

TNO PUBLIEK

**Buildings, Infrastructure &
Maritime**Stieltjesweg 1
2628 CK Delft
Postbus 155
2600 AD Delft

www.tno.nl

T +31 88 866 20 00

TNO-rapport**TNO 2019 R11114****Jaarverslag programmatische samenwerking
MonumentenKennis 2018**

Datum	1 augustus 2019
Auteur(s)	Dr.ir. M.R. de Rooij (TNO) Dr. T.G. Nijland (TNO) Dr.ir. W.J. Quist (TU Delft) Ir. N. de Jong (RCE)
Exemplaarnummer	
Oplage	
Aantal pagina's	19 (incl. bijlagen)
Aantal bijlagen	2
Opdrachtgever	
Projectnaam	MonumentenKennis
Projectnummer	060.12579

Alle rechten voorbehouden.

Niets uit deze uitgave mag worden vermenigvuldigd en/of openbaar gemaakt door middel van druk, fotokopie, microfilm of op welke andere wijze dan ook, zonder voorafgaande toestemming van TNO.

Indien dit rapport in opdracht werd uitgebracht, wordt voor de rechten en verplichtingen van opdrachtgever en opdrachtnemer verwezen naar de Algemene Voorwaarden voor opdrachten aan TNO, dan wel de betreffende terzake tussen de partijen gesloten overeenkomst.

Het ter inzage geven van het TNO-rapport aan direct belanghebbenden is toegestaan.

© 2019 TNO

TNO PUBLIEK

Inhoudsopgave

1	Inleiding	3
2	Impressie	4
3	Resultaten 2018	8
3.1	Kennisontsluiting.....	8
3.2	Natuursteen	10
3.3	Moderne materialen.....	10
3.4	Pleisters zoutbelaste ondergronden	12
4	Financiën 2018	14
5	Ondertekening	16

Bijlage(n)

A Overzicht rapporten, publicaties en bijeenkomsten

B Overzicht betrokken onderzoekers en leden PMT en adviesgroep

1 Inleiding

In 2015 zijn TNO, de TU Delft en de Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed de programmatische samenwerking MonumentenKennis gestart. Deze loopt in eerste instantie voor de periode 2015-2018. Dit document is het jaarverslag van de samenwerking over 2018. Het is in drie gedeelten opgebouwd: eerst wordt een impressie gegeven van de activiteiten, vervolgens wordt ingegaan op de behaalde resultaten, en tot slot wordt teruggekeken op de financiën.

2 Impressie

In 2018 is de eerste vierjarige periode van de programmatische samenwerking MonumentenKennis tussen de Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed, de Technische Universiteit Delft en TNO afgerond. In de loop van het najaar hebben alle drie partijen aangegeven de samenwerking voort te willen zetten, en heeft de RCE daar ook beleidsmiddelen voor gereserveerd.

MonumentenKennis richt zich op kennisopbouw, -beheer en -overdracht op het gebied van de instandhouding van gebouwd cultureel erfgoed. De drie partners zijn hierin complementair. De RCE richt zich primair op het beter laten functioneren van de erfgoedzorg in Nederland. Zij doet dat onder andere door praktijk, beleid en wetenschap te verbinden. TNO heeft vanouds expertise rond aantastingsprocessen en innovatieve materialen, zowel in grote onderzoeksprojecten als bij praktisch advies op de steiger, en heeft over de jaren heen een belangrijk instrument voor kennisverspreiding, het softwaresysteem MDCS (Monumenten Diagnose en Conservering Systeem), ontwikkeld. De TU Delft heeft met de leerstoel Heritage & Technology (Conserveringstechnieken van Gebouwen) een belangrijke rol in de kennisoverdracht aan de toekomstige restauratie-architect en de ambitie om bij te dragen aan instandhoudingsaspecten van de belangrijke ontwerpogave van hergebruik en herbestemming. Een uitgebreidere beschrijving, alsmede het programma voor de periode 2015-2018 is verschenen in een brochure over de samenwerking. Deze is als bijlage A toegevoegd aan het jaarverslag van MonumentenKennis over 2015¹ en is tevens te downloaden van de website www.monumentenkenis.nl. De aansturing van de samenwerking geschiedde net als de afgelopen jaren door het programmamanagementteam (PMT). In de samenstelling trad een wijziging op, waarbij J. van 't Hof als RCE vertegenwoordiger vervangen is door mevrouw N. de Jong (zie ook bijlage B). Het PMT kwam in 2018 zes keer bijeen.

In 2015 is een Adviesgroep² opgericht om het PMT te adviseren omtrent de inhoud van de programmatische samenwerking en het eventueel bijsturen van het programma. Het PMT en de adviesgroep zijn op 27 juni 2018 bijeengewest in Delft om te discussieren over toekomstige onderwerpen. Om interne kennisuitwisseling te bevorderen zijn in 2018 twee interne programmamiddagen georganiseerd. Hiervoor zijn niet alleen de betrokken onderzoekers maar ook de bouwkundige specialisten van de RCE uitgenodigd. Op 15 februari 2018 is een gezamenlijk bezoek gebracht aan de onderhoudssteiger van de Domkerk te Utrecht (Fig. 1). Op 14 juni 2018 is een tweede interne programmamiddag georganiseerd in Utrecht.

¹ Zie TNO rapport 2016-R-10388.

² Een overzicht van de leden van deze adviesgroep per 31 december 2018 is opgenomen in bijlage B.



Fig. 1. Interne programmamiddag 15 februari 2018: bezoek aan de onderhoudssteiger van de Domkerk in Utrecht.

Tot slot, maar zeker niet het minst belangrijk is er ook gewerkt aan de zichtbaarheid van de samenwerking. Een belangrijk middel hiervoor is de website www.monumentenkenis.nl. Deze is in 2018 geheel herzien. Hierop zijn onder meer informatie over de samenwerking, resultaten van uitgevoerd onderzoek en blogs te vinden. Ook biedt de website toegang tot MDCS, de daarin opgenomen wiki en schadeatlas en de mogelijkheid voor eigenaren en beheerders om eventuele schade aan hun monument visueel te monitoren en te documenteren, en als referentiemiddel voor studenten en professionals. Er zijn verschillende stappen gezet om MDCS en in het bijzonder de *Schadeatlas* verder onder de aandacht te brengen (zie § 3.1.1). Zo is de *Schadeatlas* opgenomen in het *9-stappen restauratieplan* van de RCE op www.monumenten.nl (Fig. 2). Een belangrijke toevoeging aan de website in 2018 is de digitale *Lithotheek*, waarin de natuursteencollecties van de TU Delft en RCE digitaal ontsloten worden (Fig. 3), waaraan onder andere aandacht is besteed door De Erfgoedstem (Fig. 4).

Eind 2018 is ook, net als in 2015 en 2016, een symposium georganiseerd dit keer onder de titel *Omgaan met Vocht en Zout*. De deelname was wederom snel overtekend. Op het symposium zijn resultaten van onderzoek gedaan binnen het programma van MonumentenKennis gepresenteerd in combinatie met ander onderzoek op dit terrein van TNO en TU Delft. Ook is aandacht besteed aan het feit dat honderd jaar geleden, in 1918, het Rijksbureau voor de Monumentenzorg werd opgericht als voorloper van de huidige Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed.

Ook buiten de in het programma van MonumentenKennis afgesproken activiteiten zijn partijen samen opgetrokken. Zo werkten TU Delft en RCE samen in het JPI project Changes³, diende de TU Delft het voorstel *Mortars with mixed-in inhibitors for mitigation of salt damage* in bij NWO met ondersteuning van TNO en RCE en participeren TNO en TU Delft actief in het *Natuursteenplatform* van de RCE. Alle drie partijen nemen ook deel aan de WTA-werkgroep *Damage monitoring*. TNO en

³ Zie <https://www.monumentenkenis.nl/81/kennis/aanpalend-onderzoek.html>

TU Delft droegen actief bij aan het position paper op het gebied van cultureel erfgoed van het European Construction Technology Platform (ECTP).⁴

Een overzicht van de activiteiten, publicaties en rapportages wordt gegeven in bijlage A.



Oriëntatie en vooronderzoek

In dit stappenplan wordt zowel aandacht besteed aan complexe restauratietrajecten als aan eenvoudig onderhoud. Bij eenvoudige onderhoudswerkzaamheden zullen een hoop stappen niet relevant zijn. Het is echter in alle gevallen zinvol om eerst op papier te zetten wat het doel van de ingreep is.

Uitgangspunten formuleren

Het is belangrijk om van tevoren een aantal uitgangspunten te formuleren waar u gedurende het proces aan kunt vasthouden. Stel uzelf de volgende vragen:

- Wat voor **soort monument** heb ik? Is dat een rijksmonument, gemeentelijk of provinciaal monument of een pand in een beschermd stads- of dorpsgezicht? Dit is niet alleen van invloed op de regelgeving waar u mee te maken krijgt, maar ook op de financiering.
- Wat is het **doel van de ingreep**? Gaat het om een kleine onderhoudsbeurt of om een grotere ingreep? Bent u bijvoorbeeld van plan om de functie van het gebouw te veranderen?
- Wat is de **monumentale waarde** van het pand? Zit die vooral in de kapconstructie, de gevel of het interieur? Dit is van invloed op de planvorming; minder monumentale delen zouden eventueel gewijzigd kunnen worden.

Om de juiste informatie boven tafel te krijgen, is onderzoek nodig. Het onderzoek valt uiteen in 2 delen: bouwtechnisch onderzoek en bouwhistorisch (of cultuurhistorisch) onderzoek.

Bouwtechnisch onderzoek

Een bouwtechnisch onderzoeksbureau brengt de bouwkundige staat van uw pand in kaart. Dit onderzoek kan bestaan uit onder meer materiaal-, **bouwfysisch onderzoek** en constructief onderzoek. Dit type onderzoek kan heel praktisch zijn. Door bijvoorbeeld proeven te doen met verschillende **typen of materialen** kan in dit stadium al duidelijk worden welke vakmensen en leveranciers u nodig heeft. **De schadeatlas** is een goed hulpmiddel om schadepatronen vast te stellen en te omschrijven. Dat helpt u om het oorspronkelijk architect of aannemer te voeren. Tip: laat

Fig. 2. Schermbeeld van de RCE website www.monumenten.nl met de eerste stap van het *9-stappen restauratieplan*⁵, met daarin verwijzing naar de *Schadeatlas* van MonumentenKennis.



monumentenkennis
Lithotheek

Kennisbehoud, kennisoverdracht en kennisontwikkeling voor de instandhouding van gebouwd cultureel erfgoed.

Home Lithotheek MDCS Schadeatlas Contact Inloggen

Lithotheek RCE en TU Delft

Zowel de TU Delft als de Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed (RCE) bezitten uitgebreide collecties natuursteen. Deze kunnen zeer behulpzaam zijn bij het identificeren van minder gangbare steensoorten, maar weinig mensen weten dat ze er zijn. Via deze website worden beide collecties ontsloten. Van de stenen zijn een aantal basiskenmerken opgenomen en daar waar mogelijk zijn bijzonderheden vermeld. De stenen zijn geordend via de gestandaardiseerde terminologie van de Bestekstermen voor Natuursteen. [Lees meer](#)

Blader door de collectie Zoeken in de collectie

Gesteentetype

Gesteentennamen

Fig. 3. Screenshot van de nieuw tot stand gekomen digitale *Lithotheek*.

⁴ Zie <https://www.monumentenkennis.nl/107/wie-zijn-we/nieuws/nieuws--2018-11-14.html>

⁵ Zie <https://www.monumenten.nl/onderhoud-en-restauratie/restauratie-in-9-stappen#step-1&400>



Fig. 4. Screenshot uit de digitale nieuwsbrief De Erfgoedstem van 20 december 2018 met item over de Lithotheek.

3 Resultaten 2018

In grote lijnen beslaat de opzet van het programma drie hoofdpijlers:

- Kennisontsluiting via de website
- Natuursteen
- Moderne bouwmaterialen

Verder heeft de aandacht in de eerste twee jaren met name gelegen op het onderdeel *Natuursteen*. In het tweede gedeelte van het programma is de aandacht volgens plan meer verschoven naar het onderdeel *Moderne bouwmaterialen*.

3.1 Kennisontsluiting

3.1.1 MDCS

Na de lancering van MDCS 2.0 op het symposium van MonumentenKennis in december 2016, is er net als in 2017 langs twee lijnen verder gewerkt aan MDCS. Er is verder gewerkt aan de vertaling van oorspronkelijk Engelstalige achtergrondinformatie en nieuwe informatie toegevoegd aan de wiki.

Veel aandacht is besteed aan het onder de aandacht brengen van MDCS bij potentiële gebruikersgroepen. Zo is er overleg geweest met de provincie Groningen over aansluiting op de Erfgoedmonitor, is er een workshop gegeven voor de Vereniging Groninger Monumenteneigenaren op 4 januari 2018. 1 November 2018 is door de TU Delft de eerste van een serie workshops *Schadeterminologie* gegeven voor Monumentenwacht Gelderland en Limburg.⁶

Parallel aan MonumentenKennis wordt door TNO en TU Delft in opdracht van de stichting Erkende Restauratiekwaliteit Monumentenzorg (ERM) het kleine project *Wetenschap en praktijk verbinden* uitgevoerd, waarin gekeken wordt hoe de *Schadealtas* van MDCS en de uitvoeringsrichtlijnen van ERM nader op elkaar afgestemd kunnen worden.

Tot slot is MDCS ook in 2018 weer ingezet bij het onderwijs van de TU Delft in de eerste maanden van het jaar (onderdeel MSc2).

Eind februari 2019 had MDCS 417 geregistreerde gebruikers. Door de wet op de privacy (AVG-) wet is het registratiesysteem van MDCS aangepast en kunnen we niet meer traceren uit welke landen de gebruikers komen. Gemiddeld waren er 209 unieke gebruikers per maand (Fig. 5). Dit betekent dat het gebruik van de website nog steeds toeneemt. Opvallend is dat de laatste maanden het gebruik van de website op mobiele apparaten sterk aan het toenemen is.

⁶ Zie ook: <https://www.monumentenkenis.nl/110/wie-zijn-we/nieuws/nieuws--2018-12-05.html>

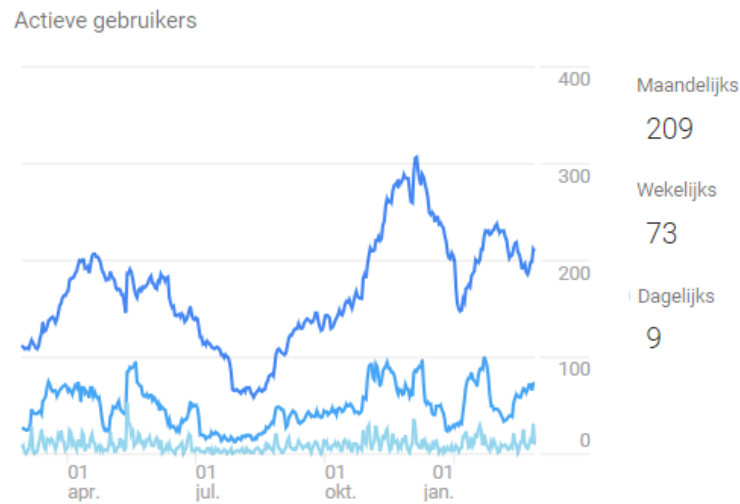


Fig. 5. Overzicht actieve gebruikers van MDCS in 2018.

3.1.2

Website

De website van MonumentenKennis is in 2018 herzien. Het aantal inhoudelijke webpagina's met onderzoeksresultaten is uitgebreid, naast de blogserie *Mens en Materiaal* is de serie *Marmeren gedachten* gestart, het portal herzien en de *Lithotheek* (zie § 3.2) is toegevoegd. Een overzicht van het aantal bezoekers wordt gegeven in figuur 6. Ook hier is ten opzichte van vorig jaar nog steeds een stijging van het aantal bezoekers waar te nemen. Vorig jaar stond het aantal maandelijkse actieve gebruikers op 72.

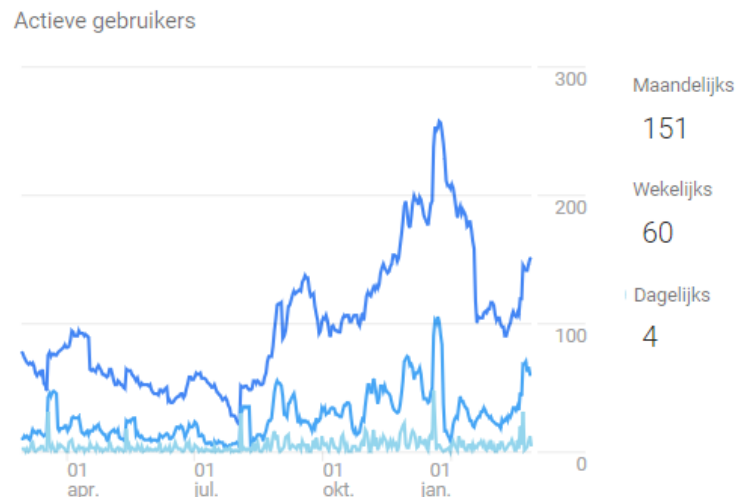


Fig. 6. Aantallen bezoekers van www.monumentenkenis.nl in 2018.

3.2 Natuursteen

Zowel de TU Delft als de RCE bezitten uitgebreide collecties natuursteen. Deze kunnen zeer behulpzaam zijn bij het identificeren van minder gangbare steensoorten, maar weinig mensen weten dat ze er zijn. Daarom is in 2018 aan de website www.monumentenkenis.nl een Lithotheek toegevoegd waarin beide collecties digitaal ontsloten worden (Fig. 3). Van de stenen in de collecties zijn een aantal basiskenmerken opgenomen en daar waar mogelijk zijn bijzonderheden vermeld. De stenen zijn geordend via de gestandaardiseerde terminologie van de Bestekstermen voor Natuursteen van de RCE. De *Lithotheek* is beschikbaar in Nederlands, Engels en Duits.

De collectie van de RCE, Amersfoort betreft voornamelijk bouwstenen die zijn verzameld door de Rijksbeeldhouders als Van der Schaft en Slinger en later door de natuursteenadviseurs van de dienst, veelal in het kader van restauratieprojecten. Daarnaast zitten er diverse decoratieve stenen in de collectie. De collectie van de sectie Heritage & Architecture aan de TU Delft bestaat uit twee delen: het ene deel met bouwstenen, straatstenen en decoratieve stenen is verzameld vanaf het einde van de 19e eeuw door de leerstoel Bouwstoffen van professor Van der Kloes. Het andere deel betreft stenen die zijn overgedragen uit de collectie van het Mineralogisch-Geologisch Museum van de voormalige faculteit Mijnbouwkunde van de TU Delft.

3.3 Moderne materialen

Het onderdeel *Moderne materialen* omvat na de inperking in 2016 de volgende deelprojecten:

- Oppervlaktebehandelingen
- Bevestigingen
- Steenreparatiemortels

Op het gebied van *Oppervlaktebehandelingen* is de rapportage met overzicht van historische steenverstevigende producten in Europese context afgerond. Vanuit de extra middelen die TNO najaar 2018 beschikbaar heeft gesteld voor MonumentenKennis is verder gewerkt aan de uitbreiding van dit overzicht naar waterafstotende behandelingen, met het oog op een toekomstige publicatie.

Om meer inzicht te krijgen in de lange termijn effecten van hydrofoberen, is door TU Delft, TNO en RCE gezamenlijk een aantal objecten die reeds in de jaren '90 van de vorige eeuw door TNO onderzocht waren, opnieuw bezocht (Fig. 7). De resultaten worden momenteel door de TU Delft uitgewerkt.



Fig. 7. Herinspectie van de in het verleden gehydrofobeerde St. Nicolaas in IJsselstein in juni 2018.

Daarnaast is het onderdeel Herhydrofoberen van hervoegd gehydrofobeerd metselwerk opgestart en afgerond. Om de vraag te beantwoorden of gehydrofobeerd metselwerk na hervoegen opnieuw gehydrofobeerd moeten worden of dat deze arbeidsgang uitgespaard kan worden, is in het TNO MEC-laboratorium onderzoek aan metselwerkproefstukken uitgevoerd. Hiertoe is onder andere een beregeningsopstelling gebouwd (Fig. 8). Na afloop van het onderzoek zijn de proefmuurtjes in buitenexpositie geplaatst om te volgen (Fig. 9).



Fig. 8. Beregeningsopstelling in het TNO MEC-laboratorium, gebouwd voor het onderdeel Herhydrofoberen.



Fig. 9. Proefmuurtjes onderdeel Herhydrofoberen in buitenexpositie achter het TNO MEC-laboratorium.

In het deelproject *Bevestigingen* is verder gewerkt aan het maken van een overzicht van toegepaste systemen in de Jongere Bouwkunst. Het gaat hierbij om relatief dunne gevelbeplatingen (van met name natuursteen) en de daarmee samenhangende onderhouds- en restauratievraagstukken. Met de extra middelen vanuit TNO is dit onderdeel uitgebreid met nadere literatuurstudie naar de toepassing van koperlegeringen. De rapportage van het onderdeel is begin 2019 afgerond.

In het deelproject *Steenreparatiemortels* is verder gewerkt aan handvatten voor de praktijk voor de keuze van compatibele reparatiemortels op basis van het uitgevoerde laboratoriumonderzoek en de evaluatie van praktijkcases. De rapportage is december 2018 afgerond en de resultaten zijn op verschillende symposia gepresenteerd. Samenhangend met dit onderzoek is door prof. Van Hees deelgenomen aan RILEM Technical Committee 243-SGM – Consolidation of renders and plasters.

3.4 Pleisters zoutbelaste ondergronden

In 2017 heeft het Ministerie van OCW extra middelen beschikbaar gesteld voor MonumentenKennis. Een deel hiervan was bestemd voor praktijkonderzoek aan de TU Delft op mortels met ingemengde kristallisatie-inhibitoren. Dit onderzoek sluit aan op eerder onderzoek bij TNO en een in het kader van het IOP Self-Healing Materials aan de TU Delft lopend promotie-onderzoek waaraan o.a. TNO, Universiteit van Amsterdam en TU/Eindhoven deelnemen naar de mogelijkheden zoutschade aan mortels te verminderen door inmenging van kristallisatie-inhibitoren⁷. In het onderzoek in het kader van MonumentenKennis zijn proefvlakken met dergelijke mortels gemaakt in de Grote Kerk van Brouwershaven (Fig. 10).

⁷ Promotie S. Granneman, voorzien maart 2019.



Fig. 10. Proefvlakken met en zonder inhibitor in de Oude Kerk in Brouwershaven.

4 Financiën 2018

Bij de indiening van de WOOS aanvraag is een begroting meegeleverd voor inkomsten en uitgaven. In Tabel 1 staan de inkomsten voor 2018 aangegeven. Buiten de oorspronkelijke bedragen van de ingediende begroting heeft TNO hier in 2018 nog een extra investering vanuit eigen middelen van 55k€ aan toegevoegd. Door de TU Delft is iets minder uit eigen middelen bijgedragen.

De WOOS bijdrage van 17 k€ die in 2017 nog niet was ingezet (zie jaarverslag 2017) is toegevoegd aan het budget van 2018.

Per saldo betekent dit dat er 306 k€ aan werkelijke inkomsten zijn geweest in 2018.

Tabel 1 Inkomsten 2018 MonumentenKennis

Inkomsten 2018 (in kEuros)		
Post	Begroot	Werkelijk
WOOS subsidie	100	117
TNO bijdrage	100	155
TU Delft bijdrage	28	24
Symposium 2018		10
Totaal	228	306

Tabel 2 Uitgaven 2018 MonumentenKennis

Uitgaven 2018 (in kEuros)			
Post	Begroot	Werkelijk	Vershil
Kennisontsluiting	32	10	+22
Natuursteen	9	12	-3
Natuursteen Lithotheek*	18	15	+3
Moderne bouwmaterialen	60	135	-75
Programmakosten	73	108	-35
Kosten symposium 2018	10	26	-16
Totaal	202	306	-104

* Inkomsten hiervoor waren in 2017 al ontvangen, zie jaarverslag 2017.

In Tabel 2 is een overzicht gegeven van de uitgaven in 2018. De begrote uitgaven waren daarin al naar beneden bijgesteld ten opzichte van de oorspronkelijke begroting om de extra uitgaven van de jaren 2015 en 2016 in te lopen.

Opvallend aan de uitgaven in 2018 zijn de hoge investeringen in het programma Moderne bouwmaterialen. Dit heeft enerzijds te maken met de afronding van lopend laboratorium onderzoek dat de voorgaande jaren is gehouden. Het gaat dan specifiek om onderzoek op het gebied van herhydrofoberen van gehydrofobeerd metselwerk, en om het uitgevoerde onderzoek op het gebied van steenreparatiemortels. Daarnaast waren de resultaten uit het onderzoek over historische oppervlaktebehandeling dermate interessant dat hier een verdieping/uitbreiding op is gemaakt in 2018. Tot slot is er aanvullend geïnvesteerd op het gebied van bevestigingen naar koperlegeringen en aantastingen.

Helaas bleken de programmakosten ook weer hoger dan geraamd. Dit jaar is daarbij veel aandacht besteed aan het voorbereiden van een vervolg van MonumentenKennis. In dat verband is er met veel partijen gesproken over een toekomstig programma.

5 Ondertekening

Delft, augustus 2019

Dr.ir. M.R. de Rooij
Projectmanager

Dr. P.C. Rasker
Research manager
Structural reliability

A Overzicht rapporten, publicaties en bijeenkomsten

Rapporten

Bouvier, E. des, Lubelli, B. & Nijland, T.G., 2019. In-situ onderzoek naar de zoutbestendigheid van pleistermortels met ingemengd kristallisatie-inhibitor. Rapport TU Delft, Delft.

Hees, R.P.J. van, 2019. Hervoegen van gehydrofobeerd metselwerk. TNO-rapport 2019-R-10276.

Lubelli, B., Hees, R. van, Hunen, M., Nijland, T. & Quist, W., 2018. Steenreparatiemortels. Onderzoek naar het gedrag en de duurzaamheid van reparatiemortels in het lab en de praktijk. TU Delft, Delft, 109 pp.

Meer, S.L. van der, 2019. Moderne materialen - Bevestigingen. TNO-rapport 2019-R-10277.

Meer, S.L. van der, 2019. Koperlegeringen & aantasting. TNO-rapport 2019-R-10304

Nijland, T.G. & Quist, W.J., 2018. Historische oppervlaktebehandelingen voor de conservering van steenachtige materialen (natuursteen, beton, metselwerk) in Europese context. TNO-rapport 2018-R-10436.

Nijland, T.G., Zundert, K. van, Lubelli, B. & Hunen, M. van, 2019. Herhydrofoberen van gehydrofobeerd metselwerk: effecten op de waterhuishouding. TNO-rapport 2019-R-10354

Zundert, K. van & Zwet, R. van, 2019. Evaluatie verschillende producten als alternatief voor Wapex in wateropname en droogexperimenten in het laboratorium. TNO-rapport 2019-R-10244

Publicaties

Bouvier, E. des & Lubelli, B., 2018. In-situ onderzoek naar de zoutbestendigheid van (pleister)mortels met ingemengd kristallisatie-inhibitor. In: Nijland, T.G., red., Omgaan met Vocht en Zout. Syllabus symposium MonumentenKennis, Amersfoort, 45-56.

Hunen, M. van, 2018. Reparatiemortels, waarnemingen in de praktijk en een enquête onder verwerkers. In: Quist, W., Verminne, N. & Hees, R. van, red., Reparatie van steenachtige materialen. Syllabus WTA studiedag, Breda, 1-23.

Lubelli, B., Hees, R.P.J. van & Nijland, T., 2018. Steenreparatiemortels: criteria voor het maken van een keuze. In: Quist, W., Verminne, N. & Hees, R. van, red., Reparatie van steenachtige materialen. Syllabus WTA studiedag, Breda, 33-43.

Lubelli, B., Nijland, T.G. & Tolboom, H.J., 2018. Moisture induced weathering of volcanic tuffstone. *Construction & Building Materials* 187:1134-1146.

Nijland, T.G., red., 2018. *Omgaan met Vocht en Zout*. Syllabus symposium MonumentenKennis, Amersfoort, 84 pp.

Nijland, T.G., Lubelli, B. & Hees, R.P.J. van, 2018. Een plaag van alle tijden: zout. Over oude en toekomstige schade, oud en toekomstig onderzoek. In: Nijland, T.G., red., *Omgaan met Vocht en Zout*. Syllabus symposium MonumentenKennis, Amersfoort, 12-35.

Nijland, T.G. & Quist, W.J., 2018. Nineteenth-century stone protection: The invention and early research on fluosilicates and their dispersion into Europe. In: Wouters, I., Voorde, S. van de, Bertels, I., Espion, B., Jonge, K. de & Zastavni, D., red., *Buidling knowledge, constructing histories*, vol. 2. CRC Press, Leiden, 99-105.

Quist, W., Dam, J. van & Hees, R. van, 2018. Hydrofoberen: duurzaamheid in de praktijk. In: Nijland, T.G., red., *Omgaan met Vocht en Zout*. Syllabus symposium MonumentenKennis, Amersfoort, 57-59.

Ingediende publicaties

Lubelli, B., Nijland, T.G. & Hees, R. van - Characterization and compatibility assessment of commercial stone repair mortars. 5th Historic Masonry Conference (HMC 2019), Pamplona.

Bijeenkomsten en andere activiteiten

- 4 januari 2018, workshop MDCS voor Vereniging Groninger Monumenteneigenaren.
- 15 februari 2018, interne programmamiddag, bezoek onderhoudssteiger Domkerk, Utrecht
- 14 juni 2018, interne programmamiddag, Utrecht
- 27 juni 2018, bijeenkomst adviesgroep, TNO, Delft.
- 1 november 2018, workshop *Schadeterminologie* voor Monumentenwacht Gelderland en Limburg.
- 28 november 2018, symposium *Omgaan met Vocht en Zout*, RCE, Amersfoort.

B Overzicht betrokken onderzoekers en leden PMT en adviesgroep

Betrokken onderzoekers TNO, TU Delft en RCE

Ir. H. Borsje, TNO
Drs. C.W. Dubelaar, TNO
Prof.ir. R.P.J. van Hees, TU Delft / TNO
Dr. T. Hermans, RCE
Drs. J. van 't Hof, RCE
Ir. M. van Hunen, RCE
J. de Jong, TNO
Mw.dr. I. Joosten, RCE
Mw.dr. B. Lubelli, TU Delft
Mw.MSc. S. van der Meer, TNO
Drs. R. Morelissen, RCE
Mw.dott. S. Naldini, TU Delft
Dr. T.G. Nijland, TNO
Dr. B. van Os, RCE
Dr.ir. W.J. Quist, TU Delft
Dr.ir. M.R. de Rooij, TNO
Mw.drs. T.I. Scholte, RCE
Drs. H.J. Tolboom, RCE
Mw.dr. M. Vasic, TNO
Mw.dr.ir. H. Zijlstra, TU Delft
Mw.ir. K. van Zundert, TNO

Programma Management Team

Prof.ir. R.P.J. van Hees, TU Delft
Drs. J. van 't Hof, RCE (tot 13 februari 2018)
Mevr.ir. N. de Jong, RCE (vanaf 13 februari 2018).
Dr. T.G. Nijland, TNO
Dr.ir. M.R. de Rooij, TNO

Leden adviesgroep per 31 december 2018

J. Abbink, Gemeente Kampen
J. Akerboom, Monumentenwacht Noord-Brabant
Ir. M. van Bleek, Gelders Genootschap
Mw.drs. I. Finaly, Vereniging Hendrick de Keyser
Mw.ir. J. Hennig, Rijksvastgoedbedrijf
Mw.ir. S. de Koning, Monumentenwacht Noord-Brabant
Mw.drs. M. Krauwer, Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed
Ing. R.P.J. Maas, Aannemingsbedrijf Nico de Bont b.v.
Ir. E. Prent, Architectenbureau Prent b.v.
Ir. M. van Roosmalen, Rijksvastgoedbedrijf
R. Veenstra, Provincie Groningen