

Coffrage **le magazine**

Informations destinées aux professionnels

V/2022



Voiles en béton apparent

Coffrer rapidement avec StarTec XT – page 14

Sommaire

Editorial	3
Nouvelles	
Inauguration du musée du Futur, débuts réussis au Mexique	4
Nouveautés de la bauma 2022, attraction sur la Gold Coast	5
Chiffrage précis grâce au forfait LocationPlus	
Édification réussie d'un réservoir d'eau potable en Suisse.....	6
Nouveau : VarioMax de MEVA	
Étalement économique et peu chronophage pour prédalles.....	8
Agrandissement d'un hôpital	
Sécurité économique grâce au forfait LocationPlus	10
Robuste et facile à déployer	
Tour d'étalement sert à la réalisation de dalles de grandes portées	12
Voiles en béton apparent coulés rapidement	
StarTec XT réduit main d'œuvre et délais de construction	14
Le plus long pont ferroviaire de Norvège	
Un coffrage complexe structuré dans une démarche BIM.....	16

Mentions Légales

Édition V/2022. Tirage : 1400 ex. Responsable de la publication : MEVA
Schalungs-Systeme GmbH, D-72221 Haiterbach. Imprimé par C. Maurer Druck +
Verlag, D-73312 Geislingen. Sans autorisation, la reproduction du magazine, même
partielle, est interdite. Nous ne pouvons être tenus responsables du non-respect de la
protection des données et/ou de toute autre infraction à la loi qui pourraient résulter
des offres et/ou contenus des sites Internet exploités par des tiers et sur lesquels
nous n'exerçons aucun contrôle. Les photos de notre magazine ne peuvent nous
engager et ne sont pas contractuelles, les produits sont présentés à titre d'exemple
et ne correspondent pas toujours aux normes de sécurité requises sur les chantiers.

« La bauma, c'est un creuset d'idées qui nous invitent et nous incitent à sans cesse nous améliorer. Chez MEVA, nous sommes heureux de pouvoir y participer. »

Chères lectrices, chers lecteurs,

Après deux années difficiles, deux années de restrictions sanitaires, il nous semblait à nouveau possible de revenir à la vie d'avant la pandémie. Mais voilà que nous sommes confrontés à une nouvelle menace : depuis le 24 février, le jour où l'armée russe a envahi l'Ukraine, les bombardements, la fuite de centaines de milliers de personnes et des images dramatiques font la une des journaux.

Une fois de plus, il devient évident à quel point l'organisation politique mondiale est devenue fragile. Les répercussions touchent tous les domaines économiques, mais également tout un chacun. La pénurie massive de matières premières et de matériaux de production entraîne la rupture des chaînes d'approvisionnement. Les difficultés d'approvisionnement font grimper les prix de l'énergie, des denrées alimentaires et des biens de première nécessité à des niveaux vertigineux. Les rayons des supermarchés restent vides. Les matériaux de construction sont également très demandés et font, déjà, cruellement défaut.

D'un autre côté, il faut continuer à construire beaucoup. Le manque de logements est criant, nombre de projets de travaux publics doivent être mis en chantier rapidement. Il faut donc continuer, d'une manière ou d'une autre. Et les choses avancent : les préparations en vue de l'événement de l'année, la bauma de Munich, le montrent bien. Ce salon est pour nous bien plus qu'une simple exposition

de produits et de prestations : c'est un indicateur de notre compétitivité, un lieu qui permet des échanges personnels, de discuter avec vous, de partager un moment convivial avec nos partenaires et nos clients. La bauma, c'est un creuset d'idées qui nous invitent et nous incitent à sans cesse nous améliorer. Chez MEVA, nous sommes heureux de pouvoir y participer.

Il y a trois ans, lors de la dernière bauma, nous vous avons présenté nos coffrages Mammuth XT et StarTec XT, une nouvelle génération de coffrages de voiles qui a aujourd'hui déjà largement fait ses preuves et qui séduit de plus en plus d'entreprises de construction. Pour en savoir plus, je vous invite à vous rendre à la page 14 de ce Coffrage le magazine.

J'aimerais également attirer votre attention sur un autre projet décrit dans ce numéro. Le BIM n'est pas vraiment un sujet nouveau, mais il n'en est encore qu'à ses balbutiements. Pour savoir comment la planification du coffrage en BIM a facilité le chantier d'un pont ferroviaire en Norvège, rendez-vous à la page 16.

Je vous souhaite à toutes et à tous une agréable lecture.



Florian F. Dingler,
propriétaire-dirigeant de
MEVA Schalungs-Systeme GmbH

Nouvelles

Actualités MEVA



Inauguration du musée du Futur

Après six années de travaux, dont 18 mois rien que pour la spectaculaire façade, le musée du Futur vient d'être inauguré en février dernier à Dubaï. Abritant les idées, les technologies et les innovations de demain, l'édifice devrait devenir un nouvel aimant à touristes de l'émirat. Sur sept étages, les visiteurs peuvent découvrir le travail de recherche et de développement réalisé au sein des grands groupes et des jeunes pousses, et ce, pour un prix d'entrée de 145 AED (soit 35 €). Cette usine à penser servira également de cadre pour accueillir des expositions immersives, par exemple autour de la vie dans l'espace.

D'une hauteur de 77 m, la structure toroïdale surplombant la Sheikh Zayed Road est aujourd'hui considérée comme l'un des bâtiments les plus complexes au monde. La façade, avec ses 1024 panneaux ornés de lignes de calligraphie arabe, est dominée par des structures et des géométries protéiformes. Les lignes arrondies, sinueuses, courbes, mais sans colonnes, laissent deviner la complexité des travaux de cette architecture tout à fait remarquable. BAM Higgs & Hill LLC a fait appel à plusieurs systèmes MEVA : au coffrage de voiles Mammüt 350, au coffrage de cintrage Radius, aux coffrages de dalles MevaDec et MevaFlex, aux étais obliques Triplex ainsi qu'au système grim pant guidé MGC.

Débuts réussis au Mexique

Déjà très largement utilisée par les entreprises de construction aux USA, la tour d'étalement MEVA32 vient d'être mise en œuvre pour la première fois au Mexique. Les ouvriers du chantier du programme immobilier de Guadalajara ont apprécié la facilité de mise en œuvre et la grande flexibilité du système. L'Art Park est un nouveau quartier résidentiel, composé d'immeubles haut de gamme de 13 étages, situé dans un îlot de verdure et d'eau au cœur de Zapopan, un quartier populaire façonné par nombre de musées d'art et centres culturels.

Particularités architectoniques du projet : des balcons et des étages de géométries et de hauteurs variables ainsi que de grands porte-à-faux dépassant de la façade comme autant de boîtes surdimensionnées. C'est à cet endroit du chantier que le système MEVA32 a fait jouer ses atouts. Avec 142 kN de résistance par cadre, cette tour convient à un grand nombre d'applications. Les cadres en aluminium sont très légers, en dépit de leur grande stabilité et de leur charge admissible. Le module de cadre type de 6 x 6 ft (environ 180 x 1,80 m) ne pèse que 22 kg. À la fois compacte et facile d'assemblage, cette tour peut être mise en œuvre par un seul ouvrier, avec une pénibilité moindre.



Nouveautés de la bauma 2022

Les dates initiales de la bauma, le plus grand salon professionnel des spécialistes du matériel de chantier à Munich, ont été reportées à cause de la pandémie due au coronavirus. Le salon se tiendra finalement du 24 au 30 octobre, un rendez-vous qui va attirer un large public international. MEVA participe une nouvelle fois au salon et présentera de nouveaux produits et des innovations d'une grande utilité pour les clients : sécurité élevée, productivité, flexibilité et facilité de mise en œuvre.

Le stand MEVA, d'une surface de 400 m², se trouvera, comme déjà en 2019, dans le hall B3 (dédié au coffrage) à l'emplacement 236.

D'après les informations des organisateurs de l'événement, les surfaces d'exposition sont déjà très largement réservées. Lors de la dernière édition qui s'est déroulée il y a trois ans, quelque 3700 exposants étaient présents dans les halls et sur les stands en extérieur. 630 000 visiteurs venant de plus de 200 pays et régions ont été accueillis par le parc des expositions de la métropole bavaroise et ont déambulé à travers les 614 000 m² du salon en 2019.

Attraction sur la Gold Coast

Un projet tout à fait exceptionnel a conduit le partenaire australien de MEVA, la Novatec Formwork Systems, et l'entreprise de construction Foreshore Marine vers le Pacifique australien. Les fondations destinées au « Wonder Reef » ont été coulées à bord d'un bateau équipé d'une grue. Le parc de plongée sous-marine est situé à environ 2,5 km de la ville de Gold Coast. Ce récif artificiel attire une vaste faune aquatique et offre aux plongeurs de tous niveaux un cadre exceptionnel pour observer le monde coloré des habitants marins exotiques, dans le respect de l'environnement et sans dégrader les fragiles récifs coralliens.

Le récif de 32 000 m³ est composé de sculptures flottantes en acier, pouvant atteindre jusqu'à 8 m de haut. Pour pouvoir flotter dans l'eau, ces sculptures sont fixées à des fondations en béton armé, pesant jusqu'à 75 t et reposant à 30 m de profondeur. Ces récifs artificiels peuvent ainsi résister aux forts courants marins, défier les cyclones saisonniers et les vagues qui peuvent atteindre jusqu'à 18 m de haut dans cette zone. Pour le coffrage des socles de béton de 5 x 5 x 1,5 m, munis de pyramides en acier de 4 x 4 x 2,5 m, 14 jeux de coffrage ont été fabriqués avec des panneaux du coffrage de voiles StarTec, puis envoyés à Brisbane. Sur place, les coffrages ont été installés à bord du plus grand navire grue d'Australie, déjà amarré dans le port.

Chiffrage précis grâce au forfait LocationPlus

Édification réussie d'un réservoir d'eau potable en Suisse

À Oron-le-Châtel, en Suisse romande, non loin du lac Léman, l'entreprise de construction WALO Bertschinger vient de réaliser un nouveau réservoir d'eau potable, en faisant appel au coffrage de voiles Mammut 350 et au coffrage de dalles MevaFlex. Le projet n'a rencontré aucune difficulté technique et a également été bien chiffré – grâce, entre autres, au forfait LocationPlus de MEVA.

Avec une capacité de stockage de 1800 m³, le réservoir des Clos va assurer l'alimentation du réseau de distribution de l'eau durant de nombreuses décennies – tout en restant invisible. Le bâtiment, situé non loin du magnifique château d'Oron, a été « caché » sous terre durant l'été 2021, après achèvement des travaux. L'équipe très expérimentée de WALO Bertschinger ne disposait que de peu de place dans la fouille exigüe pour installer, stocker et entretenir le matériel.

Pour obtenir malgré tout de bonnes cadences de production, l'entreprise de construction a misé sur un coffrage robuste avec un mode opératoire simple, rapide et sûr. La peau du coffrage devait quant à elle être à même de résister aux fortes charges, notamment pour ne pas engendrer d'éventuels frais supplémentaires non planifiés. C'est donc tout naturellement que le choix s'est porté sur la location de coffrages de voiles Mammut 350 (600 m² de panneaux) et de coffrages de dalles MevaFlex (560 m²). WALO Bertschinger, qui

Il n'y a donc pas de discussions au moment de la restitution du matériel ou de facturation en sus. Le forfait LocationPlus de MEVA comprend le nettoyage final après le retour du matériel, les contrôles de sécurité et de l'état de conservation ainsi que toutes les réparations des pièces délivrées.

Sur le chantier d'Oron, c'est surtout la peau des panneaux Mammut 350 qui a été soumise à rude épreuve, notamment parce que les coffrages de la deuxième face ont été garnis de bandes de drainage en non-tissé, et ce, pour rendre le béton plus dur, plus dense et plus résistant. Ces bandes ont été fixées sur les peaux en polypropylène alkus à l'aide d'agrafeuses. Grâce au forfait LocationPlus, les ouvriers ont pu travailler et agraffer, en toute liberté.

Des voiles de 30 et 40 cm d'épaisseur

Le nouveau réservoir d'eau potable a été réalisé selon les règles de sécurité strictes de la SUVA (caisse nationale suisse d'assurance en cas d'accident) et les prescriptions de la SSIGE (association professionnelle des distributeurs de gaz, d'eau et de chaleur à distance). Le bâtiment rectangulaire mesure 41,10 m de long et 13,80 m de large. Une paroi transversale sépare le réservoir d'eau (33 m de long et 5,50 m de haut) du local de ventilation de 6,60 m de haut. Les voiles extérieurs, ainsi que la paroi transversale et un voile de refend longitudinal placé au centre, ont été réalisés avec une épaisseur de 40 cm. Deux autres voiles de refend longitudinaux et une annexe fonctionnelle affichent une épaisseur de 30 cm.

Au vu des importantes surfaces à réaliser et des fortes pressions attendues, le coffrage Mammut 350 était le choix optimal. Ce coffrage industriel se démarque par sa très grande résistance à la pression du béton frais: jusqu'à 100 kN/m² pour un voile simple (sans réservation). Le serrage a été réalisé avec des tiges filetées DW 20.

Pour répondre aux attentes du chantier, il fallait que la mise en place des hauts panneaux de coffrage soit rapide, malgré le peu de place disponible. Les panneaux ont donc été assemblés en trains de banches et déplacés par grutage. Des manchons étanches ont été insérés dans les passages de tige, puis noyés dans le béton. Des poutrelles H20 et des bois de coffrage, issus du propre parc de matériel, ont été mis en œuvre sur le chantier, en plus du coffrage de location.

a déjà fait appel aux systèmes éprouvés de MEVA sur nombre de projets, a commandé le coffrage par le biais du forfait LocationPlus de MEVA.

Travailler en toute sérénité

Le forfait LocationPlus de MEVA garantit l'exactitude du chiffrage dès le début, car, en plus de la location, toutes les prestations sont déjà incluses dans le prix de la loca-

i

Faits & Données

→ **Projet**

- Nouveau réservoir d'eau potable, Oron-le-Châtel, Suisse

→ **Entreprise de construction**

- WALO Bertschinger SA Romandie, Eclépens (CH)

→ **Systèmes MEVA**

- Coffrage de voiles Mammut 350
- Coffrage de dalles MevaFlex

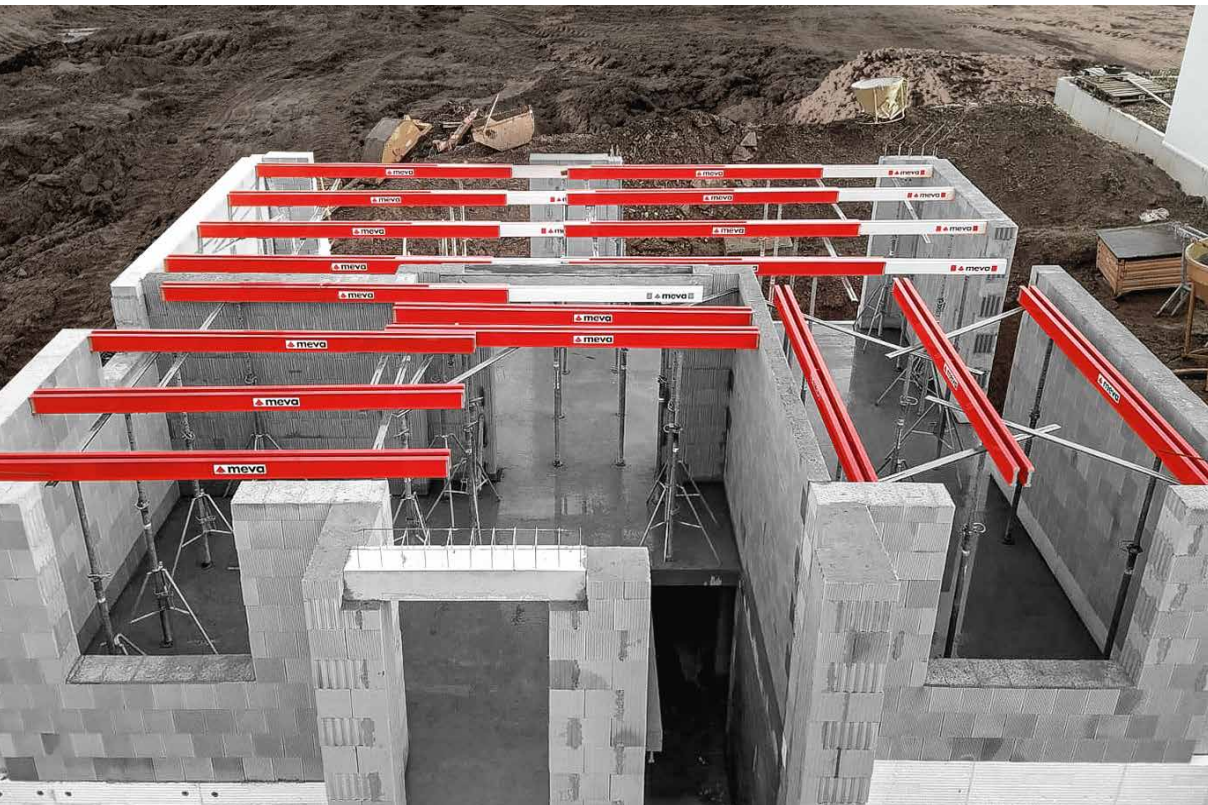
→ **Suivi du chantier**

- MEVA-Schalungs-Systeme AG, Seon (CH)



Photo du haut: le bâtiment a été érigé dans une fouille très exigüe. Au premier plan le local de ventilation, derrière le réservoir d'eau et ses voiles de refend longitudinaux. Photo du bas: le coffrage Mammuth 350 a permis de couler rapidement et sans le moindre accroc les épais voiles de 6,60 m de haut.





Nouveau : VarioMax de MEVA

Étalement économique et peu chronophage pour prédalles

Lors de la réalisation des planchers à prédalles, les entreprises de construction peuvent économiser beaucoup de temps et réduire les coûts en utilisant un système fonctionnant avec peu de composants, d'étais et de pièces : le nouveau système VarioMax de MEVA.

Outre les dalles coulées en place sur coffrages traditionnels, les planchers peuvent également être réalisés à l'aide de prédalles, des éléments préfabriqués en béton armé ou précontraint. Les panneaux en béton armé, de seulement quelques centimètres d'épaisseur, sont livrés préfabriqués et complétés par un coulage en place en vue d'obtenir la hauteur de dalle attendue. Ces prédalles sont généralement étayées de façon traditionnelle, à l'aide de poutrelles bois H20.

Les panneaux en béton armé, de seulement quelques centimètres d'épaisseur, sont livrés préfabriqués et complétés par un coulage en place en vue d'obtenir la hauteur de dalle attendue. Ces prédalles sont généralement étayées de façon traditionnelle, à l'aide de poutrelles bois H20.



Jusqu'à 50 % d'étais en moins

En raison de ses caractéristiques techniques, VarioMax offre plusieurs avantages qui, en s'additionnant, débouchent sur une rentabilité élevée : avec seulement trois composants – étau droit, poutrelle double et poutrelle télescopique – sa mise en œuvre est simple et rapide. Comparé aux méthodes usuelles, le système d'étalement VarioMax utilise jusqu'à 50 % d'étais et de pièces en moins, en se passant, par exemple, des fourches. Les poutrelles doubles et les poutrelles télescopiques sont en aluminium thermolaqué. Elles sont donc légères, durables et résistantes. Grâce à leur faible adhérence au béton, leur nettoyage est rapide et sobre en ressources.

Un coffrage sans forêt d'étais

La facilité de mise en œuvre de l'étalement est particulièrement ingénieuse, car, après une formation rapide qui prévient les mauvais montages, celui-ci peut être adapté facilement à chaque plancher, quel que soit son tracé. Les poutrelles télescopiques, comme leur nom l'indique, peuvent être insérées facilement et sans trame dans les poutrelles doubles. Les têtons de connexion situés en dessous



des poutrelles doubles et des poutrelles télescopiques indiquent la position et le nombre d'étais à mettre en place et s'emboîtent simplement par le haut de l'étau. Autrement dit : l'étalement est plus aéré, sans forêt d'étais.

VarioMax est compatible avec les étais et les tours d'étalement de MEVA. Pour assurer la stabilité des poutrelles, des rails de contreventement peuvent être mis en place. Pour cela, il suffit d'utiliser les vis à tête marteau de la poutrelle télescopique : un mode opératoire sans pièces perdables.

Plus de liberté de mouvement

Comme VarioMax fait appel à nettement moins d'étais, le niveau situé sous le plancher à prédalles offre plus de liberté de mouvement aux équipes de chantier. Dans le meilleur des cas, la distance entre étais est de 2,82 m et il faut juste quatre étais pour une lisse d'appui de 8,76 m de long.

Coûts de main-d'œuvre réduits

Le peu de matériels à mettre en œuvre lors du montage et du démontage est également rentable : il y a jusqu'à 40 % de main-d'œuvre en moins par rapport aux autres systèmes d'étalement. Sans oublier que VarioMax simplifie la gestion des stocks et la logistique. Pour résumer : moins, c'est parfois plus.

i

Tout simplement ingénieux

- **Petit poids, mais grande capacité portante**
- **Téton de la poutrelle indiquant la position de l'étau**
- **Montage simple et rapide**
- **Pas d'étais inutiles**
- **Moins de temps de chantier et de matériels**
- **Coûts réduits**
- **Facilite le stockage et la logistique**

Agrandissement d'un hôpital

Danemark : Sécurité économique grâce au forfait LocationPlus



Les côtés extérieurs des noyaux et leurs éléments en porte-à-faux, ont été réalisés, et parfaitement maîtrisés, à l'aide d'AluStar et de StarTec.

Le complexe hospitalier de Glostrup, dans la banlieue de Copenhague, va être doté d'un service de réhabilitation neurologique, soit 25 000 m² supplémentaires répartis sur cinq bâtiments avec jusqu'à cinq étages. Plusieurs milliers de mètres carrés de coffrages MEVA sont mis en œuvre sur le chantier. Arkil A/S, l'entreprise de construction chargée des travaux, a été approvisionnée par MEVA Danemark.

Fondations larges et imposantes, poteaux intégrés dans les voiles, trémies d'escalier et d'ascenseur avec angles intérieurs décoffrants et poutres de reprise : il a fallu surmonter quelques difficultés techniques lors de la réalisation du chantier.

Coffrage rapide des fondations avec AluFix

Comme le calendrier des travaux du nouveau centre était très serré, le chantier devait être lancé le plus rapidement possible. MEVA a par conséquent procédé à la livraison des panneaux AluFix de 150/90, destinés à la réalisation des fondations, dès le lendemain de la passation de commande. Ce modulaire se démarque en conjuguant flexibilité et poids réduit. AluFix, c'est le coffrage incontournable de tout projet de construction sans grue qui doit satisfaire aux exigences d'un béton de parement. Les fondations ont été réalisées rapidement, le coffrage a simplement été posé au sol à l'aide de tendeurs et fixé avec des tiges de serrage placées au-dessus des panneaux. De cette manière, AluFix a permis de gagner beaucoup de temps dès le démarrage du chantier. Ensuite, après la mise en service de la grue, le coffrage a simplement été gruté vers la rotation suivante.

Voiles à poteaux intégrés

La réalisation des voiles a été un peu plus complexe. Ils devaient être dotés de poteaux intégrés lors du coulage, et ce, en vue d'accueillir des poutres préfabriquées en béton. La distance entre les poteaux variait à chaque fois et le travail de préparation devait à chaque fois être adapté, ce qui était plutôt pénible. Le problème a été résolu en combinant des panneaux AluStar et StarTec, des coffrages entièrement compatibles. MEVA a fourni plus de 1000 m² de coffrages pour l'élévation des murs extérieurs.

Pour les trois bâtiments qui s'élèvent du sous-sol au cinquième étage, il a fallu réaliser des noyaux pour les cages d'escalier et d'ascenseur. Ces noyaux étant relativement petits, la mise en œuvre d'angles

intérieurs décoffrants sur l'intérieur du coffrage s'est avérée nécessaire. De cette manière, après le coulage du béton, le coffrage intérieur des noyaux a simplement pu être levé et déplacé vers la phase suivante à l'aide d'une grue. Encore plus complexe et plus difficile était la réalisation des côtés extérieurs des noyaux : une série de poutres de soutien en porte-à-faux, ressemblant à des nez, ont dû être coulées dans la structure des noyaux à l'aide de coffrages. Là aussi, les panneaux AluStar et StarTec ont largement fait leur preuve.

La peau de coffrage à la plus grande longévité

En tout, plus de 3000 m² de coffrages ont été mis en œuvre pour la construction du centre de réhabilitation. Tous les panneaux sont garnis de la peau en polypropylène alkus. Même après nombre de réemplois difficiles, cette peau obtient encore des parements en béton de grande qualité. Avec jusqu'à 1500 réemplois par peau, la durée de vie de cette peau de coffrage contribue à réduire l'impact environnemental. À la fin de leur longue durée de vie, les peaux alkus sont tout simplement recyclées. Comme la surface est non absorbante, la peau de coffrage est facile à nettoyer et nécessite nettement moins de produit de décoffrage.

Sécurité économique

Tous les coffrages MEVA mis en œuvre sur ce projet étaient couverts par le forfait LocationPlus. L'entreprise Arkil A/S a ainsi pu bénéficier d'un chiffrage précis – dès le tout début et jusqu'à la restitution du coffrage. Les prestations annexes, comme le nettoyage et la réparation après restitution, sont déjà incluses. Seuls les pièces perdues et les dommages irréparables sont facturés séparément. Le forfait LocationPlus peut être modulé en fonction des besoins spécifiques des projets.

Sur le chantier de l'hôpital de Glostrup, il n'y a eu aucuns frais supplémentaires pour le nettoyage ou le remplacement des peaux coffrantes.



i

Faits & Données

- **Projet**
 - Construction d'un nouveau centre de réhabilitation, Glostrup, Danemark
- **Entreprise de construction**
 - Arkil A/S, Greve (DK)
- **Systèmes MEVA**
 - Coffrage de voiles AluFix
 - Coffrage de voiles StarTec
- **Suivi du chantier**
 - MEVA Denmark, Køge (DK)

Robuste et facile à déployer

La tour d'étalement MT 60 sert à la réalisation de dalles de grandes portées

Le chantier d'agrandissement d'un bâtiment commercial, destiné à augmenter la surface de vente et des bureaux, a nécessité la mise en œuvre d'un système d'étalement très robuste : la tour d'étalement MT 60, combinée au coffrage de dalles MevaFlex, a permis une progression rapide des travaux.

Établie depuis de nombreuses années à Bad Krozingen (Bade-Wurtemberg), une enseigne alimentaire a fait l'objet d'un agrandissement avec un drive et deux étages de bureaux. L'entreprise de construction Koch-Voegele GmbH a d'abord

réalisé le rez-de-chaussée, avec jusqu'à 7,86 m de haut et une surface de vente de 2046 m², puis un étage de 4,05 m de haut, suivi d'un deuxième étage un peu plus petit, avec 1450 m² et 3,55 m de haut.

Le plan du bâtiment était vraiment simple, mais les délais nécessaires à la mise en place du coffrage et de l'étalement étaient en revanche un vrai challenge : à cause de la géométrie du bâtiment et des grandes portées des dalles, le coffrage a dû rester en place sur les trois dalles jusqu'à achèvement et fin de la prise du béton de la dalle supérieure qui couvre le deuxième étage. De ce fait, les charges des étages supérieurs devaient également être reprises au rez-de-chaussée. L'équipe de l'entreprise Koch-Voegele, autour du chef de chantier Bernhard Kotterer, a misé sur la capacité de charge de la tour d'étalement MT 60 et sur la productivité du coffrage de dalles MevaFlex.

Montage simple et sûr

La tour d'étalement permet d'accéder en toute sécurité au coffrage de dalles. Elle a été conçue pour supporter des charges de 60 kN par montant et des dalles jusqu'à 71 cm d'épaisseur. Et aucun compromis n'a été fait sur la sécurité des personnes : cette tour à sécurité intégrée permet de minimiser au maximum le risque d'accident, non seulement lors de sa mise en service, mais également lors du montage et du démontage, car l'opérateur n'est pas exposé aux chutes. Échelles sécurisées sur chaque segment, garde-corps périphériques sur chaque plate-forme, trappes d'accès, assemblage des modules par simple rotation, platelages autobloquants – autant d'atouts qui permettent d'assurer rapidement la sécurité du personnel et de gagner du temps. Il est pratiquement impossible de se tromper lors du montage, la sécurité est maximale.

La MT 60 peut être ajustée avec beaucoup de précision à l'aide des vérins de pied et de tête. Les tours peuvent être assemblées debout ou couchées au sol et déplacées par grutage (à l'aide des anneaux de levage intégrés) ou à l'aide de roues. Lors de ce projet, elles ont été assemblées confortablement au sol, puis levées et déplacées par grutage dans le bâtiment. Pour le décoffrage, les tours ont d'abord été un peu abaissées, puis elles ont été poussées hors du bâtiment et de nouveau démontées au sol. Il existe seulement trois types de cadres – 100, 75, 50 cm –, le montage se fait sans outils,





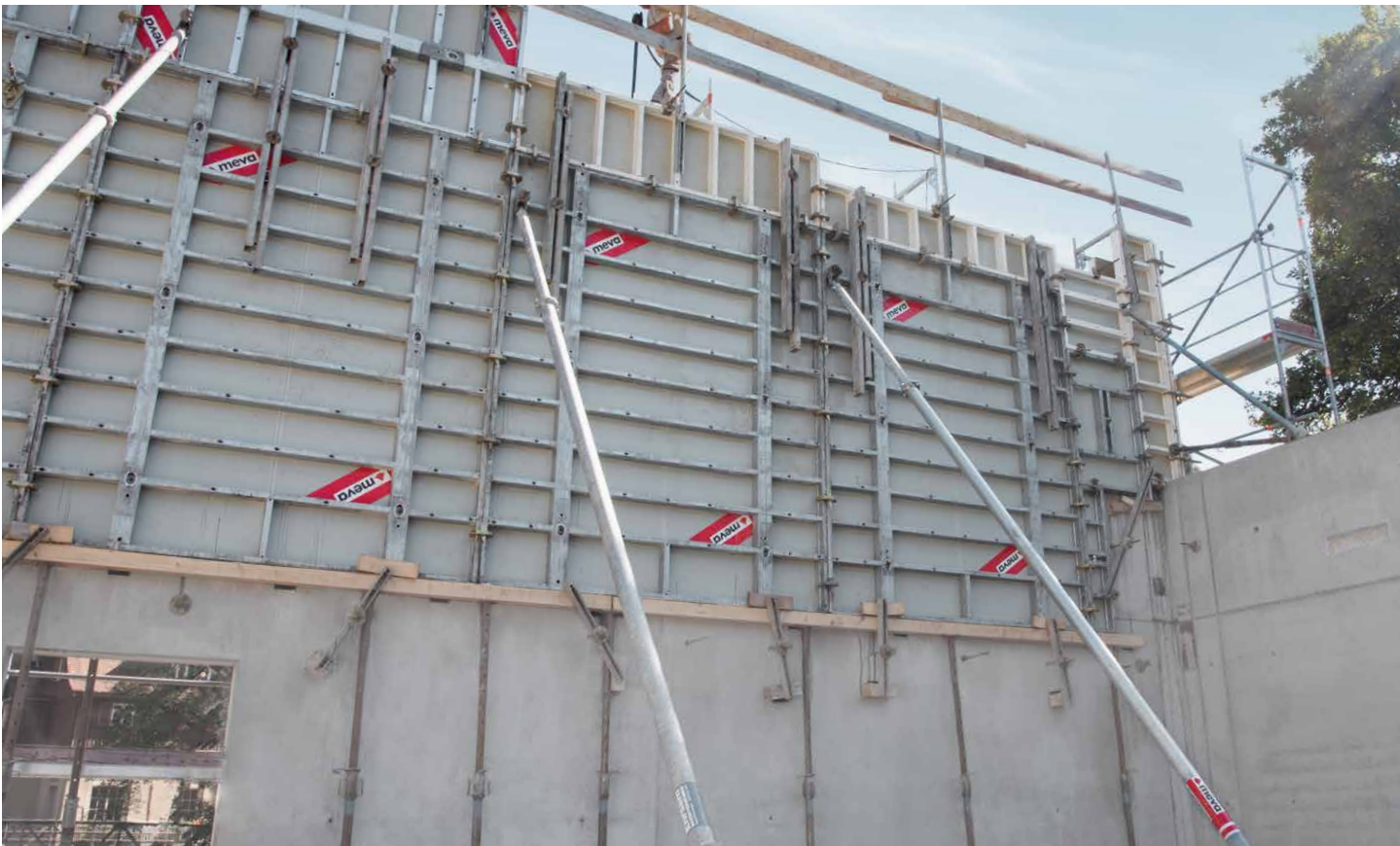
axes ou goupilles. L'élément le plus lourd ne pèse que 15 kg. Le travail devient moins pénible et il y a moins de matériels à gérer, ce qui simplifie aussi la logistique. « La facilité de mise en œuvre de la MT 60 a simplifié notre travail. C'est volontiers que nous réutiliserons ce système », a ajouté Thomas Sieg, le chef d'équipe de la Koch-Voegele GmbH.

Le coffrage de dalles traditionnel MevaFlex se met lui aussi en œuvre avec seulement trois éléments : étau coiffé d'une tête à fourche, poutrelle bois H20, voire poutrelle aluminium, peau de coffrage au choix. En sachant mettre à profit les avantages des systèmes MEVA, l'entreprise Koch-Voegele a érigé le bâtiment dans les délais impartis et la qualité attendue, et ce, en toute sécurité. Les voiles de grande dimension ont été coulés avec le robuste coffrage Mammut 350, qui résiste à une pression du béton frais de 100 kN (pour un voile simple). Comme il a également fallu réaliser des cloisons supplémentaires au niveau des étages, la dalle du rez-de-chaussée a par endroits dû être étayée avec des files d'étais Triplex. En raison de la durée plutôt longue des délais de coffrage, plus de 4000 étais EuMax (20/400, 30/350 et 30/450) ont également été mis en œuvre sur le chantier.

i

Faits & Données

- **Projet**
 - Extension enseigne alimentaire, Bad Krozingen, Allemagne
- **Entreprise de construction**
 - Koch-Voegele GmbH, Bahlingen (D)
- **Systèmes MEVA**
 - Coffrage de voiles Mammut 350
 - Tour d'étalement MT 60
 - Coffrage de dalles MevaFlex
 - Étais obliques Triplex
 - Étais de chantier EuMax
- **Suivi du chantier**
 - MEVA Schalungs-Systeme GmbH, Stuttgart (D)



Voiles en béton apparent coulées rapidement

StarTec XT réduit main-d'œuvre et délais de construction grâce aux panneaux de 330/270

Un concessionnaire de matériel agricole a mandaté la construction d'un hall d'exposition avec d'importantes surfaces vitrées et de béton apparent. Les panneaux grand format du coffrage de voiles StarTec XT ont aidé à tenir le calendrier du gros œuvre et à obtenir des parements bien homogènes.

Avec nombre de chantiers à son actif, l'entreprise de construction Erich Ehsam sait que de bonnes cadences de production ne sont pas incompatibles avec des parements de belle qualité. Pour ne pas perdre de temps sur le chantier, l'entreprise de la Forêt-Noire a mis en œuvre – comme sur beaucoup de bâtiments résidentiels et non résidentiels déjà réalisés par le passé – les plus grands panneaux du coffrage de voiles StarTec XT de son parc de matériels.

« Les hauteurs de panneaux courantes ne suffisent pas toujours pour la hauteur d'étage à réaliser. Grâce au panneau grand format de 330/270 et aux pan-

neaux de compensation assortis, nous ne connaissons pas ce problème, explique Andreas Ehsam, le chef de chantier. En utilisant moins de rehausses, nous pouvons réduire les temps de montage. » Cela était également le cas sur le chantier à Altensteig. La façade arrière du bâtiment mesure 4,50 m de haut, elle est surmontée d'une surface vitrée de 2 m de haut. Les voiles latéraux, qui mesurent 6,50 m de haut sur l'arrière, prennent de la hauteur vers l'avant pour atteindre finalement 7,60 m de haut et ont chacun été coulés en deux fois.

Matérialisation parfaite des trous et des joints de banches

Les passages de tige intégrés Combi du coffrage StarTec XT permettent de jongler rapidement entre trois méthodes d'ancrage. En optant pour l'ancrage unilatéral avec la tige d'ancrage conique XT, l'équipe de l'entreprise Ehsam n'a pas eu à poser d'écrous de serrage sur l'autre côté du coffrage, le déroulement des travaux de coffrage et de décoffrage a donc été simple et rapide. Et ce d'autant plus que les panneaux de grande dimension nécessitent généralement nettement moins de pièces d'assemblage, soit également beaucoup



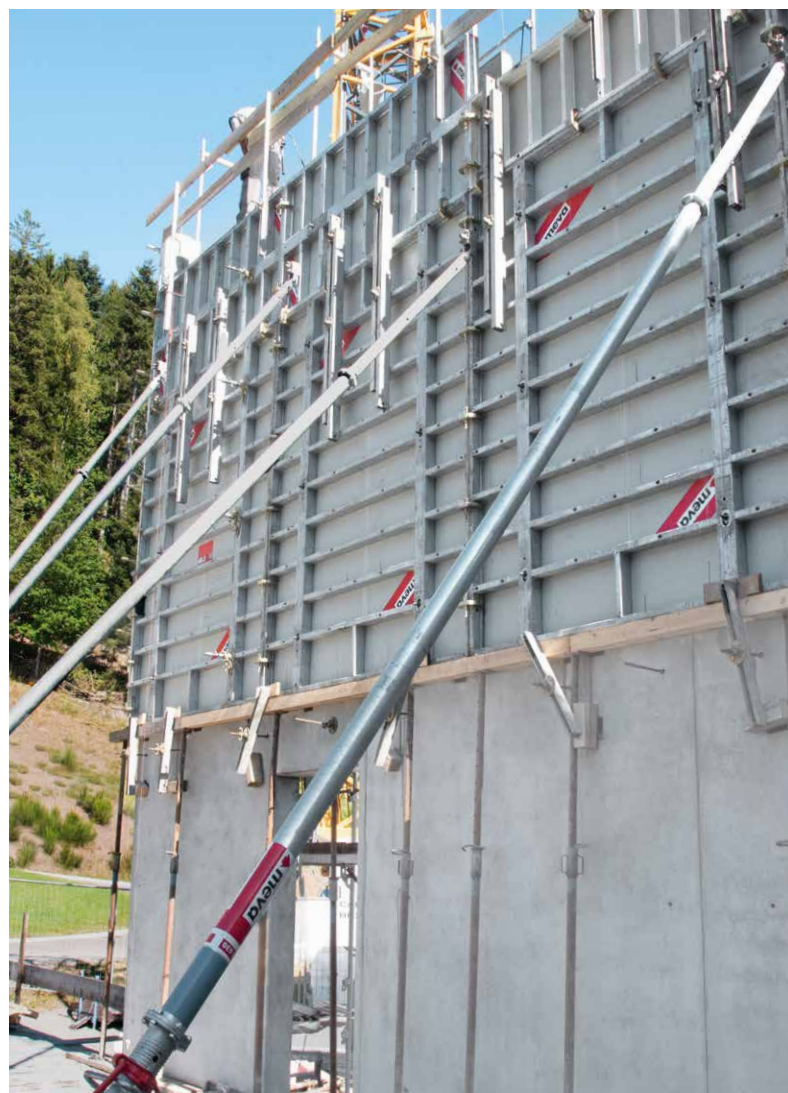
Andreas (à gauche) et Steffen Ehsam : « Avec StarTec XT, nous coffrons beaucoup plus rapidement, parfois jusqu'à 30 % plus vite. »

i

Faits & Données

- **Projet**
 - Hall d'exposition à Altensteig, Bade-Wurtemberg (Allemagne)
- **Entreprise de construction**
 - Erich Ehram Bauunternehmung, Nagold (D)
- **Systèmes MEVA**
 - Coffrage de voiles StarTec XT
- **Suivi du chantier**
 - MEVA Schalungs-Systeme GmbH, Haiterbach (D)

Travail soigné jusque dans le détail réalisé par l'équipe de chantier, de l'entreprise de construction Erich Ehram, avec le coffrage StarTec XT.



moins de pièces à stocker, à installer et à démonter. La résistance à la pression du béton frais du coffrage – 60 kN/m² pour un voile simple – a permis des coulages rapides. Les joints de construction horizontaux au niveau des voiles latéraux ont été masqués élégamment lors de l'intégration de la dalle intermédiaire. Résultat : des parements homogènes et une matérialisation uniforme des joints et des trous de banches, le tout rendu possible grâce à la symétrie et à la position des trous de serrage du coffrage StarTec XT.

AluStar ne sera pas réformé

L'entreprise de construction Erich Ehram est cliente chez MEVA depuis la première heure, soit depuis très exactement 50 ans, et travaille avec sa cinquième génération de coffrages. Les coffrages StarTec et AluStar, dont certains étaient mis en œuvre depuis plus de 15 ans, devaient initialement être retirés du service pour faire place au nouveau coffrage. « Avec le nouveau StarTec XT, nous coffrons beaucoup plus rapidement, parfois jusqu'à 30 % plus vite, constate Andreas Ehram. Mais comme les anciens panneaux sont encore en bon état, nous les gardons, notamment pour la rénovation de logements. » Et comme StarTec, AluStar et le nouveau StarTec XT sont entièrement compatibles, rien ne s'oppose non plus à des mises en œuvre intensives.



Le plus long pont ferroviaire de Norvège

Un coffrage complexe structuré dans une démarche BIM

Pour le chantier d'un pont ferroviaire en Norvège, le client de MEVA, l'entreprise MAXBO Teknikk, a réalisé une étude de coffrage compliquée en faisant appel au BIM (Building Information Modeling). MAXBO Teknikk a été soutenue par BIM², le partenaire de MEVA pour le numérique. Pour faciliter le partage de la maquette numérique avec le client de MAXBO Teknikk et permettre un accès optimal au workflow BIM, l'étude du coffrage a été réalisée en 3D.

La planification du coffrage est une discipline souvent sous-estimée si l'on considère tout le cycle de vie d'un bâtiment. Le coffrage se trouve cependant toujours sur le chemin critique du processus de construction et doit, de ce fait, être impérativement pris en compte dans la séquence des tâches à réaliser. Cela implique une préparation de chantier minutieuse des coffrages et échafaudages, préparation qui doit être redéfinie et intégrée dans l'environnement BIM.

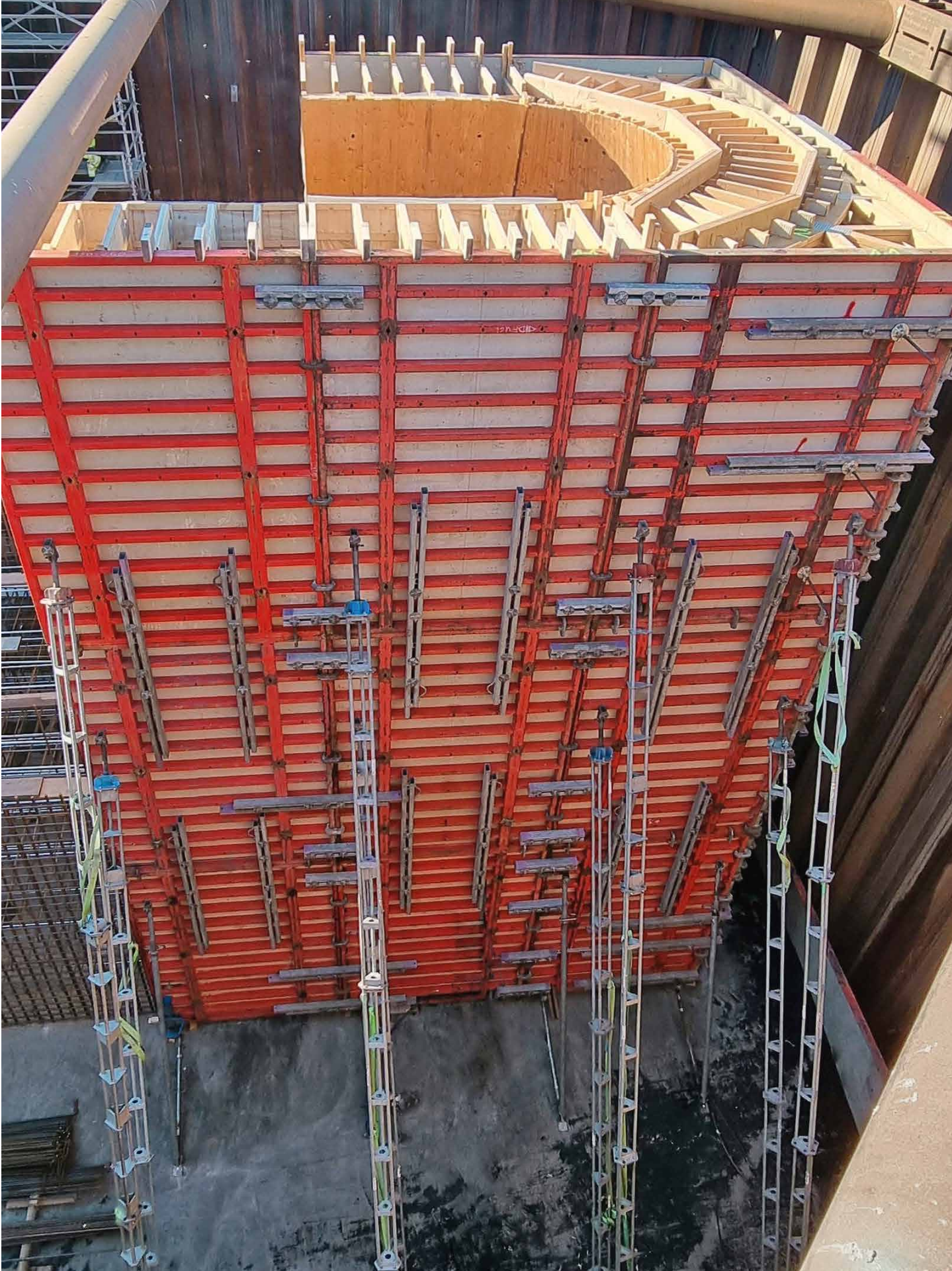
Le projet

Le pont ferroviaire de Minnevik se situe à Minnesund, à une heure de route au nord d'Oslo. L'achèvement des travaux est prévu pour l'automne 2023. Le pont de 836 m deviendra alors le plus long pont ferroviaire de Norvège, ce qui permettra de réduire nettement le temps de trajet entre la capitale et Hamar par train à grande vitesse. La

réalisation du pont fait partie des mesures de modernisation du réseau ferroviaire norvégien mises en œuvre par Bane NOR, la compagnie nationale ferroviaire norvégienne. L'entreprise de construction PNC Norge réalise les travaux de bétonnage. L'ouvrage repose sur d'imposantes fondations sur pieux et s'appuie sur 20 piles à deux fûts avec des hauteurs allant jusqu'à 14 m.

Le pont est supporté par une combinaison de piles ovales (3,2 x 2,2 m) et de poutres transversales. Le travail consistait à réaliser un plan de coffrage efficace, des fondations sur pieux jusqu'à la tête de la pile. Comme la hauteur des fûts des piles est variable, le coffrage a dû être étudié et réalisé de manière à pouvoir être modifié et adapté ensuite. Mais ce n'était pas la seule difficulté à surmonter. D'autres problèmes, comme la structure complexe du coffrage, son démontage ainsi que son réemploi pour la réalisation d'autres piles, ont également dû être envisagés dès l'étude préliminaire. Le chantier a fait appel au coffrage de voiles Mammuth 350, étayé par des étais obliques Triplex, ainsi qu'au système d'échafaudage grimpeur KKL de MEVA. Des cadres en bois ont également été utilisés pour le coffrage et la stabilisation des inclinaisons des fûts des piles.

(suite page 18)



(suite de la page 16)

À propos de MAXBO Teknikk

MAXBO Teknikk a été fondée en 1962. Son siège social se situe à Sandvika, près d'Oslo. Spécialisée dans la fourniture de solutions de coffrage et d'étaieement, l'entreprise connaît très vite le succès en approvisionnant les entreprises de construction de Norvège. Très orientée clients, l'entreprise s'applique à mettre en balance les méthodes de travail traditionnelles et les innovations, ce qui lui permet de proposer des solutions de coffrage économiques et très efficaces.

Morten Hernes, directeur technique chez MAXBO Teknikk : « Pour ce coffrage complexe, BIM²form a permis de simplifier la réalisation des plans. Grâce au BIM, nous avons pu partager les informations

et communiquer avec tous les acteurs du chantier pour parvenir aux meilleures solutions de coffrage possibles. »

À propos de BIM²

BIM² est une start-up située à Nagold, à la lisière de la Forêt-Noire. Fondée en 2019, la jeune pousse contribue activement à la transition numérique du secteur de la construction, notamment en se spécialisant dans la réalisation de plans de coffrage particulièrement efficaces. L'objectif premier de l'entreprise en plein essor est de dégager une vraie valeur ajoutée sur le chantier, et ce, en utilisant des outils intelligents pour la conception des coffrages et la préparation des travaux.

À propos de BIM²form

Pour ce projet, la conception du coffrage a été réalisée dans un environnement numérique 3D. Les plans ont été conçus à l'aide de Revit® d'Autodesk® et de son plugin BIM²form. Cet outil, développé par des techniciens pour des techniciens, est destiné à faciliter le travail et doit permettre de venir à bout des difficultés sur les chantiers.

BIM²form utilise des démarches intelligentes qui proposent des commandes avec différents niveaux d'automatisation. Aussi bien pour la mise en place manuelle de deux serrures de coffrage que pour le positionnement automatique de plusieurs centaines ou milliers d'éléments différents au sein d'un projet. En utilisant des familles paramétriques Revit® et des composants imbriqués, BIM²form affiche des performances inégalées. La planification du coffrage devient de manière générale beaucoup plus efficace.

BIM²form a été élaboré selon les règles et recommandations de développement de logiciel et fait constamment l'objet d'améliorations grâce à l'open innovation : ses utilisateurs ont la possibilité de participer au développement du produit et peuvent échanger directement avec l'équipe de conception. Tout cela permet de créer les meilleurs algorithmes, le logiciel peut créer le jumeau numérique parfait, une maquette adaptée à tous les besoins du projet BIM.

Cet outil offre également la possibilité d'intégrer facilement la maquette numérique du coffrage au workflow BIM. Mise à disposition via le cloud, la maquette numérique est collaborative et permet à tous les intervenants du processus de travailler simultanément sur le projet. Grâce à l'échange de données, tout le monde (même ceux qui n'utilisent pas la CAO) a accès à la dernière version, tout le monde peut réaliser des modifications ou vérifier l'avancement de la maquette. Tout cela conduit à des prestations d'ingénierie et de construction haut de gamme.



Des panneaux du coffrage industriel Mammut 350, des étais obliques Triplex et des cadres en bois ont été mis en œuvre sur le chantier.

En plus de l'utilisation de BIM²form, la maquette numérique du projet a été partagée par le fournisseur de coffrages MEVA, par son partenaire MAXBO teknikk et par BIM², en qualité de consultant, et a permis un travail collaboratif. La maquette, avec une base standard pour la planification du coffrage et la mobilisation des différents intervenants, a facilité (malgré sa grande complexité) la réalisation du pont ferroviaire de Minnevik.

La maquette numérique a été utilisée tout au long du projet, notamment lors de la communication avec PNC Norge, pour définir les solutions de coffrage les mieux adaptées. La maquette numérique, qui comprend la structure du béton, les panneaux de coffrage et les cadres en bois, a permis à l'entreprise de construction de planifier le montage du matériel et de calepiner les tiges de serrage.

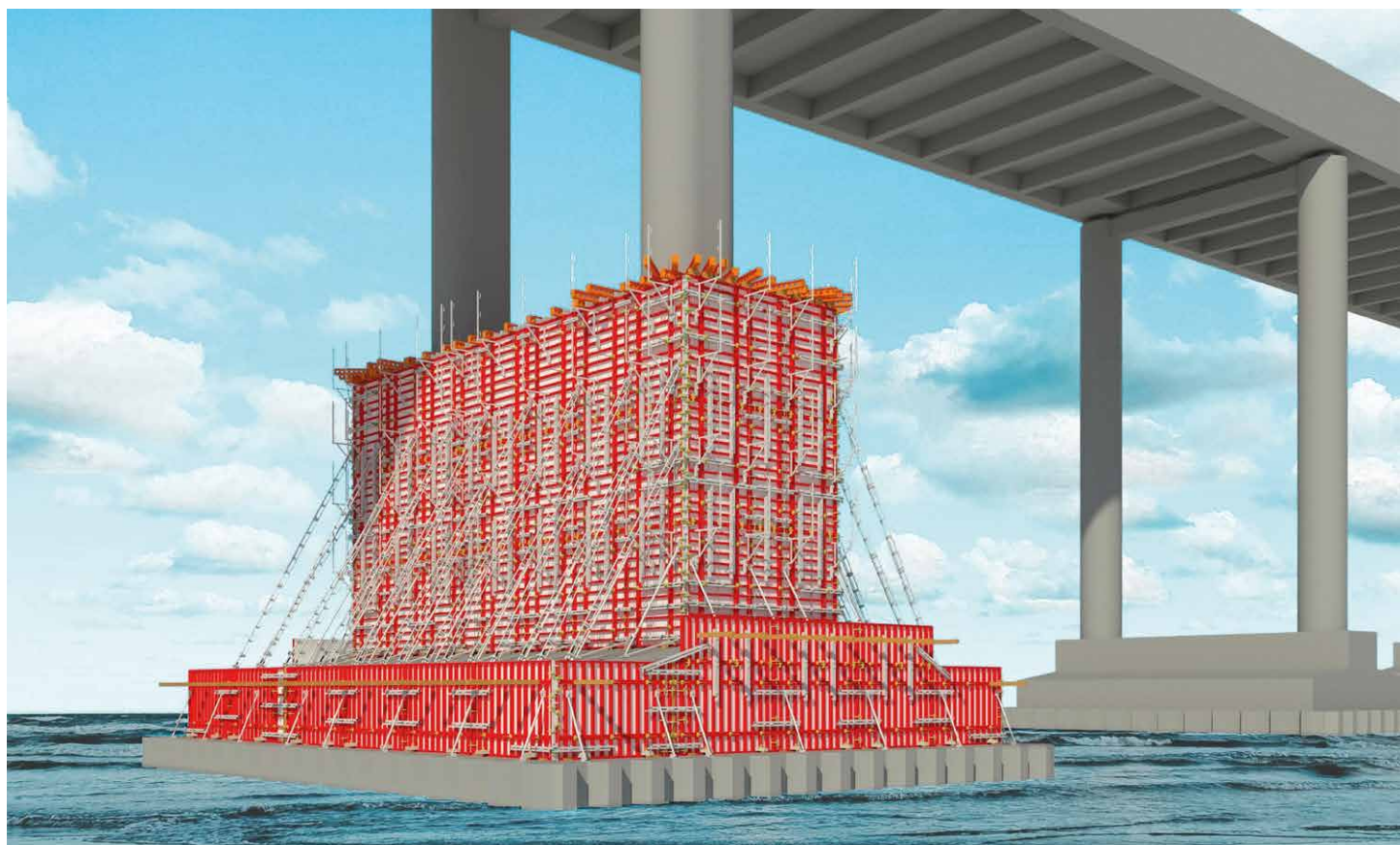
La maquette numérique a été utilisée pour dessiner le coffrage de chaque fondation, de chaque fût de pile. Au niveau des axes 12 et 13, les piles présentaient des extrémités arrondies et une inclinaison, qui ont nécessité la mise en œuvre des cadres en bois spéciaux. Grâce à la maquette collaborative, il a été facile de définir la bonne géométrie des cadres en bois qui devaient être fixés aux panneaux de coffrage. Pour en savoir plus sur BIM² et le plugin BIM²form de Revit®, contactez les partenaires commerciaux de MEVA ou rendez-vous sur le site www.bim2.eu.

i

Faits & Données

- **Projet**
 - Pont ferroviaire de Minnevik, Minnesund (Norvège)
- **Entreprise de construction**
 - PNC Norge AS, Oslo (Norvège)
- **Avec le soutien de BIM²**
 - Planification du coffrage en 3D
- **Systèmes MEVA**
 - Coffrage de voiles Mammut 350
 - Système grim pant KLK
 - Étais obliques Triplex
- **Suivi du chantier**
 - BIM², Nagold (Allemagne)
 - MAXBO Teknikk, Sandvika (Norvège)

Pour faciliter l'échange d'informations entre les différents acteurs du projet, le coffrage a été modélisé en 3D.



Vous pouvez compter sur nous, où que vous soyez !

Avec 40 sites répartis sur 5 continents, nous sommes là où vous avez besoin de nous. Nous sommes là quand vous avez besoin de nous.

Société mère (Allemagne)

MEVA Schalungs-Systeme GmbH
Industriestrasse 5
D-72221 Haiterbach
Tel. +49 7456 692-01
Fax +49 7456 692-66

info@meva.net
www.meva.net

France

MEVA Systèmes de Coffrage SNC
7 place de la Gare
F-57200 Sarreguemines
Tel. +33 3.87.95.99.38
Fax +33 3.87.95.99.02

france@meva.net
www.meva.net

Belgique

ACROPOL NV
Roosveld 7a
B-3400 Landen
Tel. +32 11 717040

info@acropol.eu
www.acropol.eu

Luxembourg

ACROPOL Luxembourg SA
2, Rue de l'Industrie
L-4823 Rodange
Tel. +352 20 283747

info@acropol.eu
www.acropol.eu

Suisse

MEVA Schalungs-Systeme AG
Birren 24
CH-5703 Seon
Tel. +41 62 769 71 00
Fax +41 62 769 71 10

Rte de la Chocolatière 26
CH-1026 Echandens
Tel. +41 21 313 41 00
Fax +41 21 313 41 09

schweiz@meva.net
www.meva.net

Key-Account D-Schweiz	Tel. +41 79 810 37 73
Nordschweiz	Tel. +41 79 647 75 17
Ostschweiz	Tel. +41 79 124 99 84
Mittel- und Oberland	Tel. +41 79 743 53 07
Zentralschweiz, Wallis	Tel. +41 79 963 85 52
Romandie	Tel. +41 79 946 36 79
Sarganser-Glarnerland Graubünden, TREMCO AG	Tel. +41 55 614 10 10
Tessin, Lumafer SA	Tel. +41 91 829 36 40

Représentants internationaux

A-Pfaffstätten	Tel. +43 2252 20900-0
AUS-Adelaide	Tel. +61 8 82634377
B-Landen	Tel. +32 11 717040
BH-Riffa	Tel. +973 3322 4290
CDN-Toronto	Tel. +1 416 8565560
CH-Seon	Tel. +41 62 7697100
DK-Holbæk	Tel. +45 56 311855
F-Sarreguemines	Tel. +33 387 959938
GB-Tamworth	Tel. +44 1827 60217
H-Budapest	Tel. +36 1 2722222
IND-Mumbai	Tel. +91 22 27563430
LATAM	latam@meva.net

L-Rodange	Tel. +352 20 283747
MA-Casablanca	Tel. +212 684-602243
MAL-Perak	Tel. +60 12 5209337
N-Oslo	Tel. +47 67 154200
NL-Gouda	Tel. +31 182 570770
PA-Panama City	Tel. +507 2372222
PH-Manila	Tel. +63 998 5416975
QA-Doha	Tel. +974 4006 8485
SGP-Singapore	Tel. +65 67354459
UAE-Dubai	Tel. +971 4 8042200
USA-Springfield	Tel. +1 937 3280022



MEVA Schalungs-Systeme GmbH

Industriestrasse 5
72221 Haiterbach
Allemagne
Tel. +49 7456 692-01
Fax +49 7456 692-66
info@meva.net
www.meva.net