

ADVIES ARCHEOLOGISCHE MONUMENTENZORG

Advies in opdracht van gemeente Duiven door:

Drs. E.E.A. van der Kuijl; senior KNA archeoloog/beleidsadviseur

Hamaland Advies, Ambachtsweg 9b, 7021 BT Zelhem

16 juli 2009, v. 1.2

Onderwerp

Aanvullend onderzoek t.b.v. realisatie van twee woonterpen met bebouwing in het plangebied De Ploen Zuid (2^{de} fase) te Duiven met behoud van archeologische waarden ('Archeologisch Vriendelijk Bouwen').

Projectnummer

P09040c

Plan

In het kader van de voorgenomen realisatie van woningbouw in plangebied De Ploen fase II in Duiven heeft in de periode van 15 tot en met 24 april 2008 een Inventariserend Veldonderzoek door middel van proefsleuven plaatsgevonden. Het onderzoek werd uitgevoerd door archeologisch adviesbureau Becker & Van de Graaf uit Zevenaar. Doel van het onderzoek was het vaststellen van de inhoudelijke en fysieke kwaliteit van de archeologische waarden in het plangebied (aard, ouderdom, omvang, gaafheid en conservering). Op grond van de onderzoeksresultaten is geconcludeerd dat in het plangebied twee afzonderlijke vindplaatsen aanwezig zijn. De eerste vindplaats is een nederzettingsterrein dat het hele plangebied omvat en dateert uit de periode IJzertijd-Romeinse tijd. Een tweede vindplaats met een omvang van 0,5 ha bevat mogelijk een erf uit de Middeleeuwen die de eerste vindplaats overlapt. Op grond van het inrichtingsplan is bepaald dat er in het plangebied twee woonterpen zullen worden aangelegd (zie bijlage 1). Ten behoeve van het archeologisch onderzoek is een Programma van Eisen opgesteld (Bouwmeester, 2007) met daarin de vraag wat de invloed kan zijn van fysieke beschermingsmaatregelen (bijvoorbeeld ophoging) op de aangetroffen archeologische resten. Het antwoord op deze kwestie vraagt om een specifieke benadering, waarvoor gemeente Duiven in overleg met de gemeentelijk archeoloog van Arnhem, Hamaland Advies heeft benaderd. Vanwege de relatief geringe bodemverstoring en de geplande ophoging ten behoeve van de constructie van twee woonterpen, worden de mogelijkheden onderzocht om het terrein te kunnen ophogen en bebouwen, zonder dat de vooraf aangetoonde archeologische waarden opgegraven hoeven te worden. Behoud *in situ* geldt hierbij als uitgangspunt. Het behoud van archeologische (en cultuurhistorische) waarden is een belangrijk uitgangspunt van het Verdrag van Malta (Valetta) dat verankerd is in de Nederlandse Monumentenwet en de Wet op de Archeologische Monumentenzorg (WAMZ).

Beoordeling

In april 2009 hebben wij van mevrouw J. Boekholt van gemeente Duiven de volgende onderzoeksrapporten ontvangen om het advies voor te kunnen bereiden:

Goselink, A.G.C., 2002; *Gemeente Duiven. Rapportage verkennend bodemonderzoek plangebied Ploen-Zuid te Duiven*. Witteveen + Bos. Projectcode Dvn21.391. Deventer.

Graaf, W.S. van de en C. Helmich, 2009; *Inventariserend Veldonderzoek, proefsleuven De Ploen fase II te Duiven*. Gemeente Duiven. Becker & Van de Graaf. Zevenaar.

Koops & Romeijn Grondmechnica, 2005; *Geotechnisch advies t.b.v.: 139 woningen in Plan Ploen-Zuid te Duiven*. Opdrachtnr. 05.3289. Bemmelen.

-Verder zijn voor het advies de volgende bronnen bestudeerd:

Berendsen, J.A. en E. Stouthamer, 2001; *Palaeogeographic development of het Rhine-Meuse delta, The Netherlands*, Assen.

Bijl, B. en J. Krist, 2002; *Inventariserend Archeologisch Veldonderzoek (IVO) te Duiven “de Ploen Oost”*. ARC rapportage. Groningen.

Bouwmeester, H.M.P., 2007; *Programma van Eisen Plangebied De Ploen Fase II, Duiven, Gemeente Duiven*.

Defilet, M., 2009; *Schriftelijke beoordeling conceptadvies Hamaland Advies, v. 1.0, d.d. juni 2009*. Gemeente Arnhem. Arnhem.

Harbers, P. en J.R. Mulder, 1981; *Een poging tot reconstructie van het Rijnstelsel in het oostelijk rivierengebied tijdens het holoceen in het bijzonder de Romeinse Tijd*. In: K.N.A.G. Geografisch Tijdschrift XV (1981). Nr. 5. Wageningen.

Mulder, J.R., 1985; *De wordings- en bewoningsgeschiedenis van het oostelijk rivierengebied*. In Tabula Batavorum. DLO-Staring Centrum. Wageningen

Oudhof, J.W., 2003; *Programma van Eisen AAO de Ploen*. Vestigia Archeologie & Cultuurhistorie. Projectnr. V02/234. Amersfoort.

Prangma, N. et al., 2004; *Duiven, De Ploen – AAO*. ADC Rapport 215. Bunschoten.

Voor dit advies bestudeerde referentieprojecten zijn: *Het Kleurrijk te Dichteren (Doetinchem), De Hoge Woerd te Beuningen, Trade Parc Westland Venus te Naaldwijk, Plangebied Horsterweg Broekhuizen, Plangebied Disselkoen te Maasland, Plangebied de Poort te Almere*

Resultaten vooronderzoeken

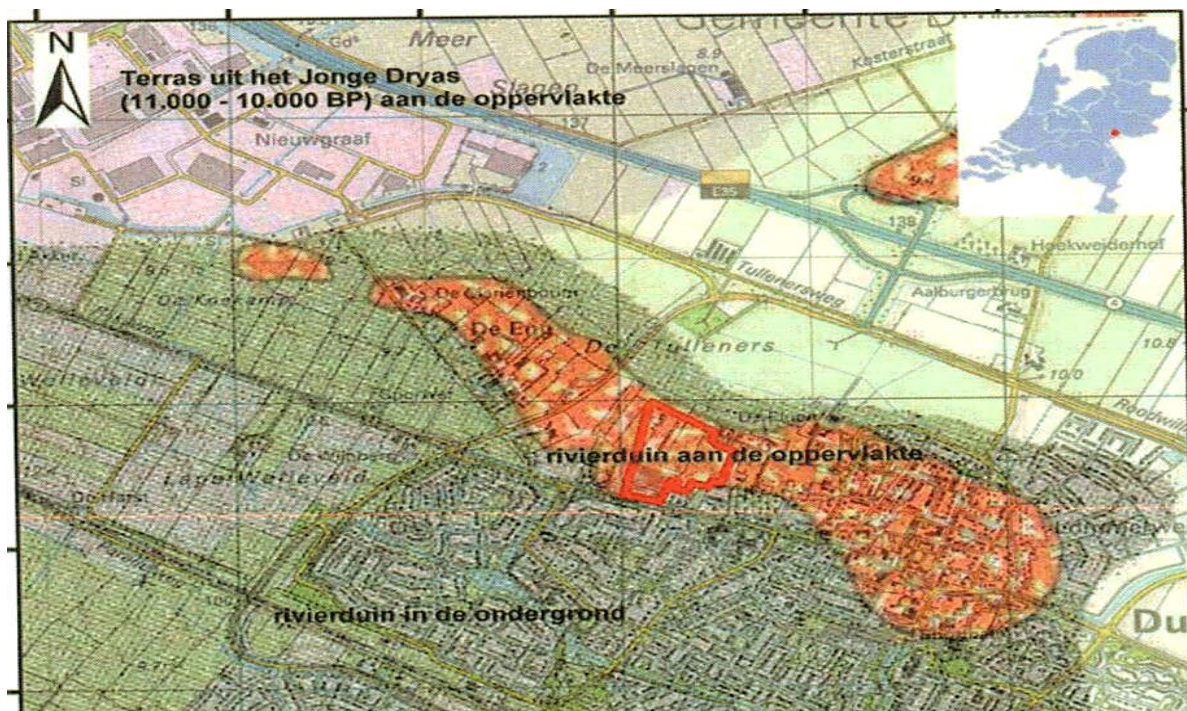
T.a.v. het archeologisch onderzoek:

Bureauonderzoek en verkennende boringen

ARC b.v. uit Groningen heeft in 2002 voor het plangebied een KNA-conform archeologisch bureauonderzoek en een inventariserend veldonderzoek verricht. Uit de resultaten van het

bureauonderzoek is gebleken dat er een archeologische verwachting geldt voor vindplaatsen vanaf het Laat Paleolithicum tot en met de Late Middeleeuwen. Deze verwachting hangt nauw samen met de geologische ligging van het plangebied.

Het plangebied is gelegen op rivierduinafzettingen op hooggelegen terrasafzettingen, een zogeheten donk. Op de stroomgordelkaart (Berendsen en Stouthamer, 2001) is te zien dat het rivierduin ter plaatse van de Eng aan de oppervlakte komt (afb. 1). Het hoogste deel van het duin bevindt zich aan de noordoostzijde van het terrein. In het circa 60 cm lager gelegen zuidelijk deel is het duin deels bedekt met matig zware tot lichte komklei. In de omgeving van het plangebied zijn meerdere vindplaatsen aangetroffen uit de Bronstijd tot en met de Nieuwe Tijd. Daarnaast zijn er meerdere vondstmeldingen en waarnemingen (13 stuks) uit de genoemde perioden bekend in de directe omgeving van het plangebied.



Afbeelding 1: Stroomgordelkaart (Berendsen en Stouthamer, 2001). Het plangebied is met het rode kader aangegeven.

Naar aanleiding van de resultaten van het verkennend booronderzoek is vastgesteld dat in het plangebied meerdere vindplaatsen aangetroffen kunnen worden uit de periode van het Neolithicum tot en met de Late IJzertijd. ARC stelt voor om een proefsleuvenonderzoek (IVO-P) te laten verrichten op plaatsen waar bodemingrepen kunnen leiden tot verstoringen van het bodemarchief.

Proefsleuvenonderzoek

Op grond van de resultaten van het ARC is door gemeente Duiven besloten een proefsleuvenonderzoek te laten verrichten in het plangebied. Het proefsleuvenonderzoek heeft tussen 15 en 24 april 2008 plaatsgevonden en is uitgevoerd door Becker & Van de Graaf uit Zevenaar. Hierbij werden 26 werkputten aangelegd, waarvan de meeste putten een afmeting hadden van 30 x 5 meter. In drie werkputten is een tweede vlak aangelegd. In totaal is 3.850 m² gedocumenteerd. In de ondergrond is het pleistocene rivierterras aangetroffen, waarvan de afzettingen bestaan uit zeer grof zwak siltig zand. De kleinste fractie van deze afzettingen is in het jonge Dryas (11.000-10.000 BP) verstoven. De zandafzettingen in het noordelijke deel

zijn grover dan de zandafzettingen in het zuidelijke deel van het plangebied. Na de IJzertijd is het oorspronkelijke reliëf verder vervlakt. Er hebben waarschijnlijk in de Romeinse Tijd overstromingen plaatsgevonden waarbij klei is afgezet (met name in het zuidwestelijke deel, groene arcering in de bijlage) en er heeft verstuing en erosie plaatsgevonden. Het zuidelijke deel van het terrein is in de 20^e eeuw tenslotte opgehoogd met straatzand. De oorspronkelijke bodem is een podzolbodem geweest. In het noordelijke deel is een esdek aanwezig.

In het plangebied zijn twee vindplaatsen aangetroffen. Vindplaats 1 beslaat het gehele plangebied en omvat een nederzettingsterrein uit de IJzertijd en Romeinse Tijd. De tweede vindplaats omvat een erf uit de Middeleeuwen die de eerste vindplaats overlapt. De omvang van de tweede vindplaats bedraagt 0,5 ha. De sporen bestaan voornamelijk uit paalsporen, paalkuilen, greppels, kuilen en een houten goot. De vondsten bestaan uit scherven handgevormd aardewerk (Bronstijd t/m Nieuwe Tijd), metaalslakken en een fragment van een La Tène armband. Beide vindplaatsen zijn door Becker & Van de Graaf als behoudenswaardig geïdentificeerd. Becker & Van de Graaf adviseert daarom om de vindplaatsen op te graven als er bodemingrepen dieper dan 30 cm boven het sporenniveau plaats gaan vinden. Tevens adviseren zij - indien mogelijk - de vindplaatsen *in situ* te bewaren door ze met grond af te dekken (ophogingspakket aanbrengen). Hierbij moet de kanttekening geplaatst worden dat ophoging alleen plaats kan vinden, als dat voldoet aan de randvoorwaarden die verderop in dit advies besproken zullen worden.

T.a.v. het milieutechnisch onderzoek:

In opdracht van gemeente Duiven is door Witteveen + Bos te Deventer in 2002 een verkennend milieukundig bodemonderzoek uitgevoerd in het plangebied De Ploen-Zuid te Duiven. De locatie was ten tijde van het onderzoek in gebruik als agrarisch gebied en heeft een totale oppervlakte van 13,5 ha. Op basis van de onderzoeksresultaten is het volgende geconcludeerd.

- 1) Uit de resultaten van het uitgevoerde vooronderzoek blijkt dat er binnen het plangebied acht milieukundig ‘verdachte’ locaties met een heterogene of homogene verontreiniging te onderscheiden zijn. Het overige terreindeel mag als ‘onverdacht’ worden beschouwd.
- 2) Verspreid over het plangebied zijn in de boven- en ondergrond en het grondwater licht verhoogde gehalten aan zware metalen, PAK, minerale olie en vluchtige aromatische koolwaterstoffen waargenomen. De toetsingswaarde wordt niet overschreden, met uitzondering van 1 deellocatie waarin in het grondwater een overschrijding is van de grenswaarden voor nikkel en zink.
- 3) Het asfalt in de westelijke toegangsweg van het plangebied is teerhoudend, de overige wegen niet.

De aangetroffen bodemopbouw komt overeen met de gegevens uit het inventariserend archeologisch veldonderzoek. Op basis van het milieukundig onderzoek is geconcludeerd dat er vanuit milieuhygiënisch oogpunt geen bezwaren zijn voor aankoop en ontwikkeling van het plangebied. Bij hergebruik van de boven- en ondergrond binnen hetzelfde werk gelden geen restricties, het betreft categorie I grond volgens de toetsing aan het Bouwstoffenbesluit.

T.a.v. het geotechnisch onderzoek en het funderingsadvies:

Door Koops & Romeijn Grondmechnica uit Bommel is in opdracht van Bartels Ingenieursbureau uit Enschede in 2005 geotechnisch onderzoek verricht in deelgebied De Ploen Zuid fase I, dat direct grenst aan de westkant van het huidige plangebied (fase II). Tevens is een funderingsadvies uitgebracht ten behoeve van de bouw van 139 woningen. Het grondonderzoek bestond uit 84 diepsonderingen, waarvan 22 met kleefmeting. Aanvullend op het sondeeronderzoek zijn 15 ondiepe boringen verricht ter bepaling van de bodemsamenstelling van de toplagen en de bepaling van de actuele waterstand. De maaiveldhoogte varieerde van 9,72 m + NAP tot 10,56 m + NAP. De sonderingsgegevens van fase I zijn van groot belang, omdat ze indicatief zijn voor het huidige plangebied (fase II). Op basis van het grondonderzoek is vastgesteld dat de bodemopbouw als volgt kan worden omschreven:

- Vanaf het maaiveld tot + 7,0 a 4,0 NAP bestaat de ondergrond uit klei en zand, los gepakt zand, dat doorsneden wordt door klei(houdende) lagen
- Van + 7,0 a 4,0 m + NAP tot -1,5 a -7,5 m NAP bestaat de ondergrond uit matig vast tot zeer vast gepakt zand

De grondwaterstand is aangetroffen op een diepte variërend van 1,17 m-mv tot 1,52 m-mv (+9,0 m NAP a +8,35 m NAP).

Bij de uitwerking van het funderingsadvies voor dit project zijn de volgende uitgangspunten gehanteerd:

- De fundering bestaat uit prefab betonpalen met een rekenwaarde van de belasting van maximaal 400 a 500 en 800 tot 900 kN.
- De belastingen kunnen aan de ondergrond overgedragen worden door middel van prefab betonpalen met een diameter van 180 en 290 mm.



Afbeelding 2: Links in grijs de drie woonterpen van fase I waarvoor het geotechnisch onderzoek heeft plaatsgevonden. Rechts in groen en blauw de twee woonterpen van fase II.

Uit de zettingberekening die Koops & Romeijn opgesteld heeft voor fase I, blijkt dat het overgrote deel van de geprognoseerde zettingen veroorzaakt worden door ophogingen van het terrein. In het plangebied De Ploen Zuid fase I ten westen van het huidige plangebied (fase II) zijn uiteindelijk drie woonterpen geconstrueerd. De bodemopbouw ter plaatse van terp 1 laat vanaf het maaiveld een kleilaag zien met een dikte variërend van circa 1,0 tot maximaal 1,5 meter. Onder deze lagen bevindt zich vervolgens een laag los gepakt zand met een dikte van 0,5 tot 1,0 m een klei/veenlaag met een totale dikte van circa 0,5 meter. Voor de tweede en de derde terp geldt dat vanaf het maaiveld tot op een diepte van 0,5 meter los gepakt kleihoudend zand is aangetroffen, gevolgd door een los tot matig vast gepakt zandpakket variërend in dikte van 2 tot 2,5 meter. Onder deze zandlaag bevindt zich een samendrukbare laag, bestaande uit veen en veenhoudende klei, in dikte variërend van 0,3 tot 0,8 meter. De diepere bodemopbouw is niet zettinggevoelig gebleken. Bij het bepalen van de zettingen is er door Koop & Romeijn vanuit gegaan dat de humeuze toplaag van minimaal 15 cm tot maximaal 60 cm verwijderd wordt, waarna een grondverbetering plaatsvindt (met ophoogzand).

Synthese van de onderzoeksresultaten

Op grond van de resultaten van het milieukundig en geotechnisch onderzoek en het archeologisch proefsleuvenonderzoek van Becker & Van de Graaf, kan de geo(morfo)logische opbouw van het terrein en de archeologische verwachting worden bepaald. Door de relatie tussen beide te bestuderen kan een inschatting worden gemaakt van de eventuele zettinggevoeligheid van het plangebied. Uit de onderzoeksresultaten blijkt dat de archeologisch waardevolle lagen in het hoge deel van het terrein (het noordoosten van het plangebied) deels geërodeerd zijn en in de laag gelegen delen afgedekt zijn met een (verstoven) zandpakket. Het zuidwestelijke deel van het plangebied is mogelijk niet bewoond geweest. Het eerste archeologisch niveau bevindt zich direct onder de bouwvoor of - zoals aan de noordzijde - onder het esdek. De dikte van de bouwvoor c.q. de ophogingslaag, varieert van 30 cm tot maximaal 1,0 meter. Op locaties waar een tweede begraven bodem aanwezig is (door een verstuiving van het oude rivierduin) is een tweede archeologisch niveau aanwezig. Dit tweede archeologische niveau wordt aangetroffen op een diepte van 30 cm (direct onder de bouwvoor) tot een maximale diepte van circa 1,20 meter min maaiveld. Beide archeologische lagen zijn gevormd op het zandpakket van het oorspronkelijke rivierduin of het rivierterras, dat bestaat uit respectievelijk goed afgerond matig grof zand en zeer grof zand. Op een aantal plaatsen worden de archeologische lagen van het rivierduin/rivierterras gescheiden door een overgangslaag (AC-horizont) van matig grof zwak humeus zand. De archeologische laag van vindplaats 1 heeft een dikte van 0,6 m tot 60 cm of meer. Voor vindplaats 2 is de dikte van het archeologisch niveau niet exact weergegeven in het rapport van Becker & Van de Graaf. Er wordt wel vermeld dat in dit niveau ook diepere sporen aanwezig zijn. De laag bevindt zich direct onder de bouwvoor (Ap-horizont).

Op grond van de wens om de archeologische waarden in plangebied De Ploen Zuid fase II te kunnen behouden, heeft op 2 april 2009 bij gemeente Duiven overleg plaatsgevonden in aanwezigheid van mw. drs. ing. J. Boekholt van gemeente Duiven en drs M. Defilet van gemeente Arnhem (gemeentelijk archeoloog en adviseur van gemeente Duiven). Inzet van het gesprek was de beantwoording van de laatste onbeantwoorde onderzoeksvraag (23) uit het PvE (Bouwmeester, 2007). De vraag luidt: *Wat kan de invloed zijn van fysieke beschermingsmaatregelen (bijvoorbeeld ophoging) op de archeologische resten?*

Tijdens het overleg zijn de belangrijkste uitgangspunten besproken om deze onderzoeksvraag te kunnen beantwoorden. Naar aanleiding van het overleg zijn de volgende randvoorwaarden voor de aanleg van twee woonterpen met bebouwing opgesteld:

- 1) Het uitgangspunt voor de ontwikkelingen in het plangebied is (zoveel mogelijk) het behoud van beide archeologische vindplaatsen;
- 2) Bebouwing vindt plaats op twee woonterpen die op het huidige maaiveld worden geconstrueerd. De maximaal geplande ophoging van de noordelijke woonterp bedraagt 1,5 meter (huidig maaiveld circa 10,50 m + NAP, toekomstig maaiveld 11,5 tot 12,0 m + NAP). De maximaal geplande ophoging voor de zuidelijk gelegen woonterp bedraagt 1,0 meter (huidig maaiveld circa 10,00 m + NAP, toekomstig maaiveld 11,5 m + NAP);
- 3) Funderingen worden zo min mogelijk ingegraven (maximaal 20 cm beneden het huidige maaiveld), maar aangelegd op een stabilisatielaag die – indien mogelijk - op het maaiveld wordt aangebracht (bijvoorbeeld op flugsand, argex, bims, tempex of kunstvezel). De stabilisatielaag (eventueel afgedekt met Enkamat) is tevens bedoeld om erosie van het terplichaam tegen te gaan;
- 4) Funderingen op palen worden als destructief beschouwd voor het bodemarchief en worden daarom zoveel mogelijk vermeden, of – indien toch noodzakelijk – zo licht mogelijk uitgevoerd (bij voorkeur met een minimale hart-op-hart afstand van 5 meter om toekomstig archeologisch onderzoek mogelijk te maken);
- 5) De maximale grondbelasting is dusdanig dat:
 - a) De horizontale verplaatsing van de archeologische lagen maximaal 5 cm bedraagt;
 - b) Het totale zettingverschil - tevens rekening houdend met differentiële klink - niet meer dan 15 cm bedraagt;
 - c) De compactie van het archeologisch niveau (cultuurlaag plus sporen) niet meer dan 10% van de totale dikte van het totale archeologisch niveau bedraagt;
- 6) Het aanbrengen van het grondpakket heeft geen nadelige gevolgen voor het huidige bodemklimaat. Dat wil zeggen, oxidatie of reductie van het archeologisch niveau (sporen en vondsten) dient te worden voorkomen en de variatie in de grondwaterspiegel blijft zoveel mogelijk onveranderd.

De randvoorwaarden zijn grotendeels gebaseerd op een vergelijking met eerder uitgevoerde referentieprojecten, waarvoor in overleg met Rijksdienst voor Cultureel Erfgoed (RCE, voorheen de Rijksdienst voor Archeologie, Cultuurlandschap en Monumenten (RACM), uitgangspunten en randvoorwaarden werden geformuleerd.

Het voorstel is om op de noordelijke terp, 7 sonderingen te zetten en in de zuidelijke terp 4 sonderingen te zetten. Voor de situering van de sondeerpunten wordt verwezen naar bijlage 1. De sonderingen worden uitgevoerd tot een maximale diepte van -7,5 m NAP. Tevens worden in elke terp 5 handboringen gezet om de toplagen tot een diepte van 3 m-mv te kunnen analyseren. Hierbij wordt tevens de hoogte bepaald van de grondwaterstand. Vervolgens worden de gegenereerde parameters getoetst aan de gestelde randvoorwaarden. Op grond van de aangetroffen grondslag en draagkracht worden de maximaal toelaatbare ophogingen berekend, waaruit blijkt dat de aanleg van de woonterpen en de nieuwbouw binnen de gestelde randvoorwaarden kunnen worden gerealiseerd (behoud *in situ*). Voor het berekenen van het grondgedrag kan gebruikt worden gemaakt van modellering in Plaxis. Plaxis is een computerprogramma waarin de vervormingparameters afgeleid worden van de samendrukkingparameters. Indien niet aan de gestelde randvoorwaarden kan worden voldaan, wordt bestudeerd of minder ophoging of een ophoging met gewichtsbesparende materialen tot het gewenste effect leidt.

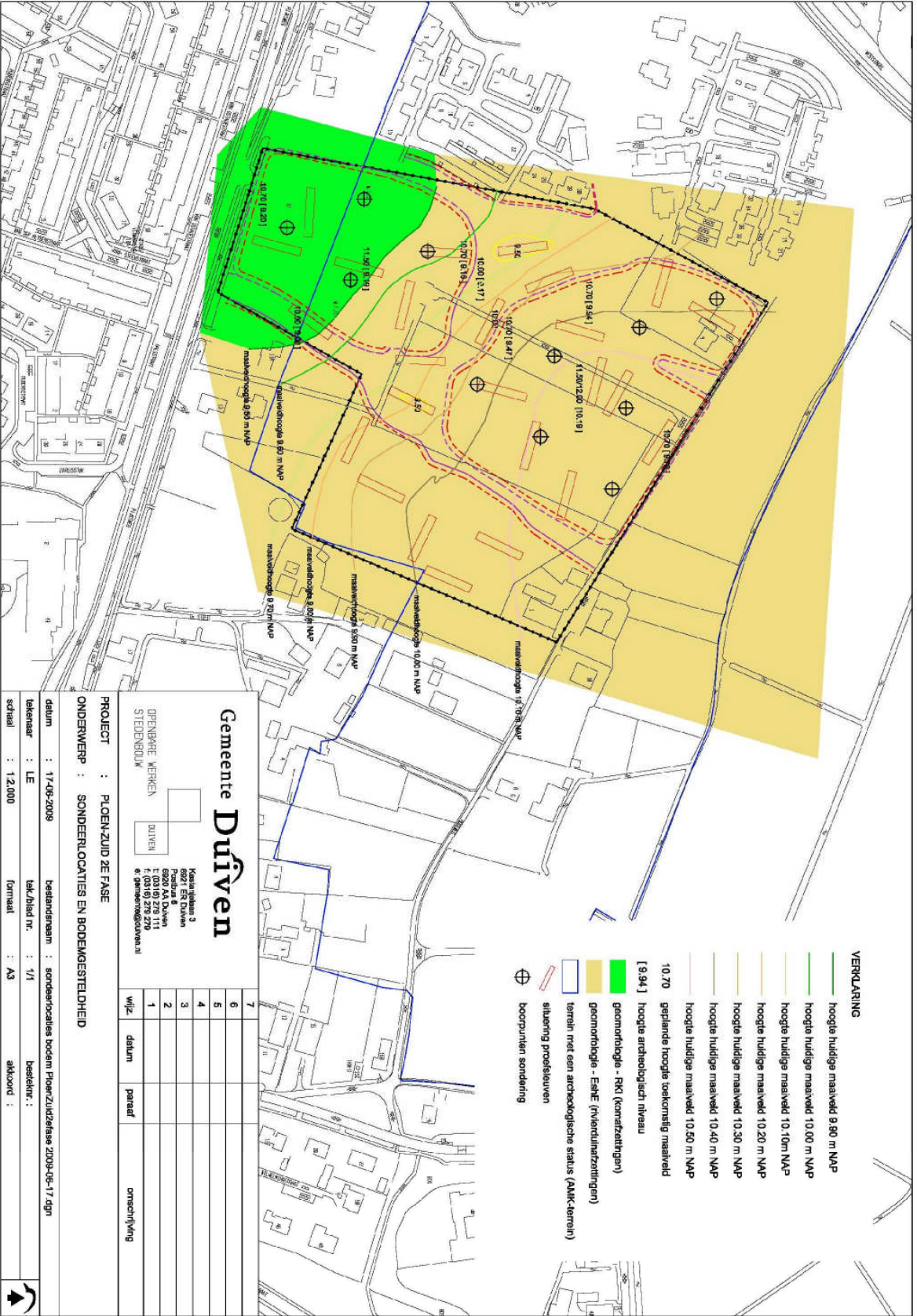
Wanneer uit de nieuwe grondberekeningen blijkt dat niet aan de gestelde randvoorwaarden kan worden voldaan, dan zullen op de te verstoren terreindelen alsnog opgravingen plaats moeten vinden om de archeologische vindplaatsen te kunnen documenteren (behoud *ex situ*). Ten aanzien van kabels, leidingen en aanleg van rioleringen adviseren wij, ongeacht de constructiewijze, de aanleg hiervan archeologisch te laten begeleiden. Afhankelijk van de uitkomsten van het onderzoek wordt een schriftelijk selectiebesluit opgesteld door gemeente Duiven, waarin een keuze wordt gemaakt voor behoud *in situ*, behoud *ex situ* of een combinatie van beiden (deels behouden en deels opgraven).

Lijst van bijlagen

Bijlage 1: Kaart van het plangebied met de voor het onderzoek geplande sondeerpunten

Bijlage 2: Lijst van onderzoeksbureaus

Bijlage 1: Situering van de woonterpen met de geplande sondeerpunten van De Ploen 2^e fase te Duiven



VERKLARING

- hoogte huidige maatveld 9.80 m NAP
- hoogte huidige maatveld 10.00 m NAP
- hoogte huidige maatveld 10.10m NAP
- hoogte huidige maatveld 10.20 m NAP
- hoogte huidige maatveld 10.30 m NAP
- hoogte huidige maatveld 10.40 m NAP
- hoogte huidige maatveld 10.50 m NAP
- 10.70 geplande hoogte toekomstig maatveld
- [9.94] hoogte archeologisch niveau
- geomorfologie - RKI (konstzeilruggen)
- geomorfologie - EeNE (vriendinzeilruggen)
- terrein met een archeologische status (AAK-terrein)
- situering proefleuven
- - - boorputten sondering

Gemeente Duiven

Stadhouders 3
 6802 SC Duiven
 Postbus 8
 6800 JA Duiven
 T 0316 278 270
 E gemeentegedruiven.nl

nr.	omschrijving	datum	paraaf	omschrijving
7				
6				
5				
4				
3				
2				
1				

PROJECT : PLOEN ZUID 2E FASE
ONDERWERP : SONDERLOCATIES EN BODEMGESTELDHEID

datum : 17-06-2009 bestandsnaam : sonderlocaties bodem PloerZuidfase 2009-06-17.dgn
 teknaar : LE tek./blad nr. : 1/1 bestelnr. :
 schaal : 1:2.000 formaat : A3 akkoord :

