

Onderzoek naar veranderingen van het bodemprofiel op en rond de resten van de Romeinse Maasbruggen in de Maas bij Maastricht

Een vergelijking van multi-beam sonar metingen tussen 2021 en 2025



Afbeelding 1 Instorting van de Maasbrug in Maastricht,
uitgave Hartmann Schedel in zijn Weltchronik, Neurenberg, 1493.

**Auteurs: Peter Seinen
Joost van den Besselaar**

Administratieve gegevens

Projectnaam	Bodemprofiel rond de resten van de Romeinse bruggen in de Maas bij Maastricht
Projectcode	PMM-25
Gemeente	Maastricht
Toponiem	Maas
Werkgebieden	Maas ter hoogte van Beeld Pons Mosae
Kadasterinformatie	Ruud Raats
RD-centraal-coördinaten	XRD 176770 m YRD 317640 m 40 meter +NAP
Periode onderzoek	8-5-2025
Auteurs	Peter Seinen en Joost van den Besselaar
Rapportnummer	MiM-Rapport-PMM-25-Versie-20
Rapportdatum	30-1-2026

Inhoudsopgave

Samenvatting	4
1. Inleiding	4
2. Bureauonderzoek van verschillende contexten	4
2.1 Geografische context	4
2.2 Geologische en geomorfologische context	5
2.3 Archeologische context	5
2.4 Historische context	5
3. Doelstelling onderzoek en onderzoeksvragen	5
4. Beschrijving van onderzoeksmethoden en technieken	5
5. Resultaten van het onderzoek	6
6. De resultaten aan de hand van de onderzoeksvragen	10
7. Conclusies	10
8. Aanbevelingen	10
Dankbetuiging	10
Literatuur	10
Bijlagen	11

Verzendlijst

Stichting Mergor in Mosam

Bestuur:

Joost van den Besselaar, Noud Cornelissen, Marc Pennings en Martien Verrijt

Contactgroep:

Charlotte en Sophie van den Besselaar, Diana Derks, Andre Frentz, Eric Van Hoof, Joep van Kempen en Wilco Van Lanen

Gemeente Maastricht

Gilbert Soeters

Rijkswaterstaat

Michiel Hut, Math Lemmens en Adri Wagener

Landelijke Werkgroep Archeologie Onder Water

Jeroen ter Brugge en Feiko Riemersma

Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed

Liselore Ann Muis en Johan Opdebeeck

Samenvatting

Vanaf 2014 wordt in het noordelijke deel van de Maas tussen de Sint Servaesbrug en de Hoge Brug, het bodemprofiel gemeten en met de voorafgaande jaren vergeleken. In dit deel van de Maas ligt het archeologisch rijksmonument¹ met de resten van de Romeinse Maasbruggen. Deze resten bestaan uit eikenhouten palen, balken en natuursteen blokken, die nog deels in-situ liggen. Hierbij kunnen we onderscheid maken tussen de vier westelijke pijlergebieden met resten van palen, balken en steenblokken en de oostelijke wanordelijke stapeling van steenblokken. Doordat de bovenste lagen van deze resten dag-zomend zijn, zullen deze in de stromende rivier eroderen. Bodemdaling kan echter nu nog bedekte resten blootleggen en zo blootstellen aan erosie. Andersom zou bodemstijging de dag-zomende resten weer bedekken en tegen erosie beschermen.

In de vier westelijke pijlergebieden is geen sprake van bodemdaling of bodemstijging. Hierdoor worden de resten niet acuut bedreigd maar ook niet beschermd.

Vlakbij de oostelijke wanordelijke stapeling van steenblokken is wel sprake van bodemdaling. Hierdoor worden de resten wel acuut bedreigd met verplaatsing door weggrollen.

De beste bescherming van de resten tegen erosie is nog steeds het rigoureuus afdekken met geotextiel.

1. Inleiding

Vanaf 2014 wordt door de stichting Mergor in Mosam² in het noordelijke deel van de Maas tussen de Sint Servaesbrug en de Hoge Brug, het bodemprofiel geanalyseerd. In dit deel van de Maas ligt het archeologisch rijksmonument³ met de resten van de Romeinse Maasbruggen. Deze resten bestaan uit eikenhouten palen, balken en natuursteen blokken, deels in-situ. Hierbij kunnen we onderscheid maken tussen de vier westelijke pijlergebieden met resten van palen, balken en steenblokken en de oostelijke wanordelijke stapeling van steenblokken⁴. Doordat de bovenste laag van deze resten dag-zomend zijn, zullen deze in de stromende rivier eroderen. Bodemdaling kan echter nu nog bedekte resten blootleggen en zo blootstellen aan erosie. Andersom kan bodemstijging de resten bedekken en zo beschermen.

Door regelmatig nieuwe multi-beam metingen van Rijkswaterstaat met die van voorafgaande jaren te vergelijken, kan een beeld verkregen worden van de snelheid van de bodemdaling of bodemstijging en daarmee van de mate van de bedreiging of bescherming van de archeologische resten. Over de erosie van de archeologische resten zelf kan geen uitspraak worden gedaan.

Dit rapport geeft een vergelijking van de bodemprofielen tussen 2021 en 2025 en doet een uitspraak over de mate van bedreiging van de archeologische resten.

2. Bureauonderzoek van verschillende contexten

Het bureauonderzoek beschrijft de context van de site ten aanzien van de geografie, geologie, historie en archeologie.

2.1 De geografische context

Afbeelding 2 laat de geografische context van het onderzoeksgebied zien. De site ligt volledig in de Maasbedding zuidelijk van de Sint Servaes brug, globaal tussen de boeien ML-43 en ML-41. De centrale RD-coördinaten zijn XRD 176770 m, YRD 317640 m en +NAP 40 meter. Alle structuren, zowel de veldtekeningen van Vos⁵ als de nieuwe door de stichting Mergor in Mosam ontdekte structuren zijn met behulp van de Gemeentelijke kadasterkaart geogereferereerd en gevectoriseerd (CorelDraw ©).

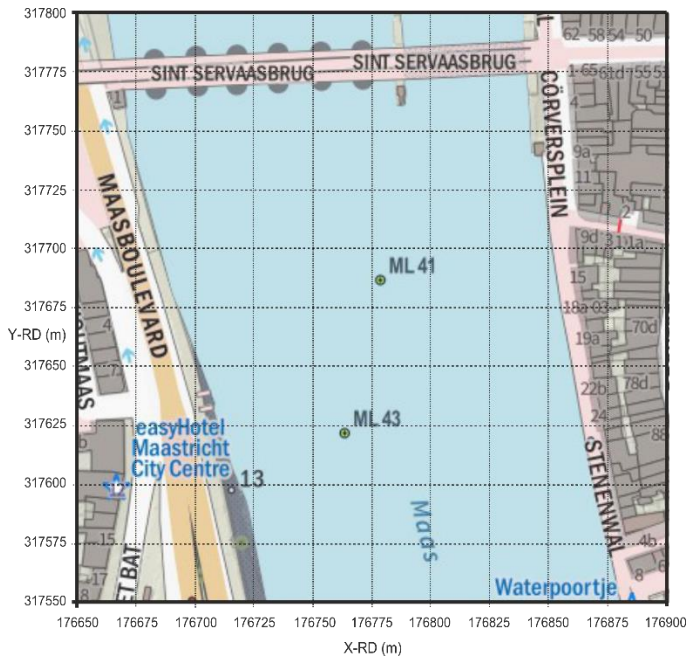
¹ Rijksmonument nummer 532438.

² De stichting Mergor in Mosam voert onderwaterarcheologische verkenningen voor en door vrijwilligers uit.

³ Rijksmonument nummer 532438.

⁴ Seinen, 2021: MiM-Rapport-PMM-21-Versie-25 op website www.mergorinmosam.nl

⁵ Vos, 2004.



Afbeelding 2 De geografische context van het onderzoeksgebied.

2.2 De geologische en geomorfologische context

Volgens de geologische kaart van DinoLoket⁶ bestaat de rivierbodem uit zandige tot grindige stroomgordel-afzettingen van de Formatie van Beegden, het Laagpakket van Oost-Maarland uit het Holoceen (Code BE1). Het bodemoppervlak dat gemeten werd heeft naast de alom aanwezige dunne slib, deze samenstelling.

2.3 De archeologische context

Een nog te verschijnen rapport geeft een overzicht van literatuur over de Romeinse bruggen van Maastricht.

2.4 De historische context

Een nog te verschijnen rapport geeft een overzicht van literatuur over de Romeinse bruggen van Maastricht.

3. Doelstelling onderzoek en onderzoeksvragen

Doelstelling onderzoek:

Vaststellen van veranderingen in het bodemprofiel op en rond de archeologische resten.

Onderzoeksvragen onderzoek:

Treden er bodemdalingen op die de archeologische resten kunnen bedreigen ?

4. Beschrijving van onderzoeksmethoden en technieken voor het veldwerk

De bodemprofielen werden berekend uit multi-beam sonar-data, verstrekt door Rijkswaterstaat⁷. De data werd aangeleverd als tekstbestand (XRD, YRD en +NAP) met een meetdichtheid van enkele metingen per 10x10 cm².

Deze puntenwolk werd met behulp van Voxler © en Surfer © omgezet in een 3D model (Bijlage 2). Voor de weergave van de resultaten werd gekozen voor de chroma-depth kleurstelling met zes kleuren die elk nog een helderheidsverloop hebben. Hiermee kan een nauwkeurigheid voor de absolute waarde van de diepte van een decimeter bereikt worden. Voor de berekende diepte verschillen wordt een nauwkeurigheid van een halve decimeter bereikt.

⁶ DinoLoket: www.dinoloket.nl

⁷ Met dank aan Michiel Hut en Math Lemmens.

5. Resultaten van het onderzoek

Afbeelding 3 laat de meetresultaten van 2021 zien, waar de waargenomen archeologische structuren overheen geprojecteerd zijn. De vier westelijke pijlergebieden waar de resten van de pijlers onder liggen zijn herkenbaar aan de relatieve ondieptes. De posities van deze pijlers zijn daarom duidelijk herkenbaar in het bodemprofiel. De oostelijke wanordelijke stapeling van natuursteen blokken zijn van zichzelf niet duidelijk te herkennen in het bodemprofiel.

Afbeelding 4 laat de meetresultaten van 2025 zien, waar de waargenomen archeologische structuren weer overheen geprojecteerd zijn. De kleurstelling is vergeleken met de meetresultaten van 2021 heel anders, maar dat heeft geen betekenis. De invulling van de kleurstelling wordt bepaald door de kleinste en grootste waarde voor +NAP in de iedere dataset. Die kunnen (en zijn) sterk verschillend voor beide datasets.

Afbeelding 5 laat de verschillen tussen de meetresultaten van 2021 minus 2025 zien. Een bodemdaling tussen beide jaren levert dus een positieve waarde op en een bodemstijging een negatieve waarde.

Het overgrote deel van de verschillen zit tussen - 0.2 en + 0.12 m, aangegeven met een gele kleur. Binnen het bereik dat aangegeven wordt met de gele kleur wordt nog een verschil in helderheid aangegeven (lichtgeel = bodemdaling en donkergeel = bodemstijging).

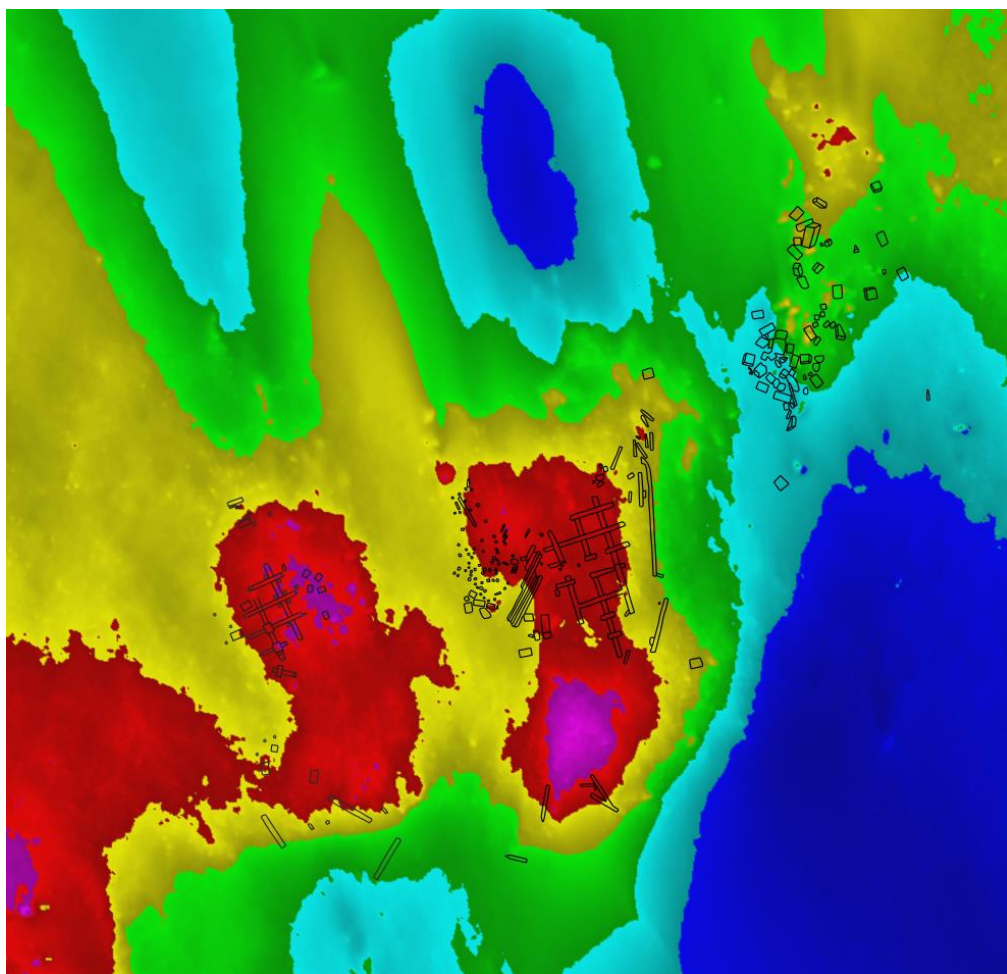
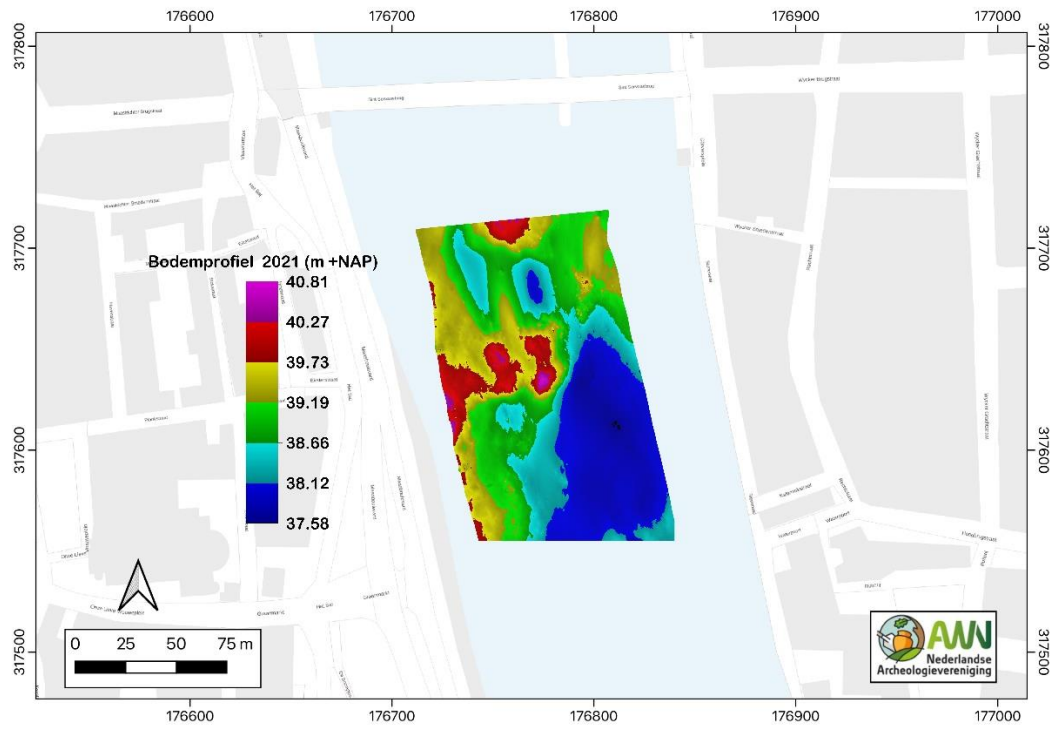
Afgezien van wat kleine gebiedjes met een wat sterkere bodemdaling (rood betekent meer dan - 0.2 m) of sterkere bodemstijging (groen betekent meer dan + 0.12 m) is het gele gebied grotendeels gemiddeld wat betreft helderheid. Veranderingen van het bodemprofiel zijn hier verwaarloosbaar (+/- 0.05m). Dit betreft gelukkig de plaatsen waar de aangetoonde Romeinse pijlerresten liggen.

Vlak in de buurt, ten noorden van de Romeinse pijlerresten liggen gebieden die een relatief sterke bodemdaling tussen + 0.12 en + 0.4 m te zien geven, aangegeven met een rode kleur. Voor de westelijke pijlergebieden vormt dit nog geen bedreiging, maar een uitloper van dit gebied raakt het oostelijke gebied met de wanordelijke stapeling van natuursteen blokken. Hier dreigen de steenblokken in de ontstane diepte weg te rollen. Hoewel deze steenblokken volgens Vos niet meer in-situ liggen, is een verplaatsing toch ongewenst.

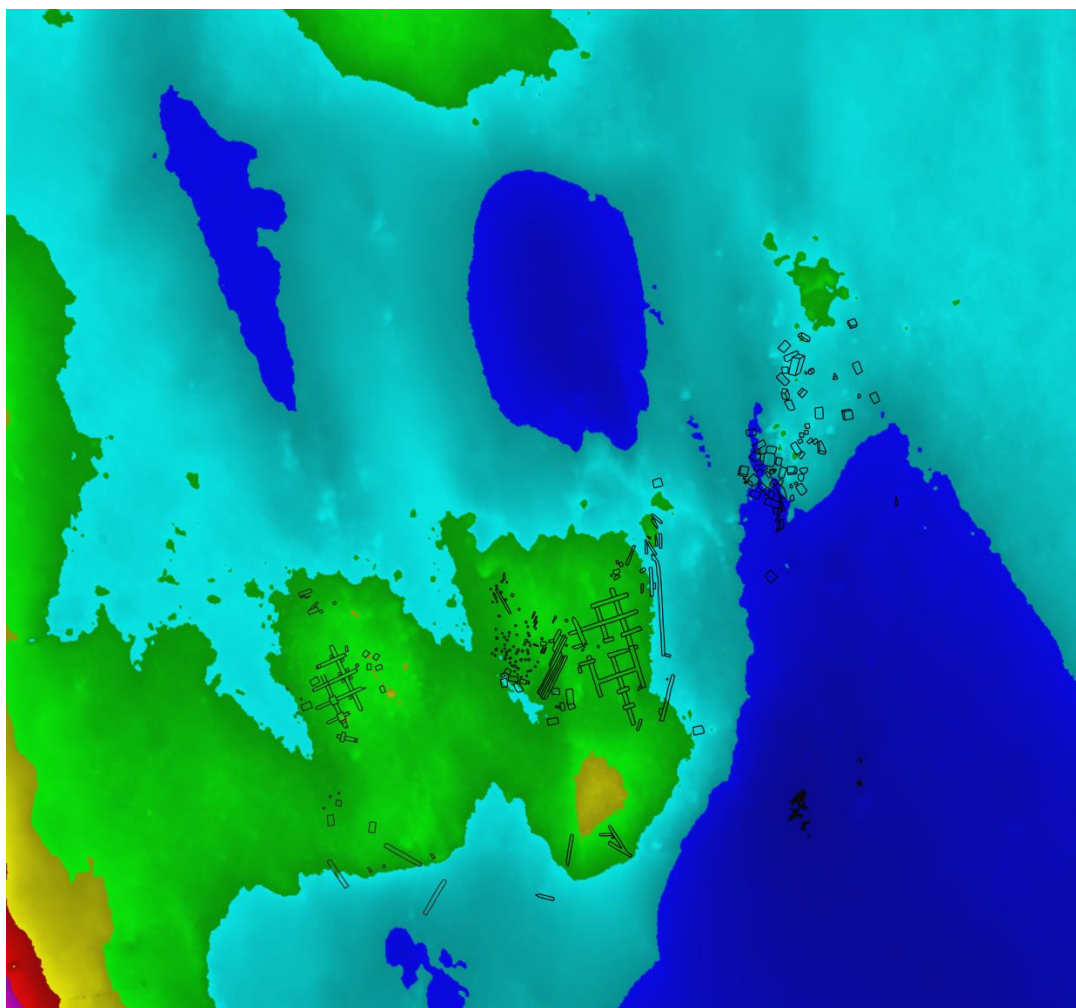
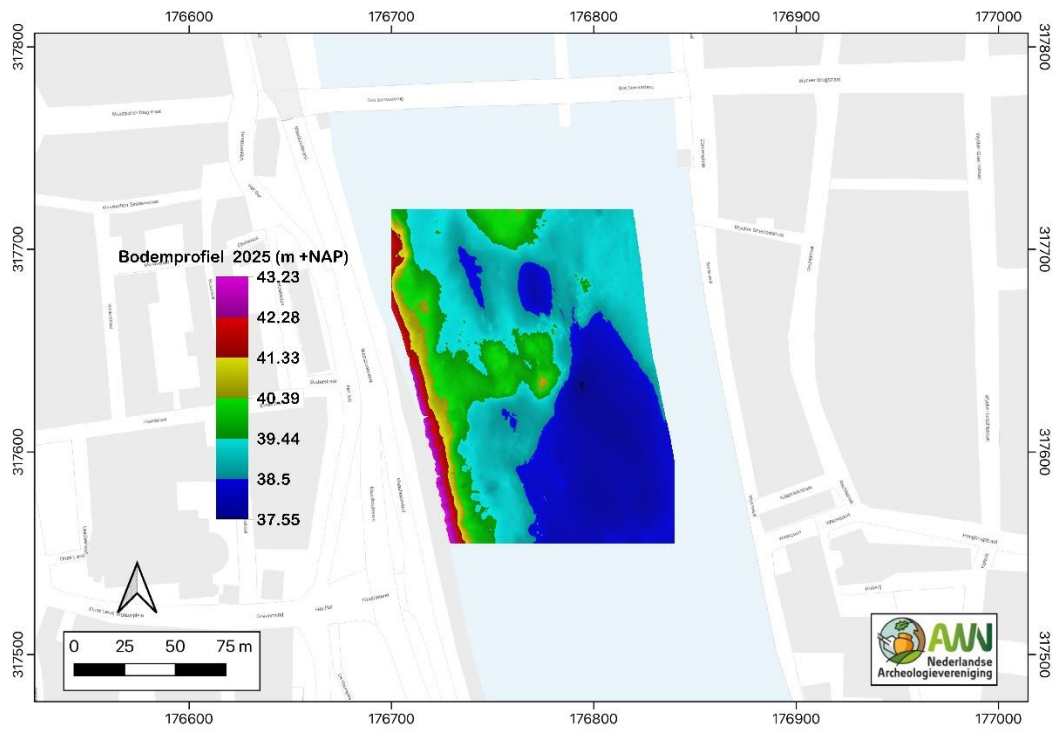
Samengevat

Er bestaat voor de vier westelijke pijlergebieden geen acute dreiging van extra erosie, maar er treedt ook geen bescherming op. De dag-zomende resten zijn wel voortdurend aan erosie onderhevig, maar er worden geen tot nu toe bedekte gebieden bedreigd. Er moet wel rekening gehouden worden met een mogelijke verplaatsing van de bodemverlagingen naar het zuiden, waardoor deze gebieden wel bedreigd gaan worden. De ontwikkeling van de bodemdaling zal in de gaten moeten worden gehouden.

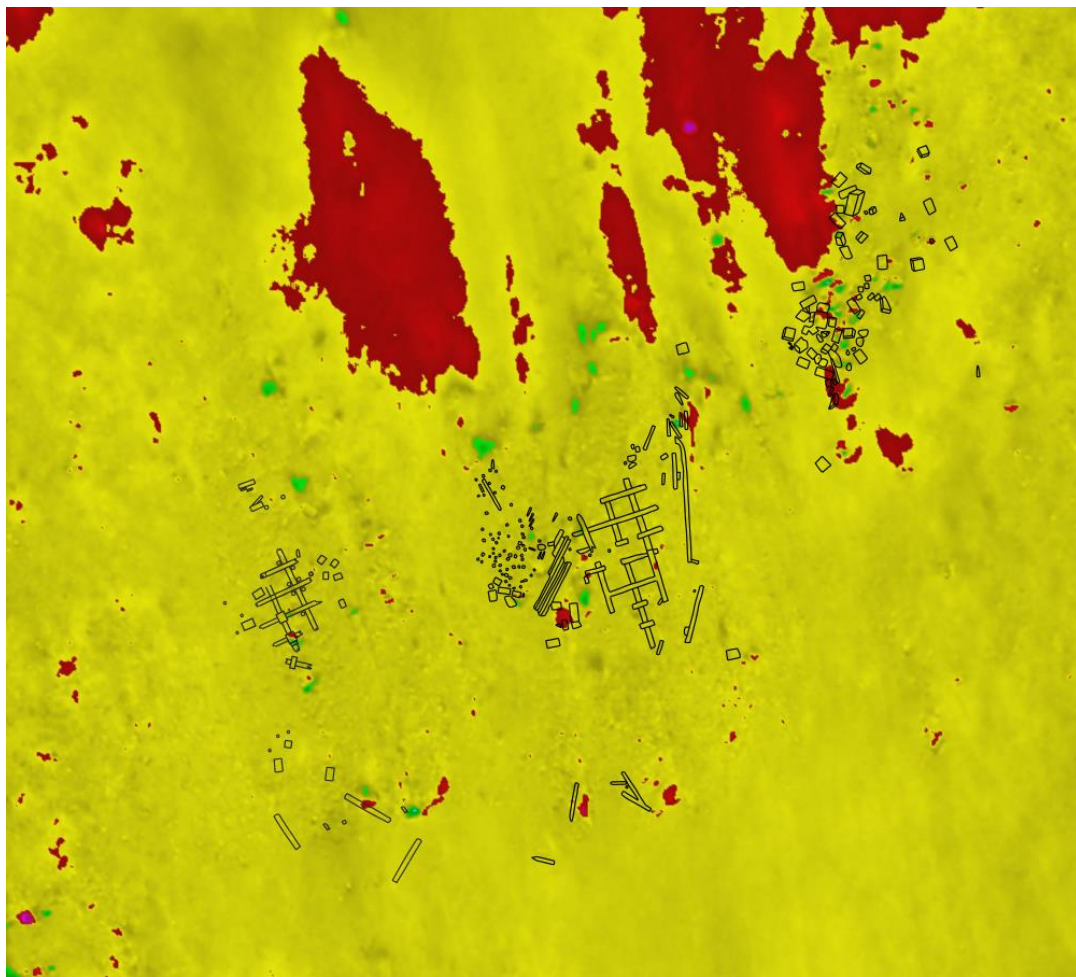
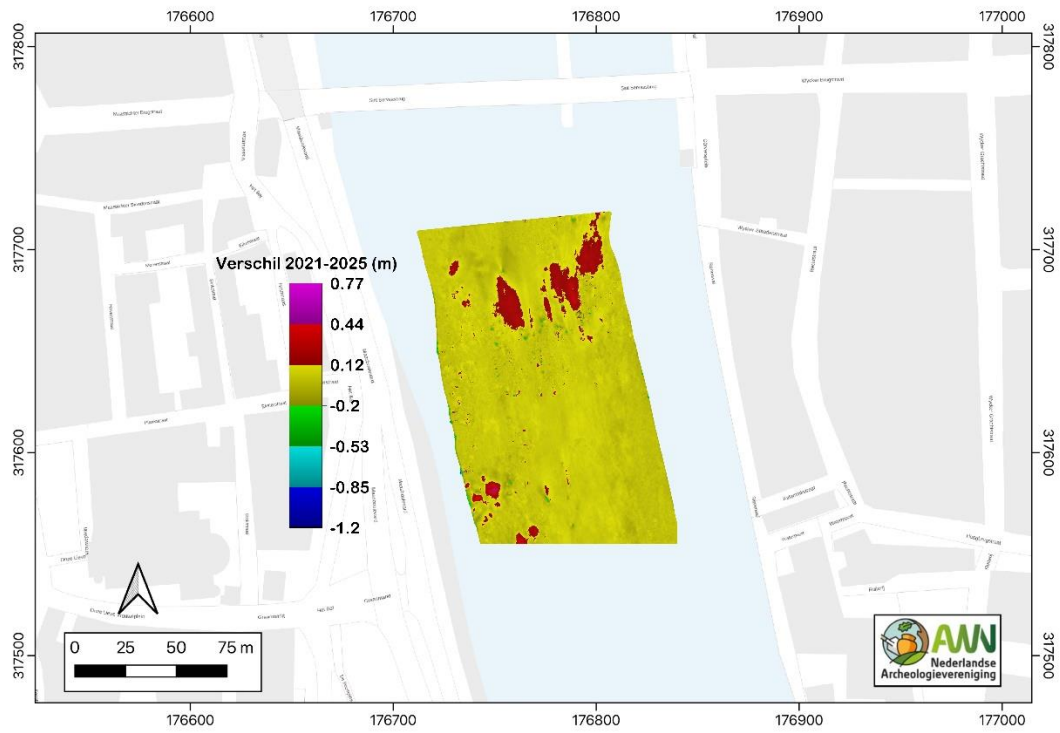
Voor het oostelijke gebied met de wanordelijke stapeling van steenblokken bestaat er wel een acute dreiging, waardoor steenblokken zich licht kunnen verplaatsen in noordelijke richting.



Afbeelding 3 Het bodemprofiel (10x10 cm²) gemeten in 2021.



Afbeelding 4 Het bodemprofiel (10x10 cm²) gemeten in 2025.



Afbeelding 5 Het verschil in bodemprofiel (10x10 cm²) tussen 2021 en 2025.

6. De resultaten aan de hand van de onderzoeksvragen

Doelstelling onderzoek:

Vaststellen van veranderingen in het bodemprofiel, op en rond de gebieden met archeologische resten.

Er werden veranderingen vastgesteld.

Onderzoeksvragen onderzoek:

Treden er bodemdalingen op die de archeologische resten kunnen bedreigen ?

Er treden bodemdalingen op die delen van de archeologische resten kunnen bedreigen.

- *De archeologische resten van de westelijke pijlergebieden worden niet acuut bedreigd door bodemdaling.*
- *De oostelijke wanordelijke stapel steenblokken worden bedreigd door bodemdaling. De aard van de bedreiging is geringe verplaatsing door weggrollen.*

7. Conclusies

- De archeologische resten in de vier westelijke pijlergebieden worden niet acuut bedreigd door bodemverlaging of beschermd door bodemstijging. De erosie van de dag-zomende resten gaat wel door.
Bovendien treedt er noordelijk van de gebieden wel bodemdaling op.
- De oostelijke wanordelijke stapeling steenblokken wordt wel bedreigd door bodemdaling, waardoor steenblokken licht verplaatst kunnen worden (wegrollen).

8. Aanbevelingen

Een minimaal tweejaarlijkse herhaling van de analyse.

Tegen erosie van dag-zomende delen zou het gehele gebied afgedekt moeten worden.

Dankbetuiging

Onze dank gaat uit naar allen die een bijdrage geleverd hebben aan de totstandkoming van dit rapport, Michiel Hut, Math Lemmens en Adri Wagener.

Literatuur

Vos, A.D, 2004, Resten van Romeinse Maasbruggen in de Maas bij Maastricht, Rapportage AM 100, ROB.

Bijlage 1 Dataverwerking met Surfer-2 © en Voxler-4 ©

Dataverwerking met Surfer ©

Start Surfer op
Kies Grid Data
Selecteer Gridding Method: Kriging
Browse naar de map met de te rasteren file (tekstdocument)
Selecteer en open de file: Openen
Data Import Opties bevestigen met OK
Naar volgende stap: Volgende

Scherm Variogram
Naar de volgende stap: Volgende

Scherm Options
Rechter invoerscherm instellen volgens voorbeeld
Op het linker invoerscherm moeten de coördinaat grenzen eventueel aangepast worden, indien er later met de meetwaarden gerekend moet worden. De meetvlakken moeten dezelfde afmetingen hebben.

Grid Data - Kriging - Options

Original Data Statistics	
Original Count	4783027
X Minimum	176670.85
X Maximum	176906.35
Y Minimum	317414.45
Y Maximum	317776.45
Z Minimum	37.31
Z Maximum	43.44
Detailed statistics	Report

Kriging Parameters	
Kriging type	Point
Drift type	None
Standard deviations grid	
External drift grid	
Search Neighborhood	
Number of sectors to search	4
Max data to use from ALL sectors	64
Max data to use from EACH sector	16
Min data in ALL sectors (set to NoDa...	8
Assign NoData if more than this ma...	3
<input type="checkbox"/> Search Ellipse	
Radius 1	1
Radius 2	1
Angle	0
Breaklines	

Showing every 2392th data point

Radius 1
The distance in data units to search in the X direction.

< Vorige **Volgende >** Skip to End >> Voltoeien

Scherm Cross Validation
Naar de volgende stap: Volgende

Scherm Output

Grid Data - Kriging - Output

Output Grid Geometry

Copy geometry from: <Custom> Browse...

	Minimum	Maximum	Spacing	# of Nodes
X Direction:	176670.65	176907.95	0.10000000000000000	2374
Y Direction:	317409.55	317780.55	0.1	3711

Grid Z Limits

Minimum: None Assign NoData outside of: <None>

Maximum: None Z Transform: Linear

NoData Polygon Boundary

<None> Browse...

Loaded 0 polygons total (0 inside, 0 outside)

NoData Inside NoData Outside Mixed Selected objects only

Output Grid

D:\NAS\1-FILES\2-ARCHEOLOGIE-HISTORIE\3-MIM\3-Projecten\Maastricht-Maas-Romeil

Grid Report

Add grid as layer to: [New Map]

New layer: Contour

Save Settings...

< Vorige Volgende > Skip to End >> Voltoeien

Spacing instellen: gelijk aan de spacing van de oorspronkelijke meetfile

Naar de volgende stap: Voltoeien

Hierbij wordt een groot venster geopend waarin resultaten getoond worden

Dit duurt even en eindigt met een melding dat de gerasterde GRD file is aangemaakt.

Als het proces voltooid is, opent zich een klein venster

Venster afsluiten: OK

Als het grote venster wordt afgesloten met de x knop, opent zich een klein venster met de vraag of het GridDataReport opgeslagen moet worden.

Sla het op: Ja

Deze GRD file kan direct geopend worden in Voxler.

Rekenen met verschillende meetfiles in Surfer ©

Kies Grids

Selecteer Math

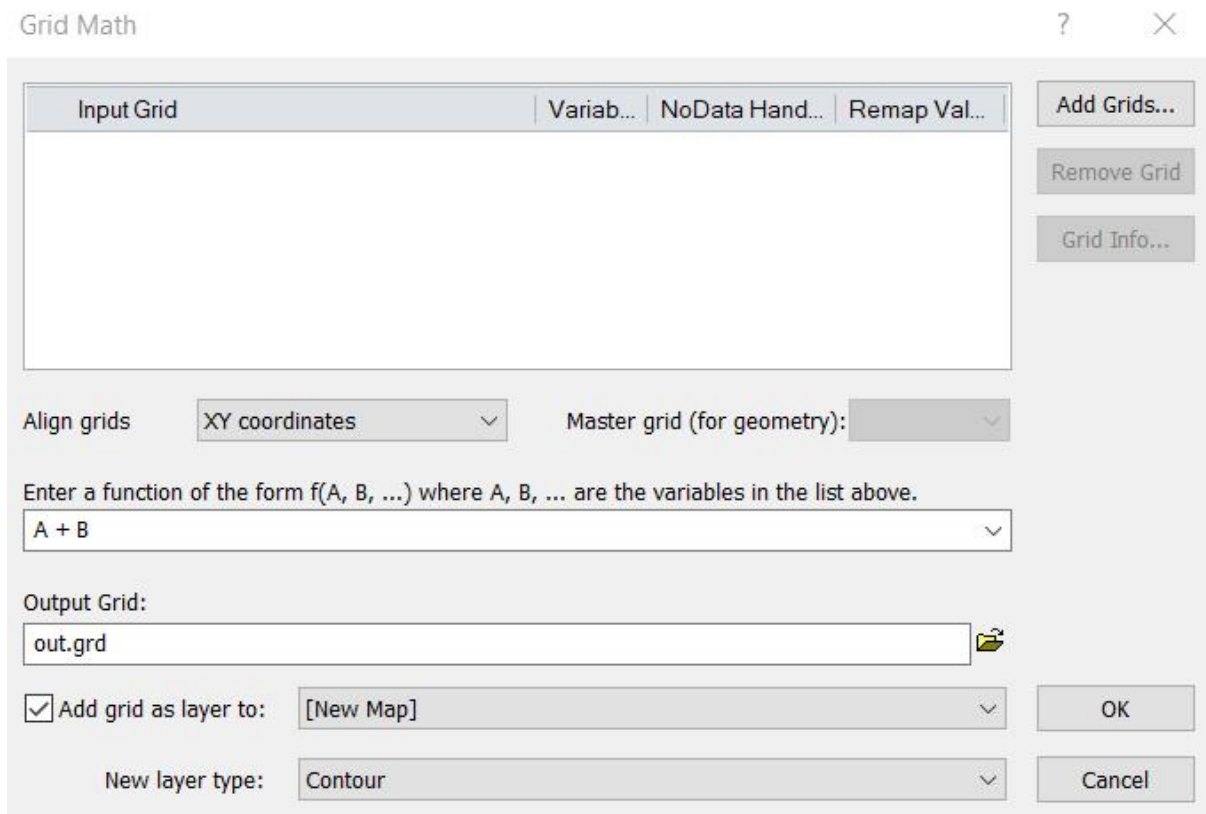
Voeg GRD meetfiles toe

Definieer de rekenfunctie

Geef de filenaam op

Start de berekening; OK

Er verschijnt een venster met de mededeling dat de file aangemaakt is



Contourplots maken met Voxler

Start Voxler op

Kies File

Kies import

Selecteer en open file: Openen

Er verschijnt een Optie scherm.

Kies: Import as uniform lattice: OK

Verbind in de Netwerk Manager de GRD file met een Filter

Verbind de filter met de HeightField

Stel naar wens het kleurenspectrum (bijvoorbeeld ChromaDepth) en de schaalverdeling in.