



Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed
Ministerie van Onderwijs, Cultuur en
Wetenschap

VERANTWOORDING
METHODIEK EN KAARTBEELD

Archeologische Verwachtingskaart Maasdal (AVM) tussen Mook en Eijsden

Eindversie
22 juli 2015

Inhoud

| | | |
|----------|--|----------------|
| 1 | Inleiding | <i>pag. 3</i> |
| 2 | Projectteam en werkwijze | <i>pag. 4</i> |
| 3 | Archeologische hoofdperioden en hoofdthema's | <i>pag. 5</i> |
| 3.1 | Inleiding | <i>pag. 5</i> |
| 3.2 | Jagers en verzamelaars (JV) | <i>pag. 5</i> |
| 3.3 | Vroege landbouwsamenlevingen (LBV) | <i>pag. 5</i> |
| 3.4 | Late landbouwsamenlevingen (LBL) | <i>pag. 6</i> |
| 3.5 | Staatssamenlevingen (SSL) | <i>pag. 6</i> |
| 4 | Bewoningsbeelden en basisverwachting | <i>pag. 8</i> |
| 4.1 | Stap 1: bewoningsbeelden | <i>pag. 8</i> |
| 4.2 | Stap 2: key-sites en referentie sites | <i>pag. 8</i> |
| 4.3 | Stap 3: toekennen basisverwachting | <i>pag. 9</i> |
| 5 | Aanvullende criteria en aanvullende verwachting | <i>pag. 12</i> |
| 5.1 | Inleiding | <i>pag. 12</i> |
| 5.2 | Stap 4: vaststellen aanvullende criteria | <i>pag. 12</i> |
| 5.3 | Stap 5: operationalisering | <i>pag. 14</i> |
| 5.3.1 | Afstand tot Maas | <i>pag. 14</i> |
| 5.3.2 | Afstand tot mondingen van zijrivieren en beken in de Maas | <i>pag. 14</i> |
| 5.3.3 | Afstand tot terrastrede | <i>pag. 14</i> |
| 5.3.4 | Afstand tot water overig | <i>pag. 14</i> |
| 5.3.5 | Operationalisering 'afstand tot' | <i>pag. 15</i> |
| 5.3.6 | Droog en vruchtbaar | <i>pag. 15</i> |
| 5.4 | Aanvullende criteria en toegekende scores | <i>pag. 15</i> |
| 6 | Validatie | <i>pag. 17</i> |
| 6.1 | Inleiding | <i>pag. 17</i> |
| 6.2 | Validatie op basis van volledige dataset Archis | <i>pag. 17</i> |
| 6.2.1 | Werkwijze | <i>pag. 17</i> |
| 6.2.2 | Resultaten | <i>pag. 17</i> |
| 6.3 | Validatie op basis van opgeschoonde dataset Archis | <i>pag. 19</i> |
| 6.3.1 | Werkwijze | <i>pag. 19</i> |
| 6.3.2 | Resultaten | <i>pag. 20</i> |
| 6.4 | Validatie: vergelijking tussen beide datasets | <i>pag. 20</i> |
| 7 | Eindproducten: vier periodekaarten en alle-perioden-kaart | <i>pag. 23</i> |
| 7.1 | Inleiding | <i>pag. 23</i> |
| 7.2 | Periodekaarten | <i>pag. 23</i> |
| 7.3 | Alle-perioden-kaart | <i>pag. 23</i> |
| 8 | Gebruik | <i>pag. 24</i> |
| 8.1 | Aandachtspunten voor gebruik | <i>pag. 24</i> |
| 8.2 | Beperkingen | <i>pag. 24</i> |
| 8.3 | Aanbevelingen voor de toekomst | <i>pag. 25</i> |
| | Literatuur | <i>pag. 26</i> |
| | Bijlagen | <i>pag. 27</i> |

In het kader van de Visie Erfgoed en Ruimte, programmalijn Eigenheid en Veiligheid van de Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed (RCE) is een verwachtingskaart van het Maasdal tussen Mook en Eijsden (provincie Limburg) gemaakt. Deze Archeologische Verwachtingskaart Maasdal (AVM), zoals zal blijken in feite een serie kaarten met achterliggende documenten, is gebaseerd op de Geomorfogenetische Kaart Maasdal (GKM). Dit eerste product is in 2014 als fase 1 uitgevoerd door een team van fysisch-geografen onder leiding van René Isarin (Crevasse Advies). Eind oktober 2014 is een start gemaakt met fase 2, de vertaling van de GKM naar een archeologische verwachtingskaart. De AVM is in juli 2015 in definitieve vorm opgeleverd.

Het onderzoeksgebied van de AVM is gelijk aan dat van de GKM en strekt zich uit van Eijsden en Nivelles (B) in het zuiden tot Mook en Cuijk in het noorden. Het omvat de Holocene dalbodem van de Maas en het daaraan grenzende terras uit het Jonge Dryas stadiaal. Het geheel ligt ingeklemd tussen de interstadiale en oudere terrastranden uit het Weichselien en (waar deze ontbreken) het Saalien. Het betreft de relatief laaggelegen gebieden van de Holocene riviervlakte en het terras, dan wel de terrasniveaus, die bestaan uit grindrijke afzettingen van de vlechtende Maas in het Jonge Dryas stadiaal. Dit gebied wordt ook wel als het winterbed van de huidige Maas aangeduid. Langs de rivier gemeten is het onderzoeksgebied ca. 163 Maaskilometers lang. De breedte van het winterbed varieert van ca. 500 m bij Reuver tot ca. 6,5 km bij Susteren. De gemiddelde breedte bedraagt ca. 1,5 tot 2 km. Op hoofdlijnen is het onderzoeksgebied te verdelen in een noordelijke helft, de Zandmaas gelegen tussen ruwweg Mook en Buggenum, en de Grindmaas, gelegen tussen Buggenum en Eijsden en Nivelles (B). De grens tussen het noordelijke en het zuidelijke deel wordt in feite gevormd door de Peelrandbreuk.

Uitgangspunt bij de vervaardiging van de AVM is een transparant, verifieerbaar en reproduceerbaar kaartbeeld op basis van een verwachtingsmodel. De verwachtingskaart moet zijn gebaseerd op navolgbare en zoveel mogelijk mathematisch door te voeren criteria, die van toepassing zijn op het gehele Maasdal of duidelijk gedefinieerde delen daarvan. Denk daarbij aan generieke locatiekeuzefactoren door de mens in het verleden, zoals de afstand tot de actieve geul van de Maas. Het is van belang dat eventuele wijzigingen in het verwachtingsmodel eenvoudig kunnen worden doorgevoerd daartoe op basis van nieuwe gegevens en inzichten aanleiding zijn. Kaarten moeten in de toekomst dus volgens dezelfde werkwijze en zoveel mogelijk zonder handwerk kunnen worden gegenereerd en geactualiseerd. Immers,

er is een risico dat kaarten met een voor de eindgebruiker ondoorzichtige, moeilijk te doorgronden opzet en methodiek zo frustrerend werkt, dat de kaarten als gevolg hiervan niet gebruikt worden.

In het kader van dit gebruik is het van groot belang al op deze plaats te benadrukken dat gemeenten de AVM vrijblijvend kunnen raadplegen als inspiratie voor en aanvulling op eigen beleids- en verwachtingskaarten en als input bij de herziening daarvan. De AVM beoogt nadrukkelijk niet de vervanging van voor (delen van) het Maasdal reeds bestaande verwachtingskaarten te zijn. De kaarten zijn een hulpmiddel voor beleidsmakers (gemeenten en provincie) en kunnen als een basis voor ruimtelijke planvorming dienen.

De AVM is gemaakt in opdracht van de Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed en Rijkswaterstaat – project Maaswerken. Onderhavig document omvat de verantwoording van de toegepaste methoden en inhoudelijke keuzes (wetenschappelijke onderbouwing). Ook wordt de totstandkoming van de AVM in termen van uitgevoerde, opeenvolgende stappen (proces) beschreven. In een ander document beschrijft ir. Reinier Ellenkamp (RAAP Zuid-Nederland) de technische kanten van de kaartvervaardiging.¹ Ten slotte dient te worden opgemerkt dat dit document niet de bewoningsgeschiedenis van het Maasdal in de afgelopen 15.000 jaar beschrijft. Deze beschrijving, feitelijk een wetenschappelijke synthese van de archeologische onderzoeken die onder meer in het kader van het project Maaswerken zijn uitgevoerd, is onderdeel van een andere studie.²

¹ Ellenkamp 2015. Dit document kan in de vorm van een apart technisch document worden geraadpleegd (bijlage 5).

² Deze studie vindt plaats in het kader van het project Oogst voor Malta (programma Kenniskaart Archeologie) van de Rijksdienst en is april 2015 gestart.

2 Projectteam en werkwijze

Voor de realisatie van de AVM is het bestaande team van fysisch-geografen van de GKM uitgebreid met (1) senior archeologen van commerciële onderzoeks- en adviesbureaus en (2) periodespecialisten van de RCE. Naast het bij elkaar hebben van veel expertise, draagt een dergelijk groot en divers team bij aan een breed draagvlak voor zowel de methode als de resultaten. Eenheid in landenschappelijk en verwachtingsmodel met één vlakke kaartbeeld is juist hetgeen beoogd wordt in de twee fasen van dit project. Het projectteam bestond uit (in alfabetische volgorde):

- Drs. Fred Brounen (RCE)
- Drs. Jos Deeben (RCE)
- Ir. Reinier Ellenkamp (RAAP Zuid-Nederland)
- Drs. Tessa de Groot (RCE)
- Drs. Eckhart Heunks (Zelfstandig adviseur)
- Dr. René Isarin (Crevasse Advies)
- Drs. Jan Willem de Kort (RCE)
- Drs. Fokko Kortlang (ArchAeO)
- Drs. Jurgen de Kramer (EARTH)
- Drs. Rob Paulussen (ArcheoPro)
- Dr. Eelco Rensink (RCE)
- Drs. Jan Roymans (RAAP Zuid-Nederland)
- Dr. Ir. Leo Tebbens (BAAC)
- Dr. Liesbeth Theunissen (RCE)
- Dr. Leo Verhart (Stone Age)
- Drs. Ellen Vreenegoor (RCE)
- Dr. Frieda Zuidhoff (ADC ArcheoProjecten)

De heren drs. Jacob Schotten (gemeente Venlo) en drs. Gilbert Soeters (gemeente Maastricht) zijn geraadpleegd tijdens een sessie over de hoofdperiode Staatsamenlevingen (SSL) op 4 februari 2015 te Roermond. De rol van opdrachtgever is vervuld door drs. Ellen Vreenegoor van de RCE. Zij is naast aansturend ook inhoudelijk betrokken geweest. Dr. Eelco Rensink was namens de RCE projectleider en maakte deel uit van het zogenaamde kernteam. Dit team bestond verder uit ir. Reinier Ellenkamp, drs. Eckhart Heunks en dr. René Isarin. Eerst genoemde was verantwoordelijk voor de technische realisatie van de kaart (vertaling van modellen in GIS-lagen). Laatstgenoemde was verantwoordelijk voor de coördinatie en aansturing van het project. Vanuit de RCE is voor GIS-advies en de afgeleide webservices drs. Dian Jansen betrokken geweest.

Er is, net als bij de totstandkoming van de GKM, gewerkt in workshops / ateliersessies van een dagdeel, gehouden in het kantoor van de Rijksdienst in Amersfoort en het kantoor van RAAP Zuid-Nederland in Weert. Primaire doelstelling van de ateliersessies was het genereren van ideeën door het bundelen van denkkraft en ex-

pertise. Daarnaast is er in subgroepen aan specifieke opdrachten gewerkt. De ateliersessies vonden plaats op 30 oktober, 17 november, 25 november, 2 december en 10 december 2014. Op woensdag 4 februari 2015 is in Roermond een sessie gewijd aan de hoofdperiode van de Staatsamenlevingen (SSL). Deze hoofdperiode is in de sessies in Amersfoort niet aan de orde gekomen. Op 15 april 2015 heeft het kernteam de (in het eerste kwartaal van 2015 nader uitgewerkte) werkwijze en achterliggende motivatie gepresenteerd aan het projectteam. Een bijeenkomst van het kernteam, drs. Fokko Kortlang en drs. Rob Paulussen op 18 juni 2015 in Weert was in zijn geheel gewijd aan de validatie van de eerste versie van de AVM. Naast de plenaire sessies is er zeer regelmatig overleg gevoerd door en tussen de leden van het kernteam, in bijeenkomsten (veelal in Weert) en middels uitgebreid email- en telefoonverkeer.

3 Archeologische hoofdperioden en hoofdthema's

3.1 Inleiding

Alvorens de werkwijze te beschrijven, is het van belang kort stil te staan bij gehanteerde de indeling van het archeologisch bodemarchief van het Maasdal in vier hoofdperioden en vier hoofdthema's. Deze indeling heeft gedurende het gehele project een belangrijke rol gespeeld bij het voorbereiden en het maken van de AVM. De indeling is ontleend aan het programma Kenniskaart Archeologie van de RCE.³ De gedefinieerde archeologische hoofdperioden zijn:

- I. Jagers, verzamelaars en eerste boeren: paleolithicum tot en met midden-neolithicum A (3400 voor Chr.), in het kader van de AVM aangeduid met de afkorting JV;
- II. Vroege landbouwsamenlevingen: midden-neolithicum B (3400 v. Chr.) tot en met midden-bronstijd A (1500 voor Chr.), aangeduid met de afkorting LBV;⁴
- III. Late landbouwsamenlevingen: midden-bronstijd B (1500 voor Chr.) tot en met vroege middeleeuwen C (900 na Chr.), aangeduid met de afkorting LBL;
- IV. Staatssamenlevingen: vroege middeleeuwen D (900 na Chr.) tot en met nieuwe tijd (1950), aangeduid met de afkorting SSL.

De vier gedefinieerde hoofdthema's zijn:⁵

1. Bewoning (inclusief verdediging), in het kader van de AVM aangeduid met de afkorting 'W';
2. Begraving, aangeduid met de afkorting 'B';
3. Economie en infrastructuur, aangeduid met de afkorting: 'E';
4. Rituelen, aangeduid met de afkorting 'R'.

In de volgende paragrafen worden voor het Maasdal, zoals gedefinieerd in onderhavig project, de vier hoofdperioden paleogeografisch en archeologisch op hoofdlijnen gekenschetst.

3.2 Jagers en verzamelaars (JV)

Periode / cultuur: *Federmesser Gruppen* tot en met vroeg-neolithicum (met uitzondering van de Lineaire Bandkeramiek).

- Deze periode omvat het Laat-Glaciaal interstadiaal en stadiaal (Jonge Dryas), evenals het Vroeg- Holoceen. Het is een periode die gekenmerkt wordt door grote veranderingen in het klimaat en daarmee in het gedrag van de rivier de Maas. In deze periode wisselde de Maas geregeld van karakter tussen meanderend en vlechtend, erosief en sedimentierend. Het gevolg van

deze processen is het ontstaan van het bekende terras-landschap. In de Jonge Dryas werden de rivierduinen gevormd, karakteristiek voor het Maasdal. Hoewel de bulk van de rivierduinen op de hogere interstadiale en oudere terrassen is afgezet, komen ook kleinschalige duinen voor in de riviervlakte van de Jonge Dryas Maas. In het Vroeg-Holoceen ontwikkelde zich vanuit een enkele meters diep ingesneden rivierdal, langzaam een riviervlakte met kronkelwaarden en oeverwallen. Mede door de toename van de vegetatie (met in het Atlanticum uitgestrekte en dichte loofbossen) was de rivierdynamiek beperkt en konden mensen activiteiten ontplooiën op de kronkelwaarden.

- Laat-Glaciaal dalvlakte en Holoceen dalbodem van de Maas maakten deel uit van grotere, jaarlijkse territoria van kleine groepjes, rondtrekkende jagers en verzamelaars;
- Seizoensmatig exploiteren van dierlijke (jagen) en plantaardige (verzamelen) voedselbronnen: rendier, paard in het laat-paleolithicum, eland, oeros, edelhert, ree, bruine beer etc. en hazelnoot in mesolithicum. Visvangst in Maas en watervoerende nevengeulen;
- Hoge mobiliteit in zowel laat-paleolithicum als mesolithicum. Weinig aanwijzingen voor (tijdrovende) investeringen in woon- en haardstructuren;
- Gebruik van rivierlopen (waterloop en dalbodem) als belangrijke, natuurlijke corridors in het landschap door zowel dier als mens (migratieroutes, transport bovenregionaal);
- Aan het einde van de periode een geleidelijke overgang van jagen en verzamelen naar een boerenbestaan, waarbij rekening moet worden gehouden met laat-mesolithische jagers-verzamelaars die neolithische elementen hebben overgenomen, maar ook met vroegneolithische boeren die nog jagen.

3.3 Vroege landbouwsamenlevingen (LBV)

Periode / cultuur: midden-neolithicum B (Michelsbergcultuur) tot en met midden-bronstijd A, inclusief Lineaire Bandkeramiek (LBK).

- De in de hoofdperiode van jagers en verzamelaars begonnen opbouw van de kronkelwaarden continueert, waarbij waarschijnlijk lange perioden van stilstand in sedimentatie optreden. In die fasen treedt bodemvorming in de oeverafzettingen op;
- Bewoning- en landgebruik van het Maasdal door vroege landbouwers zijn een grote kennislacune;
- Met uitzondering van Well-Aijen en enkele locaties bij Maastricht (onder andere Itteren, Vogelzang) kent deze periode geen archeologische *key-sites*. Ook in Well-Aijen zijn gegevens vrij beperkt;
- Referentie sites in Zuidoost-Nederland zijn schaars. Wijst het vrijwel ontbreken van gegevens daadwerke-

³ Groenewoudt & Smit 2014.

⁴ De tot Zuid-Limburg beperkte Lineaire Bandkeramiek (LBK) wordt tot deze periode gerekend omdat de archeologische verschijningsvorm van deze cultuur meer aansluit bij periode II dan bij periode I.

⁵ Rensink & Van Doesburg 2015.

lijk op een hiaat in bewoning en landgebruik langs de Maas in de periode van de vroege landbouwsamenlevingen na de periode van de LBK?

- Behoudens kronkelwaardruggen (Well-Aijen werkvak 2) lijkt het Maasdal geen aantrekkelijke omgeving voor landbouw. Het kan echter zo zijn dat de vroege boeren maar zeer weinig areaal nodig hadden, daarbij alleen de beste plekken kozen en als logisch gevolg de neerslag van hun aanwezigheid in het Maasdal zeer beperkt is;
- Jonge Dryas terras werd niet of zelden overstroomd en was mogelijk niet aantrekkelijk voor landbouwdoel-einden (te droog en te grindrijk?). De kronkelwaarden boden betere akkergronden;
- Afstand tot water ruimtelijk (stromend/stilstaand) en in diepte (nat/droog) lijken samen met bodemvruchtbaarheid van invloed;
- Waterniveau fluctueert, overstromingen zorgen op termijn voor betere vruchtbaarheid van het landschap;
- Belangrijke vraag: wanneer raakt het Jonge Dryas terras in gebruik voor wonen en akkerbouw?

3.4 Late Landbouwsamenlevingen (LBL)

Periode: midden - bronstijd B tot en met vroege middeleeuwen C

- In deze periode neemt de rivieractiviteit snel toe en versnelt de opbouw van de kronkelwaarden. Redenen zijn wellicht de bekende vernatting op de overgang van Subboreaal naar Subatlanticum, ruwweg de overgang van bronstijd naar ijzertijd. Daarbij is evident dat de mens in het achterland van de rivier zijn invloed laat gelden door ontbossing ten behoeve van de aanleg van akkers en voor winning van hout. Beide effecten leidden tot een toename van sedimentlast en debiet.
- De kronkelwaarden worden verlaten en het hoger gelegen Jonge Dryas terras in gebruik genomen, door toename risico overstromingen, ruimtegebrek (te weinig akkerareaal) op kronkelwaarden en verbeterde bodemvruchtbaarheid door verhoging grondwaterstand en overstromingsafzettingen op Jonge Dryas terras;
- Technische ontwikkeling agrarische bedrijfsvorming;
- Schaalvergroting en surplus productie, economie;
- Hydrologische ingrepen, zoals de aanleg van dammen en havens;
- Aanleggen duurzame infrastructuur;
- Tendens naar geconcentreerde, permanente bewoning en verlaten zwerfende erven traditie;
- Bouwen van cultusplaatsen/heiligdommen, onder andere nabij de mondingen van zijrivieren en beken in de Maas in de Romeinse tijd.

3.5 Staatssamenlevingen (SSL)

Periode: vroege middeleeuwen D – 1950 AD.

- De opbouw van kronkelwaarden, zeer sterk in de Romeinse tijd, zet door en leidt in grote delen van het Maasdal tot afzetting van een oeverdek, tot ver buiten de rivierlakte. De mens grijpt in en bedwingt met maatregelen steeds beter de Maas.
- Er verschijnen stenen huizen in het Maasdal: één van de weinige aanwijzingen voor wonen in de Holocene dalvlakte van de Maas;
- Bewoningssporen uit de 10^e eeuw ontbreken in het Maasdal, er is sprake van een duidelijke kennislacune voor de Karolingische tijd;
- Er zijn weinig aanwijzingen voor visvoorzieningen, waterwerken, schepen etc., dus fenomenen die economie en infrastructuur betreffen;
- Kleiwinning vindt waarschijnlijk heel 'vlak' plaats, in ondiepe putten. Veldbrandovens zijn talrijk.
- Winning van ijzeroer, mergel, productie van houtskool;
- Van verwachte watermolens langs en op de Maas zijn door erosie en rivierregulaties veel archeologische sporen en resten verdwenen;
- Geen depositie van kostbare voorwerpen in 'natte contexten'. Rituelen in de kerk en kapelletjes en huisoffers in nederzettingscontext. Voorwerpen als bijgiften in graven. Deze zijn later wellicht baggerovonden;
- Historische kaarten zijn van groot belang voor een goed inzicht in het ontstaan en (ontwikkelingen in het) gebruik van het historische cultuurlandschap en de locatie van historisch-geografische elementen, zoals stenen huizen, boerderijen, kapelletjes, wegen, bruggen, perceelgrenzen etc.⁶

Voor een goed begrip is de gehanteerde hoofdperiodisering weergegeven in tabel 1. Belangrijk hierbij is dat de indeling van het archeologisch vierperioden systeem afwijkt van de indeling in zes perioden (1 t/m 6) zoals gehanteerd op de GKM.⁷ In sommige gevallen overlapt een archeologische hoofdperiode met twee of zelfs meer geologische perioden van de GKM. Deze discrepantie is inherent aan het feit dat (bij het opstellen van de GKM) onderscheiden fasen van landschapsgenese in het Maasdal niet synchroon lopen met verschillen in bestaanswijze van de mens in het verleden en, als gevolg hiervan, de gehanteerde indeling in vier archeologische hoofdperioden.

⁶ Behalve historische kaarten kan in dit verband ook de 'Cultuurhistorische elementenkaart uiterwaarden rivierengebied' worden genoemd. De kaart is gemaakt in opdracht van de Rijksdienst (Visie Erfgoed en Ruimte) door drs. Y. van Popta & dr. S. Arnoldussen (Groninger Instituut voor Archeologie, Rijksuniversiteit Groningen). De kaart is medio 2015 digitaal beschikbaar gesteld.

⁷ Isarin et al. 2014.

| Tabel 1. | | | | | |
|--------------|---------------------|--------------|--|------------------------|---------------------|
| GKM-datering | Geologische periode | Beginperiode | Archeologische hoofdperiode | Archeologische periode | |
| 1 | Preboreaal | 9700 v. Chr. | Jagers, verzamelaars en eerste boeren | Mesolithicum | |
| | Boreaal | 8700 v. Chr. | | | |
| | Atlanticum | 7300 v. Chr. | | | |
| 5300 v. Chr. | | | | | |
| 2 | Subboreaal | 3700 v. Chr. | | Vroege landbouwers | Neolithicum |
| | | 3400 v. Chr. | | | |
| | | 2000 v. Chr. | Late landbouwers | Bronstijd | |
| | | 1500 v. Chr. | | | |
| | | 800 v. Chr. | | | |
| 3 | Subatlanticum | 450 v. Chr. | Late landbouwers | IJzertijd | |
| | | 12 v. Chr. | | | |
| | | 450 na Chr. | Staats samenlevingen | Romeinse tijd | |
| | | 900 na Chr. | | | |
| | | 4 | 5 | 1050 na Chr. | Vroege Middeleeuwen |
| | | | | 1500 na Chr. | |
| 5 | 6 | 1800 na Chr. | Late Middeleeuwen | | |
| | | | | | |
| | | | Nieuwe tijd | | |

Tabel 1 Overzicht van de tijdsindeling van de Geomorfogenetische Kaart van het Maasdal (GKM), de hoofdperioden van het archeologische vierperioden systeem en de archeologische perioden.

4 Bewoningsbeelden en basisverwachting

4.1 Stap 1: Bewoningsbeelden

Om tot een archeologische verwachtingskaart van het Maasdal te komen, is er in kwantitatieve en kwalitatieve zin onvoldoende archeologische informatie van gewaardeerde en / of opgegraven vindplaatsen voorhanden voor een inductieve werkwijze. Hierin zijn vastgestelde ruimtelijke relaties tussen enerzijds bekende archeologische vindplaatsen en anderzijds landschapskenmerken het uitgangspunt van het (door middel van het vaststellen van statistische relaties) toekennen van verwachtingswaarden aan landschapszones of, in het geval van de GKM, geomorfogenetische eenheden. Mede om deze reden is bij het maken van de AVM gekozen voor een andere werkwijze. Daarbij lag de focus niet op een analyse van landschappelijk kenmerken van bekende vindplaatsen, maar op het opstellen van bewoning- en landgebruikbeelden van het Maasdal. Uitgaande van algemene landschappelijke aanduidingen (bijvoorbeeld hogere, droge gronden versus natte watervoerende of drassige laagtes) is als eerste stap een algemeen beeld geschetst van waar (in welke geomorfogenetische eenheden van de GKM) specifieke activiteiten en handelingen in het verleden (kunnen) hebben plaatsgevonden. Uitgangspunten die daarbij vastliggen zijn:

1. De in hoofdstuk 3 gedefinieerde en besproken archeologische hoofdperiodes:
 - Jagers en verzamelaars (JV);
 - Vroege landbouwsamenlevingen (LBV);
 - Late landbouwsamenlevingen (LBL);
 - Staatssamenlevingen (SSL).
2. De in hoofdstuk 3 gedefinieerde hoofdthema's (clustering van groepen complextypen):
 - Bewoning, inclusief verdediging (locatiekeuze van bijvoorbeeld nederzettingen);
 - Begraving (locatiekeuze van bijvoorbeeld grafvelden);
 - Economie en infrastructuur (locatiekeuze van bijvoorbeeld wegen of visvoorzieningen);
 - Ritueel (locatiekeuze van bijvoorbeeld enkelvoudige deposities).

Tijdens één van de ateliersessies heeft daarbij een kleine aanpassing van de hoofdthema's 'economie en infrastructuur' en 'ritueel' plaatsgevonden. Voor beide hoofdthema's is er een onderscheid gemaakt tussen een 'natte' (watergebonden) en een 'droge' (landgebonden) variant. Dit is gedaan nadat was vastgesteld dat economische en rituele activiteiten feitelijk in alle delen van het landschap kunnen hebben plaatsgevonden. Daarmee zouden beide hoofdthema's hun onderscheidende rol in de analyses en, uiteindelijk, de kaartbeelden van de AVM verliezen.

Het maken van het onderscheid tussen een 'natte' en 'droge' variant heeft er toe geleid dat de hoofdthema's 'economie en infrastructuur' en 'ritueel' wel sprake is van differentiatie op de kaartbeelden. Deze differentiatie is uit archeologisch oogpunt bovendien van grote betekenis, denk daarbij aan verschillen in (verwachte) complextypen en verschillen in (verwachte) conserveringsomstandigheden van archeologische resten.

De beschrijvingen van de bewonings- en landgebruikbeelden, hierna bewoningsbeelden genoemd, zijn een belangrijk resultaat van de ateliersessies met het projectteam. Ze zijn van toepassing op verschillende vormen van menselijk gedrag, handelingen en werkzaamheden in het verleden. In de beschrijvingen ervan is gebruik gemaakt van 'actieve' werkwoorden, zoals 'het bouwen van', 'het wonen in', 'het jagen op', en 'het deponeren van'. Het resultaat van stap 1 zijn beschrijvingen van bewoningsbeelden per hoofdperiode. Deze beschrijvingen zijn terug te lezen onder 'activiteit' in de vierde kolom van de matrices bewoningsbeelden (zie bijlage 1).

4.2 Stap 2: Key-sites en referentie sites

De tweede stap in het proces van totstandkoming van de verwachtingskaarten was het benoemen van archeologische *key-sites* en referentie sites. Dit zijn goed gedocumenteerde archeologische sites (vindplaatsen) in het Maasdal en de directe omgeving daarvan, die als belangrijkste leveranciers van archeologische informatie zijn beschouwd. Ze zijn mede gebruikt voor het opstellen van de bewoningsbeelden van het Maasdal (stap 1). Het onderscheid tussen *key-sites* en referentie sites is als volgt:

Key-sites zijn in onderhavig project gedefinieerd als opgegraven archeologische vindplaatsen die liggen binnen het onderzoeksgebied (dat wil zeggen binnen de grenzen van de AVM en GKM) en in de vorm van bijvoorbeeld een standaardrapport zijn gepubliceerd. Ze bevatten voor de betreffende hoofdperiode belangrijke informatie over locatiekeuze in het verleden en aard van uitgevoerde activiteiten. Dit uiteraard in termen van de vier genoemde hoofdthema's wonen, begraven, economie en infrastructuur en rituele activiteiten.

Referentie sites hebben dezelfde status maar liggen niet binnen het onderzoeksgebied, maar aan de rand ervan of in de (directe) nabijheid van het Limburgse Maasdal. Indien er weinig of geen voorbeelden bekend zijn uit het Maasdal of de directe omgeving, dan zijn opgegraven archeologische sites gelegen in rivierlandschappen in andere delen van Nederland of in het buitenland als referentie sites (*eye-openers*) beschouwd.

| Tabel 2. Jagers en verzamelaars | | | | | | | | |
|--|------|-------|----------|----------|------|---------|------|------------|
| Geomorfogenese | Code | Wonen | Begraven | Economie | | Ritueel | | COMBI_code |
| | | | | Water | Land | Water | Land | |
| Holoceen beekdal | HB | Nee | Nee | Ja | | Ja | | ERw |
| Zijrivier | HR | Ja | Ja | Ja | | Ja | | WBERw |
| Holoceen geul | HG | Nee | Nee | Ja | | Ja | | ERw |
| Holoceen geul 1 | HG1 | Nee | Nee | Ja | | Ja | | ERw |
| Kronkelwaardrug | HW | Ja | Ja | | Ja | | Ja | WBER |
| Kronkelwaardrug 1 | HW1 | Ja | Ja | | Ja | | Ja | WBER |
| Dryas terrasgeul (niet verland) | DG | Nee | Nee | Ja | | Ja | | ERw |
| Dryas terrasvlakte laag | DL | Ja | Ja | | Ja | | Ja | WBER |
| Dryas terrasvlakte onbepaald | DT | Ja | Ja | | Ja | | Ja | WBER |
| Dryas terrasvlakte hoog | DH | Ja | Ja | | Ja | | Ja | WBER |
| Dryas terrasvlakte rivierduin | DTD | Ja | Ja | | Ja | | Ja | WBER |
| Dryas terrasvlakte daluitspoelingswaaier | DU | Ja | Ja | | Ja | | Ja | WBER |
| Interstediaal geul | IG | Nee | Nee | Ja | | Ja | | ERw |
| Interstediaal terrasvlakte onbepaald | IT | Ja | Ja | | Ja | | Ja | WBER |
| Interstediaal terrasvlakte daluitspoelingswaaier | IU | Ja | Ja | | Ja | | Ja | WBER |

Tabel 2 Voorbeeld van matrix basisverwachting ('Ja' en 'Nee' tabel) voor de hoofdperiode jagers en verzamelaars (JV). In de tabel staan uitsluitend de GKM-eenheden opgenomen die in de betreffende periode al door de rivier waren gevormd. Een goed voorbeeld hiervan zijn de kronkelwaardruggen uit het Vroeg-Holoceen (HW1). Kronkelwaardruggen die later zijn gevormd (HW2, HW3, etc.), zijn niet in de tabel opgenomen.

Ten behoeve van het project is een (niet-uitputtende) lijst van key-sites en referentie sites gemaakt. Deze lijst met bijbehorende literatuurverwijzingen is opgenomen als bijlage 2.

4.3 Stap 3: toekennen van basisverwachting

Als derde stap is een basale archeologische verwachting (verder aangeduid als basisverwachting) toegekend aan de geomorfogenetische eenheden van de GKM. Dit werd gedaan op basis van (1) algemene kennis van de landschapsgenese van het Maasdal en specifieke kenmerken van de eenheden (datering, relatieve hoogteligging, kenmerken bodem), en (2) *expert-judgement* en kennis over locatiekeuze factoren in het verleden (zie ook stap 1, bewoningsbeelden).

Het toekennen van de basisverwachting richtte zich eerst op de mogelijke (of verwachte) aan- en afwezigheid van archeologische sporen en resten binnen de onderscheiden geomorfogenetische eenheden. Daarbij gaat het om het toekennen van 'ja' of 'nee' aan de geomorfogenetische eenheden die in de vier hoofdperioden beschikbaar waren (en op basis van informatie van key-sites, referentie sites en *expert-judgement* vermoedelijk gebruikt werden) voor wonen, begraven, economie en infrastructuur, en rituele activiteiten. Daarbij is voor beide laatstgenoemde hoofdthema's onderscheid gemaakt tussen een 'natte' (watergebonden) en 'droge' (landgebonden) variant. Het

betreft dus de registratie van een eenvoudig 'ja' of 'nee' op de vraag of op de betreffende geomorfogenetische eenheid naar verwachting activiteiten hebben plaatsgevonden in relatie tot de hoofdthema's wonen, begraven, economie en infrastructuur en rituele activiteiten.

Bovengenoemde 'ja' of 'nee' exercitie is uitgevoerd gedurende verschillende ateliersessies in het najaar van 2014. Het resultaat ervan is de zogenaamde matrix basisverwachting. Als voorbeeld is hier de basisverwachting voor de hoofdperiode van jagers en verzamelaars (JV) opgenomen (tabel 2). De tabel laat zien dat de basisverwachting voor bijvoorbeeld 'Dryas terrasvlakte laag' (op de GKM code DL) voor elk hoofdthema een 'ja' is. Dit betekent dat de verwachting is dat jagers-verzamelaars (JV) deze eenheid hebben gebruikt voor zowel wonen, begraven, economie en infrastructuur, als rituele activiteiten. In de laatste kolom COMBI is om deze reden de samengestelde code WBER zichtbaar. Ook voor de drie andere hoofdperioden zijn vergelijkbare tabellen ingevuld. Hieruit blijkt dat er tussen de vier hoofdperioden verschillen bestaan tussen welke geomorfogenetische eenheden voor welke doeleinden (kunnen) zijn gebruikt (zie tabel 3).

Het is van belang om te vermelden dat voor enkele geomorfogenetische eenheden een voorbehoud (mits/maar) is opgenomen ten aanzien van de basisverwachting. Een

voorbeeld uit de tabel voor jagers en verzamelaars is de GKM eenheid 'Zijrivier' (op de GKM code HR). Hieraan is ook voor de hoofdthema's wonen en begraven een 'Ja' toegekend (tabel 2). De achterliggende motivatie van deze 'Ja' is dat er in de directe nabijheid van een zijrivier kan worden gewoond, waarbij dit uiteraard alleen mogelijk is op de relatief hoge delen (oevers of hoger gelegen terrasdelen) van het zijrivierdal.

In tegenstelling tot de andere drie hoofdperioden, is bij de periode Staatssamenlevingen (SSL) voor alle eenheden een 'Nee' toegekend aan het hoofdthema 'rituelen'. In die periode vinden rituelen in de kerk en kapelletjes plaats en huisoffers in nederzettingscontext. Voorwerpen

worden meegegeven als bijgiften in graven die deel uitmaken van reguliere (collectieve) begraafplaatsen. In deze periode worden vanaf de 8e eeuw op de Pleistocene terrasranden langs het Holocene Maasdal begraafplaatsen in de directe nabijheid van kerken aangelegd en in gebruik genomen. Als zodanig was het niet nodig om de kolom 'rituele activiteiten' voor SSL in te vullen, uitgaande van de definitie van de depositie van rituele (metalen) voorwerpen in 'natte contexten' en andere marginale zones van het landschap.

Als resultante van het toekennen van basisverwachting aan geomorfogenetische eenheden van de GKM zijn uiteindelijk de volgende codes concreet op de AVM

| Tabel 3. Matrix basisverwachting | | | | | | |
|---|------|-------|-------|------|-----|---------------|
| Geomorfogenese | CODE | JV | LBV | LBL | SSL | Alle perioden |
| Holoceen beekdal | HB | ERw | ERw | ERw | Ew | ERw |
| Holoceen beekdal 5 | HB5 | | | | Ew | Ew |
| Zijrivier | HR | WBERw | WBERw | ERw | Ew | WBERw |
| Holoceen kom | HK | ER | ER | ER | E | ER |
| Holoceen geul 1 | HG1 | ERw | ERw | ERw | Ew | ERw |
| Holoceen geul 2 | HG2 | | ERw | ERw | Ew | ERw |
| Holoceen geul 3 | HG3 | | | ERw | Ew | ERw |
| Holoceen geul 4 | HG4 | | | ERw | Ew | ERw |
| Holoceen geul 5 | HG5 | | | | Ew | Ew |
| Holoceen geul 6 | HG6 | | | | Ew | Ew |
| Kronkelwaardrug 1 | HW1 | WBER | WBER | WBER | E | WBER |
| Kronkelwaardrug 2 | HW2 | | ERw | WBER | E | WBERw |
| Kronkelwaardrug 3 | HW3 | | | ER | E | ER |
| Kronkelwaardrug 4 | HW4 | | | ER | E | ER |
| Kronkelwaardrug 5 | HW5 | | | | E | E |
| Kronkelwaardrug 6 | HW6 | | | | E | E |
| Dryas terrasgeul | DG | ERw | ERw | ERw | Ew | ERw |
| Dryas terrasvlakte laag | DL | WBER | ER | ER | E | WBER |
| Dryas terrasvlakte onbepaald | DT | WBER | WBER | WBER | WBE | WBER |
| Dryas terrasvlakte hoog | DH | WBER | WBER | WBER | WBE | WBER |
| Dryas geul met rivierduin | DGD | WBER | WBER | WBER | WBE | WBER |
| Dryas laag met rivierduin | DLD | WBER | WBER | WBER | WBE | WBER |
| Dryas onbepaald met rivierduin | DTD | WBER | WBER | WBER | WBE | WBER |
| Dryas hoog met rivierduin | DHD | WBER | WBER | WBER | WBE | WBER |
| Dryas met daluitspoelingswaaier | DU | WBER | WBER | WBER | WBE | WBER |
| Interstadiale geul | IG | ERw | ERw | ERw | Ew | ERw |
| Interstadiaal terrasvlakte onbepaald | IT | WBER | WBER | WBER | WBE | WBER |
| Interstadiaal terrasvlakte rivierduin | ITD | WBER | WBER | WBER | WBE | WBER |
| Interstadiaal met daluitspoelingswaaier | IU | WBER | WBER | WBER | WBE | WBER |
| Oeverdek | "o" | | | | E | E |

W=wonen, B=begraven, E=conomie en infrastructuur, R=ritueel, w=water gerelateerd.

onderscheiden:

- WBER = wonen, begraven, economische en rituele activiteiten;
- WBERw = wonen, begraven en aan watergebonden economische en rituele activiteiten;
- ER = economische en rituele activiteiten;
- ERw = watergebonden economische en rituele activiteiten;
- E = economische activiteiten;
- Ew = watergebonden economische activiteiten.

Mede in het kader van het toekennen van een basisverwachting aan geomorfogenetische eenheden is een overzichtstabel gemaakt van de oppervlaktes (in hectaren) van de verschillende geomorfogenetische eenheden in het Maasdal (tabel 4). Dit overzicht maakt duidelijk dat sommige eenheden frequent voorkomen en grote area's innemen, terwijl andere eenheden slechts (zeer) sporadisch voorkomen en klein van oppervlakte kunnen zijn. Zo blijkt dat in ongeveer 41% van het Maasdal het Jonge Dryas terras (code D) in de ondergrond aanwezig is.

Het eindresultaat van stappen 1 tot en met 3 is (per hoofdperiode) de matrix bewoningsbeelden, waarin de volgende gegevens zijn opgenomen: hoofdthema, land- of watergebonden, activiteit, basisverwachting, *key-sites* en referentie sites (bijlage 1). Daarnaast is in de matrix een kolom met aanvullende criteria (of: lokatiekeuze factoren in het verleden) opgenomen. Deze aanvullende criteria zijn gebruikt voor het verfijnen van de basisverwachting en het vaststellen van geomorfogenetische eenheden (of delen daarvan) waarop aanvullende verwachtingen van toepassing zijn. In hoofdstuk 5 worden deze aanvullende criteria besproken.

| Tabel 4. Oppervlakten (in ha) van geomorfogenetische eenheden | | |
|---|----------|--------------|
| Geomorfogenese | GKM-code | Opp (ha) |
| Holoceen beekdal | HB | 540 |
| Holoceen beekdal 5 | HB5 | 26 |
| Zijrivier | HR | 274 |
| Holoceen kom | HK | 191 |
| Holoceen geul 1 | HG1 | 548 |
| Holoceen geul 1-2 | HG 1-2 | 9 |
| Holoceen geul 1-3 | HG 1-3 | 390 |
| Holoceen geul 2 | HG2 | 447 |
| Holoceen geul 2-3 | HG 2-3 | 298 |
| Holoceen geul 3 | HG3 | 1011 |
| Holoceen geul 4 | HG4 | 0,2 |
| Holoceen geul 5 | HG5 | 155 |
| Holoceen geul 6 | HG6 | 726 |
| Kronkelwaardrug 1 | HW1 | 1507 |
| Kronkelwaardrug 1-3 | HW 1-3 | 59 |
| Kronkelwaardrug 2 | HW2 | 2106 |
| Kronkelwaardrug 2-3 | HW 2-3 | 48 |
| Kronkelwaardrug 3 | HW3 | 1421 |
| Kronkelwaardrug 4 | HW4 | 0 |
| Kronkelwaardrug 5 | HW5 | 990 |
| Kronkelwaardrug 6 | HW6 | 326 |
| Dryas terrasgeul | DG | 2585 |
| Dryas terrasvlakte laag | DL | 2897 |
| Dryas terrasvlakte onbepaald | DT | 5138 |
| Dryas terrasvlakte hoog | DH | 3346 |
| Dryas geul met rivierduin | DGD | 20 |
| Dryas laag met rivierduin | DLD | 6 |
| Dryas onbepaald met rivierduin | DTD | 411 |
| Dryas hoog met rivierduin | DHD | 330 |
| Dryas met daluitspoelingswaaier | DU | 251 |
| Interstadiale geul | IG | 107 |
| Interstadiaal terrasvlakte onbepaald | IT | 9845 |
| Interstadiaal terrasvlakte rivierduin | ITD | 451 |
| Interstadiaal met daluitspoelingswaaier | IU | 519 |
| Totale oppervlakte | | 36978 |

Tabel 4. Oppervlakten (in ha) van geomorfogenetische eenheden binnen de contouren van de AVM 1.2 en volgens de Geomorfogenetische Kaart (GKM) van het Maasdal.

5 Aanvullende criteria en aanvullende verwachting

5.1 Inleiding

De basisverwachting is in feite het eerste van twee onderdelen of bouwstenen waaruit de AVM is opgebouwd. Het tweede onderdeel is de systematische verfijning van de basisverwachting door het vaststellen (stap 4) en operationaliseren (stap 5) van aanvullende criteria in termen van locatiekeuzefactoren. De basisverwachting is immers zeer algemeen van aard en zegt nog weinig over waar de kans op het aantreffen van specifieke archeologische resten, sporen en structuren groot, minder groot of klein is. Vooral voor geomorfogenetische eenheden van de GKM die grote oppervlakten beslaan, is een verfijning van de basisverwachting wenselijk. Een goed voorbeeld hiervan is de Dryas terrasvlakte (zie tabel 4). De aanvullende criteria resulteren zodoende in een aanvullende verwachting.

In dit project worden onder aanvullende criteria verstaan: generieke locatiekeuzefactoren die gerelateerd kunnen worden aan kenmerken van het natuurlijke landschap, zoals afstand tot water en afstand tot gradiëntzones. Deze factoren kunnen er de reden van zijn dat er verschillen bestaan tussen het voorkomen (en daarmee de kans op het aantreffen) van vindplaatsen niet alleen tussen geomorfogenetische eenheden, maar ook binnen één en dezelfde geomorfogenetische eenheid. Het vaststellen van aanvullende criteria heeft zich beperkt tot de hoofdthema's wonen en begraven. De reden hiervan is dat de mens niet willekeurig in het landschap woonde of zijn doden begroef, maar daarvoor de meest aantrekkelijke en of geschikte locaties uitzocht. Voor de hoofdthema's economie en infrastructuur en rituele activiteiten zijn geen aanvullende criteria benoemd. Zoals in hoofdstuk 4 al is vermeld, is tijdens één van de ateliersessies geconcludeerd dat economische en rituele activiteiten feitelijk overal in het Maasdal kunnen hebben plaatsgevonden. Het heeft er toe geleid dat voor de hoofdthema's economie en infrastructuur en rituele activiteiten alleen een basisverwachting (en dus geen aanvullende verwachting) is toegekend aan de geomorfogenetische eenheden.

Bij het benoemen van de aanvullende criteria is in de ateliersessies gesproken over veranderingen door de tijd heen. Op hoofdlijnen kan worden gesteld dat de binding met en afhankelijkheid van het natuurlijke (fysieke en biotische) landschap afneemt met de tijd. Denk daarbij bijvoorbeeld aan technologische ontwikkelingen op het gebied van landbouw, veeteelt en waterstaatkunde. Was er zoiets als een maximale afstand die men wilde afleggen om naar de actieve rivier te lopen voor drinkwater? Hoe bepalend is de nabijheid van een oude terrasrand geweest en waarom? Wellicht boden dergelijke terrasranden voor jagers-verzamelaars een belangrijk

uitzicht over de actieve (vlechtende) riviervlakte, waarlangs ook de te bejagen dieren trokken. In historische tijd (en nu) is de Pleistocene randzone van het Holocene Maasdal de locatie waar de wegen lopen en nederzettingen liggen, dus waar economische activiteiten zich concentreren. Vanuit het besef dat vanaf de Romeinse tijd de mens in toenemende mate het natuurlijke landschap 'naar zijn hand zet' (gebruikt en inricht), zijn voor de hoofdperioden Late landbouwsamenlevingen (LBL) en Staatsamenlevingen (SSL) in eerste instantie aanvullende, niet aan het natuurlijke landschap gebonden criteria voorgesteld. Voorbeelden hiervan zijn: afstand tot heerwegen en vici (Romeinse tijd) en afstand tot tol, muntslag en feodale heer (middeleeuwen). Desondanks zijn deze criteria buiten beschouwing gelaten bij het opstellen van de AVM. Belangrijkste reden is dat deze criteria niet kunnen worden gerelateerd aan de GKM en de hierop aangegeven (begrenzings) van geomorfogenetische eenheden. Bij een toekomstige actualisatie van de AVM is het vanzelfsprekend zinvol om wel rekening te houden met dergelijke 'antropogene' criteria. Als voorbeeld kan het wegnemen in de Romeinse tijd en vanaf de late middeleeuwen worden genoemd en het toekennen van een hogere verwachtingswaarde aan zones langs deze wegen voor de hoofdthema's wonen en begraven.

5.2 Stap 4: vaststellen aanvullende criteria

De uitdaging bij het vaststellen en toepassen van aanvullende criteria is er niet teveel van te hebben, maar ook weer niet te weinig. Immers, hoe meer criteria, hoe meer nauwkeurigheid en betrouwbaarheid worden gesuggereerd die niet zijn waar te maken. Hoe meer aanvullende criteria en klassen er zijn, des te drukker en onoverzichtelijker wordt ook het kaartbeeld. Ook moet de invulling ervan (lees de operationalisering: hoe werken ze?) transparant en verifieerbaar zijn. Vanuit dit besef is een aanzienlijk deel van de tijd, energie, denkkracht en creativiteit van het projectteam besteed aan een weloverwogen keuze, definitie en operationalisering van de aanvullende criteria. Verschillende criteria hebben in de loop van het project het levenslicht gezien en zijn vervolgens toch weer geschrapt. Immers, welke locatiekeuzefactoren zijn gedurende de laatste 15.000 jaren van belang geweest en bovenal, hoe bepalend waren zij? Op basis van discussies in de ateliersessies zijn de volgende aanvullende criteria (voor de hoofdthema's wonen en begraven) als belangrijk beschouwd en geselecteerd:

1. Afstand tot de actieve Maas;
2. Afstand tot monding van beek of zijrivier in de Maas;
3. Afstand tot terrastrede;
4. Droog en vruchtbaar;
5. Afstand tot water overig.

Ad 1. Afstand tot actieve Maas

De Maas als actieve rivier speelde en speelt een dominante en evidente rol in het doen en laten van de mens. Denk daarbij aan de voorkeur voor wonen nabij open water, route- en transportmogelijkheden, water- en voedselvoorziening (bijvoorbeeld visvangst), grondstofwinning (vuursteen- en kleiwinning) en de rituele functie. Anders geformuleerd, een aanzienlijk deel van menselijke activiteit zal in, langs of in de nabijheid van de Maas hebben plaatsgevonden, mits het overstromingsrisico niet te groot was. Logischerwijs neemt de invloed van de actieve Maas in een bepaalde periode af met de afstand, zeker in de vroege archeologische perioden. De afstand tot de actieve Maas is als (belangrijke) locatiekeuzefactor en daarmee als aanvullend criterium beschouwd voor alle vier hoofdperioden.

Ad 2. Afstand tot mondingen van beken en zijrivieren in de Maas

Behalve de Maas zelf wordt ervan uitgegaan dat ook het mondingsgebied van belangrijke zijrivieren en beken in de Maas in het verleden een grote aantrekkingskracht heeft uitgeoefend op de mens. Daarom is voor alle beken en zijrivieren bepaald waar de monding / het mondingsgebied lag in de betreffende hoofdperiode (zie technisch document, bijlage 5).

Ad 3. Afstand tot terrastrede

Door insnijding van de Maas onder invloed van klimaat (met als gevolg een veranderend debiet en sediment), tektoniek en (vanaf het neolithicum in de tweede helft van het Holoceen) menselijk handelen ontstonden de rivierterrassen. Vooral de klimaatfluctuaties in het Laat-Glaciaal en Vroeg-Holoceen hebben geleid tot insnijding en, ondanks de latere opvulling van de ontstane rivierdalen, tot hoogteverschillen in de vorm van terrastreden. Juist deze terrastreden, althans de hoge zijde hiervan, zijn in de ateliersessies gedefinieerd als gunstige en aantrekkelijke locaties voor de mens. Denk daarbij aan een hoger gelegen (veilige) plaats om te wonen zeer nabij de actieve Maas, maar ook gezien de landschappelijke variatie tussen relatief hoog en laag deel, hetgeen een breed spectrum aan voedsel en gebruiksmogelijkheden geeft (flora en fauna). Als laatste is te veronderstellen dat het verre zichtveld aantrekkelijk was. In de overgangszones van de Holocene dalbodem naar de oudere terrasniveaus zijn de wegen te vinden, de grotere bewoningskernen, grafvelden etc. Deze zones zijn altijd een dichtbevolkte, markante en duidelijk zichtbare overgang geweest in het landschap.

Ad 4. Droog en vruchtbaar

Het begrip 'droog en vruchtbaar' staat voor geomorfogenetische eenheden die in de betreffende hoofdperiode goed ontwaterd zijn en droog liggen (beperkt overstro-

mingsrisico). Ten aanzien van de geschiktheid van de bodem voor bewoning en akkerbouw spelen verschillende aspecten een rol, zoals de aan de bodemtextuur gerelateerde vruchtbaarheid, de beschikbaarheid van water, het vermogen van de bodem om dit water vast te houden, het vermogen om overtollig water af te voeren (ontwatering) en een beperkt overstromingsrisico. In feite zitten genoemde aspecten indirect besloten in de eenheden van de GKM. Als voorbeeld: de zandige, grindrijke, silt-arme en slecht gesorteerde sedimenten van het Jonge Dryas terras waren, zeker bij een lage grondwaterstand door het diep insnijden van de Maas, in het Vroeg-Holoceen geen aantrekkelijke landbouwgronden. De siltige en fijnzandige bedding- en vooral oeverafzettingen in de kronkelwaarden waarmee de Maas vanaf het Vroeg-Holoceen haar dalvlakte ophooft (aggradeert) echter juist wel. Hierbij moet ook rekening worden gehouden met verschuivingen door de tijd heen, dat wil zeggen, dat specifieke eenheden in de hoofdperiode van de Vroege landbouwsamenlevingen (LBV) wel aantrekkelijk waren (of werden beschouwd) voor beakkering, en later minder of niet. Anderzijds ligt het risico van toenemende overstromingen op de kronkelwaarden voor de hand. In de periode van de Late landbouwsamenlevingen (LBL) waren de kronkelwaarden niet meer gevrijwaard van overstroming. Echter, omdat het zulke vruchtbare locaties waren, bleven de kronkelwaarden aantrekkelijk, tot het moment dat ze echt overspoeld en snel met nieuwe overstromingssedimenten bedekt werden. Als gevolg van toenemende rivieractiviteit en de opbouw van de riviervlakte nam het beschikbare areaal akkergronden in de Holocene riviervlakte van de Maas af.

Ad 5. Afstand tot water overig

'Water overig' betreft alle in een bepaalde periode niet-actieve (niet met stromend water opgevulde) geulen van de Maas. Informatie over of, en zo ja welke en in welke mate dergelijke restgeulen in een bepaalde periode daadwerkelijk watervoerend waren, is echter beperkt beschikbaar. Zo is te veronderstellen dat ten opzichte van de actieve Maas hooggelegen restgeulen (bijvoorbeeld op het Jonge Dryas terras in het Vroeg-Holoceen, in een periode dat de Maas enkele meters diep was ingesneden) mogelijk grote delen van het jaar hebben droog gelegen. Factoren zoals grondwater, hemelwater, periodieke overstromingen en (de periode van) verlanding hebben het al dan niet watervoerend zijn van restgeulen sterk bepaald. Wat blijft is een relatief lage plek in het landschap, veelal met fijn korrelige restgeulsedimenten gevuld, waarmee er in ieder geval een goede kans is op (al dan niet seizoensgebonden) stagnerend hemelwater. Gezien bovenstaande onzekerheden is het aanvullend criterium 'afstand tot water overig' alleen van toepassing op de geulen van het Jonge Dryas terras en meegewogen voor de hoofdperiode Jagers en verzamelaars (JV).

5.3 Stap 5: operationalisering⁸

5.3.1 Afstand tot actieve Maas

Voor het operationaliseren van het aanvullend criterium ‘afstand tot de actieve Maas’ is kennis van de positie van de actieve Maas in een bepaalde periode vanzelfsprekend cruciaal. Dit betekent dat idealiter bekend is waar de Maas in de vier hoofdperiodes stroomde. Dat is echter niet het geval. Veel is bekend, maar juist de exacte ouderdommen van de Midden- en Laat-Holocene kronkelwaarden kennen we nog niet. Daarbij moeten we er natuurlijk rekening mee houden dat de Maas zich herhaaldelijk heeft verplaatst, ook binnen één en dezelfde hoofdperiode. In de hoofdperiode van de Staatssamenlevingen (SSL) was de bewegingsruimte van de Maas relatief beperkt, doordat zij, zeker in het noordelijk deel van het Maasdal, betrekkelijk diep ingesneden in haar dal lag. De hoofdperiode van Jagers en verzamelaars (JV) omvat, met het Interstediaal terras en het Jonge Dryas terras, het staartje van de laatste ijstijd (het Weichselien) en dat is een periode waarin niet alleen de plaats, maar ook de aard van de Maas (vlechtend, meanderend) drastisch hebben gevarieerd. Dat betekent dat voor deze periode de positie van de actieve Maasgeul(en) veel lastiger te bepalen is.

Voor het bepalen (‘reconstrueren’) van de positie van de actieve Maas zijn de volgende, eenvoudige beslisregels gehanteerd: als actieve Maas worden beschouwd (1) de Maasgeulen en komgebieden die qua datering overlappen met de betreffende archeologische periode en (2) de kronkelwaarden die zijn toegewezen aan de navolgende periode. De aanname daarbij is dat de Maas stroomde op de plaats waar niet veel later (in de daaropvolgende GMK-periode) kronkelwaarden zijn gevormd. Beide beslisregels zijn als volgt geoperationaliseerd:⁹

- Actieve Maas, hoofdperiode JV: geulen met datering 1 (codes HG1, HG1-2, HG1-3), kommen met datering 1 (codes HK1, HK1-3), kronkelwaarden met datering 1 en 2 (codes HW1, HW1-3, HW2, HW2-3);
- Actieve Maas, hoofdperiode LBV: geulen met datering 2 (codes HG2, HG1-2, HG1-3, HG2-3), kommen met datering 2 (code HK1-3), kronkelwaarden met datering 2, 3 en 4 (codes HW2, HW1-3, HW2-3, HW3, HW4);
- Actieve Maas, hoofdperiode LBL: geulen met datering

2, 3, 4 (codes HG2, HG1-2, HG1-3, HG2-3, HG3, HG4), kommen met datering 3 (code HK3), kronkelwaarden met datering 5 (code HW5);

- Actieve Maas, hoofdperiode SSL: geulen met datering 3, 5 en 6 (codes HG1-3, HG2-3, HG3, HG5, HG6), kronkelwaarden met datering 6 (code HW6).

5.3.2 Afstand tot mondingen van zijrivieren en beken in de Maas

Voor het operationaliseren van dit aanvullend criterium zijn alle zijrivieren en beken nagelopen en is per hoofdperiode gedefinieerd waar de zijrivier of beek op dat moment in de actieve Maas uitkwam (mits bekend). Dit is gedaan met behulp van de landschappelijke periodekaarten (Jonge Dryas, Atlanticum, Subboreaal, vroege middeleeuwen en nieuwe tijd). Dit heeft geresulteerd in een afzonderlijk kaartbestand, waarin een periodisering is toegekend aan de gedefinieerde mondingen van zijrivieren en beken.

5.3.3 Afstand tot terrastrede

Dit aanvullende criterium is als volgt geoperationaliseerd. Voor de selectie van de terrastredes geldt het volgende:

- Hoofdperiode JV: terrastrede tussen Interstediaal en Dryas (I-D) en, waar van toepassing, terrastrede tussen Interstediaal en Holoceen datering 1 (I-H1). In de loop van de hoofdperiode Jagers en verzamelaars (JV) ontstaat weliswaar ook een terrastrede tussen Dryas en Holoceen, maar dit scoort al bij de selectie van de actieve Maas, dus krijgt daarom geen extra weging als terrastrede;
- Hoofdperiode LBV: terrastrede tussen Interstediaal en Dryas (I-D), terrastrede tussen Interstediaal en Holoceen datering 1 en 2 (H1,2) en terrastrede tussen Dryas en Holoceen datering 1 en 2 (H1,2);
- Hoofdperiode LBL: terrastrede tussen Interstediaal en Dryas (I-D), terrastrede tussen Interstediaal en Holoceen datering 1, 2, 3, 4 (H1,2,3,4). Als gevolg van de Maas die haar dalvlakte met sedimenten ophooft (aggradeert), vervlakt vanaf de bronstijd en of ijzertijd de terrastrede tussen Dryas en Holoceen, waardoor deze terrastrede niet meer meedoet als aanvullend criterium;
- Hoofdperiode SSL: terrastrede tussen Interstediaal en Dryas (I-D), terrastrede tussen Interstediaal (I) en Holoceen (H). Als gevolg van de Maas die haar dalvlakte met sedimenten ophooft (aggradeert), vervlakt vanaf de bronstijd en of ijzertijd de terrastrede tussen Dryas en Holoceen, waardoor deze terrastrede niet meer meedoet als aanvullend criterium.

5.3.4 Afstand tot water overig

Het aanvullende criterium ‘water overig’ is alleen van

⁸ Voor een “stap-voor-stap” toelichting op de concrete operationalisering wordt verwezen naar Ellenkamp 2015 (bijlage 5, paragraaf 3.1 t/m 3.5)

⁹ Ten aanzien van de tweede beslisregel zijn we er ons van bewust dat de gehanteerde operationalisering of werkwijze uit chronologisch oogpunt niet helemaal correct is. De reden hiervan is dat er een discrepantie bestaat tussen de archeologische hoofdperiodes en de periodisering van de GKM.

toepassing verklaard op de hoofdperiode van Jagers en verzamelaars (JV). Concreet is 'water overig' voor deze periode gedefinieerd als de restgeulen van de Maas ingesneden in het Jonge Dryas terras (DG).

5.3.5 Operationalisering 'afstand tot'

Uit de toelichting op de aanvullende criteria in de voorgaande paragrafen blijkt dat vier van deze criteria betrekking hebben op 'afstand tot'. Met het oog op het aanvullen en verfijnen van de basisverwachting (van basisverwachting naar aanvullende verwachting) was het nodig om 'afstand tot' te specificeren. Daarbij is onderscheid gemaakt tussen 0 en 190 m voor de hoofdperiode van Jagers en verzamelaars (JV) en 0 tot 250 m voor de drie andere hoofdperiodes.

Voor de hoofdperiode Jagers en verzamelaars (JV) is 190 m gekozen als maximale afstand voor de volgende vier criteria: 'afstand tot actieve Maas', 'afstand tot de monding van zijrivieren en beken in de Maas' en 'afstand tot water overig'. De afstand van 190 m is gebaseerd op een analyse van dr. Marc Verhoeven van RAAP Zuid-Nederland. Hij heeft hiertoe alle door RAAP voor (delen van) het Limburgse Maasdal vervaardigde verwachtingskaarten geraadpleegd. In deze rapporten is zowel een inductieve als statistische benadering van het verwachtingsmodel voor jagers - verzamelaars toegepast. Alle afstanden uit deze afzonderlijke kaarten zijn gemiddeld en dit gemiddeld (= 190 m) is als afstand voor de AVM gebruikt.

De afstand van 250 m is een niet nader onderbouwde aanname, gedaan in overleg met het projectteam op basis van *expert-judgement* en consensus.

De gebruikte afstanden van 190 m en 250 m zijn in kaartvlakken vertaald door de betreffende eenheden van de GKM te selecteren en daar met behulp van een GIS (Mapinfo) een zogenaamde ruimtelijke buffer met de betreffende breedte omheen te berekenen¹⁰.

¹⁰ Voor een volledige beschrijving van de uitgevoerde GIS-handelingen en de Queries die hieraan ten grondslag lagen, wordt verwezen naar het technisch document (bijlage 5).

5.3.6. Droog en vruchtbaar

Het aanvullende criterium 'droog en vruchtbaar' is geoperationaliseerd door middel van het opwaarderen van specifieke geomorfogenetische eenheden van de GKM. Aan deze eenheden is per hoofdperiode een extra score toegekend op basis van de volgende twee eigenschappen: goed ontwaterd en droge ligging (beperkt overstromingsrisico).

- Voor de hoofdperiodes Jagers en verzamelaars (JV) en Vroege landbouwsamenlevingen (LBV) is een extra score toegekend aan Holoceen kronkelwaardrug 1 (HW1);
- Voor de hoofdperiode Late landbouwsamenlevingen (LBL) is een extra score toegekend aan Holoceen kronkelwaardrug 1 en 2 (HW1,2);
- Voor de hoofdperiodes Late landbouwsamenlevingen (LBL) en Staatssamenlevingen (SSL) is een extra score toegekend aan Dryas terrasgeul + rivierduin (DLD), Dryas terrasvlakte laag + rivierduin (DLG), Dryas terrasvlakte onbepaald + rivierduin (DTD), Dryas terrasvlakte hoog (DH), Dryas terrasvlakte hoog + rivierduin (DTD), Dryas terrasvlakte + daluitspoelingswaaier (DU), Interstediaal terrasvlakte onbepaald (IT) en Interstediaal terrasvlakte daluitspoelingswaaier (IU).

5.4 Aanvullende criteria en toegekende scores

De mate ('het gewicht') waarin de aanvullende criteria als belangrijk worden beschouwd, verschilt tussen de vier onderscheiden hoofdperiodes. Er is als volgt gescoord: 2 = extra aanvullende score voor het betreffende criterium, 1 = aanvullende score en 0 = geen aanvullende score. De scores zijn bepaald op basis van *expert-judgement* en getoetst binnen het projectteam.

De gehanteerde afstanden en toegekende scores voor de aanvullende criteria 'afstand tot actieve Maas', 'afstand tot beekmonding', 'afstand tot terrastrede' en 'afstand tot water overig' staan vermeld in tabel 5. Voor de scores voor het aanvullende criterium 'droog en vruchtbaar', zie tabel 6.

| Aanvullend criterium | Score JV | Afstand | Score LBV | Afstand | Score LBL | Afstand | Score SSL | Afstand |
|--------------------------|----------|---------|-----------|---------|-----------|---------|-----------|---------|
| Afstand tot actieve Maas | 2 | 190 m | 2 | 250 m | 1 | 250 m | 1 | 250 m |
| Afstand tot beekmonding | 1 | 190 m | 1 | 250 m | 1 | 250 m | 1 | 250 m |
| Afstand tot terrastrede | 1 | 190 m | 1 | 250 m | 1 | 250 m | 1 | 250 m |
| Afstand tot water overig | 1 | 190 m | 0 | | 0 | | 0 | |

Tabel 5. Aanvullende criteria. Operationalisering van 'afstand tot' en toegekende scores uitgesplitst naar hoofdperiode (alleen van toepassing op de hoofdthema's wonen en begraven).

| Tabel 6. Aanvullend criterium 'droog en vruchtbaar' | | | | | |
|--|-------|----------|-----------|-----------|-----------|
| Aanvullend criterium 'droog en vruchtbaar' | Code | Score JV | Score LBV | Score LBL | Score SSL |
| Holoceen beekdal | HB | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Zijrivier | HR | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Holoceen kom | HK | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Holoceen geul 1-6 | HG | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Holoceen kronkelwaardrug 1 | HW1 | 2 | 2 | 1 | 0 |
| Holoceen kronkelwaardrug 2 | HW2 | 0 | 0 | 1 | 0 |
| Holoceen kronkelwaardrug 3-6 | HW3/6 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Dryas terrasgeul | DG | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Dryas terrasgeul + rivierduin | DGD | 0 | 0 | 1 | 1 |
| Dryas terrasvlakte laag | DL | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Dryas terrasvlakte laag + rivierduin | DLG | 0 | 0 | 1 | 1 |
| Dryas terrasvlakte onbepaald | DT | 0 | 0 | 1 | 1 |
| Dryas terrasvlakte onbepaald + rivierduin | DTD | 0 | 0 | 2 | 2 |
| Dryas terrasvlakte hoog | DH | 0 | 0 | 1 | 1 |
| Dryas terrasvlakte hoog + rivierduin | DTD | 0 | 0 | 2 | 2 |
| Dryas terrasvlakte + daluitspoelingswaaier | DU | 0 | 0 | 1 | 1 |
| Interstediaal geul | IG | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Interstediaal terrasvlakte onbepaald | IT | 0 | 0 | 1 | 1 |
| Interstediaal terrasvlakte + rivierduin | ITD | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Interstediaal terrasvlakte daluitspoelingswaaier (Z) | IU | 0 | 0 | 1 | 1 |

Tabel 6 Aanvullend criterium 'droog en vruchtbaar'. Operationalisering en toegekende scores uitgesplitst naar hoofdperiode (alleen van toepassing op de hoofdthema's wonen en begraven).

6.1 Inleiding

Een belangrijk onderdeel van het project was de validatie van de kaartbeelden van de eerste (AVM 1.1) en op basis van de eerste validatie bijgestelde tweede (AVM 1.2) versie van de Archeologische Verwachtingskaart Maasdal. Doel van de validatie was om, aan de hand van statistische berekeningen, beter inzicht te krijgen in de zeggingskracht en betrouwbaarheid van de verwachtingszones (basisverwachting en aanvullende verwachting). Centraal daarbij stond de vraag in hoeverre locaties van bekende archeologische vondsten en vindplaatsen in het Maasdal corresponderen met (gelegen zijn binnen) de verwachtingszones. Het gebruik van statistische berekeningen heeft als belangrijk voordeel dat de mate van samenhang tussen enerzijds vondsten en vindplaatsen en anderzijds verwachtingszones ‘kwantificeerbaar’ kan worden gemaakt en daarmee voor een ieder verifieerbaar.

De statistische validatie is in juni 2015 uitgevoerd door Reinier Ellenkamp met behulp van het archeologische informatie systeem ARCHIS (versie 2) van de Rijksdienst en hierin opgenomen waarnemingsnummers en vondstmeldingsnummers.¹¹ Daarbij zijn twee datasets gebruikt: een volledige dataset met alle waarnemingen en vondstmeldingen (zie paragraaf 6.2) en een opgeschoonde, veel kleinere dataset (zie paragraaf 6.3). Hoewel in eerste instantie werd beoogd om de validatie van de AVM te koppelen aan de invoer van rapporten in de Archeologische Kennis Database Limburg (AKDL), vervaardigd in opdracht van de Provincie Limburg, is naar aanleiding van beperkingen in tijd en budget besloten om te valideren met de ARCHIS 2 dataset van het Maasdal.

Het besluit om de AVM 1.1 aan te passen en te verbeteren in een tweede versie is het resultaat van de bijeenkomst van het kernteam aangevuld met drs. Fokko Kortlang en drs. Rob Paulussen op 18 juni 2015 in Weert. Tijdens deze bijeenkomst is (als eerste stap van de validatie) ‘op het oog’ gekeken naar de locaties van bekende vindplaatsen ten opzichte van de op de AVM 1.1 afgebeelde verwachtingszones. Hierbij werd vastgesteld dat relatief veel waarnemingen en vondstmeldingen (stippen op de kaart) buiten deze zones lagen. Op basis hiervan is besloten om op enkele onderdelen aanpassingen en verbeteringen uit te voeren als basis voor een nieuwe versie van de AVM. Het gaat om de volgende aanpassingen:

- In de tabel van het aanvullende criterium ‘droog en vruchtbaar’ is voor de hoofdperioden Jagers en verzamelaars (JV) en Vroege landbouwers (LBV) ook een

extra score van 2 punten toegekend aan de geomorfogenetische eenheden Holoceen kronkelwaardrug 1 (HW1) en Holoceen Kronkelwaardrug 2 (HW2). In de AVM 1.1. deed dit aanvullend criterium voor deze periodes niet mee, waardoor deze eenheden in de aanvullende verwachting op basis van de toegekende scores niet of nauwelijks ‘zichtbaar’ waren in het kaartbeeld. Dit werd als onwenselijk beschouwd. De resultaten van het archeologische onderzoek in het plangebied hoogwatergeul Well-Aijen (werkvak 2) wijzen immers onomstotelijk op het belang van beide eenheden voor de aanwezigheid van mesolithische en vroeg- en midden-neolithische vindplaatsen.

- Verder bleek dat in grote delen van het Maasdal de positie van de actieve Maas voor de hoofdperioden Jagers en verzamelaars (JV) en Vroege landbouwers (LBV) niet bekend was. Vindplaatsen uit beide hoofdperioden scoorden namelijk niet of nauwelijks op het aanvullend criterium ‘afstand tot actieve Maas’. Ten behoeve van de bijgestelde AVM1.2 is het verloop van de actieve Maas daarom nader in kaart gebracht. Door (delen van) de Maas beter te dateren¹², onder andere op basis van de ligging en datering van kronkelwaardruggen, is de mogelijkheid van extra scores op het aanvullend criterium ‘afstand tot actieve Maas’ voor de hoofdperioden Jagers en verzamelaars (JV) en Vroege landbouwers (LBV) vergroot (zie paragraaf 3.5.1 voor de wijze van operationalisering).

Genoemde aanpassingen zijn aan de hand van GIS-bewerkingen doorgevoerd en hebben geleid tot een nieuwe, verbeterde versie (AVM 1.2). Deze versie is vervolgens op dezelfde wijze gevalideerd als AVM 1.1.

6.2 Validatie op basis van volledige dataset Archis

6.2.1 Werkwijze

Ten behoeve van de validatie is in eerste instantie de volledige dataset van ARCHIS 2 voor het Limburgse Maasdal gebruikt, dat wil zeggen archeologische gegevens die van toepassing zijn op het onderzoeksgebied. Dit bestand is door Dian Jansen van de RCE gedistilleerd uit ARCHIS 2 (peildatum december 2014) en is opgebouwd uit waarnemingsnummers en vondstmeldingsnummers. Het bestand bevat 17463 regels, waarbij elke regel staat voor een in ARCHIS gemelde vondst en twee of meer regels betrekking kunnen hebben op dezelfde vindplaats. Door de RCE is dit bestand aangevuld met twee kolommen: kolom hoofdthema (HOOFDTHEMA) en kolom hoofdperiode (HOOFDPER). Later zijn daaraan door Reinier Ellenkamp met behulp van de GKM en AVM de kolom

¹¹ Voor de wijze waarop de selectie van gegevens uit ARCHIS2 is gedaan en de bewerkingen die vervolgens ten behoeve van de validatie hebben plaatsgevonden, wordt verwezen naar Ellenkamp 2015 (bijlage 5, paragraaf 3.6).

¹² Voor de wijze waarop de actieve Maas is gedateerd, zie paragraaf 5.3.1.

score basisverwachting (JV, LBV, etc.), kolom score per hoofdperiode (JV_score, LBV_score, etc.) en kolom GKM toegevoegd.¹³

Op het hoogste niveau is per hoofdperiode gekeken naar de verdeling van waarnemingen en vondstmeldingen (in het vervolg van dit hoofdstuk gemakshalve aangeduid als 'vindplaatsen') over de basisverwachting. Daarbij heeft het geen zin om te kijken naar hoe vindplaatsen uit bijvoorbeeld de periode Staatsamenlevingen (SSL) zich verdelen over de basisverwachting die van toepassing is op de hoofdperiode Jagers en verzamelaars (JV). Daarvoor zijn alleen de vindplaatsen uit laatstgenoemde hoofdperiode relevant. Daarom is per hoofdperiode gefilterd op vindplaatsen uit de betreffende periode (kolom HOOFDPER). Dat is voor de totale dataset op twee manieren gedaan:

1. Ruw: in het voorbeeld van JV betekent dat alle regels waar in de kolom HOOFDPER een 'I' voorkomt. Hiermee worden bedoeld: HOOFDPER I of I, II of I, II, III of I, II, III, IV. Zolang er sprake is van een 'I', telt de regel mee in de statistiek.
2. Zuiver: in het voorbeeld van JV betekent dat alleen de regels die zuiver uit de periode JV gedateerd zijn. Dus alleen de regels waar uitsluitend een 'I' in de kolom HOOFDPER staat.

Na de validatie van de AVM1.1, en de daaruit volgende aanpassingen, is er voor gekozen de validatie van de AVM 1.2 alleen uit te voeren op basis van een dataset met de zuiver gedateerde vindplaatsen.

Eerst is de validatie van de AVM 1.1 uitgevoerd. Deze validatie richtte zich op de vier periodekaarten en is in eerste instantie gedaan voor alle hoofdthema's (wonen, begraven, economie en infrastructuur, ritueel) uit de basisverwachting. Daarbij is gebruik gemaakt van Excel en de hierin opgenomen optie om met behulp van een draaitabel (per hoofdperiode) het aantal binnen de basisverwachtingszones gelegen 'vindplaatsregels' (waarnemingen en vondstmeldingen) te berekenen. Vervolgens is op dezelfde wijze ook het aantal 'regels' berekend gelegen binnen de voor de hoofdthema's wonen en begraven opgestelde aanvullende verwachtingszones. Het resultaat van de validatie zijn tabellen die per hoofdperiode weergeven hoeveel van de voor die hoofdperiode relevante vindplaatsregels binnen elke verwachtingszone vallen. Aangezien ook het totaal aantal vindplaatsen per hoofdperiode en per hoofdthema bekend is, kan zo

eenvoudig berekend worden hoeveel procent van de vindplaatsen ligt in de zone waar dat type vindplaats ook daadwerkelijk verwacht wordt.

Hierna zijn de periodekaarten van de AVM 1.2 op dezelfde werkwijze en met dezelfde ARCHIS 2 dataset gevalideerd. Er was echter één belangrijk verschil. Bij de validatie van de AVM 1.2 was de dataset iets kleiner, omdat als gevolg van de uitkomst van de validatie van de AVM 1.1 de breedte van de interstadiale terraszone is teruggebracht van 500 m naar 250 m (de onderbouwde en berekende bufferbreedte). De vindplaatsen die buiten deze bandbreedte van 250 m vielen, zijn uit de volledige dataset verwijderd en niet meer gebruikt voor de validatie van AVM 1.2. Daardoor is de totale dataset teruggebracht van 17463 naar 14242 regels. Bij een vergelijking van de statistische validatie van AVM1.1 met de statistische validatie van AVM1.2 moet dus vooral naar trends en niet naar de absolute waarden gekeken worden.

6.2.2 Resultaten

De resultaten van de validatie van de AVM 1.1 en AVM 1.2 aan de hand van de complete dataset zijn samengevat in tabel 7. In de tabel zijn voor elke hoofdperiode twee typen scores weergegeven:

1. percentage 'vindplaatsregels' binnen de voor de betreffende hoofdperiode onderscheiden basisverwachting van de hoofdthema's wonen, begraven, economie en infrastructuur en ritueel;
2. percentage 'vindplaatsregels' binnen de voor de betreffende hoofdperiode (op basis van de aanvullende criteria) onderscheiden *aanvullende verwachting* van de hoofdthema's wonen en begraven. Ten aanzien van laatstgenoemde scores is in tabel 6 een onderscheid gemaakt tussen score = 0 en score = 1 of meer. Het is immers vooral van belang of een vindplaats valt binnen een aanvullende verwachtingszone en minder van belang hoe hoog die aanvullende verwachtingszone is. De hoogste scores omvatten bovendien maar zeer kleine oppervlaktes, waardoor de kans dat daar bestaande waarnemingen of vondstmeldingen binnen vallen, in werkelijkheid zeer gering is.

Belangrijke conclusies die op basis van de statistische berekeningen kunnen worden getrokken, zijn:

- De scores (percentages) van de aanvullende verwachting zijn voor de hoofdperioden Late Landbouwsamenlevingen (LBL) en Staatssamenlevingen (SSL) hoog. Voor AVM 1.1. en AVM 1.2. bedragen de percentages tussen 90 en 100%.
- Voor de hoofdperioden Jagers en verzamelaars (JV) en Vroege landbouwsamenlevingen (LBV) zijn de scores (percentages) duidelijk lager dan voor LBL en SSL;

¹³ Voor een volledige beschrijving van de uitgevoerde bewerkingen aan de gegevens uit ARCHIS2 wordt verwezen naar Ellenkamp 2015 (bijlage 5, hoofdstuk 3.6).

| Tabel 7: De resultaten van de validatie van AVM 1.1 en AVM 1.2 | | | |
|---|---|----------------|---|
| Verwachting | Percentage van het aantal relevante vindplaatsregels gelegen binnen de betreffende verwachtingszone | | Toelichting |
| | AVM1.1 | AVM1.2 | |
| Basisverwachting JV | 95.9% | 94.1% | AVM1.2 scoort iets lager. De reden hiervan is dat het aandeel Interstediaal terras (= hoger gelegen randzone van het onderzoeksgebied) is teruggebracht van 500 naar 250m. Op dit terras liggen veel vindplaatsen, dus logischerwijs daalt de score iets. |
| Aanvullende verwachting JV Score JV = 0 Score JV = 1 of meer | 57.1% 42.9% | 36.4% 63.6% | Aanzienlijke verbetering bij AVM1.2 van het aantal vindplaatsregels dat valt binnen een aanvullende score (= 1 of meer). |
| Basisverwachting LBV | 97.3% | 96.3% | Zie toelichting bij JV. |
| Aanvullende verwachting LBV Score LBV = 0 Score LBV = 1 of meer | 59.3% 40.7% | 42.3% 57.7% | Aanzienlijke verbetering bij AVM1.2 van het aantal vindplaatsregels dat valt binnen een aanvullende score (= 1 of meer). Bedacht moet worden dat de dataset van zuiver LBV gedateerde vindplaatsen relatief klein is. Dit betekent dat één vondstrijke waarneming (met veel 'vindplaatsregels') gelegen buiten de verwachtingszones de uitkomst van de validatie sterk kan beïnvloeden. |
| Basisverwachting LBL | 88.0% | 85.7% | Zie toelichting bij JV. |
| Aanvullende verwachting LBL Score LBL = 0 Score LBL = 1 of meer | 1.7% 98.3% | 0% 100% | Van vrijwel optimale score naar optimale score. Omdat in AVM 1.2 ten opzichte van AVM1.1 grote oppervlaktes aan de aanvullende criteria zijn toegevoegd, is het logisch dat dit goed scoort. |
| Basisverwachting SSL | 77.1% | 72.6% | Zie toelichting bij JV. |
| Aanvullende verwachting SSL Score SSL = 0 Score SSL = 1 of meer | 0% 100% | 6.7% 93.3% | Van optimale score naar zeer goede score. Hoofdzakelijk omdat in AVM 1.2 delen van de Maas ouder gedateerd zijn, waardoor de buffers voor afstand tot actieve Maas voor SSL kleiner zijn geworden. |

Tabel 7: De resultaten van de validatie van AVM 1.1 en AVM 1.2 aan de hand van volledige ARCHIS 2 dataset. In de tabel staat bij de basisverwachting het percentage van het totaal aantal waarnemingen en vondstmeldingen ('vindplaatsregels') dat valt binnen de verwachtingszone WBER voor de betreffende periode. Bij de aanvullende verwachting staat het percentage vindplaatsen die zijn gerekend tot de hoofdthema's wonen en begraven, gelegen binnen de betreffende zone (score = 0 of score = 1 of meer) van de aanvullende verwachting voor wonen en begraven. Voor verdere toelichting, zie tekst en bijlage 4.

- In AVM 1.1 vallen vindplaatsen uit de hoofdperioden JV en LBV voor minder dan de helft (respectievelijk 42,9% en 40,7%) binnen de zones met aanvullende verwachtingsscores. In AVM 1.2 zijn de percentages aanzienlijk verbeterd en valt ruim de helft van de vindplaatsen in een zone met een aanvullende verwachtingsscore. De validatie van versie 1.1 en de daaruit volgende aanpassingen voor versie 1.2 hebben dus tot een werkelijke verbetering van de verwachtingskaart geleid.

6.3 Validatie op basis van opgeschoonde dataset Archis

6.3.1 Werkwijze

Het gebruik van de volledige dataset uit ARCHIS 2 als middel om de AVM te valideren, kent duidelijke beperkingen. Waarnemingen en vondstmeldingen zijn feitelijk niet synoniem voor 'vindplaatsen'. De volledige dataset omvat namelijk absoluut geen 'zuivere' vindplaatsen, maar bestaat uit alle in ARCHIS 2 opgenomen regels. Dat wil zeggen dat elke vondst die in ARCHIS is gemeld (dat wil zeggen elke regel in de volledige dataset) als een individu meedoet in de statistische berekeningen. Dat twee of meer (groepen van) vondsten ('vindplaatsregels') op één vindplaats betrekking kunnen hebben, is in de volledige dataset niet uitgefilterd. De consequentie is logischerwijs ook dat 'vondstrijke' vindplaatsen stukken

hoger scoren (meer vondsten, dus normaliter meer regels in de dataset), dan vondstarme vindplaatsen.¹⁴ Eén dergelijke vondstrijke locatie gelegen net buiten de aanvullende verwachtingszones kan er daardoor voor zorgen dat de verdeling van vindplaatsen over deze zones slechter uitvalt dan in werkelijkheid het geval is.

Om problemen verbonden met het gebruik van ARCHIS 2 (als tool voor validatie) te beperken, is de volledige dataset door Eelco Rensink ingrijpend bewerkt en 'uitgekleed' tot een opgeschoonde dataset. Evenals bij de volledige dataset zijn allereerst de 'zuiver' gedateerde vindplaatsen (waarnemingen en vondstnummers) geselecteerd. Vervolgens is, en dat is een belangrijk verschil met de volledige dataset, gefilterd op vindplaatsregels uitsluitend afkomstig van proefsleuvenonderzoek en (code APP) en opgravingen (code AOP). Ook zijn twee of meer vindplaatsregels die onderdeel zijn van dezelfde waarneming of vondstmelding en die identiek zijn wat betreft hoofdperiode en hoofdthema samengevoegd tot één vindplaatsregel. Voor een beschrijving van de exacte werkwijze die is gehanteerd bij het opschonen van de ARCHIS 2 dataset, wordt verwezen naar bijlage 3.

De opgeschoonde dataset bestaat uit 853 'vindplaatsregels' voor de AVM1.1 (zowel waarnemingsnummers en vondstmeldingsnummers) en uit 684 'vindplaatsregels' voor de AVM1.2. De opgeschoonde datasets is daarmee aanzienlijk kleiner dan de volledige dataset. Met behulp van de opgeschoonde dataset zijn voor de AVM 1.1 en AVM 1.2 opnieuw statistische berekeningen uitgevoerd, waarbij dezelfde werkwijze is gehanteerd als met de volledige dataset (zie paragraaf 6.2.1).

6.3.2 Resultaten

De resultaten van de validatie van de AVM 1.1 en AVM 1.2 aan de hand van de opgeschoonde dataset zijn samengevat in tabel 8.

Belangrijke conclusies die op basis van de statistische berekeningen kunnen worden getrokken, zijn zeer vergelijkbaar met die van de validatie op basis van de volledige dataset (zie paragraaf 6.2):

- De scores (percentages) voor de hoofdperiodes Late landbouwsamenlevingen (LBL) en Staats-samenlevingen (SSL) zijn hoog. Voor AVM 1.1. en AVM 1.2. bedragen de percentages tussen 95 en 100%;
- Voor de hoofdperiodes Jagers en verzamelaars (JV) en

Vroege landbouwsamenlevingen (LBV) zijn de percentages duidelijk lager dan voor LBL en SSL. Maar hoewel de scores laag zijn, scoort AVM1.2 duidelijk beter dan AVM1.1;

- In AVM 1.1 vallen vindplaatsen uit de hoofdperiodes JV en LBV voor minder dan de helft (respectievelijk 36,7% en 21,1%) binnen de zones met aanvullende verwachtingsscores.
- In AVM 1.2 zijn de percentages aanzienlijk verbeterd en ligt 55% van de vindplaatsen uit de hoofdperiode JV in een aanvullende verwachtingszone. Voor vindplaatsen uit de hoofdperiode LBV bedraagt dit percentage slechts 35%. Een mogelijk verklaring hiervoor is toegevoegd in de tabel;
- De validatie van versie 1.1 en de daaruit volgende aanpassingen voor versie 1.2 hebben dus tot een werkelijke verbetering van de verwachtingskaart geleid.

6.4 Validatie: vergelijking tussen beide datasets

De resultaten van de validatie van de volledige dataset en die van de opgeschoonde dataset zijn zeer vergelijkbaar. Dat geldt allereerst voor de basisverwachting waarvan de scores (percentages) voor beide datasets hoog zijn (> 79%) en voor alle hoofdperiodes een lichte afname laten zien van AVM 1.1 naar AVM 1.2. In alle gevallen kan deze afname worden toegeschreven aan het feit dat de randzone van het Interstadiaal terras is gereduceerd van 500 m (AVM 1.1) naar 250m (AVM 1.2). Deze randzone is 'archeologisch rijk' en kenmerkt zich door relatief grote aantallen vindplaatsen. Het halveren van de breedte van de randzone heeft logischerwijs tot gevolg dat de scores van de basisverwachting iets dalen.

Maar ook de scores van de aanvullende verwachting laten per hoofdperiode een vergelijkbaar beeld zien, hoewel de verschillen in een aantal gevallen groter zijn dan bij de basisverwachting. Het is niet eenvoudig om de duidelijk lagere percentages in beide datasets, ook na aanpassing van de aanvullende criteria ten behoeve van de AVM 1.2, voor de hoofdperiodes Jagers en verzamelaars (JV) en Vroege landbouwsamenlevingen (LBV) te verklaren. Factoren die mogelijk hierin een rol spelen, zijn:

- de aanvullende criteria 'werken' minder goed voor de hoofdperiodes JV en LBV dan voor de hoofdperiodes LBL en SSL. Een mogelijke verklaring hiervoor is dat de GKM (die aan de basis ligt van zowel AVM 1.1 als AVM 1.2) voor beide vroege periodes minder accuraat is als basis voor een analyse naar locatiekeuze factoren dan voor de latere periodes. Het feit dat het Maasdal een geologisch dynamisch gebied is en dat het landschap uit vooral de vroege periodes ten gevolge van erosie en sedimentatie nog maar fragmentair aanwezig is (zeker in de Holocene dalbodem), houdt hiermee mo-

¹⁴ Er zijn voorbeelden bekend van archeologische vindplaatsen in het Maasdal waar gedurende vele opeenvolgende jaren vuurstenen artefacten zijn verzameld. Deze vondsten zijn afzonderlijk gemeld en hebben verscheidene waarnemingsnummers (en daarbinnen talrijke vindplaatsregels), terwijl ze feitelijk onderdeel zijn van één en dezelfde vindplaats.

| Tabel 8: De resultaten van de validatie van de AVM 1.1 en AVM 1.2 aan de hand van de opgeschoonde dataset | | | |
|---|---|---------------|--|
| Verwachting | Percentage van het aantal relevante vindplaatsregels gelegen binnen de betreffende verwachtingszone | | Toelichting |
| | AVM1.1 | AVM1.2 | |
| Basisverwachting JV | 98% | 97,1% | AVM 1.2 scoort iets lager. De reden hiervan is dat het aandeel Interstediaal terras (= hoger gelegen randzone van het onderzoeksgebied) is teruggebracht van 500 naar 250m. Op dit terras liggen veel vindplaatsen, dus logischerwijs daalt de score iets. |
| Aanvullende verwachting JV Score JV = 0 Score JV = 1 of meer | 63,3% 36,7% | 45% 55% | Aanzienlijke verbetering bij AVM1.2 van het aantal vindplaatsregels dat valt binnen een aanvullende score (1 of meer). |
| Basisverwachting LBV | 93,2% | 89,2% | Zie toelichting bij JV |
| Aanvullende verwachting LBV Score LBV = 0 Score LBV = 1 of meer | 78,9% 21,1% | 65% 35% | Aanzienlijke verbetering, maar nog altijd verre van optimaal. Daarbij moet bedacht worden dat de dataset van zuiver LBV gedateerde vindplaatsen relatief klein is. Dit betekent dat één vondstrijke waarneming (met veel 'vindplaatsregels') gelegen buiten de verwachtingszones de uitkomst van de validatie sterk kan beïnvloeden. |
| Basisverwachting LBL | 91,6% | 89,5% | Zie toelichting bij JV |
| Aanvullende verwachting LBL Score LBL = 0 Score LBL = 1 of meer | 2% 98% | 0% 100% | Van vrijwel optimale score tot optimale score. De totale oppervlakte met een aanvullende verwachtingsscore is zeer groot, waardoor vanzelf goed wordt gescoord. |
| Basisverwachting SSL | 82,9% | 79,8% | Zie toelichting bij JV |
| Aanvullende verwachting SSL Score SSL = 0 Score SSL = 1 of meer | 0% 100% | 4,2% 95,8% | Van optimale score naar zeer goede score. Hoofdzakelijk omdat in AVM 1.2 delen van de Maas ouder gedateerd zijn, waardoor de buffers voor afstand tot actieve Maas voor SSL kleiner zijn geworden. |

gelijk verband. De actieve Maas is zo goed mogelijk beredeneerd, maar echt 'gekend' is deze meestal niet;

- het relatief kleine aantallen vindplaatsen uit de hoofdperioden JV en LBV in het Maasdal. De dataset van 'zuiver' gedateerde vindplaatsen uit deze beide hoofdperioden is relatief klein. Als gevolg hiervan kan één vondstrijke waarneming of vondstmelding (bestaande uit veel vindplaatsregels) die net buiten een aanvullende verwachtingszone ligt (score = 0) de scores sterk negatief beïnvloeden en de werkelijke verdeling vertroebelen. Een validatie op basis van een volledig opgeschoonde dataset, waarin dus ook de niet bij gravend onderzoek verworven vindplaatsen zijn betrokken, zal dit beeld waarschijnlijk nuanceren;
- verschillen tussen de vier periodekaarten in de omvang of oppervlaktes (in hectaren) van de aanvullende verwachtingszones. Deze oppervlaktes zijn in zowel AVM 1.1. als AVM 1.2 beduidend groter voor de hoofdperioden LBL en SSL dan voor de hoofdperioden JV en LBV (zie tabel 9). De consequentie hiervan is dat de kans dat 'vindplaatsen' (waarnemingen en vondstmeldingen) uit beide hoofdperioden ook daadwerkelijk in een verwachtingszone liggen, relatief groot is. Voor de hoofdperioden JV en LBV is deze kans kleiner omdat

de oppervlakte van zones met een aanvullende verwachting ook veel kleiner is.

Om bovengenoemde redenen moeten de resultaten van de validatie vooral als indicatief worden beschouwd. Dat wil zeggen dat uit de getallen vooral de trends moeten worden onttrokken en dat de getallen niet als 'absoluut' kunnen worden gezien.

| Tabel 9 Periodekaarten AVM 1.1 en AVM 1.2 | | | | |
|--|--------------|------------------------|--------------|------------------------|
| Oppervlakte aanvullende verwachtingszones (ha) | AVM1.1 | % van onderzoeksgebied | AVM1.2 | % van onderzoeksgebied |
| JV_criteria | 15274 | 35% | 15632 | 42% |
| LBV_criteria | 9241 | 21% | 10884 | 29% |
| LBL_criteria | 28762 | 66% | 23977 | 65% |
| SSL_criteria | 26799 | 61% | 19971 | 54% |
| Totaal onderzoeksgebied | 43778 | | 36994 | |

Tabel 9 Periodekaarten AVM 1.1 en AVM 1.2. Overzicht van de oppervlaktes (in hectaren) van de aanvullende verwachtingszones en hun aandeel (in percentages) ten opzichte van het totale onderzoeksgebied.

7 Eindproducten: vier periodekaarten en alle-perioden-kaart

7.1 Inleiding

De Archeologische Verwachtingskaart Maasdal (AVM) is in feite een overkoepelende naam voor een serie kaarten en achterliggende documenten en tabellen. Het gaat om vier periodekaarten (kaartbijlagen 2a t/m d) en een cumulatieve verwachtingskaart, waarop de verwachtingscores voor alle vier hoofdperioden zijn opgeteld en afgebeeld: de alle-perioden-kaart (kaartbijlage 1). Zoals in de inleiding is beschreven, is steeds het uitgangspunt geweest dat het proces zowel wat betreft inhoud als werkwijze (vorm) transparant, verifieerbaar en reproduceerbaar moet zijn en dat bij het maken van de kaarten geen handmatige ('het met de hand trekken van lijnen') en daarmee subjectieve handelingen worden verricht. Mede om deze reden is onderhavig verantwoordingsdocument geschreven. Bovendien is een uitgebreide beschrijving en verantwoording beschikbaar van de GIS-handelingen die ten grondslag liggen van de AVM.¹⁵ In dit hoofdstuk worden de eindproducten kort beschreven, met speciale aandacht voor de legenda van de kaarten.

7.2 Periodekaarten

De vier periodekaarten (kaartbijlagen 2a t/m b) zijn tot stand gekomen door de basisverwachting (het toekennen van een 'Ja' of 'Nee' aan de geomorfogenetische eenheden van de GKM) en de scores van de aanvullende verwachting (verfijning in de vorm van aanvullende locatiekeuze criteria) voor elke hoofdperiode afzonderlijk in één kaartbeeld te combineren. Het onderscheid tussen basisverwachting en de (overrulende) aanvullende verwachting is daarbij cruciaal voor het op juiste wijze gebruiken ('lezen') van de kaarten. Dit onderscheid is dan ook duidelijk aangegeven in de legenda's van de vier periodekaarten. De volgende gegevens worden in de legenda vermeld¹⁶:

- Bij de basisverwachting is voor de hoofdperioden JV, LBV en LBL nader onderscheid gemaakt tussen ER, ERw, WBER en WBERw en voor de hoofdperiode SSL tussen E, Ew en WBE. Ook staat beschreven wat onder deze codes wordt verstaan. De bijbehorende basisverwachting is algemeen geformuleerd: "kans op het voorkomen van";
- Bij de aanvullende verwachting (of verwachtingsscore op basis van aanvullende locatiekeuze criteria) staat vermeld hoeveel een geomorfogenetische eenheid (of een specifiek deel ervan) op (één of meer) aanvullende criteria scoort. Voor de hoofdperiode Jagers en verzamelaars (JV) is een maximale score van zes punten behaald, voor de hoofdperiode Vroege landbouwsamen-

levingen een maximale score van vijf punten en voor de hoofdperioden Late landbouwsamenlevingen (LBL) en Staatssamenlevingen (SSL) een maximale score van vier punten. Hoe hoger de scores van de aanvullende verwachting, hoe hoger de verwachtingswaarde en des te donkerder de kleur rood op de kaart. De verwachtingswaarde weerspiegelt, en uitgaande van de gehanteerde aanvullende criteria, de kans op het voorkomen van archeologische vindplaatsen in de betreffende verwachtingszone. Daarbij gaat het uitsluitend om vindplaatsen gerelateerd aan de hoofdthema's wonen en begraven.

Ten aanzien van de vier periodekaarten moet het volgende worden opgemerkt. De eenheid 'Dryas terrasvlakte laag' (code DL) van de GKM heeft een raster (*overlay*) gekregen, met een toevoeging in de legenda. De reden hiervan is dat recent archeologisch onderzoek in Well-Aijen (plangebied Vergrote Voorhaven Noord)¹⁷ heeft duidelijk gemaakt dat binnen deze eenheid relatief hoog gelegen terreindelen kunnen voorkomen die archeologisch rijk zijn. Ook uit de validatie van de periodekaarten op basis van ARCHIS 2 is gebleken dat in de eenheid 'Dryas terrasvlakte laag' veel 'vindplaatsen' (waarnemingen en vondstmeldingen) liggen. Een aanzienlijk aantal van deze locaties is vermoedelijk gebonden aan lokale, hoger gelegen zones (grindkoppen) binnen de eenheid Dryas terrasvlakte laag.

7.3 Alle-perioden-kaart

De alle-perioden-kaart (kaartbijlage 1) is het resultaat van (1) op de periodekaarten afgebeelde basisverwachting gecombineerd over alle perioden, en (2) de optelsom van de scores van de aanvullende verwachtingen over alle perioden. Dat wil zeggen de scores die zijn toegekend aan geomorfogenetische eenheden (of delen ervan) op basis van de aanvullende criteria (locatiekeuze factoren). In de legenda is het resultaat van deze optelsom weergegeven in zes klassen (1-3, 4-6, 7-9, 10-12, 13-15 en 16-18). Evenals voor de vier periodekaarten geldt ook bij de alle-perioden-kaart: hoe hoger de scores van de aanvullende verwachting (dus hoe donkerder de kleur op de kaart), hoe meer een locatie aan de aanvullende criteria voldoet en dus hoe hoger de kans op het voorkomen van archeologische vindplaatsen. De legenda van de alle-perioden-kaart is verder op dezelfde wijze vormgegeven als die van de vier periodekaarten.

¹⁵ Ellenkamp 2015. Het technisch document is bijgevoegd als bijlage 5.

¹⁶ Voor de specifieke uitwerking hiervan wordt verwezen naar Ellenkamp 2015 (bijlage 5, paragraaf 3.1 t/m 3.5)

¹⁷ Ellenkamp & Ruijters, in prep.

8.1 Aandachtspunten voor gebruik

De vier periodekaarten en alle-perioden-kaart zijn waardevrij: ze laten zien (op basis van huidige kennis) waar archeologische resten in het Maasdal tussen Mook en Eijsden verwacht worden, en waar de kans daarop het grootst is, maar zonder daaraan waarde of beleid (wat is wel en wat is niet belangrijk) te verbinden. De kaarten hebben in eerste instantie een signalerende waarde. Wanneer grootschalige ingrepen in het Limburgse Maasdal op stapel staan (bijvoorbeeld de aanleg van nevengeulen, weerdverlaging, dijkverplaatsingen, grind- of zandextractie), laten de kaarten zien in welke gebieden en zones de kans op het aantreffen van archeologische resten ten opzichte van andere gebieden groot is. Op deze manier is het mogelijk om in de planvorming rekening te houden met de archeologische waarden. Gemeenten kunnen de kaarten vrijblijvend gebruiken als aanvulling op de eigen beleids- en verwachtingskaarten en als input bij de herziening daarvan.

Daarnaast vormen de kaarten een waardevol hulpmiddel bij het bepalen van methoden van Inventariserend Veldonderzoek (IVO, karterende fase) gericht op het opsporen van archeologische vindplaatsen. De kaart geeft immers inzicht in de aard (op hoofdthema), datering (op hoofdperiode) en landschappelijke context van de verwachte archeologische resten. Dit zijn belangrijke prospectiekenmerken die bepalen welke methode van veldonderzoek zinvol is. Anderzijds geldt ook dat veldonderzoek van belang is voor het toetsen, actualiseren en *up to date* houden van de kaartbeelden. De kaarten kunnen verder gebruikt worden als hulpmiddel voor wetenschappelijke doeleinden. Te denken valt daarbij aan het geomorfologisch en paleoklimatologisch onderzoek, zoals dat aan de Vrije Universiteit Amsterdam sinds jaar en dag wordt uitgevoerd.

Wat voor (kenniswinst op het gebied van) de archeologie een kans is, kan voor initiatiefnemers, zoals gebiedsontwikkelaars en zandwinners, een risico zijn. De kaarten kunnen door deze initiatiefnemers worden gebruikt als basis voor het in beeld brengen van de risico's die archeologie voor hen met zich meebrengt. Parameters daarin kunnen zijn de relatief grote inspanning die nodig is om bijvoorbeeld vuursteenvindplaatsen uit de hoofdperiode Jagers en verzamelaars (JV) te karteren, waarden en *ex situ* te behouden. Denk daarbij aan gravend onderzoek in verscheidene vlakken evenals het toepassen van arbeidsintensieve zeefprogramma's.

8.2 Beperkingen

De AVM geeft een gedifferentieerd beeld van de te verwachten archeologische resten (sporen, structuren en

vondsten) per archeologische hoofdperiode. Vanwege het gebruik van de Geomorfogenetische Kaart Maasdal (GKM) als basis en de getrapte opbouw bestaande uit twee elkaar aanvullende onderdelen / componenten (basisverwachting en aanvullende verwachting) is de AVM een verwachtingskaart die bestaande verwachtingskaarten kan aanvullen waar het aankomt op een differentiatie in tijdsdiepte, de relatie met het landschap en aard van de te verwachten archeologische resten. Toch heeft de kaart een aantal belangrijke beperkingen die te allen tijde in het achterhoofd gehouden moeten worden bij het gebruik van de kaart.

1. Er moet er rekening mee worden gehouden dat de AVM (zowel periodekaarten als alle-perioden-kaart) is gemaakt schaal 1 : 25.000. Dit is de schaal waarop de kaart inhoudelijk gezien gebruikt mag worden. Het toepassen van (delen van) de AVM en GKM op een grotere schaal, bijvoorbeeld 1 : 10.000 of 1 : 5000, moet nadrukkelijk worden vermeden. In dat geval wordt een grotere nauwkeurigheid van op de kaarten aangegeven grenzen van geomorfogenetische eenheden (GKM) en verwachtingszones (AVM) gesuggereerd dan feitelijk kan worden waargemaakt.
2. De AVM is gebaseerd op de GKM. De GKM is gemaakt op basis van de landschappelijke stand van kennis in 2013. Hoewel nieuwe inzichten bij het opstellen van de AVM zijn meegenomen en verwerkt in de GKM, kan dit betekenen dat vigerende kaarten niet altijd actueel zijn. Door bijvoorbeeld elke twee of drie jaar de kaarten bij te werken neemt de betrouwbaarheid steeds toe en zijn de kaarten redelijk actueel.
3. Veel van het vroegere landschap is in grote delen van het Maasdal geheel of gedeeltelijk opgeruimd door de erosieve werking van de Maas. Het huidige landschap bestaat uit kleine restanten van eenheden die vroeger veel groter waren. Als gevolg daarvan is vooral voor de oudere perioden niet duidelijk waar bijvoorbeeld de actieve Maas liep, simpelweg omdat daarvan geen restanten bewaard zijn gebleven, of in ieder geval nog niet gekend zijn. Dat heeft een grote invloed op het aanvullend criterium 'afstand tot de actieve Maas'. Waar de actieve Maas niet bekend is, kan daar immers ook geen rekening mee worden gehouden, laat staan een GIS-berekening worden uitgevoerd. De gegeneerde buffers voor de aanvullende criteria maken daarom soms vreemde bochten, omdat de geomorfogenetische eenheid waarop gebufferd is op een bepaalde plek ophoudt te bestaan, bijvoorbeeld doordat die door een jongere erosiefase is afgesneden.
4. De kaart kent een vrij grote onzekerheid waar het aankomt op de ouderdommen van de geomorfogenetische eenheden. Van sommige eenheden op de GKM

zijn dankzij dateringsonderzoek absolute dateringen beschikbaar. Voor andere eenheden is op basis van logische opeenvolging of landschappelijke kenmerken een verantwoorde aanname gedaan. Op basis van deze dateringen zijn eenheden (middels de *Queries* die in hoofdstuk 3 van het Technisch document worden beschreven, zie bijlage 5) wel of niet geselecteerd. Dat betekent dat wanneer eenheden, bijvoorbeeld na toekomstig onderzoek, anders gedateerd moeten worden, dat ook de uitkomsten van de *Queries*, de daarop berekende buffers en dus ook het eindbeeld van de AVM kunnen veranderen.

5. De uitgevoerde bufferberekeningen voor de aanvullende criteria zijn zuiver mathematisch. Dat wil zeggen: 250 meter is 250 meter, ook als dat betekent dat op een GKM-eenheid slechts een heel klein randje aan het aanvullende criterium voldoet. Dat resulteert plaatselijk in een druk en gefragmenteerd kaartbeeld. Voor een vloeiend en rustig kaartbeeld zouden deze 'randjes' verwijderd moeten worden. Dit is handmatig gedaan voor de randjes die smaller zijn dan 10% van de bufferbreedte (niet significant), maar randjes van 11% breedte zijn dus wel bewaard. Tegelijkertijd zorgen deze er wel voor dat traceerbaar is dat de kaart modelmatig is opgebouwd.
6. De ten behoeve van de aanvullende criteria berekende buffers zijn zo nauwkeurig als de GKM die er aan ten grondslag ligt. Dat wil zeggen dat hoekig gedigitaliseerde GKM-eenheden zich ook vertalen in hoekige buffers. Beter zou het zijn geweest de op de AVM weergegeven grenzen met 10% marge te beschouwen.
7. Zoals toegelicht in het technisch document (bijlage 5, hoofdstuk 3) hebben ten behoeve van de AVM veel bewerkingsslagen plaatsgevonden. Foutjes in de GKM van waaruit vertrokken is, zorgen voor een zekere foutmarge in de AVM. Het is daarom niet te garanderen dat alle in de verwachtingsmodellen bedoelde eenheden op exact de juiste wijze in de AVM zijn doorvertaald.

Op basis van bovenstaande kan geconcludeerd worden dat de AVM duidelijk een doorvertaling is van wat in het Maasdal aan landschappelijke eenheden bewaard is gebleven en wat daarover anno 2013-2015 bekend is. Nieuwe informatie over de ruimtelijke begrenzing van eenheden, de classificatie en de datering daarvan, maken het daarom noodzakelijk om de AVM regelmatig up te daten. Bovendien moet de AVM altijd met deze beperkingen in het achterhoofd gebruikt worden.

8.3 Aanbevelingen voor de toekomst

De AVM dient, evenals de GKM, dynamisch in zowel gebruik als onderhoud te zijn. Dat betekent dat de AVM niet statisch is en als definitief eindproduct moet worden

beschouwd. Op basis van nieuwe gegevens en inzichten uit archeologische projecten, maar ook nieuwe vondstmeldingen van bijvoorbeeld amateurarcheologen dienen de kaartbeelden te worden getoetst en waar nodig te worden aangepast en aangescherpt. Op deze wijze zijn en blijft de AVM een waardevol product in dienst van de Archeologische Monumentenzorg (AMZ). Het is cruciaal dat deze nieuwe informatie regelmatig wordt toegevoegd aan de vigerende versie van de AVM en GKM. Te denken hierbij valt aan een herzieningsperiode elke twee of drie jaar, waarbij er een loket is waar ervaringen, zienswijzen en concrete evidente veranderingen door gebruikers kunnen worden gemeld.

Het is van belang dat de AVM en GKM een wijde verspreiding gaan kennen, onder de gemeenten via het Provinciale Platform en onder bedrijven via de kanalen van de beroepsgroep. Het Steunpunt Archeologie en Monumentenzorg Limburg in Roermond kan hierin een belangrijke rol spelen. Het is van belang ook de provincie Noord-Brabant en Belgisch Limburg actief te betrekken ten einde nieuwe kennis en ervaringen te borgen en zo de kwaliteit en betrouwbaarheid van deze kenniskaarten te verbeteren. Immers, hoe beter de verwachtingskaarten, hoe beter het archeologisch risico in een vroegtijdig stadium in beeld kan worden gebracht.

Als laatste is het van belang een structurele kwaliteitsslag in ARCHIS 2 te maken. Een verbetering van de volledige dataset van het onderzoeksgebied is van groot belang voor het toetsen en valideren van (nieuwe) kaartbeelden in de toekomst. Het samenvoegen van waarnemingen en vondstmeldingen, en daarbinnen vindplaatsregels, tot archeologische vindplaatsen of sites is daarbij van groot belang.

Ellenkamp, G.R. 2015: *Archeologische verwachtingskaart Maasvallei – technisch document*, Weert (RAAP Adviesdocument 771).

Ellenkamp, G.R. & M. Ruijters, in prep: *Gewikt en voor de ruggen gekozen. Vergrote Voorhaven Noord Maaspark Well, gemeente Bergen; archeologisch vooronderzoek: een bureau- en inventariserend veldonderzoek tot en met waarderende fase*, Weesp (RAAP-rapport).

Isarin, R., R. Ellenkamp, E. Heunks, J. de Kramer, R. Paulussen, L. Tebbens & F. Zuidhoff 2014: *Verantwoording methodiek en kaartbeeld van de Geomorfogenetische Kaart van het Maasdal tussen Mook en Eijsden*, Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed, Amersfoort.

Groenewoudt, B. & B. Smit 2014: *Archeologisch vierperioden systeem. Project Best practices prospectie, Project Verwachtingen in lagen*, Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed, Amersfoort.

Rensink, E. & J. Van Doesburg 2015: *Clustering van groepen complextypen naar hoofdthema's. Project Best Practices prospectie, Project Verwachtingen in Lagen*, Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed, Amersfoort.

Bijlage 1 Matrices bewoningsbeelden (bijgevoegd als apart PDF)

Bijlage 2 Overzicht van *key-sites* en referentie sites (bijgevoegd als apart PDF)

Bijlage 3 Werkwijze opschonen volledige dataset ARCHIS 2 (bijgevoegd als apart PDF)

Bijlage 4 Overzichtstabellen validatie (bijgevoegd als apart PDF)

Tabel 1: Overzichtstabel op basis van volledige dataset gebruikt ter validatie van AVM 1.1

Tabel 2: Overzichtstabel op basis van volledige dataset gebruikt ter validatie van AVM 1.2

Tabel 3: Overzichtstabel op basis van opgeschoonde dataset gebruikt ter validatie van AVM 1.1

Tabel 4: Overzichtstabel op basis van opgeschoonde dataset gebruikt ter validatie van AVM 1.2

Overzichtstabellen per periode: links in blauw gemarkeerd zijn de aantallen waarnemingen en vondstmeldingen ('vindplaatsen') afgezet tegen de basisverwachting. Omkaderd en licht oranje gemarkeerd zijn de aantallen vindplaatsen die betrekking hebben op de hoofdthema's wonen en begraven en binnen de verwachtingszones voor wonen en begraven (WBER) van de betreffende hoofdperiode vallen. Voor dit omkaderde deel van de vindplaatsen is een uitsplitsing gemaakt van de verdeling van de vindplaatsen over de scores voor de zones waarvoor een aanvullende verwachting is uitgesproken. Deze overzichten zijn omkaderd en licht oranje gemarkeerd.

Bijlage 5 Technisch document (Ellenkamp 2015, bijgevoegd als apart PDF)

Colofon

- Auteurs: Auteurs: René Isarin (Crevasse Advies), Eelco Rensink (RCE), Reinier Ellenkamp (RAAP Zuid-Nederland) en Eckhart Heunks (Zelfstandig adviseur).
- Opdrachtgevers: Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed, Rijkswaterstaat –project Maaswerken.
- Projectbegeleiding: Eelco Rensink en Ellen Vreenegoor (Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed).

Amersfoort, juli 2015

Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed
Smallepad 5 | 3811 MG Amersfoort
Postbus 1600 | 3800 BP Amersfoort
tel. 033 – 421 7 421
info@cultureelerfgoed.nl
www.cultureelerfgoed.nl
Juli 2015

Dit project is financieel mogelijk gemaakt door Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed en Rijkswaterstaat – project Maaswerken.

CREVASSE
ADVIES

Eckhart Heunks | Landschapsarcheoloog



ARCHAEO
ARCHEOLOGISCHE ADVISERING EN ONDERSTEUNING



RAAP

Archeologisch Adviesbureau

ArcheoPro

EARTH

INTEGRATED ARCHAEOLOGY

ADC ArcheoProjecten
Schept duidelijkheid

BAAC
ARCHEOLOGIE EN
BOUWHISTORIE



Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed
Ministerie van Onderwijs, Cultuur en
Wetenschap



Rijkswaterstaat
Ministerie van Infrastructuur en Milieu