

Waterbouwkundig Laboratorium en quête d’efficacité, de flexibilité et de durabilité

01 décembre 2023, 10:03

Bas Rottier
Carl Emmerechts

Première étape vers une nouvelle technique de construction de modèles physiques à l’échelle voués à la recherche

Faisant régulièrement usage de modèles à l’échelle, le centre de recherche Waterbouwkundig Laboratorium [laboratoire d’hydraulique] entend passer à une nouvelle technique de construction plus efficace, flexible et durable que la technique de construction actuelle reposant sur l’emploi de matériaux de maçonnerie. Et ce en recourant à l’utilisation d’une méthode de production et d’un matériau de substitution. Dans un premier temps, la réalisation d’une étude de matériaux s’imposait. Pour la mener à bien, le centre a fait appel à l’expertise de Sirris avec le concours du PIO.

Centre d’expertise voué à l’étude de l’impact de l’activité humaine et de la nature sur les systèmes hydrauliques , le Waterbouwkundig Laboratorium (WL) étudie également leurs répercussions sur la navigation et les infrastructures associées à l'eau. Faisant partie intégrante du département de la mobilité et des travaux publics (MOW) du gouvernement flamand, l’institut de recherche prête

main-forte à la préparation et à la mise en œuvre de sa politique en mettant à contribution ses connaissances et son expertise ainsi qu'en dispensant ses conseils dans un souci constant d'intégrité et de rigueur scientifique. Réparties sur les sites d'Anvers et d'Ostende, les activités de l'institut sont menées pour le compte du domaine politique du MOW, d'autres domaines politiques du gouvernement flamand, d'autres services publics nationaux et étrangers ainsi que pour celui du secteur privé.

En tant qu'institut de recherche, le Waterbouwkundig Laboratorium entend se consacrer à l'élaboration d'infrastructures et d'outils de recherche d'avant-garde. Les recherches portant sur la sécurité côtière, les inondations, le transport des sédiments et la navigabilité des cours d'eau ne peuvent se passer de modèles à l'échelle. Le WL souhaite cheminer et progresser dans le développement d'une nouvelle technique de construction qui se prête à la réalisation de modèles physiques à l'échelle afin que la recherche gagne en efficacité, en flexibilité et en durabilité par rapport à la technique actuelle, laquelle s'avère particulièrement chronophage et onéreuse, n'autorise que des modifications restreintes et génère beaucoup de déchets. C'est pourquoi, le laboratoire a lancé un projet interne de recherche et de développement.

Cycle circulaire de fraisage et de fusion

Jusqu'à présent, la fabrication des modèles à l'échelle reposait sur la technique de maçonnerie. Il va sans dire que la destruction complète d'un modèle à l'échelle s'impose avant la réalisation d'un nouveau modèle. Cette opération a un impact opérationnel et environnemental majeur.

Le projet est sous-tendu par l'idée selon laquelle les modèles à l'échelle pourraient, à l'avenir, être fraisés dans un matériau à basse température de fusion, l'automatisation du processus de fraisage permettant la réalisation plus rapide, plus précise et à moindres coûts des modèles à l'échelle. Cette technique autorise l'apport plus aisé de modifications en cours d'étude ainsi que la refonte du modèle à l'échelle au terme de l'étude concernée afin de permettre, à un stade ultérieur, l'exécution par fraisage d'un nouveau modèle. Cette approche permet de réduire à sa plus simple expression le volume des déchets à éliminer.

Sur le plan de l'innovation, le défi à relever réside essentiellement dans la découverte d'un matériau possédant les propriétés adéquates et se prêtant à une utilisation à grande échelle, plutôt que dans le développement d'un équipement de fraisage inédit. En effet, cette nouvelle technique repose sur la recherche d'un matériau approprié présentant les propriétés voulues. C'est la raison pour laquelle, le WL a confié, avec le soutien du Programma Innovatieve Overheidsopdrachten (PIO), la réalisation d'une étude de matériaux très approfondie à Sirris en avril 2023. Le PIO permet au Gouvernement Flamand de stimuler le secteur public dans le but de relever nombre de défis sociétaux en leur apportant des réponses innovantes.

Étude de matériaux concluante

En étroite collaboration avec le WL, Sirris s'est livré à une analyse et à une évaluation des différents matériaux envisagés avant d'en tester l'aptitude à la réalisation de modèles à l'échelle en recourant à la technique de construction considérée. Pour ce faire, Sirris a d'abord mis à contribution son expertise. Ensuite, Sirris a également fait appel à un certain nombre d'experts en la matière issus du monde de l'industrie et de la recherche. Les résultats de cette étude ainsi qu'une synthèse des conclusions majeures ont été réunis dans un rapport.

Au cours de l'étude, les experts de Sirris se sont efforcés de trouver une solution optimale

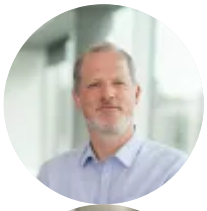
consistant dans l’identification d’un matériau qui réponde au maximum aux spécifications requises. Cet exercice a d’abord abouti à la sélection de quatre familles de matériaux. Des recherches antérieures menées par le WL ont valu à deux d’entre elles d’en être exclues. La fusibilité, l’aptitude à l’usinage et la résistance à la compression des deux matériaux restants (cireet PCL) ont fait l'objet d'une analyse plus approfondie. Ces essais ont révélé que la cire présentait des avantages significatifs par rapport au PCL. À ce stade, les questions précises posées aux fournisseurs de cire par les experts concernés ont révélé que la cire était, à tous points de vue, le matériau idéal pour l’application envisagée.

Sur la base des connaissances acquises, le Waterbouwkundig Laboratorium poursuivra l'élaboration de son programme d’innovation. Si la validation de principe et les perspectives de résultats positifs sont concluantes pour cette nouvelle technique de construction, le WL et le PIO s’attelleront au second volet du projet dès le printemps 2024 : développement d’un équipement intégré de mesure et de fraisage.



Illustration : Finition de surface de la cire traitée (Basewax) à différents stades de l'essai

Auteurs



Bas Rottier



Carl Emmerechts