op 8 december 2022 aangegeven dat ze openstaan voor een archeologieduurzame aanpak van het bouwplan Maaslandse Zoom, zolang deze aanpak aantoonbaar de archeologische waarden zo optimaal mogelijk in situ, in de bodem beschermt. Uitgangspunt is dat de verstoring van de archeologische lagen in bodem beperkt blijft tot heipalen, waarbij die verstoring door middel van het toepassen van maatwerk zo klein mogelijk dient te zijn. Daarnaast zijn bij de Maaslandse Zoom onvermijdelijk bodemverstoringen te verwachten bij de aanleg van de riolering, het gebruik van verticale drainage tijdens het voorbelasten en mogelijk bij de aanleg van enkele liftputten. In die gevallen, die al expliciet zijn aangekaart en besproken, waar keuzes worden gemaakt die archeologisch gezien niet optimaal zijn, moet nadrukkelijk worden onderbouwd waarom een archeologieduurzaam alternatief niet mogelijk is en waarom het effect van deze ingrepen desondanks acceptabel wordt geacht.

Hieronder wordt per bodemverstorend onderdeel beschreven hoe dit onderdeel het beste op archeologieduurzame wijze kan worden uitgevoerd. Daarbij is het advies van het bevoegd gezag meegenomen.

Technische aspecten van archeologieduurzaam bouwen

Heipalen

De onderstaande input is gebaseerd op de beschikbare informatie over de verstoring van archeologische restanten door heipalen, gebundeld in Groenendijk 2021: Piles in the Picture. A study of the physical disturbance and archaeological information loss caused by piling through archaeological sites and features, based on photographs.

Heipalen verstoren op twee manieren de archeologische resten. Enerzijds wordt bij het inbrengen van een heipaal grond rondom de paal mee naar beneden getrokken, waardoor een trechtervormige verstoring ontstaat: de zogenaamde dragdown. Hierdoor vervormen de archeologische sporen of worden archeologische vondsten uit hun context verwijderd, waardoor ze niet meer kunnen worden gebruikt voor archeologisch onderzoek. Deze trechter wordt steeds smaller, totdat er alleen een uitgesmeerde zone overblijft, direct langs het paaloppervlak (zie afb. 4). Wanneer een nieuwe lithologische laag wordt doorboord, herhaalt dit proces zich. De omvang van de verstoring rond de paal varieert dus tussen de breedste omvang van de trechter en de smalle uitgesmeerde zone langs de paal. Aangezien archeologische resten zich normaal gesproken bevinden op het kruispunt van lithologische lagen en de verstoring daar het breedst is, wordt een worst-case scenario gehanteerd, waarbij wordt verondersteld dat de verstoring overal even breed is. De breedste verstoring (de bovenkant van de dragdown), is daarbij leidend.

Anderzijds zorgen de heipalen ervoor dat er bij een toekomstige opgraving tussen de heipalen onvoldoende ruimte is om een goed opgravingsvlak aan te leggen (of dat dit logistiek zeer complex, en daardoor zeer kostbaar wordt).



Afbeelding 4: Trechtersvormige verstoring die langzaam terugloopt tot een uitgesmeerde zone direct langs de paal. Foto: BOOR Rotterdam.

De verstoring door heipalen kan worden verminderd door een maatwerk palenplan te ontwerpen. Daarbij dient gekeken te worden naar de volgende aspecten:

Paaltype

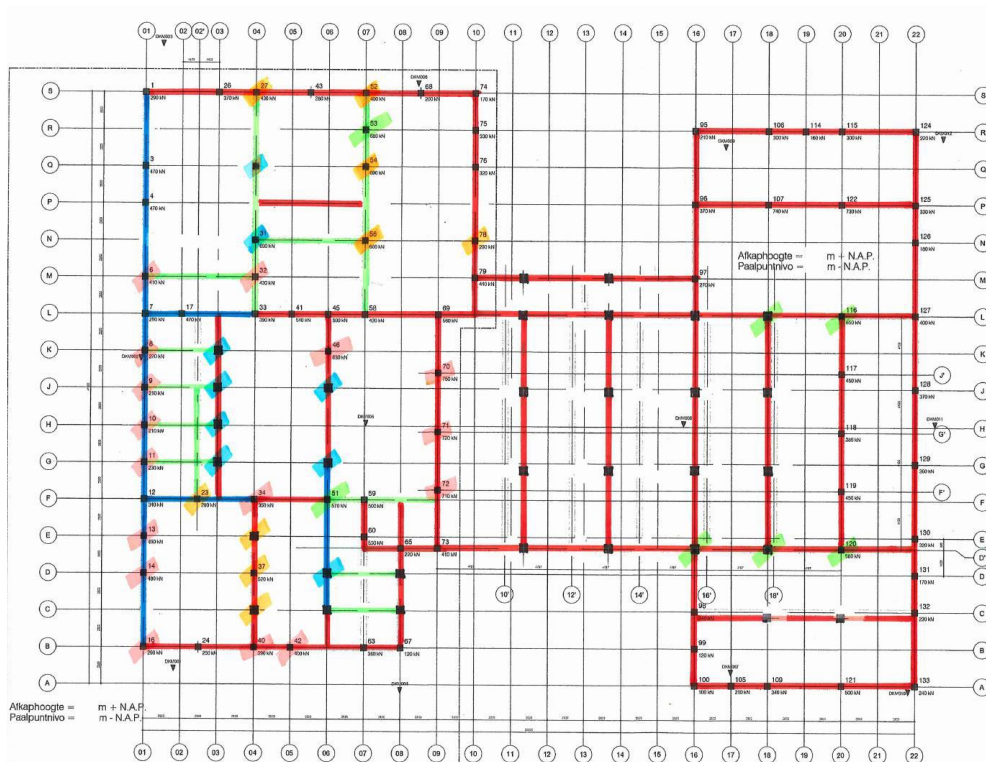
Heipalen kunnen qua type worden verdeeld in geslagen, grondverdringende palen en geschroefde, grondvervangende palen. Hoewel de handreiking archeologievriendelijk bouwen van de RCE adviseert om grondvervangende palen te gebruiken, wijst mijn promotieonderzoek uit dat grondverdringende heipalen minder verstoring toebrengen aan het bodemarchief. Daarnaast is het archeologisch informatieverlies bij grondverdringende palen kleiner, omdat de archeologische vondsten weliswaar verplaatst kunnen worden, maar nog wel in de bodem aanwezig zijn. Op basis hiervan zijn voor een archeologieduurzaam bouwplan geslagen, grondverdringende palen verplicht, tenzij er aantoonbare omgevingsfactoren zijn die vereisen dat er met geschroefde, grondvervangende palen wordt gewerkt (bijvoorbeeld het vermijden van trillingen vanwege oude panden in de omgeving).

Aantal palen

Logischerwijs zorgen meer heipalen voor meer verstoring van de archeologische lagen. Tegelijkertijd zou je verwachten dat constructeurs sowieso niet meer palen gebruiken dan noodzakelijk. In de praktijk blijkt echter dat palenplannen vaak standaard en computer-gegeneerd zijn, en dat er met maatwerk wel degelijk palen bespaard kunnen worden. Daarbij kan bijvoorbeeld gekeken worden naar minder- maar dikkere palen, of naar bredere/diepere funderingsbalken met meer wapening. Voor lichtere constructies kan naar een andere manier van fundering worden gekeken. Essentie van het verhaal is dat er, in overleg met een archeologisch deskundige, maatwerk wordt gevraagd van de constructeur. Daarbij gelden de volgende uitgangspunten:

Tussenaafstand palen en rijen palen

Het idee achter archeologie-duurzaam bouwen is dat er in de toekomst, tussen de heipalen van de oude bebouwing in, voldoende ruimte is om enerzijds een groot vlak aan te leggen en goed overzicht te hebben over de archeologische sporen, en anderzijds te garanderen dat de heipalen geen logistiek probleem vormen: er moet met een flink formaat graafmachine gewerkt kunnen worden. Hiervoor is het noodzakelijk dat rijen palen op flinke afstand van elkaar staan en dat er tussen die rijen geen 'losse' heipalen voorkomen. Uitgangspunt is een afstand van minimaal 5 meter (hart op hart) tussen rijen met heipalen, waarbij palen in een rij wel dichter bij elkaar mogen staan. Grotere tussenaafstanden tussen rijen, bijvoorbeeld door gebruik te maken van zwaardere funderingsbalken, zijn niet verplicht, maar waar redelijkerwijs mogelijk wel aan te bevelen. Kleinere tussenaafstanden (tot 4 meter hart op hart) zijn onwenselijk, maar in uitzonderingsgevallen niet onmogelijk, mits wordt onderbouwd waarom een andere optie niet haalbaar is. Daarnaast is het van groot belang om te werken met voorspelbare, rechte lijnen van palen en het verspringen van rijen of het plaatsen van losse palen zoveel mogelijk te beperken. Hiervan mag indien noodzakelijk wel worden afgeweken als dit noodzakelijk is om de tussenaafstand tussen rijen te optimaliseren. (zie afb 5).



Afbeelding 5 Voorbeeld van een concept-archeologieduurzaam heipalenplan uit Aardenburg, gemeente Sluis. De aard van de constructie zorgt ervoor dat niet alle palen in voorspelbare lijnen geplaatst kunnen worden, maar door te schuiven met paalposities en extra funderingsbalken toe te passen kan wel overal, linksom of rechtsom, een tussenaafstand van minimaal vijf meter tussen rijen palen worden gerealiseerd.

Maximaal percentage verstoring

Vaak wordt er bij archeologieduurzame bouwplannen gekeken naar het percentage verstoring van het plangebied door heipalen. Gangbare richtlijnen in dat kader lopen uiteen van 2-5% van het plangebied. De oppervlakte van de verstoring per paal hangt af van het paaltype en de grondsoort waarin deze paal wordt geheid. Op basis van Groenendijk 2021 wordt vervolgens met een formule berekend hoe groot de totale verstoring door heipalen is, uitgaande van een gemiddelde verstoring per paal. Voor dit specifieke bouwplan kan het percentage verstoring nog niet worden berekend omdat nog onduidelijk is hoeveel palen er worden gebruikt en wat de diameter van die palen is, maar bij een

gangbaar archeologieduurzaam bouwplan valt het percentage eigenlijk altijd binnen de norm. De uiteindelijke versterking zal worden berekend op basis van het definitief ontwerp.

Verwijderen van oude funderingen of andere obstakels

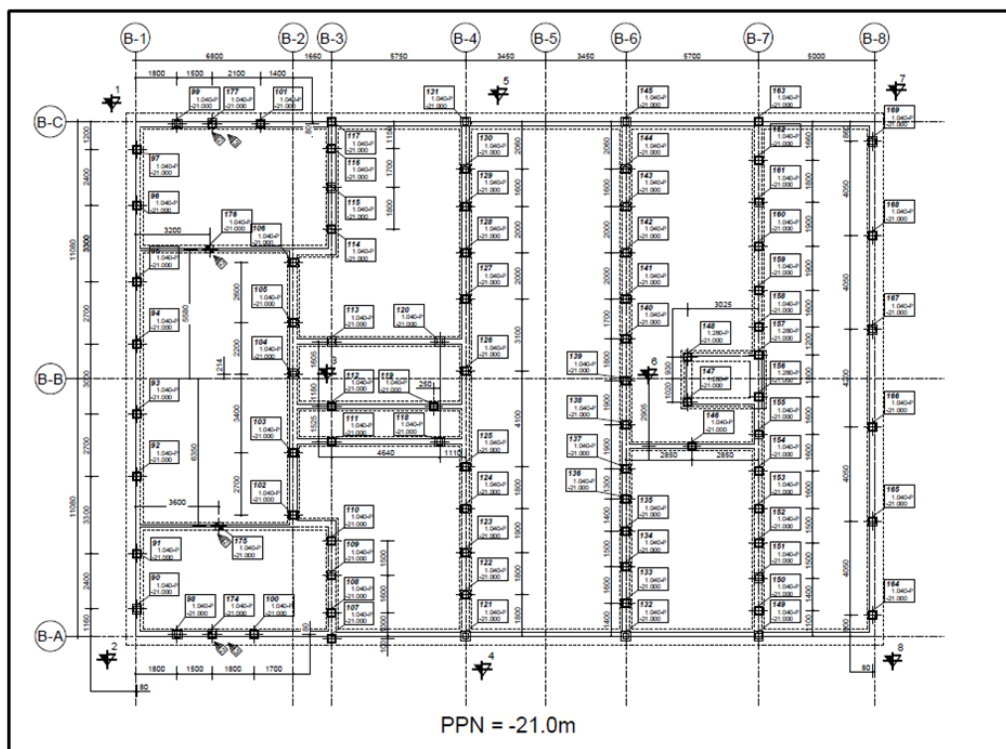
Wanneer er in de bodem nog resten van oude bebouwing aanwezig zijn, kunnen deze een belemmering vormen voor de heikerkzaamheden. Het verwijderen van deze resten zorgt echter voor een grote bodemversterking. Daarom is uitgangspunt dat oude funderingen en andere obstakels niet worden weggehaald voorafgaand aan de heikerkzaamheden. Er mag wel door deze obstakels heen gegaan worden, indien nodig met behulp van voorheien of voorboren.

Het plangebied Maaslandse Zoom is voorheen in gebruik geweest als agrarisch gebied en was volledig onbebouwd. Naar verwachting zijn er dus geen ondergrondse funderingsresten aanwezig.

Conclusies voor dit project

Als op basis van bovengenoemde factoren naar het conceptplan voor Maaslandse Zoom wordt gekeken, kunnen de volgende (voorlopige) conclusies worden getrokken:

- er wordt gebruik gemaakt van grondverdringende, geslagen palen.
- de grondgebonden woningen zijn qua vorm 'recht toe, recht aan'. De ervaring leert dat een archeologieduurzaam heipalenplan dan altijd mogelijk is. Wel dient specifiek aandacht geschonken te worden aan de wijze waarop schuurtjes en bergingen worden gefundeerd.
- de appartementencomplexen voldoen, als het palenplan van een vergelijkbaar complex in De Lier als voorbeeld wordt genomen, al grotendeels aan de eisen met betrekking tot tussenafstanden (afb 6). Wel zijn er optimalisatiemogelijkheden, met name rond B2-B4 en B6-B7. Hier staan de palen soms te dicht op elkaar en is het in theorie mogelijk om betere, voorspelbare lijnen te hanteren. Hierover zal in een later stadium nog overleg plaatsvinden met de constructeur.



Afbeelding 6: Heipalenplan appartementengebouw De Lier, als voorbeeld voor de vergelijkbare appartementengebouwen in Maaslandse Zoom.

Informatieverlies door heipalen

Op basis van de archeologische verwachting binnen het plangebied en het voorlopig ontwerp ziet de potentiële verstoring van archeologische sporen door heipalen er als volgt uit:

Sporenniveau geul en kwelderwal van de Gantel:

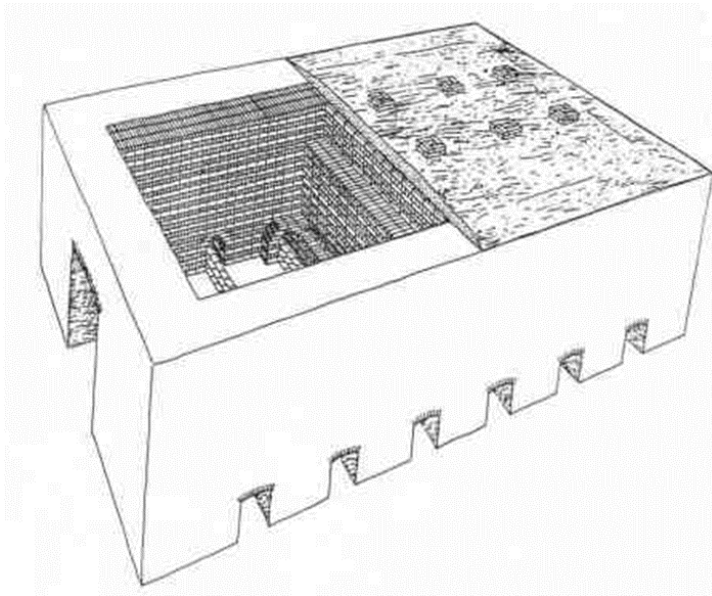
Op basis van het vooronderzoek is het mogelijk dat er op de geul en kwelderwal een intact sporenniveau aanwezig is. De aard van deze mogelijke vindplaats is vooralsnog onduidelijk. Op basis van de beschikbare informatie is de verwachting dat het een off-site locatie betreft: een zone in de buurt van een nederzetting waar diverse activiteiten plaatsvonden. Er kunnen kuilen, greppels en mogelijke restanten van (kleine) bebouwing worden verwacht. Vanuit het principe van archeologieduurzaam bouwen en verstoring door heien, vallen deze sporen in de categorie 'grote complexen' (Groenendijk 2021). De analyse van dit type sites is gebaseerd op een ruimtelijke studie van het complex als geheel en van de positie van specifieke archeologische resten binnen het complex, in relatie tot dat complex. Rijen van heipalen zoals gebruikt bij dit bouwplan zullen op deze ruimtelijke studie weinig of geen invloed hebben, omdat er rondom en tussen de rijen nog meer dan voldoende overzicht overblijft om de ruimtelijke vragen te beantwoorden. Wel kunnen individuele sporen binnen de grotere context worden verstoord, bijvoorbeeld paalgaten van huisplattengronden of schuurtjes (afb. 9). Het informatieverlies hiervan is gering omdat de identificatie van dergelijke constructies afhangt van een analyse van het totale patroon van paalgaten. Wanneer enkele van deze paalgaten verstoord of zelfs geheel verdwenen zijn, kan hun positie nog steeds worden afgeleid van de rest van de paalgaten. Bovendien zal een paalgat zelden geheel verstoord zijn door een heipaal, zeker bij het gebruik van een grondverdringende heipaal zijn er altijd wel restanten van de kuil zichtbaar (afb 9).



Afbeelding 7: Detail van een heipaal door een paalgat van een Romeinse boerderijplattengrond in Velp Elsweijden. Foto: RAAP Archeologisch Adviesbureau BV.

Mogelijke veldoven:

Op basis van het vooronderzoek is er ook het vermoeden van een (Middeleeuwse) veldoven op de locatie. Een veldoven is een bakstenen constructie waarin stenen gebakken konden worden (zie afb 8 voor een voorbeeld). De stenen van de constructie zelf worden niet altijd van tevoren gebakken omdat ze tijdens het gebruik vanzelf hard worden. Voor het bakproces worden de bakstenen op hun zijde gestapeld op een zogenaamde stapelgang. Hiertussen worden de smalle stookgangen uitgespaard, aansluitend op de vuurmonden. Vanaf een bepaalde hoogte stapelt men ook boven de stookgangen. Tenslotte wordt het geheel afgedekt met enkele lagen platgelegde, gebakken stenen.



Afbeelding 8: Reconstructie veldoven Berg en Bos

Als er in Maaslandse Zoom inderdaad een steenoven aanwezig is, kunnen restanten van de ovenconstructie worden verwacht. Vanuit het principe van archeologieduurzaam bouwen en verstoring door heien, vallen deze in de categorie 'Stenen constructies (Groenendijk 2021). Wanneer door deze constructies heipalen worden geslagen, kunnen de bakstenen fragmenteren of weg worden geduwd (zie afb 9). Rondom de verstoringen die hierdoor ontstaan, kunnen echter nog steeds de wetenschappelijke vragen worden beantwoord die doorgaans aan zo'n constructie worden gesteld, zoals het baksteentype en -formaat, eventuele reparaties etc. Alleen wanneer heel veel palen op korte afstand van elkaar de constructie doorboren, kan een dusdanig grote verstoring ontstaan dat de constructie als geheel niet meer identificeerbaar is. Uitgaande van een archeologieduurzaam bouwplan met grote tussenafstanden tussen palen, is dat risico in Maaslandse Zoom afwezig.



Afbeelding 9: Heipaal door een muur in Gouda. Foto: Archeomedia.

Indien er nog resten van de in de oven gebakken bakstenen aanwezig zijn, zullen deze qua aard te vergelijken zijn met een bakstenen vloer of straat (vergelijk afb 10 en 11), met dien verstande dat de bakstenen in de oven onderling niet in een vast verband liggen. Schade door heipalen aan dergelijke fenomenen is zeer beperkt: lokaal kunnen bakstenen zijn weggedrukt, maar daaromheen heeft de paal geen invloed, zeker omdat er ruimte is tussen de stenen. De wetenschappelijke vragen die gesteld worden aan de inhoud van de oven, worden normaal gesproken beantwoord door het optekenen van de wijze van stapeling en de stookgangen, alsmede een hoeveelheid bemonstering van (al dan niet gebakken) stenen om temperatuur, materiaalgebruik e.d. te bestuderen. Al deze onderzoeken blijven, ook nadat er door de stenenrijen heen is geheid, prima mogelijk. Daarbij wordt dan wel uitgegaan van een ruime positionering van de palen, conform archeologieduurzame uitgangspunten.

Concluderend kan worden gesteld dat de potentiële verstoring door heipalen een zeer beperkte invloed heeft op de archeologische informatiewaarde van de vindplaats, mits wordt voldaan aan de uitgangspunten van archeologieduurzaam bouwen.



Afbeelding 10: Bakstenen in een veldoven, locatie Berg en Bos.



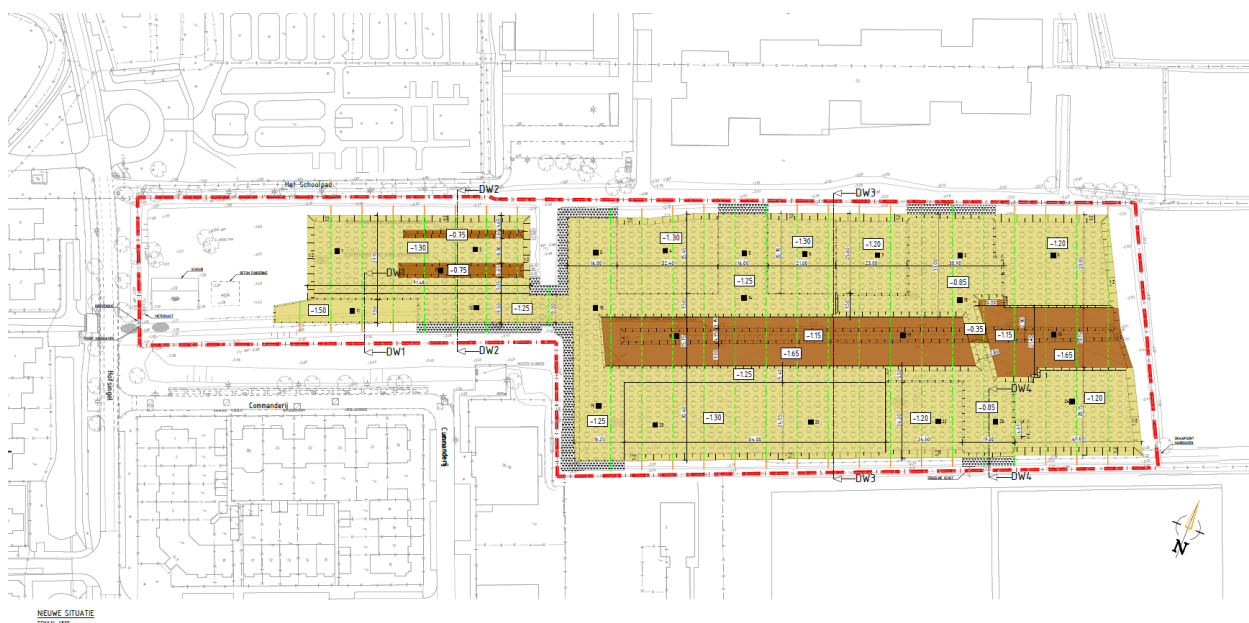
Afbeelding 11: (grondvervangende) heipaal door straatwerk in Harderwijk. Foto: RAAP Archeologisch Adviesbureau BV.

Ophoging

Dikte ophoging

Ophoging van de bodem kan leiden tot zetting in de archeologische lagen, en daarmee tot vervorming van die archeologische lagen. De RCE stelt daarom een norm van 0,8 ton/m², wat overeenkomt met ongeveer een halve meter zand. In de praktijk zijn er echter diverse onderzoeken beschikbaar die aantonen dat (veel) meer ophoging in vrijwel alle gevallen niet leidt tot grote schade aan de archeologische lagen en vondsten, mede omdat zetting vaak optreedt in de lagen onder de archeologische laag. Daarnaast is het van belang om zorg te dragen voor gelijkmatige zetting over grotere gebieden, zodat niet slechts een deel van de archeologische lagen vervormt.

In Maaslandse Zoom wordt integraal opgehoogd met 1,5 tot 2 meter zand, aangebracht in twee ophogingsslagen (afb 12). Ter plaatse van enkele te dempen greppels zal hier bovenop nog een extra voorbelasting worden toegepast van 1 tot 1,5 meter. Dat is meer dan de door de RCE genoemde norm, en zal naar verwachting in zekere mate zorgen voor zetting in de archeologische laag. Gezien de integrale ophoging over het gehele terrein en het lineaire verloop van de geul zal dit archeologisch gezien niet voor problemen zorgen. De zetting in de archeologische laag zal grotendeels gelijkmatig zijn, en daar waar wel ongelijkmatige vervorming van de archeologische laag optreedt, heeft dat geen invloed op het interpreteren van de sporen (kuilen, paalgaten, greppels): die zullen ook met enige vervorming nog goed herkenbaar zijn.

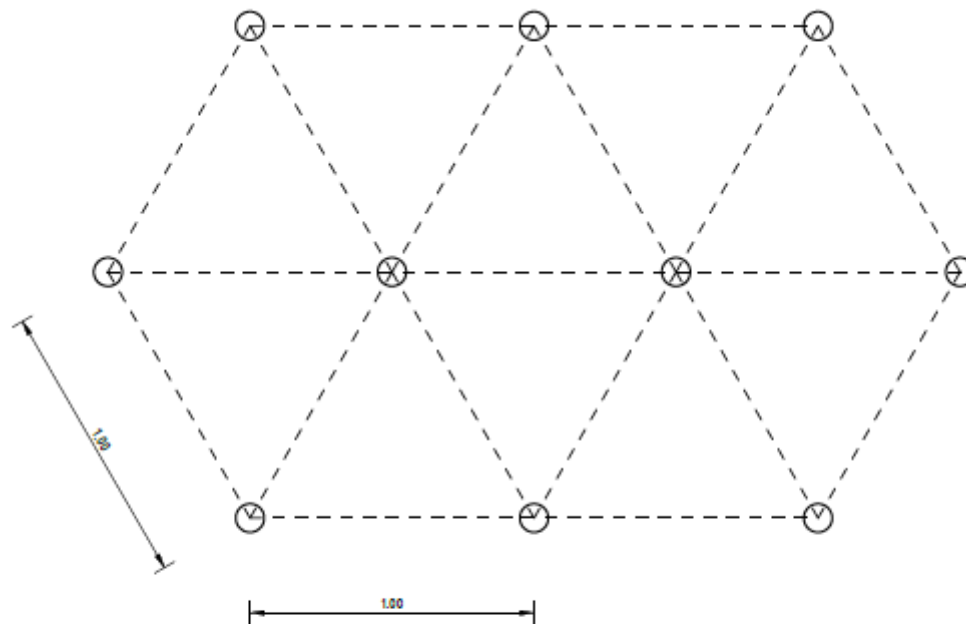


Afbeelding 12: geplande ophogingen in het gebied

Verticale drainage

Gezien de dikte van de geplande ophoging is verticale drainage noodzakelijk, om de waterspanning die bij het ophogen ontstaat af te voeren en de zetting te versnellen. In het geval van Maaslandse Zoom betreft het drainage in een driehoeksgrid, met onderlinge afstand van 1 meter (afb 13). De op zichzelf heel dunne buisjes of linten kunnen samen toch zorgen voor een archeologische verstoring. De buisjes of linten kunnen bij de aanleg van een archeologisch vlak worden meegetrokken door de kraan, wat voor verstoringen in het vlak zorgt, zeker omdat er vaak veel linten op korte afstand van elkaar nodig zijn. Het toepassen van verticale drainage is vanuit archeologieduurzaam oogpunt dus bij voorkeur te

vermijden. Tegelijkertijd heeft het achterwege laten van verticale drainage grote consequenties voor de doorlooptijd van de voorbelasting en de benodigde dikte van de ophoging. In Maaslandse Zoom is verticale drainage, zo blijkt uit het gevoerde overleg, onontkoombaar: er is geen reëel alternatief mogelijk.



PRINCIPE BOVENAANZICHT VERTICALE DRAINAGE
SCHAAL 1:20

Afbeelding 13: gepland grid verticale drainage Maaslandse Zoom

Effecten verticale drainage bij Maaslandse Zoom

Hoewel verticale drainage zo mogelijk wordt afgeraden bij archeologieduurzaam bouwen, is het effect van de drainage minder groot dan vaak gedacht. Bij de aanleg van een archeologisch vlak treedt inderdaad verstoring van het vlak op doordat de (kapotgetrokken) linten worden meegetrokken door de graafmachine (zie afb 14). Tegelijkertijd is die verstoring beperkt en oppervlakkig, en kan deze met het handmatig opschaven van het vlak (wat tijdens een opgraving sowieso moet gebeuren) worden weggewerkt.



Afbeelding 14: Sleepsporen verticale drainage in Vliethaven, Leidschendam-Voorburg.

Verblauwing

In sommige gevallen kunnen bodemlagen na ophoging worden afgesloten van zuurstof, waardoor oxidatie optreedt. Dit zorgt er, in kleigronden, voor dat de grond blauw kleurt en dat archeologische sporen niet meer zichtbaar zijn. Dit fenomeen van verblauwing treedt alleen op in kleigronden, bij ophogingen met niet-doorlatend materiaal zoals klei. Uitgaande van een ophoging met zand, zoals nu gepland, is verblauwing naar verwachting in Maaslandse Zoom niet van toepassing.

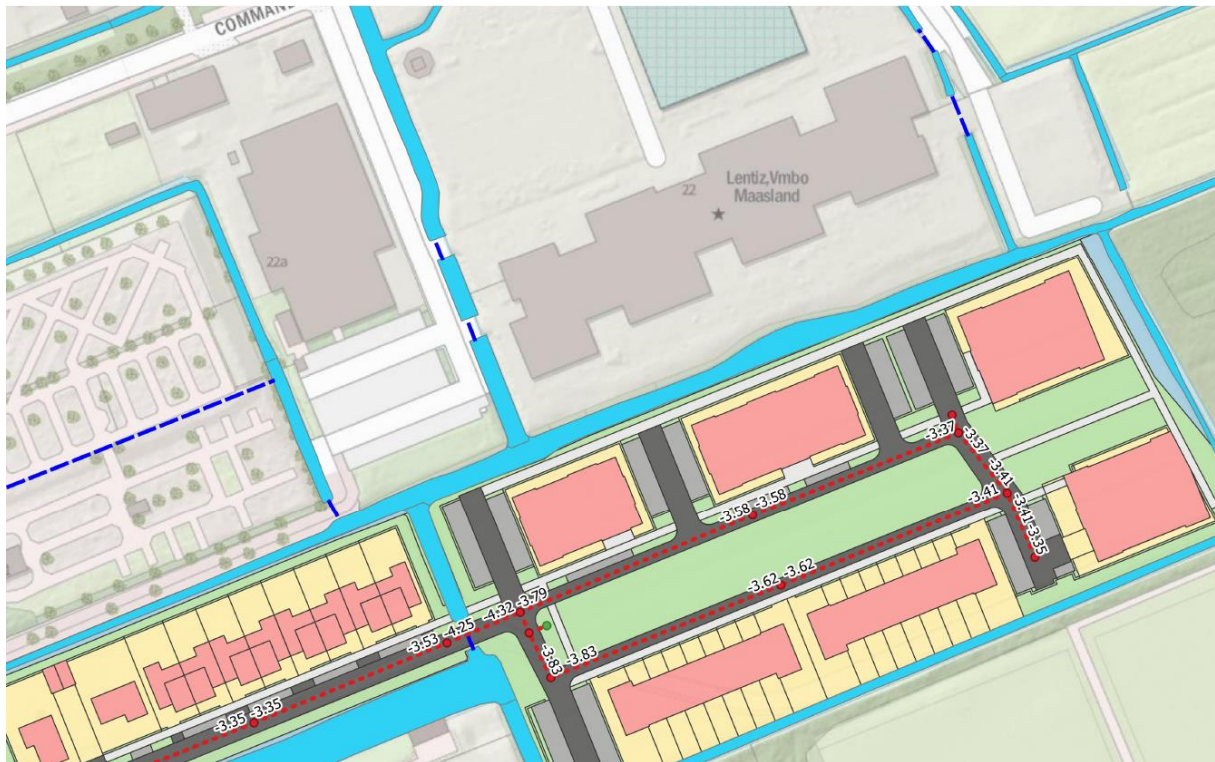
Ontgravingen/andere verstoringen

Het bouwplan voorziet in één specifieke ontgraving van de bodem, dieper dan de archeologische laag: de aanleg van een DWA riool (afb 15). Dit riool zal, rekening houdend met een vlijlaag van 10 cm zand, worden aangelegd op een diepte van 3,28 tot 4,42 -NAP, dus zeker dieper dan het archeologisch niveau. Het rioleringstracé en de aanlegdiepte liggen vast en kunnen niet meer worden gewijzigd. Aanleg in bestaand tracé is niet mogelijk: er ligt nog geen riolering in het gebied. De verstoring van de archeologische laag is in dit geval dus onvermijdelijk. Bij de aanleg van het riool zal daarom archeologisch onderzoek noodzakelijk zijn. Hiervoor dient een PvE opgesteld te worden dat ter goedkeuring wordt voorgelegd aan het bevoegd gezag.

Overige ontgravingen voor funderingsbalken en huisaansluitingen zullen, inclusief vlijlagen, het archeologisch peil niet benaderen. Uitgaande van een diepte van 90 cm + 10 cm vlijlaag betreft het een ontgraving van maximaal 1 meter -maaiveld, en die valt overal binnen de geplande ophoging + de aanwezige bouwvoor. Deze ontgravingen vormen dus geen risico voor de aanwezige archeologische waarden.

Bij één van de appartementencomplexen wordt tot slot een ondergrondse parkeerkelder voorzien. Dit gebouw (nr 26 op afbeelding 2) ligt grotendeels, maar niet volledig, buiten de archeologisch relevante

zone. Rekening houdend met de positie helemaal aan de rand van het archeologisch gebied, is het de vraag of een ontgraving voor de halfverdiepte parkeerkelder toegestaan is. Hierover dient aanvullend overleg plaats te vinden met het bevoegd gezag.



Afbeelding 15: locatie gepland DWA-riool

Grondwater

Een verlaging van het grondwaterpeil heeft in potentie grote negatieve gevolgen voor de conservering van archeologische waarden. In het geval van de Maaslandse Zoom-locatie is het gemiddelde grondwaterpeil -2,88 NAP (bron: Löbker 2022). Er is geen sprake van een geplande grondwaterverlaging ten behoeve van dit plan. Daarmee is de conservering van de archeologische lagen (op dat punt) gewaarborgd.

Monitoring

Bij veel archeologieduurzame projecten wordt vanuit het bevoegd gezag monitoring van de archeologische waarden vereist, om in de gaten te kunnen houden of de archeologische waarden daadwerkelijk goed geconserveerd zijn en blijven onder het bouwplan. Monitoring is echter alleen zinvol als er reden is om aan te nemen dat de bestaande situatie zal verslechteren, wat met name het geval is bij geplande grondwaterverlagingen (Huisman en Van Os 2016). Is er geen reden om een verslechtering te verwachten, dan heeft monitoring geen meerwaarde. Op basis van de verwachte situatie met betrekking tot grondwaterpeil is in Maaslandse Zoom geen monitoring noodzakelijk.

Bouwplaatsbegeleiding

Een archeologieduurzaam bouwplan kan mooi lijken op papier, maar kan buiten tijdens de bouw soms toch verkeerd kan gaan, waarmee een deel van de archeologische winst teniet gedaan wordt. Om de archeologieduurzame aspecten te waarborgen, zal ook tijdens de uitvoering moeten worden gestuurd op een archeologieduurzame manier van werken. Daarom zal ik als specialist ook tijdens de verdere voorbereiding en uitvoering betrokken zijn om definitieve palenplannen te controleren, tijdens

bouwvergaderingen de aanpak uit te leggen aan de uitvoerders en te monitoren dat volgens de afgesproken richtlijnen wordt gewerkt en er nergens dieper dan nodig wordt verstoord. Wanneer tijdens de bouw eventuele knelpunten ontstaan waardoor het archeologisch erfgoed meer dan afgesproken wordt verstoord, zal altijd (in overleg met het bevoegd gezag) worden gezocht naar een alternatief dat past binnen de archeologie-duurzame aanpak. Uit vergelijkbare ervaring in Gouda (het Koningshof-project, Groenendijk 2009) is gebleken dat met deze werkwijze de archeologie-duurzame aanpak goed is geborgd.

Conclusie

Op basis van de hierboven beschreven factoren, die op de volgende pagina nog eens in een overzichtelijke lijst worden samengevat, kan op de locatie Maaslandse Zoom naar mijn mening in overleg met de constructeur een archeologieduurzaam bouwplan worden ontworpen. Als aan alle eisen wordt voldaan, is het archeologisch informatieverlies als gevolg van de bouwwerkzaamheden verwaarloosbaar en is verder archeologisch onderzoek niet noodzakelijk, behalve ter plaatse van de riolering.

Samenvattend overzicht van archeologieduurzame eisen waaraan het nog op te stellen plan moet voldoen.

Heipalen:

In overleg met specialist archeologieduurzaam bouwen een maatwerk heipalenplan opstellen dat uitgaat van de volgende eisen:

- Geslagen, grondverdringende heipalen.
- Heipalen in voorspelbare, rechte lijnen met tussenafstand tussen rijen van vijf meter hart op hart. Meer dan 5 meter waar mogelijk, minder dan 5 (maar minimaal 4) meter waar echt nodig bespreekbaar.
- Zo min mogelijk heipalen gebruiken, bijvoorbeeld door gebruik te maken van zwaardere funderingsbalken.
- geen 'poeren' gebruiken: bij poeren van 3 of meer heipalen is effectief niet alleen de locatie van de paal, maar ook alle ruimte tussen de palen in ontoegankelijk voor archeologisch onderzoek. Dat zorgt relatief gezien voor een zeer groot verstoringsoppervlak.
- Maximale verstoring door heipalen van 2-5 % van het plangebied. Dit zal na ontwikkelen van het palenplan nog inhoudelijk worden onderbouwd in een afzonderlijke notitie.
- Geen funderingen of andere ondergrondse obstakels verwijderen.
- Optimaliseren palenplannen appartementengebouwen, kijken naar alternatieven voor palen rondom liftputten.

Ophogen:

- Zoveel mogelijk integraal ophogen over het gehele terrein
- Gelijkmatic ophogen om ongelijkmatic zettingen van archeologische lagen te voorkomen.
- Ophogen met zand om verblauwing te voorkomen.
- Verticale drainage alleen toepassen waar dit strikt noodzakelijk is. Zo mogelijk: optimaliseren tussenafstanden van de drainagebuizen.

Vergravingen en andere verstoringen:

- Vooraf controleren dat de geplande graafwerkzaamheden inderdaad niet tot het archeologisch niveau reiken, daarbij ook rekening houdend met vlijlagen (zandlagen onder een fundering), werkruimte en drainage.
- Graafwerkzaamheden dieper dan Archeologisch Peil voorkomen.
- Funderingsbalken boven het archeologisch niveau houden.
- Voorafgaand aan- of tijdens de aanleg van het HWA-hoofdriool archeologisch onderzoek laten uitvoeren.
- Geen grondwaterpeil-verlaging, of in elk geval niet op de diepte van de archeologische laag.
- Ondergronds parkeren alleen buiten de zone met archeologische verwachting toepassen.

Monitoring:

- Naar verwachting niet van toepassing.

Bouwplaatsbegeleiding:

- Ontwerpen palenplannen in overleg met specialist archeologieduurzaam bouwen
- Controleren bouwtekeningen op archeologieduurzame aspecten
- Specialist archeologieduurzaam bouwen woont zo vaak als nodig bouwvergaderingen en toolbox-meetings bij (op locatie of als agendalid) om de archeologische aspecten onder de aandacht te brengen en te houden.
- Bij afwijkingen: in overleg met het bevoegd gezag een passende oplossing zoeken.

Literatuur

- Beukelaar-Van Gulik, T./W.J. Weerheijm en F.P.J. Puijenbroek, 2022: Archeologisch vooronderzoek ten behoeve van de nieuwbouw van woningen binnen het plangebied Hofsingel te Maasland, gemeente Midden-Delfland, Amersfoort (Vestigia-rapport V2225)
- Groenendijk, M.J., 2009: Archeologievriendelijk bouwen op de Koningshof te Gouda. Een evaluatie van de archeologievriendelijke aanpak.
- Groenendijk, M.J., 2011: Richtlijnen voor Archeologievriendelijk Bouwen. In: Archeologische basiskaart Gouda
- Groenendijk, M.J., 2021: Piles in the picture. A study of the physical disturbance and archaeological information loss caused by piling through archaeological sites and features, based on photographs. Academisch Proefschrift
- Huisman, D.J., B.J.H. van Os, 2016: Relax, don't do it: a future for archaeological monitoring. In: V.M. van der Haas, P.A.C. Schut (eds.): The Valetta Convention: twenty years after: benefits, problems, challenges. Europae Archaeologia Consilium (EAC) occasional paper 9, 121-132.
- Löbker, R., 2022: Voorbelasten Maaslandse Zoom te Maasland, BPD Bestek OFG 21-147-003, Projectnr 21-147-003
- Roorda, I. en J. Stover, 2016: Handreiking archeologievriendelijk bouwen
- Weerheijm, W.J. en I.S.J. Beckers 2022: Archeologisch vooronderzoek in het kader van de nieuwbouw van woningen aan de Hofsingel te Maasland, gemeente Midden-Delfland. Ruimtelijk advies op basis van inventariserend veldonderzoek door middel van boringen (verkennende fase)