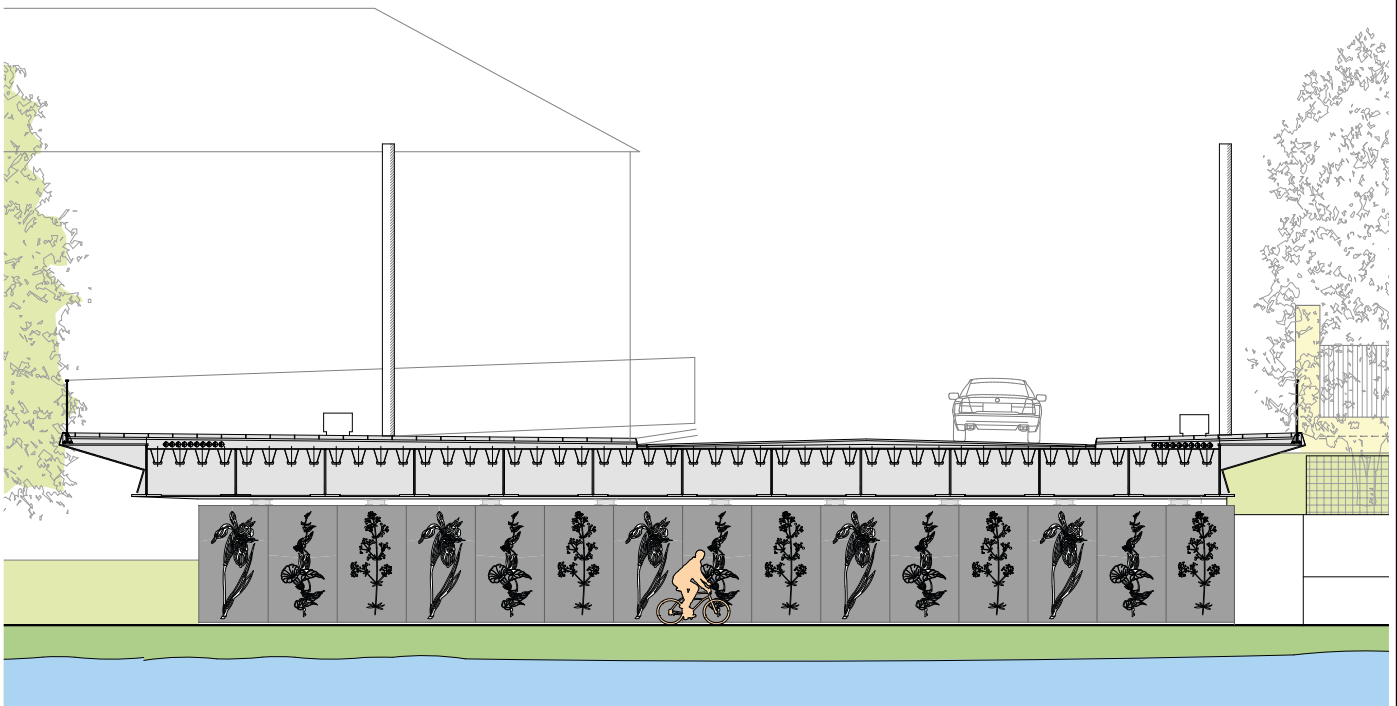


info _ steel

Afgiftekantoor Brussel X - P910504 - Viermaandelijks - nummer 45 - 9-10-11-12 / 2015
Bureau de dépôt Bruxelles X - P910504 - Quadrimestriel - numéro 45 - 9-10-11-12 / 2015





ArcelorMittal



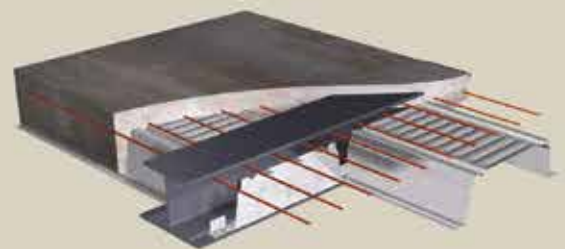
Cofraplus 220 on slim floor beam as constructive system

Cofraplus[®] 220

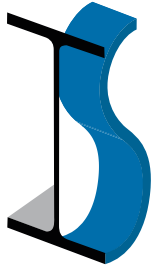
A versatile floor system
for efficient construction of multi-storey buildings



- Beam distance of more than 5.4m without propping
- Fire resistance of REI 90 just by additional reinforcement
- Light weight & slender slabs with small foundations
- Easy construction process requiring low cranes capacity
- Sustainable construction including high recycling quote



editoriaal_éditorial



info_steel 45 - 11/2015

Viermaandelijks blad voor architectuur en bouwtechnieken, uitgegeven door Infosteel (België en Luxemburg)
_Revue quadrimestrielle d'architecture et de génie civil publiée par Infosteel (Belgique et Luxembourg).

Verantwoordelijke Uitgever_Editeur Responsable:
Philippe Coigné, General Manager
Infosteel vzw_Infosteel asbl
Arianelaan 5 Avenue Ariane
B-1200 Brussel - Bruxelles
t: +32-2-509 15 01 - f: +32-2-511 12 81
info@infosteel.be - www.infosteel.be
BTW-TVA: BE 0406 763 362

Redactie_Rédaction:
Gérard Kaiser, José Jongen, François Lamarre en Jan Wijnants.

Correctie_Correction:
Bénédicte Van Parys,
Jo Van den Borre
Benoit Van Hecke

Vertaling_Traduction:
Birotech, Brugge
Jos Segaeert, Diest

Opmaak_Mise en page:
Jo Van den Borre

Advertenties_Publicité
linda.poels@infosteel.be - t: +32-2-509 15 01

Verspreiding_Diffusion
Gratis voor leden van Infosteel vzw
_Gratuit pour les membres d'Infosteel asbl
Lid worden_Affiliation:
benedicte.vanparys@infosteel.be - t: +32-2-509 15 05
Verkoop per stuk_Vente au numéro
€ 15 / nummer_numéro (iBTW - TVA)

Oplage_Tirage: 3.500 exemplaren_exemplaires

Copyright 2015 by Infosteel
Alleen de auteurs zijn verantwoordelijk voor de artikels. De auteur gaat akkoord met publicatie van de toegezonden documenten. Alle rechten voorbehouden, die van vertaling en bewerking inbegrepen. _Les articles publiés n'engagent que la responsabilité de leurs auteurs. Les documents reçus impliquent l'accord de l'auteur pour libre publication. Tous droits de reproduction, traduction et adaptation réservés.

ISSN 2032-281X

cover_couverture

Tekening_Dessin :
Brug te Hesperange_Pont à Hesperange (LU)
© Bruck + Weckerle Architekten

Deze uitgave van het tijdschrift 'info_steel' is grotendeels gewijd aan de zestiende editie van de Staalbouwwedstrijd. Infosteel organiseert deze jaarlijkse wedstrijd afwisselend in België en in het Groothertogdom Luxemburg.

Sinds 1998 werden meer dan 1.500 projecten ingeschreven. Met 27 deelnemende projecten kende de Luxemburgse editie van de wedstrijd opnieuw een groot succes.

Uit de ingediende dossiers heeft de jury 11 projecten genomineerd, en na een strenge selectie 5 laureaten aangeduid. De taak van de jury - die ik ten eerste dank - werd er niet gemakkelijker op gemaakt door de hoge kwaliteit van de inzendingen. Dit jaar wordt voor het eerst op de Staalbouwdag een publieksprijs ingericht.

De ingeschreven projecten belichten de veelzijdige troeven van staal in de bouw. Ze getuigen van de 'architecturale flexibiliteit' bij het opteren voor staalconstructies. Ze zetten de vakbekwaamheid van de staalbouwers in de verf.

Het Infosteel-team dankt alle partners (Fedil steelconstruction, da Vinci, Revue Technique Luxembourgeoise), alle juryleden en feliciteert van harte alle deelnemers die tot het succes bijdragen.

Wij wensen U alvast een aangename lectuur.

Robert Joos
Voorzitter Infosteel

La présente édition du magazine info_steel est largement consacrée à la seizième édition du Concours Construction Acier. Cette compétition annuelle organisée par Infosteel se tient, alternativement, en Belgique et au Grand-Duché de Luxembourg.

Depuis son lancement en 1998, plus de 1.500 projets ont été enregistrés. Cette édition luxembourgeoise a, à nouveau, recueilli un vif succès avec 27 projets introduits.



© Marc Detiffé

Des dossiers déposés le jury en a nommé 11 et, à l'issue d'une sélection serrée, a désigné 5 lauréats. La haute qualité de ces projets n'a pas facilité la tâche du jury que je remercie chaleureusement. Cette année, pour la première fois, un 'prix du public' est organisé lors de la Journée Construction Acier.

Les projets inscrits illustrent les multiples atouts du matériau acier pour son application dans la construction. Ils expriment la souplesse architecturale offerte par les réalisations en acier. Par la même occasion, ils mettent en exergue le professionnalisme et tout le savoir-faire des constructeurs métalliques.

L'équipe d'Infosteel remercie tous ses partenaires (Fedil steelconstruction, da Vinci, Revue Technique Luxembourgeoise), tous les membres du jury et félicite chaleureusement tous les participants qui contribuent à ce succès.

Nous vous souhaitons une agréable lecture.

Robert Joos
Président d'Infosteel

inhoud_sommaire

'Acier Stahl Steel' - 1965_'Acier Stahl Steel' - 1965	8
Staalbouwwedstrijd 2015_Concours Construction Acier 2015	13
Kantoorgebouw KPMG_Immeuble de bureau KPMG	14
Heropbouw van een wegbrug - Hesperange_Reconstruction d'un pont routier - Hesperange	18
Grensbrug over de Moezel_Pont frontalier sur la Moselle	22
Voorlopige blauwe brug Luxemburg_Pont bleu provisoire - Luxembourg	26
Uitbreiding van een woning in Bertrange_Extension d'une maison à Bertrange	30
Vernieuwing van de brugdekken van Insenborn_Reconstruction des tabliers d'un pont - Insenborn	34
Gemeentehuis Esch-sur-Sûre_Mairie d'Esch-sur-Sûre	36
Administratief gebouw IAK_Immeuble administratif IAK	38
Wijnpaviljoen - Bistro Quai_Pavillon à vin - Bistro quai	40
Centre Guillaume II 'Bierger center' en passerelle_Centre Guillaume II Bierger center et passerelle	42
Luifels portaalingang Grouftunnel_Auvents portail tunnel Grouft	44
Verbindingszone Neobuild_Zone de liaison Neobuild	46
Bovengrondse parking Enovos_Parking aérien Enovos	47
Viaduct van Junglinster_Viaduc de Junglinster	48
Uitbreiding van het Shopping Center 'La Belle Etoile'_Extension du Shopping Center 'La Belle Etoile'	49
Hangende stalen trap_Escalier métallique suspendu	50
Fly over in Bertrange_Fly over à Bertrange	51
PWC Crystal Park_PWC Crystal Park	52
Voorlopige voetgangersbrug in Bonnevoie_Passerelle provisoire à Bonnevoie	53
Aanleg van een plein in Belvaux_Aménagement d'une place à Belvaux	54
Lyceum in Junglinster_Lycée à Junglinster	55
Voetgangersbrug over de Alzette_Passerelle sur l'Alzette	56
Residentie "Le Boulevard" in Ettelbrück_Résidence «Le Boulevard» à Ettelbrück	57
Bushokje van Ellergonn_Abribus Ellergonn	58
Loods in Ellange_Hall industriel à Ellange	59
Data Cube_Data Cube	60
De D2-toren, stalen vlechtwerk_Tour D2, tresse d'acier	64
Hun namen gegraveerd in de ring_Leurs noms gravés dans l'anneau	70
Optimalisatie van de verstijverconfiguratie..._Optimisation de la configuration...	76

SCiAENGINEER

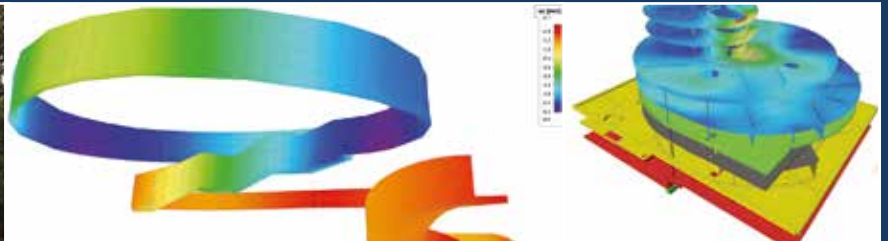
Structural Analysis & Design Software

Winners User Contest 2015

Pell Frischmann
Blavatnik School of Government
Oxford (UK)



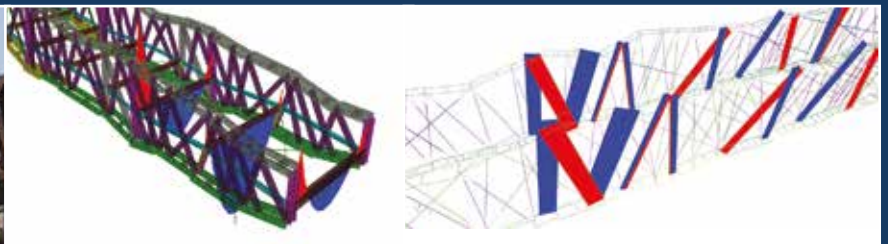
Buildings



BAS bvba
Pedestrian Bridge
Wendulve (BE)



Civil Structures



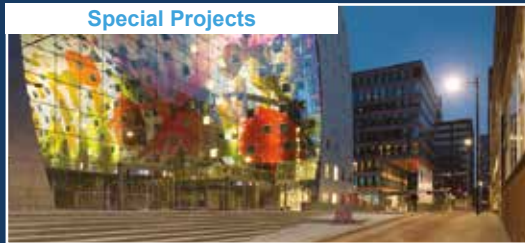
BG Ingénieurs Conseils
Storage Power Facility
Chamonix (CH)



Industrial Buildings and Plants



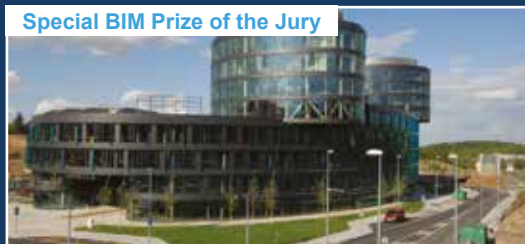
Royal HaskoningDHV
Markthal
Rotterdam (NL)



Special Projects



Building s.r.o.
Modern Office Building 'Aviatica'
Prague (CZ)



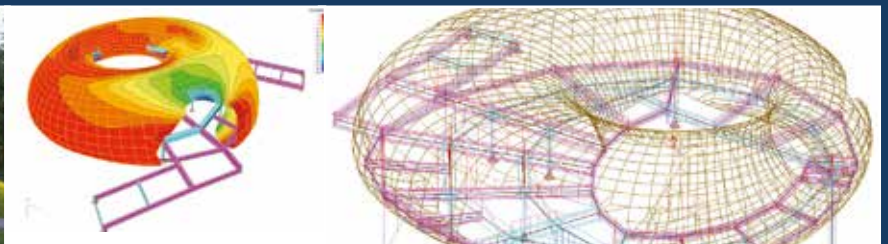
Special BIM Prize of the Jury



AECOM
Serpentine Gallery Pavilion 2014
London (UK)



Prize of the Public



Ask for your free copy of the book www.scia.net

SCiA nv - Industrieweg 1007 - B-3540 Herk-de-Stat - +32 13 55 17 75





duroZINQ® als oppervlaktebeschermingsysteem onderscheiden

Galva Power is marktleider voor thermisch verzinken en duplex systemen (nadien aanvullend poedercoaten en natlakken) in de Benelux. De groep heeft enkele topkwaliteitsmerken geregistreerd passend binnen de unieke ZINQ® organisatie: o.a. **duroZINQ®**, **colorZINQ®** en **microZINQ®**, stuk voor stuk oplossingen waarbij de Q staat voor quality.

duroZINQ® heeft onlangs de begeerde Cradle to Cradle®-certificatie van het Cradle to Cradle Products Innovation Institute (San Francisco – USA) via haar auditor "EPEA" uit Hamburg ontvangen. „Cradle-to-Cradle“ (C2C): „van wieg tot wieg“ beschrijft het idee om in volledige productkringlopen te denken en op die manier uiteindelijk in het geheel geen milieubelastend afval te laten ontstaan, terwijl de materialen net als in de natuur een kringloop doorlopen.

Galva Power en de Nederlandse organisatie Zincoat BV maakt net als Voigt & Schweitzer, deel uit van de Fontaine Holdings groep. V&S behaalde dit certificaat reeds in 2013.

Als aanvulling op de milieuefficiëntie, waarbij Galva Power op het gebied van het gebruik van grondstoffen en energie al jaren haar vooraanstaande rol door continue innovaties verder ontwikkelt, gaat het bij C2C om nog een andere dimensie van duurzaamheid, namelijk effectiviteit. Volgens dit begrip zijn input en output pas tot groei in staat als alle bij de relevante processen gebruikte en geproduceerde stoffen vrij zijn van toxiciteit en in gesloten stofkringlopen weer gebruikt kunnen worden. De product- en proceskarakteristiek van thermisch verzinken biedt in dit opzicht een uitstekende basis, want hier worden de toegepaste metalen staal en zink alleen gebruikt, niet verbruikt dus, en kunnen ze daardoor oneindig vaak in hoge kwaliteit worden gerecycled.

De productlevenskringlopen van thermisch verzinkt staal strekken zich uit over generaties en overtreffen daarmee die van bekleed staal of alternatieve materialen. „Het gaat erom de recycling van de gebruikte stoffen, ten behoeve van het eindproduct te bevorderen. Daarvoor moet in eerste instantie in principe worden gelet op het gebruik van milieuvriendelijke stoffen en op het maximaal activeren van recyclingprocessen – en dat in alle processtappen“, legt dr. Thomas Pinger, verantwoordelijk voor duurzaamheid en innovatiemanagement bij de ZINQ organisatie, uit. Op deze wijze worden niet alleen de afgewerkte reinigungsoplossingen en de verrijkte spoeloplossingen gerecycled, maar ook de stoffen die in de zinkketel ontstaan, zoals zinkas of hardzink. Ter ondersteuning gelden daarbij niet alleen managementsystemen zoals EN ISO 9001:2009, maar ook duurzame praktische eisen en verbeteringsmaatregelen waarvan de implementatie dienovereenkomstig wordt gecontroleerd. „Wij hebben voortdurend veel geïnvesteerd met betrekking tot Cradle-to-Cradle en technologieën, stoffen en hun gebruik en recycling geoptimaliseerd. Deze certificatie is de beloning voor onze betrokkenheid op het gebied van duurzaamheid en een aansporing om op de ingeslagen weg verder te gaan“, aldus Lars Baumgürtel, CEO van de groep.

Behalve het milieu profiteert ook de klant: door het verzinken wordt een staalconstructie tijdens de gebruiksfase duurzaam tegen corrosie beschermd en aan het eind van de gebruiksduur beschikt men over een geheel recyclebaar product, waaruit in de gesloten stofkringlopen van de metaalindustrie de gebruikte bronnen weer kunnen worden teruggewonnen. Daarmee draagt Galva Power er door effectieve oppervlaktetechniek toe bij dat elke staalconstructie duurzamer wordt.

Met de certificatie zetten Galva Power en Zincoat zich in voor het concept van prof. Dr. Michael Braungart en William McDonough om producten zo te ontwikkelen dat zij aan het eind geen afval worden maar in biologische of technische kringlopen weer worden gebruikt. „Onze Cradle-to-Cradle gecertificeerde oppervlakken bevestigen aan onze klanten dat zij met ZINQ® een verstandige beslissing nemen als het om het milieu gaat“, vat Lars Baumgürtel samen.



duroZINQ® mis à l'honneur en tant que système de protection de surface

Galva Power est le leader du marché de la galvanisation à chaud et des systèmes duplex (poudrage et peinture liquide sur galvanisation) au Benelux. Le groupe possède plusieurs marques enregistrées de qualité supérieure, parfaitement intégrées à l'organisation ZINQ® unique en son genre: **duroZINQ®**, **colorZINQ®** et **microZINQ®**, avec le Q de qualité, constituent entre autres des solutions imbattables.

duroZINQ® vient de recevoir la très convoitée certification Cradle to Cradle® du Cradle to Cradle Products Innovation Institute (San Francisco – USA) par l'intermédiaire de son auditeur « EPEA » à Hambourg. « Cradle-to-Cradle » (C2C), en français « du berceau au berceau », décrit l'idée qui consiste à penser en cycles de produits fermés et à ne pas générer finalement de déchets préjudiciables à l'environnement, alors que les matériaux réintègrent un cycle naturel.

Galva Power Group et Zincoat BV aux Pays-Bas, de même que Voigt & Schweitzer, font partie du Groupe Fontaine Holdings. V&S avait déjà obtenu ce certificat en 2013.

Venant compléter l'efficacité environnementale, dans le cadre de laquelle Galva Power poursuit depuis de nombreuses années par des innovations continues le développement de son rôle de premier plan dans le domaine de l'utilisation des matières premières et de l'énergie, C2C aborde une autre dimension de la durabilité, à savoir l'effectivité. Selon ce concept, la croissance des entrées et des sorties ne peut avoir lieu que lorsque toutes les matières utilisées et produites au cours des processus pertinents sont sans toxicité et réutilisables dans des cycles fermés. Les caractéristiques de produit et de processus de l'acier galvanisé à chaud offrent à cet égard une base excellente, car les métaux – acier et zinc – qui interviennent ici, sont uniquement utilisés et non pas consommés, et ils peuvent donc souvent être indéfiniment recyclés avec une qualité élevée.

Les cycles de vie de l'acier galvanisé à chaud s'étendent sur plusieurs générations et ils dépassent ainsi ceux de l'acier revêtu ou d'autres matériaux. « Il s'agit de favoriser le recyclage des matières utilisées, au profit du produit final. Pour y parvenir, il convient en principe de veiller d'abord à utiliser des matières respectueuses de l'environnement et à activer au maximum les possibilités de recyclage – et cela à toutes les étapes du processus », explique le dr. Thomas Pinger, responsable de la durabilité et de la gestion de l'innovation au sein de l'organisation ZINQ®. Ainsi, on recycle non seulement les solutions de nettoyage usées et les solutions de rinçage enrichies, mais aussi les matières qui se créent dans la cuve à zinc, comme les cendres de zinc ou les mattes de galvanisation. Pour atteindre cet objectif, on s'appuie sur les systèmes de gestion tels que l'EN ISO 9001:2009, mais aussi sur des exigences pratiques et des mesures d'amélioration durables dont l'implémentation est contrôlée en conséquence. « Nous avons toujours beaucoup investi en matière de Cradle-to-Cradle et optimisé les technologies, les matières, leur utilisation et le recyclage. Cette certification est la récompense de notre engagement dans le domaine de la durabilité et une incitation à poursuivre dans cette voie », déclare M. Lars Baumgürtel, CEO du Groupe.

L'environnement y trouve son compte mais aussi au client : la galvanisation protège durablement les constructions en acier contre la corrosion pendant la phase d'utilisation et, à la fin de la durée de vie utile, on dispose d'un produit entièrement recyclable, à partir duquel les sources utilisées peuvent être récupérées dans les cycles de matières fermés de la métallurgie. Ainsi, grâce à des techniques de surface efficaces, Galva Power contribue à augmenter la durabilité de chaque structure en acier.

Avec la certification, Galva Power et Zincoat adhèrent fermement au concept du prof. Dr. Michael Braungart et de l'architecte William McDonough, qui vise à développer des produits qui ne génèrent pas de déchets en fin de vie mais des substances réutilisées dans des cycles biologiques ou techniques. « Nos surfaces certifiées Cradle-to-Cradle confortent nos clients dans leur conviction de prendre avec ZINQ® une décision pertinente dans le domaine de l'environnement », résume pour conclure M. Lars Baumgürtel.



THE STEEL FUTURE



De Joris Ide Group is één van de grootste onafhankelijke producenten van dak- en gevelsystemen in Europa met een sterke focus op de toekomst.

Door de aanwezigheid in de volledige bouwkolom met daarbij passende producten presenteert de JI Group zich als totaalleverancier.

Veelzijdigheid laat zich zien door onder andere de activiteiten in de agrarische- en industriebouw. De agrarische bouw ontwikkelt zich sterk met name door nieuwe stalontwerpen en regelgeving. Een "gewone" stal kan je het niet meer noemen. De industriebouw vraagt combinaties van producten; enkel staal tot geïsoleerde oplossingen. Het ontwerp, de unieke uitstraling, een eigen identiteit en certificeringen zijn natuurlijk ook hier van essentieel belang.

Door de ervaring in de **agrarische** sector en de goede contacten met de klanten kan de Joris Ide Group adequaat inspelen op ontwikkelingen in de markt. Garanties, brandeisen, esthetische en thermische waarden zijn maar een paar voorbeelden. Niet alleen voor de nieuwbouw, maar ook voor de renovatie van bestaande stallen hebben wij dé passende oplossing. Een mooi voorbeeld is het JI Onduroof paneel, esthetisch het alternatief voor de cementshoudende golfplaat. De grote voordelen zijn o.a. brandklasse Bs2d0, Rc waarden tot 7,2 – 40 jaar confidex® -garantie, lichtgewicht en JoriSolar montageprofielen voor zonnepanelen. Door het juist afstemmen van een ontwerp en goed gebruik te maken van de eigenschappen van stalen gordingen in combinatie met de sandwichpanelen verkrijgt men een duurzaam en economisch eindresultaat.

De **industriebouw** past een groot aantal verschillende producten toe, o.a. koud gewalste profielen, steenwol-

panelen en sandwichpanelen in hardschuim voor dak en wand toepassingen.

Brandveiligheid, certificeringen en technische ondersteuning zijn niet meer weg te denken in deze markt. Esthetische eisen worden ook aangescherpt, de opdrachtgever wil zich onderscheiden en een unieke uitstraling hebben voor zijn bedrijfsgebouw.

Jl Façade biedt unieke profileringen met wel 80 kleurvarianties, zowel toe te passen in nieuwbouw en renovatie van bestaande gevels. Een uniek, duurzaam en volledig productenassortiment: **JORIS IDE THE STEEL FUTURE**

Le Groupe Joris Ide est l'un des principaux fabricants de produits d'enveloppe du bâtiment en Europe : systèmes de toit et de façade, avec une vision ambitieuse pour l'avenir.

En étant présent dans toute l'industrie de la construction avec des produits appropriés, le Groupe se présente avec la gamme la plus complète du marché.

La **diversité** du Groupe Joris Ide s'affiche à travers ses activités dans toute l'industrie de la construction. Un bel exemple concerne la construction agricole et industrielle, deux marchés totalement différents qui connaissent leurs propres produits et exigences. La construction agricole se développe fortement, notamment avec de nouveaux concepts d'étable, appliquant d'autres matériaux de construction et d'autres certifications.

La construction industrielle utilise de nombreuses combinaisons de produits, alliant de l'acier à des solutions isolées. La diversité des solutions, la qualité des produits ainsi que les certifications sont évidemment des aspects particulièrement importants à prendre en compte.

Grâce à son expérience dans le secteur **agricole** et à sa proximité sur le terrain avec les clients, le Groupe Joris

Ide est en mesure de répondre favorablement aux développements sur ce marché avec de nouveaux produits et certifications appropriées. Les garanties, les exigences relatives à l'incendie, l'esthétique ainsi que la thermique, en sont quelques exemples. Le Groupe Joris Ide possède la solution adéquate, non seulement pour les constructions neuves, mais également pour la rénovation d'étables existantes. Notre panneau JI Onduroof constitue un bel exemple, il est l'alternative esthétique à la tôle ondulée à base de ciment, et présente de grands avantages : la classification incendie Bs2d0, des valeurs Rc jusqu'à 7, la garantie confidex® jusqu'à 40 ans et les profils de montage pour recevoir les panneaux solaires Jorisolar.

En l'utilisant à bon escient en combinaison avec les panneaux sandwich, on obtient un résultat final durable et économique.

La construction **industrielle** applique un grand nombre de produits différents, et elle fait l'objet d'exigences toujours plus poussées. Le Groupe Joris Ide est présent sur ce marché avec une gamme très large, comme : les profils laminés à froid, des panneaux en laine de roche pour toits et parois, des panneaux sandwich en mousse rigide pour toits et parois, et des accessoires et pliages. Ce marché serait désormais inconcevable sans la sécurité incendie, les certifications et le support technique. Les exigences esthétiques sont elles aussi reformulées, le maître d'ouvrage souhaitant désormais se distinguer et donner un rayonnement unique à son bâtiment industriel. Jl Façade propose des profils uniques avec plus de 80 couleurs au choix, pour une application tant dans les constructions neuves que dans la rénovation de façades existantes. Une gamme unique, durable et complète de produits en un mot : **JORIS IDE THE STEEL FUTURE**



Vraag naar onze vernieuwde documentatie via bouw@sadef.com

SADEF

A voestalpine company

BUILDING PRODUCTS

De expert in stalen bouwsystemen en -componenten

DAKGORDINGEN

MODULAIRE SYSTEMEN

VLOERLIIGERS

SOLAR FRAMES

De vernieuwde en sterk uitgebreide bouwfolder geeft de ontwerper alle mogelijkheden om met koudgevormde stalen profielen intelligent en economisch te bouwen

SADEF NV - B, 8830 Gits - T 051 261 211 - F 051 261 613 - bouw@sadef.com - www.sadef.com



WILLEMS
BOVEN-LEEUVEN
staal - rvs - aluminium

Het Willems Anker:

**De mooiste oplossing
voor stabiliteit**

Het Willems Anker is de nastelbare windverband stabiliteitsoplossing voor constructies in de staal-, beton-, hout- en bruggenbouw.

Het Willems Anker is het ideale product als onderdeel van een open, transparant, dynamisch en tijdloos ontwerp door de architect.

Sterke punten zijn onder andere: montagegemak, snelle levertijd, eenvoudig nastelbaar en voorgemonteerd op systeemmaat.

Flexibiliteit, kwaliteit, aanpakken en het nakomen van afspraken zijn al 60 jaar onze kernwaarden. En daar zijn we trots op.

WILLEMS
ANKER BV

www.willems.nl

+31 (0)487 59 23 04

Staalplaat- betonvloeren

Onderdeel van uitdagingen



Ontwerpprogramma op onze website
www.dutchengineering.nl



T +31 (0)71-5418923
E info@dutchengineering.nl
W dutchengineering.nl

**DUTCH
ENGINEERING**

Holorib®

COFFRAGES PERDUS A QUEUE D'ARONDE
VERLOREN BEKISTINGEN MET ZWALWSTAART



L'art de construire simplement
Eenvoudig bouwen met stijl



Coffrages perdus anti-feu à queue d'aronde

- Rapidité et souplesse de mise en œuvre incomparables
- Rf > 2 heures sans protection supplémentaire
- Autres profils disponibles sur demande
- Possibilité de livraison sur stock
- Nombreuses références
- Service étude complet

Brandwerende verloren bekistingen met zwaluwstaartprofiel

- Snelle en gebruiksvriendelijke plaatsing
- Brandweerstand > 2 uur zonder bijkomende bescherming
- Andere profielen beschikbaar op aanvraag
- Levering uit voorraad mogelijk
- Talrijke referenties
- Technische ondersteuning

BATIX

spri

Boulevard des Invalides 15
B-1160 Bruxelles
Tel +32 (0) 477 35 25 70

info@batix-holorib.be - www.batix-holorib.be



RMIG City Emotion

we make ideas come to life



CITY-EMOTION.COM
Inspiratie waarop je kan bouwen

RMIG City Emotion toont haar ware passie voor creatieve stedenbouw. We bieden u de meest innovatieve technologieën en materialen aan om nieuwe ontwerpen op het vlak van design en architectuur te promoten.

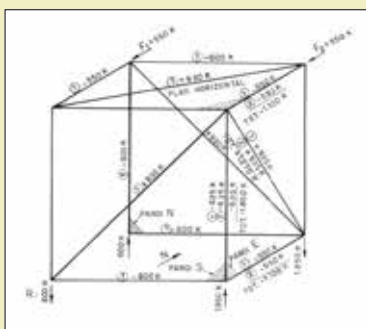
Raadpleeg daarom RMIG om u te laten adviseren bij het gebruik van geperforeerd- en strekmetaal. Bezoek city-emotion.com om u te laten inspireren.

RMIG nv | T: 053 76 77 40 | info.be@rmig.com

50 jaar geleden_ il y a 50 ans

'Acier Stahl Steel' - 1965

'L'Ossature Métallique' was vanaf 1932 het maandblad van het Centre belgo-luxembourgeois d'information de l'acier (CIBLIA). In 1955 wijzigde de titel van het tijdschrift in 'Acier Stahl Steel'. Dit tijdschrift is de facto de voorganger van het huidige 'info-steel'.



Montageloods voor de Saturnus-raket

Dit gebouw van 66 x 60 m, met een hoogte van 66 m, vormde het voorwerp van een vernieuwend concept, waarbij voor de berekening uitgegaan werd van een kubus met 4 diafragma's (3 wanden en het onderste dakskelet). De diagonale verbinding bestaat uit nagespannen kabels. Er werd rekening gehouden met het feit dat de westelijke wand, die op zijn geheel, naar binnen draaiend, open moet kunnen bij windsnelheden tot 200 km/h, over 90° en 45°. De hoeksteunen en stijlen werden boven- en onderaan uitgerust met een systeem dat een rotatie onder deze belasting mogelijk maakt.

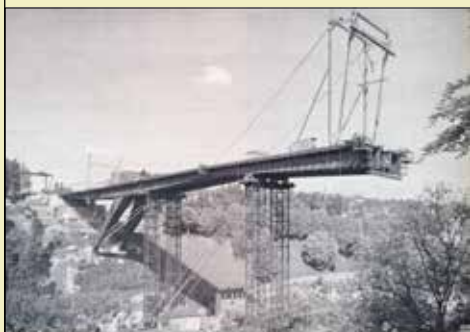
'Acier Stahl Steel' - 1965

'L'Ossature Métallique' était depuis 1932, la publication du Centre belgo-luxembourgeois d'information de l'acier (CIBLIA). En 1955, le nom de la revue change en 'Acier Stahl Steel'. Cette revue est de fait le prédécesseur de l'actuelle 'info-steel'.

Hangar de montage pour la fusée Saturne

Ce bâtiment de 66 x 60 m et 66 m de haut, a fait l'objet d'une conception nouvelle, consistant à l'étudier comme un cube à 4 diaphragmes (3 parois et la membrure inférieure de la toiture). L'entretoisement diagonal est constitué de câbles post-tendus. La paroi Ouest, devant pouvoir s'ouvrir totalement, un vent de 200 km/h, s'engouffrant à l'intérieur, a été pris en compte (à 90° et 45°) et les supports d'angles ainsi que les montants ont été prévus, en pied et en tête, d'un système permettant une rotation, sous cette charge.

8



Groothertogin Charlottebrug in Luxemburg

Deze 355 m lange brug op stutten bezit een brugdek bestaande uit 2 caissonbalken van 6 m aan weerszijden, verbonden door een orthotrope plaat. Het studiemodel heeft de constructie beschouwd als een balk op elastische steunen die vervangen werden door verplaatsbare veren. Het belangrijkste probleem school in de bodem voor de fundering van de stutten, bestaande uit steenslag van zandsteen. Via berekening werd een fictief landhoofd gedefinieerd met de vorm van een prisma dat in staat was om de krachten op te nemen. Dit prisma werd gematerialiseerd door de funderingsbodem te injecteren met zand en cement.

Pont Grande Duchesse Charlotte à Luxembourg

Ce pont de 355 m sur béquilles possède un tablier constitué de 2 poutres en caisson de 6 m de côtés, reliées par une dalle orthotrope; Le modèle d'étude a considéré l'ouvrage comme une poutre sur appuis élastiques, ceux-ci étant remplacés par des ressorts déplaçables. Le problème majeur résidait dans la fondation des béquilles, constituée de bancs de grès crevassés. Dès lors, une culée fictive représentée par un prisme, apte à reprendre l'effort a été définie par calcul et ce prisme fut matérialisé par une injection de sable et ciment, dans la fondation.

Weervast staal: architecturale effect

Dit artikel behandelt het architecturale effect van zwak gelegeerd staal, bestand tegen aantasting door atmosferische invloeden. Op basis van een Amerikaanse school voor architectuur die haar gebouwen liet opvallen door een donkerder tint te gebruiken dan die van de gebouwen errond, ontsproot het idee om zelfpatinerend staal te gebruiken, dat buiten zijn karakteristieke hoge corrosieweerstand een aanzienlijk economisch voordeel bood. Na een nauwkeurige uitwerking van de ontwerpdetails heeft dit product 50 jaar later nog al zijn voordelen behouden.



L'effet architectural des aciers auto-patinables

Cet article traite de l'effet architectural des aciers faiblement alliés, résistant aux agents atmosphériques. Sur base d'une école d'architecture américaine qui faisait ressortir ses bâtiments par l'utilisation d'une teinte plus foncée que ceux d'alentours, l'idée germa d'utiliser l'acier auto-patinable qui, en dehors de sa teinte caractéristique, offrait une résistance à la corrosion élevée et un avantage économique important. Après mise au point précise des détails de conception, ce produit a conservé ses avantages, 50 ans plus tard.

Tijdelijk verhoogde wegen, van staal

Dit type voorlopige constructie, met de bedoeling het verkeer om te leiden ter plaatse van belangrijke bouwplaatsen of overbelaste kruispunten, deed in 1964 op het continent zijn intrede. Het systeem wordt ondersteund door portieken en eenvoudige T-staanders, hoofdbalken en dwarsliggers. De 2 rijwegen zijn plaatstalen caissons, waarop een 2 mm dikke epoxylaag is aangebracht, vermengd met kwarts. De montageduur is erg kort en kan uitgedrukt worden in dagen.

Brugpijlers van de hoogspanningslijn over de Schelde in Antwerpen

Het dwarsen van de Schelde en de eisen om een vrije hoogte van 70 m aan te houden onder de kabel, voor een overspanning van 769 m tussen de 2 laatste brugpijlers, hebben een zeer hoge constructie vereist, nl. 153,60 m en 134,60 m. Naast de gebruikelijke berekeningshypothese, werd rekening gehouden met een breuk van de 2 geleiders en van de bliksemdraad. De brugpijlers, met een veranderlijke vierkante structuur zijn gemaakt van met bouten geassembleerd hoekstaal. De assemblage gebeurde op de grond, in 4 elementen.

Ontwikkelingen op het vlak van staal

Dit artikel beschrijft de verbeteringen van de breukbelasting, vanaf het puddelijzer tot aan staal Fe52, en behoud van de ductiliteit. De lasbaarheid vergt een beperking van het koolstofgehalte en andere elementen die meewerkten aan de verbetering van de breukbelasting, maar er werd een compromis gevonden op basis van het koolstofequivalent (CEV). Het probleem van een brose breuk wordt aangekaart, wat een classificatie van staal rechtvaardigt op basis van de kerfslagvastheid bij lage temperatuur (overgang van ductiel naar bros gedrag)

Administratief gebouw van de onderneming HADIR in Differdange

Het 34,75 m hoge gebouw bestaat uit zichtbare stalen structuren en gordijngelvels. De stabiliteit van het gebouw wordt verzekerd door inwendige kolommen, die samen met de schoorbalken stijve frames vormen, over de hele hoogte in de dwarsrichting en over 6 traveeën in de lengterichting. Het probleem van het onvoldoende draagvermogen van de grond vereiste het gebruik van 10 m lange metalen palen, bestaande uit HEB 280-balken, onderaan over 1,20 m verstevigd met 2 HEA260-balken.

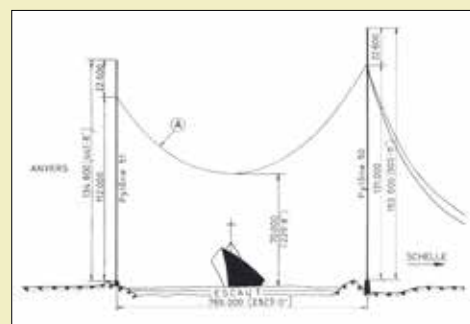
Chaussées surélevées, provisoires

Ce type de construction provisoire en acier, ayant pour but de dévier le trafic, à l'endroit de chantiers importants ou de carrefours congestionnés, fit son apparition sur le continent, en 1964. Le système est supporté par des portiques et des montants simples en T. des poutres principales et des entretoises. Les 2 voies de roulement sont des caissons en tôles, sur lesquelles est appliquée une couche de 2 mm d'époxy, mélangé à du quartz. La durée de montage, très courte, se définit en jours.



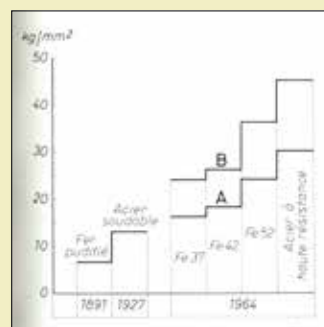
Pylones de la ligne haute tension, sur l'Escaut à Anvers

La traversée de l'Escaut et le règlement exigeant une hauteur libre, sous câble, de 70 m, pour une portée de 769 m entre les 2 derniers pylônes, ont nécessité une construction de très grande hauteur, 153,60 m et 134,60 m. En plus des hypothèses de calcul usuelles, il fut tenu compte du cas de rupture de 2 conducteurs et du câble de garde. Les pylônes, à structure carrée variables sont réalisés en cornière, boulonnées. Ils furent assemblés, au sol, en 4 éléments, hissés au moyen d'un mât de montage volant, haubanné au pylône.



Evolution de l'acier

Depuis le fer puddlé jusqu'à l'acier Fe52, cet article décrit les améliorations de la charge de rupture, sur base d'une ductilité maintenue. La soudabilité requiert une réduction des teneurs en carbone et autres éléments, qui justement participaient à l'amélioration de la charge de rupture, un compromis est défini, sur base du CEV. Le problème de rupture fragile est abordé, justifiant une classification de l'acier, sur base de la résilience à basse température (transition ductile-fragile).



Bâtiment administratif de la société HADIR à Differdange

Le bâtiment administratif, de 34,75 m de haut est constitué de structures en acier, visibles et de murs-rideaux. La stabilité du bâtiment est assurée par les colonnes intérieures, formant, avec les entretoises de planchers des cadres rigides, sur toute la hauteur, dans le sens transversal et sur 6 travées longitudinalement ; Le problème d'insuffisance de portance du sol, a nécessité des pieux métalliques de 10 m, constitués de HEB 280 renforcés sur la partie inférieure de 1,20 m, par 2 HEA260.



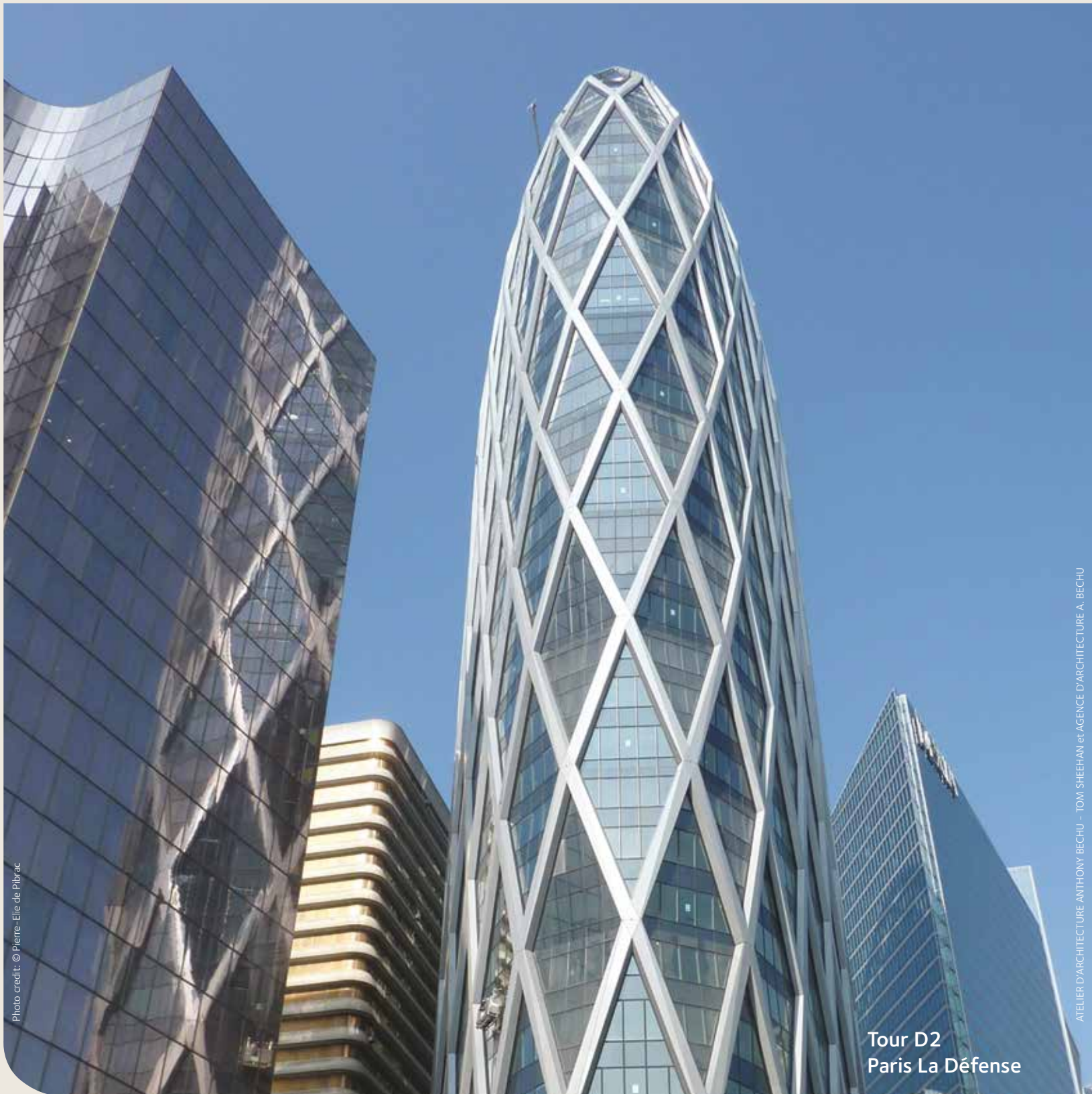


Photo credit: © Pierre-Elle de Pibrac

ATELIER D'ARCHITECTURE ANTHONY BECHU - TOM SHEEHAN et AGENCE D'ARCHITECTURE A. BECHU

Tour D2
Paris La Défense

HISTAR® est plus que de l'acier: matériau recyclé, durable, efficient et très facile d'emploi. Plus de 200 profilés laminés disponibles jusqu'à 460 MPa de limite d'élasticité. Hauteur max. 1100 mm. Poids max. 1377 kg/m. Épaisseur max. 140 mm. HISTAR® certifié marque CE suivant ETA-10/0156.

HISTAR® is much more than steel: recycled material, durable, efficient and very easy to use. More than 200 rolled sections available up to 460 MPa of yield strength. Max. height 1100 mm. Max weight. 1377 kg / m. Max thickness. 140 mm. HISTAR® certified CE mark.

Tim Meert: +32 3641 9912; tim.meert@arcelormittal.com
Technical helpline: +352 5313 3010; sections.tecom@arcelormittal.com

sections.arcelormittal.com



ArcelorMittal

transforming
tomorrow

software voor berekening van constructies

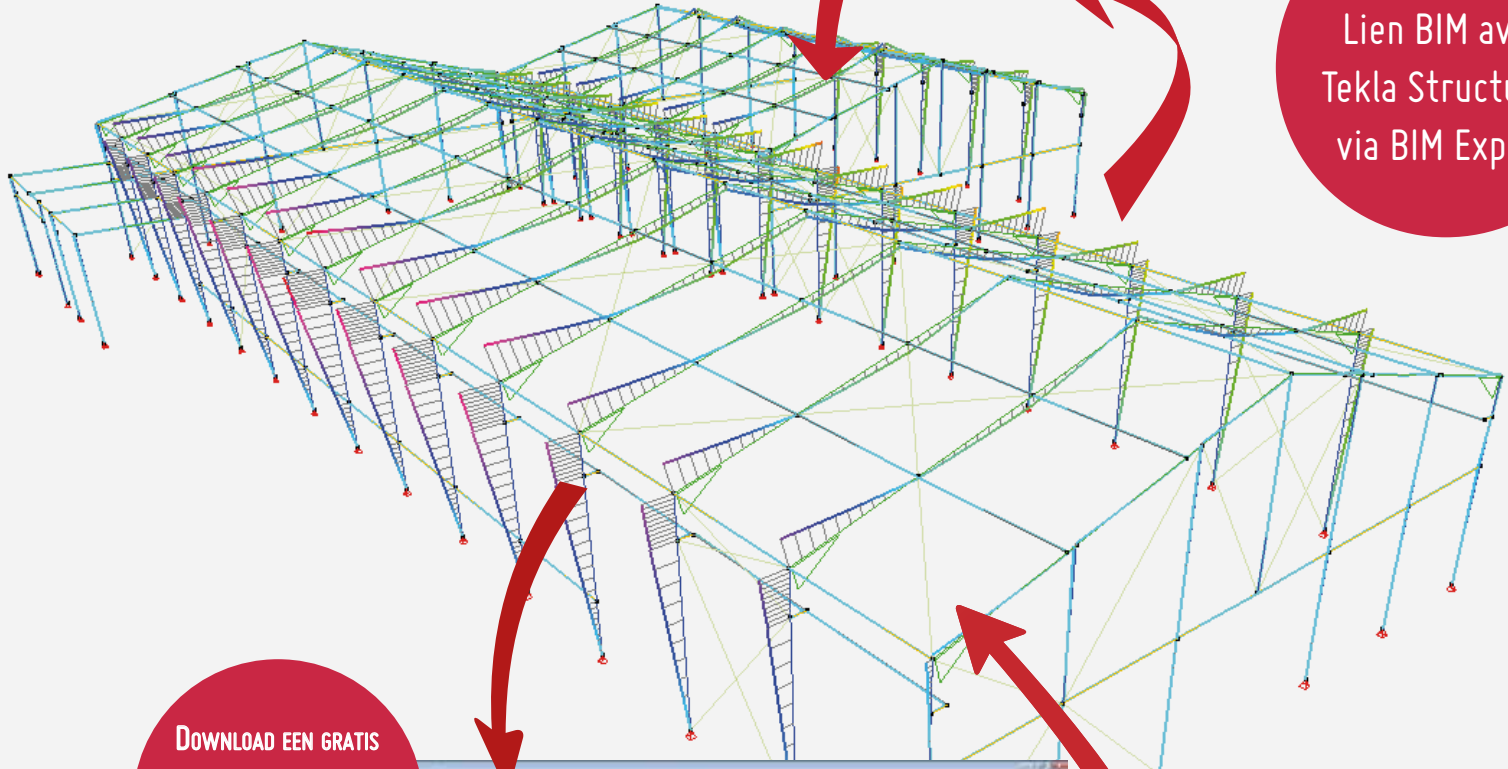
Diamonds

logiciel de calcul de structure

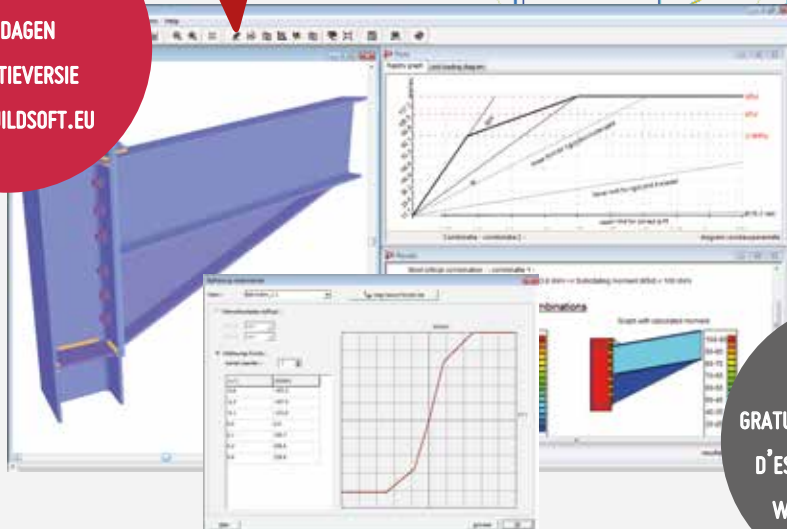
NIEUW
BIM Link met
Tekla Structures
via BIM Expert



NOUVEAU
Lien BIM avec
Tekla Structures
via BIM Expert



DOWNLOAD EEN GRATIS
30-DAGEN
EVALUATIEVERSIE
WWW.BUILDISOFT.EU



TÉLÉCHARGER
GRATUITEMENT UNE VERSION
D'ESSAI POUR 30 JOURS
WWW.BUILDISOFT.EU



Elegantissima



Elegantissimo

imgengine.com - (21113-02115) - Photo Credits: Masterfile, Getty Images

Granite® Silky Mat

Une débauche de couleurs pour des façades modernes et créatives. Onze couleurs chaudes, mates ou légèrement chatoyantes, qui se déclinent en aspect lisse ou structuré, toutes Nspired by Nature.

Granite® Impression

Des motifs et des textures uniques qui confèrent style et caractère à vos façades, Nspired by Nature (Snake et Elephant).

Durable et formable. Idéal pour les panneaux composites, profilés, cassettes, ailettes et lames, pare-soleil...

ArcelorMittal FCE Belgium NV
John Kennedylaan 51 - PB 1/7/1
B-9042 Gent
Belgium
T: + 32 9 272 64 00 - flateurope.benelux@arcelormittal.com

industry.arcelormittal.com/steelenvolope - steel.envolope@arcelormittal.com

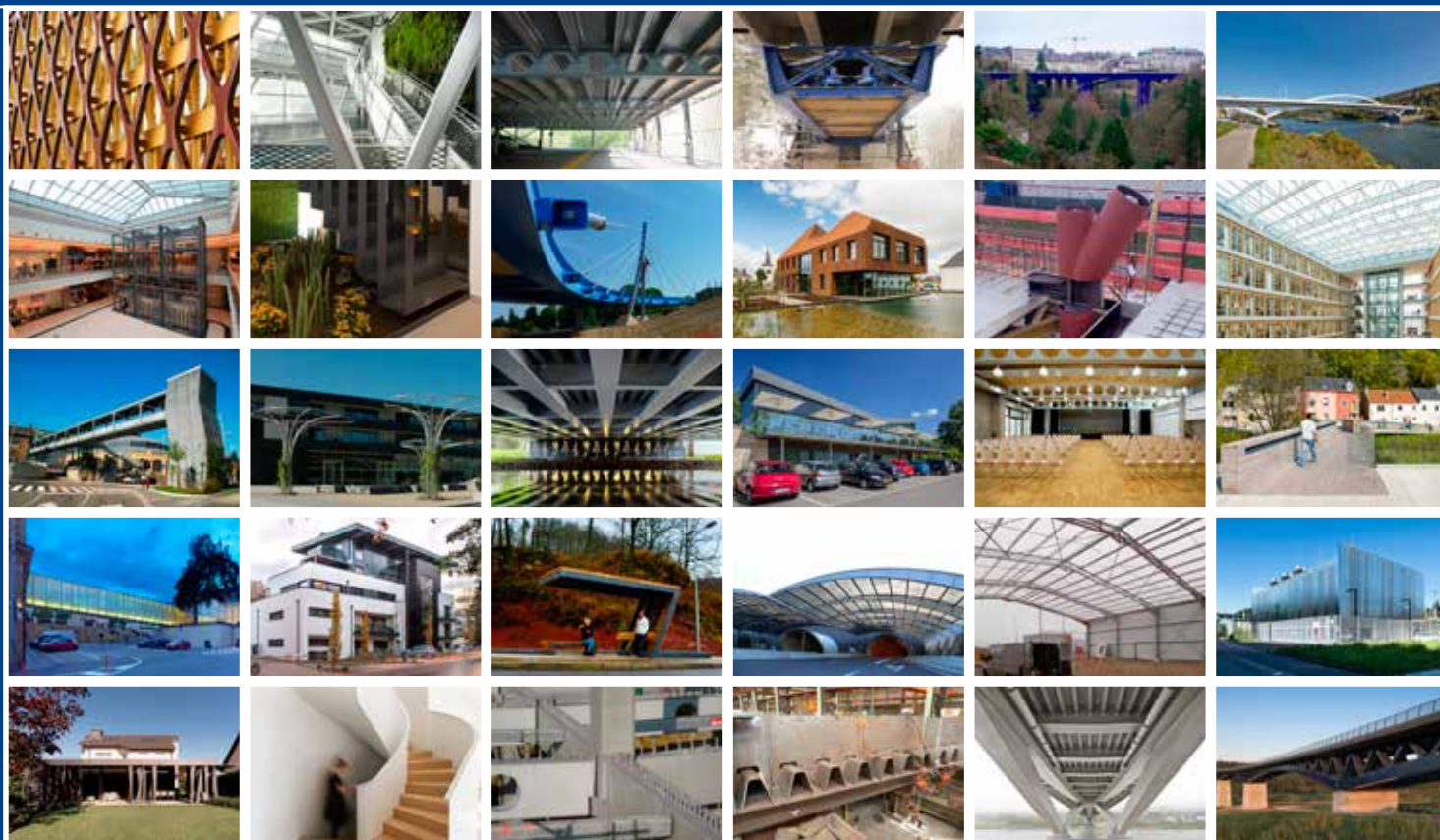


ArcelorMittal



Découvrez
notre collection acier

staalbouwwedstrijd 2015 _concours construction acier 2015



Wedstrijd en jury

De Staalbouwwedstrijd wordt jaarlijks georganiseerd, beurtelings in België en Luxemburg, en is aan zijn zestiende editie toe.

De deelname aan de Staalbouwwedstrijd 2015 stond open voor bouwprojecten op Luxemburgse bodem (uitgezonderd voor international projecten, onder bepaalde voorwaarden) die volledig of gedeeltelijk in staal gerealiseerd werden tussen juni 2013 en eind mei 2015. Dit jaar namen 27 projecten deel.

De jury vergaderde op 30 juni // nomineerde de jury 11 projecten, waaronder 5 laureaten. De jury bestond uit :

- M. Vincent Delwiche - Directeur général Agora S.à r.l. en Cie S.e.c.s.
- Mevr. Tatiana Fabeck - Fabeck Architectes S.à r.l.
- Mevr. Céline Coubray - Hoofredactrice Archiduc - MM Publishing and Media S.A. - Maison Moderne
- M. Andrea De Cillia - Vice-Voorzitter Ordre des Architectes et Ingénieurs-Conseils
- M. Jos Dell - Voorzitter Ordre des Architectes et Ingénieurs-Conseils
- Dr-Ing. Markus Schäfer - Sr Lecturer Faculty of science, techn. and comm. Université du Luxembourg

Infosteel dankt alle deelnemers (inschrijvers en betrokken bouwpartijen). Door het succes van de wedstrijd komen weer talrijke opmerkelijke staalprojecten aan het licht.

Concours et jury

Le Concours Construction Acier est organisé chaque année, alternativement en Belgique et au Luxembourg et en est à sa seizième édition.

La participation à cette édition luxembourgeoise du Concours Construction Acier était ouverte aux projets de construction réalisés totalement ou partiellement en acier sur le sol luxembourgeois (excepté pour les projets internationaux) entre le 1er juin 2013 et le 31 mai 2015. Cette année 27 projets ont participé.

Les délibérations du jury se sont déroulées le 30 juin dernier, le jury a nommé 11 projets dont 5 lauréats. La composition du jury était la suivante:

- M. Vincent Delwiche - Directeur général Agora S.à r.l. et Cie S.e.c.s.
- Mme Tatiana Fabeck - Fabeck Architectes S.à r.l.
- Mme Céline Coubray - Rédactrice en chef Archiduc - MM Publishing and Media S.A. - Maison Moderne
- M. Andrea De Cillia - Vice-Président Ordre des Architectes et Ingénieurs-Conseils
- M. Jos Dell - Président Ordre des Architectes et Ingénieurs-Conseils
- Dr-Ing. Markus Schäfer - Sr Lecturer Faculty of science, techn. and comm. Université du Luxembourg

Infosteel remercie tous les participants (souscripteurs et partenaires du projet de construction) au concours. Le succès enregistré a permis de révéler de nombreux projets remarquables en acier.

prijs architectuur - gebouw _prix architecture - bâtiment

39, avenue JF Kennedy, Luxembourg

Plaats_Localisation

FK Properties, Luxembourg

Opdrachtgever_Maître d'ouvrage

Valentiny hvp Architects, Remerschen

Architect_Architecte

InCA Ingénieurs Conseils Associés, Niederanven

Studiebureau_Bureau d'études

Secolux, Leudelange

Controlebureau_Bureau de contrôle

Felix Giorgetti, Luxembourg

Algemeen aannemer_Entrepreneur général

Victor Buyck Steel Construction, Eeklo (BE)

CSM Steel Structures, Hamont-Achel (BE)

Staalbouwer_Constructeur métallique

Groven+, Puurs (BE)

Stalen gevels_Façades métalliques

Foto's_Photos : Groven+, KPMG, Valentiny Architects (Eloi Fromangé Gonin et Laurye Pexoto), Gilles Martin

Kantoorgebouw KPMG

Sinds eind 2014 is het Kirchberg-plateau in Luxemburg een icoon rijker, dat meteen in het oog springt door de bekleding in weervast staal; het nieuwe hoofdkantoor van KPMG laat niemand onverschillig. Nochtans was het initieel niet voorzien om dit materiaal te gebruiken. In eerste instantie was het gebouw opgevat als een constructie in ruw beton om het contrast met de aluminiumgevel in de verf te zetten.

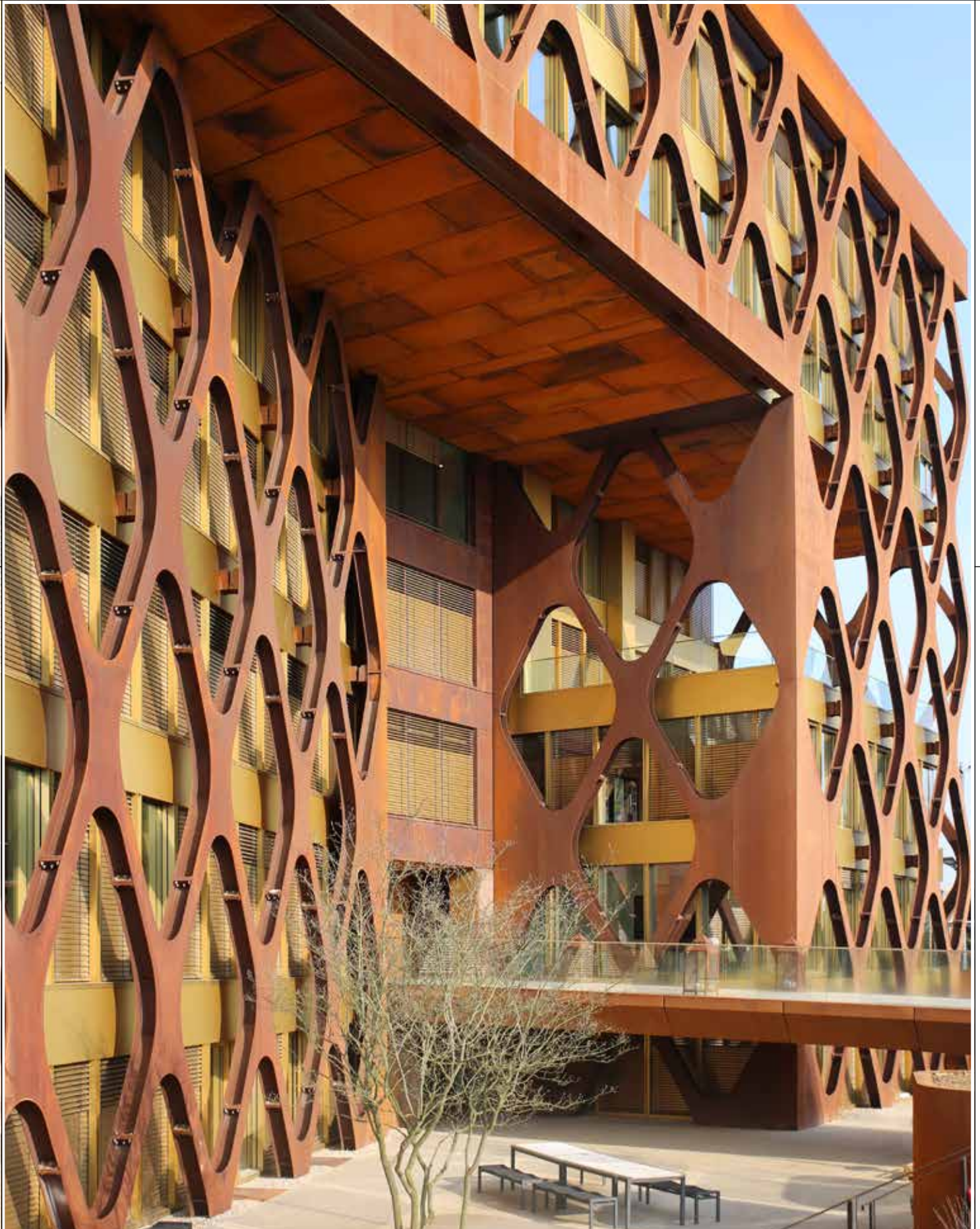
Het stedenbouwkundig ontwerp van dit project is enerzijds gebaseerd op het principe van het stedelijk eiland, een bouwwijze die veel voorkomt op de Kirchberg, en anderzijds op de indruk die het specifieke perspectief zal nalaten bij automobilisten en passanten die zich in de omgeving van het gebouw bewegen. Het was dan ook absoluut nodig om een heldere lijnvorming na te streven en het complex uit te rusten met een opmerkelijke architectuur, zowel vanuit visueel als constructief oogpunt.

Immeuble de bureau KPMG

Depuis fin 2014, le plateau du Kirchberg à Luxembourg compte une nouvelle icône, qui fait la part belle à l'acier auto-patinable ('corten') ; le nouveau siège social de KPMG ne laisse pas indifférent. Pourtant, ce n'était pas le matériau prévu au départ. Dans une première approche, le bâtiment était conçu en béton brut qui devait contraster avec la façade en aluminium.

La conception urbanistique de ce projet est basée d'une part sur le principe de l'îlot urbain qui définit largement le mode constructif sur le Kirchberg, et d'autre part sur l'impression que la perspective va laisser aux automobilistes et aux passants en mouvement aux alentours du bâtiment. Ainsi, il était absolument nécessaire que le bâtiment en question reçoive des lignes bien définies et une architecture remarquable tant du point de vue visuel que du point de vue purement constructif.







Het gebouw onderscheidt zich door zijn opmerkelijke gevelindeling. Een dragende gevel in weervast staal, samengesteld uit geprefabriceerde X- en Y-elementen, fungeert als eerste huid. De elementen zijn via hun benen op elkaar geschroefd. Deze innovatieve draagstructuur maakt dat het aantal pijlers aan de binnenkant van het gebouw gereduceerd kan worden, wat een grote vrijheid geeft bij het inrichten van de bureaus langs de beglaasde gevels. Elke X is gekoppeld aan de vloerplaat aan de hand van geïsoleerde HEB-balken die aan de ene kant op de X bevestigd zijn en aan de andere kant in de vloer verankerd zijn. De assemblage is zo uitgevoerd dat ze een onafhankelijke uitzetting tussen de stalen wanden en de betonnen verdiepingvloeren vergemakkelijkt.

De gesloten hoeken zijn ter plaatse op elkaar en tegen de benen van de aanpalende X-elementen gelast. Ongeveer 350 verankerungen verbinden de staalgevel met de verschillende vloeren. Ze maken van deze gevel een heus structureel element, en niet zomaar een decoratieve façade. Uitgedrukt in cijfers betekent dit 550 ton weervast

Ce bâtiment se distingue notamment par la composition de sa façade. En première peau, on trouve une façade porteuse en acier auto-patinable, formée par des éléments en X et Y préfabriqués. Ces éléments sont boulonnés l'un sur l'autre par leurs jambes. Cette structure portante innovante permet de réduire le nombre de piliers à l'intérieur du bâtiment et procure ainsi une grande liberté d'aménagement des bureaux le long des façades vitrées. En effet, chaque X est relié à la dalle par l'intermédiaire des poutres HEB isolées, emboîtées d'un côté sur le X et coulées dans la dalle de l'autre côté. Les fixations sont exécutées de manière à faciliter une dilatation indépendante entre les parois en acier et les étages en béton.

Les coins fermés ont été soudés l'un sur l'autre sur site et soudés contre les jambes des X adjacents. Près de 350 ancrages lient la façade en acier auto-patinable aux différentes dalles, faisant de cette façade un réel élément structurel et pas simplement une façade décorative. En chiffres, cela représente 550 tonnes d'acier





staal - gelast met 'cortenlasdraad', 18.000 uur fabricage en 4.000 uur montage op de werf. Dominique Hallaert, projectverantwoordelijke voor Victor Buyck Steel Construction, zal zich de montage nog lang herinneren: "Elk X-niveau moest gestabiliseerd worden door trek- en drukschoren om ze tijdelijk op hun plaats te houden en een perfect verticale wand te bekomen. Na het gieten van de betonnen verdiepingsvloer, met de stalen profielen, konden de trek- en drukschoren gedemonteerd worden en gebruikt worden voor de realisatie van het volgende niveau."

Architect François Valentiny: "Het is een groot cadeau voor een architect om zo nauw te kunnen samenwerken met de bouwheer en de aannemer. Op die manier heeft het project ons tot de allerlaatste minuut kunnen boeien."

auto-patinable, soudé avec du fil de soudage 'corten', 18.000 heures de fabrication et 4.000 heures de montage sur site. Dominique Hallaert, responsable de projet pour Victor Buyck Steel Construction se souvient du montage : « Chaque niveau de X devait être stabilisé par des étais tire-pousse afin de le tenir provisoirement en place et d'obtenir une paroi parfaitement verticale. Après coulage de chaque étage en béton, avec les profils en acier, les étais tire-pousse pouvaient être démontés et utilisés de nouveau pour l'étage suivant. »

Architecte François Valentiny : « C'est un grand cadeau pour un architecte d'agir en symbiose avec le client et surtout avec le constructeur. Ainsi, le travail sur le bâtiment KPMG nous a passionné jusqu'à la dernière minute. »

Motivatie van de jury

"Voor de gevel is gebruik gemaakt van weervast staal, als verbindingselement tussen de architecturale en de statische functies. Door zijn vierkante structuur kan hij zich onderscheiden van zijn burens. De gevel werkt ook als een filter en verleent zo een bepaalde intimiteit aan de binnenruimten."

Motivation du jury

« La façade recourt à l'acier auto-patinable. Elle fait le lien entre les fonctions architecture et statique. Sa structure en carré lui permet de se différencier de ses voisins. La façade travaille aussi comme un filtre et donne ainsi une certaine intimité aux espaces intérieurs. »

prijs architectuur - infrastructuur _prix architecture - ouvrage d'art

route de Thionville, Hesperange

Plaats_Localisation

Administration communale de Hesperange
/ **Administration des ponts et chaussées,**
Département des travaux publics, Ministère du
Développement durable et des Infrastructures,
Grand Duché de Luxembourg, Hesperange

Opdrachtgever_Maître d'ouvrage

Bruck + Weckerle Architekten, Luxembourg

Architect_Architecte

InCA Ingénieurs Conseils Associés, Niederanven

Studiebureau_Bureau d'études

Secolux, Leudelange

Controlebureau_Bureau de contrôle

Tralux, Bettembourg

Algemeen aannemer_Entrepreneur général

Victor Buyck Steel Construction, Eeklo (BE)

Staalbouwer_Constructeur métallique

Foto's_Photos : Lukas Roth, Laurent Blum (p.19),

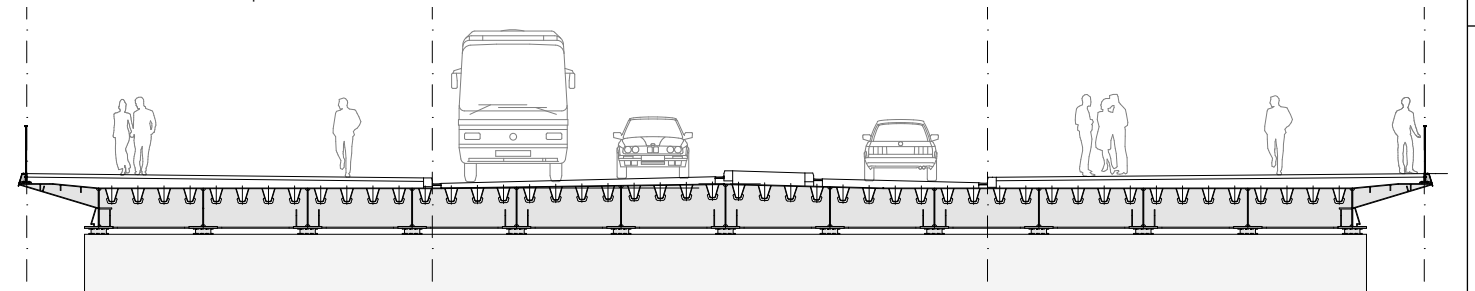
Bruck + Weckerle Architekten (p.20)

Heropbouw van een wegbrug - Hesperange

Het bouwkundig kunstwerk 753 bevindt zich in het volle centrum van Hesperange, tegenover de kerk en de ruïne van het oude kasteel van het dorp. In het kader van een studie voor de heraanleg van het centrum van Hesperange, werd de oude betonnen brug bestaande uit drie overspanningen, afgebroken en vervangen door een stalen brug. Om stedenbouwkundige redenen werd het ontwerp van nieuwe kunstwerk veel ruimer gezien - als het ware een zwevend plein boven de Alzette - dat meer plaats bood aan de voetgangers en de samenleving en de veiligheid van alle weggebruikers optimaliseerde. Dit concept laat eveneens toe de twee zijden van het centrum van Hesperange met elkaar te verbinden door meer ruimte te geven aan het kerkplein dat op het trottoir van de brug doorloopt. Op het plein en de brug werd hetzelfde stadsmeubilair aangebracht.

Reconstruction d'un pont routier - Hesperange

L'ouvrage d'art 753 se trouve en plein centre historique de Hesperange, vis-à-vis de l'église et en face de la ruine de l'ancien château de Hesperange. Dans le cadre de la réalisation de la consultation rémunérée pour le réaménagement du centre à Hesperange, l'ancien pont en béton, sur trois travées, a été détruit pour laisser place à un pont métallique. Pour des raisons urbanistiques ce nouvel ouvrage est conçu beaucoup plus ample que l'ancien - une place flottante au-dessus de l'Alzette - offrant plus de place aux piétons et optimisant la coexistence et la sécurité de tous les usagers. Cette conception permet également de mieux lier les deux côtés du centre d'Hesperange, en donnant un élan plus ample à la place de l'église qui trouve sa continuité sur le trottoir du pont. Le même mobilier urbain est disposé sur la place et sur le pont.





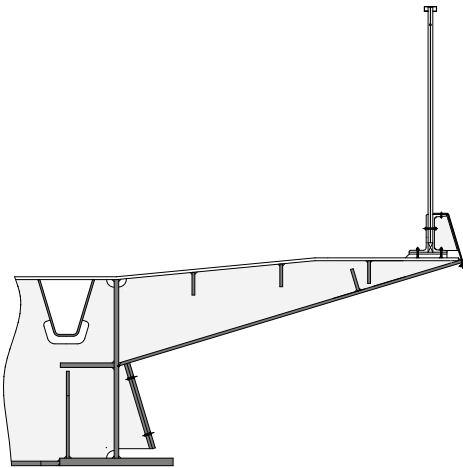


De keuze voor een volledig stalen brug werd ingegeven door de talrijke eisen waaraan diende te worden voldaan: de hoogte van het brugdek moest praktisch dezelfde zijn als die van het oude, dit om de vrije doorstroming van de Alzette op deze plaats te behouden. Verder moest de lengte van de overspanning verdrievoudigd worden om de rivier in staat te stellen haar oorspronkelijke loop terug te vinden zonder door de oude brugpijlers gehinderd te worden. Ook mocht het afsluiten van de weg slechts heel tijdelijk buiten werkdagen gebeuren, dienden lawaaierige werken op de site beperkt te worden en waren langdurige montage-installaties in de bedding van de Alzette, uit den boze. Enkel de optie van het materiaal - staal - en de keuze voor het statisch principe - een groot orthotroop wegdek - stelde de ingenieurs en architecten in staat in deze historische context een kunstwerk van dergelijke omvang te realiseren.

Het brugdek bestaat uit een orthogonaal raster van stalen balken. Het omvat een beplating in staal verstevigd met gesloten trapeziumribben, dwarsbalken in samengestelde plaatprofielen die eveneens de trottoirs en de hoofdliggers in samengestelde plaatprofielen dragen. Het orthotroop wegdek bestaat uit 14 hoofdliggers die in een waaier van 1,73 tot 2,39 m werden geschikt en 9 dwarsliggers met een regelmatige tussenafstand van 4,21 m. De dwarsligger op het landhoofd wordt om de twee

Le choix d'un pont complètement métallique a été dicté par les nombreuses contraintes à surmonter : la hauteur du tablier devait rester pratiquement la même que l'ancienne afin de maintenir la section libre d'écoulement de l'Alzette à cet endroit, la longueur de la travée devait tripler pour permettre au fleuve de retrouver son parcours original sans être dérangé par les anciennes piles du pont, le barrage de la route n'était possible que ponctuellement en dehors des jours de travail, les travaux bruyants sur site devaient être limités et l'emplacement d'appuis provisoires dans le lit de l'Alzette pour de longues périodes était interdit. Seul le choix du matériel - l'acier - et le choix du principe statique - une grande dalle orthotrope - permettait aux ingénieurs et aux architectes de réaliser un ouvrage d'une telle envergure dans ce contexte historique.

Constructivement, le tablier est constitué d'un quadrillage orthogonal de poutres métalliques. Il comporte un platelage en acier renforcé par des augets trapézoïdaux en acier, des poutres transversales en PRS (profilés reconstitués soudés) supportant également les trottoirs et des poutres maîtresses en PRS. La dalle orthotrope se compose de 14 poutres maîtresses disposées à éventail de 1,73 m à 2,39 m et de 9 poutres transversales disposées à intervalles réguliers tous les 4,21 m.





hoofdliggers gesteund, wat alles samen 14 steunpunten oplevert. De doorsnede van het brugdek wordt aangevuld en verbreed door twee kokervormige consoles van 1,81 m breedte. Dit kunstwerk slaagt erin de 33,3 m die de landhoofden van elkaar scheiden te overbruggen met een gemiddelde hoogte van de liggers van nauwelijks 965 mm ($L/h = 34,5$) en met een oppervlaktegewicht van de draagstructuur van 470 kg/m^2 . Bijzonder aan de brug is het eerste gebruik in Luxemburg van een sinusvormige uitzettingsvoeg die ontworpen werd om het geluid van de voorbijrijdend verkeer op te vangen. Het brugdek is gemaakt van verschillende in het atelier geprefabriceerde elementen die zo werden gelaserd dat ze makkelijk langs de weg getransporteerd kunnen worden. Het stalen raamwerk werd in 11 pakketten met een maximaal gewicht van 57 ton ter plaatse gebracht. De verschillende elementen werden op hun definitieve plaats gezet, tegen elkaar geschoven met zeer strikte toleranties en vervolgens aan elkaar gelast.

Transparante borstweringen en geplooide eindplaten, aan beide zijden van het kunstwerk en dat over zijn ganse lengte, onderstrepen de wil een fijne, slanke brug te bouwen zonder steunpunten in de bedding van de Alzette noch enig verticaal element boven het brugdek.

Een fietspad dat ook wordt gebruikt door de vele voetgangers, loopt onder de brug door en laat wandelaars toe de onderkant van de brug met zijn raster van stalen liggers te ontdekken. Een gelegenheid ook één van de twee bruggenlandhoofden te bewonderen. Deze is bekleed met grote staalplaten voorzien van uitsnijdingen in gestileerde motieven van bloemen die ter plaatse gedijen. Deze motieven worden langs achter verlicht en doen ook dienst als verlichting van het voetpad.

La poutre transversale sur la culée est appuyée régulièrement toutes les deux poutres maîtresses, ce qui fait un total de 14 appuis. La section du tablier est complétée et élargie par deux consoles en caisson de 1,81 m de largeur. Cet ouvrage a réussi l'exploit de combler les 33,3 m qui séparent les culées avec une hauteur moyenne des poutres de seulement 965 mm ($L/h = 34,5$) et avec un poids surfacique de la structure portante de 470 kg/m^2 . Une particularité du pont est la première utilisation au Luxembourg d'un joint de chaussée sinusoïdal qui a été conçu pour réduire l'émission du bruit des véhicules. Le tablier a été réalisé à partir de plusieurs éléments préfabriqués en atelier, découpés de façon à être transportables par voie routière. L'ensemble de la charpente métallique a été livré au chantier en 11 colis d'un poids maximal de 57 tonnes, les différents éléments ont été amenés à leurs positions définitives, accostés l'un à l'autre avec des tolérances très strictes, puis soudés ensemble.

Des garde-corps transparents ainsi que des tôles de rive pliées, des 2 côtés de l'ouvrage sur toute sa longueur, soulignent l'intention de créer un pont fin et élancé sans appuis dans le lit de l'Alzette ni élément vertical au-dessus du tablier.

Une piste cyclable qui est également utilisée par de nombreux piétons passe en dessous du pont et permet aux promeneurs de découvrir la sous-face du pont avec son quadrillage de poutres métalliques et d'admirer le revêtement de l'une des deux culées du pont, habillée par de grand panneaux en acier qui présentent des découpes en forme stylisées de fleurs trouvées sur place. Ces motifs sont rétro-éclairés et font également office d'éclairage de la piste cyclable.

Motivatie van de jury

"Naast de functie van brug heeft dit bouwwerk de renovatie mogelijk gemaakt van een erg dichtbevolkte stadsruimte met heel druk verkeer. Bovendien heeft de architect ervoor gezorgd om een erg aantrekkelijke onderkant van de brug te creëren naast de gebruikelijke doorgang onder de weg. Dit alles kon gerealiseerd worden ondanks de beperkte beschikbare hoogte. Hier kon enkel staal voor een oplossing zorgen."

Motivation du jury

« Au-delà du pont, cet ouvrage a permis la réhabilitation de tout un espace urbain très dense et soumis à un trafic intense. De plus, l'architecte a pris soin de développer un « dessous de pont » très agréable au-delà de la simple fonctionnalité de passage sous la route. Tout ceci a en plus pu être réalisé malgré les contraintes de hauteur disponible. Seul l'acier pouvait apporter une solution. »

prijs burgerlijke bouwkunde

_prix de l'ingénierie

Rue du Pont, Grevenmacher

Plaats_Localisation

**Administration des ponts et chaussées,
Département des travaux publics, Ministère
du Développement durable et des
Infrastructures, Grand Duché de Luxembourg:
Bundesministerium für Verkehr und digitale
Infrastruktur - Landesbetrieb Mobilität
Rheinland-Pfalz,**

Opdrachtgever_Maître d'ouvrage

InCA Ingénieurs Conseils Associés, Niederanven
Concept_Conception

**InCA Ingénieurs Conseils Associés, Niederanven
Schroeder & Associés ingénieurs-conseils
(exécution), Luxembourg**

Studiebureau_Bureau d'études

Secolux, Leudelange

Controlebureau_Bureau de contrôle

CDCL, Leudelange

Algemeen aannemer_Entrepreneur général

Ateliers Roger Poncin & Cie, Ocquier (BE)

Staalbouwer_Constructeur métallique

Foto's_Photos : InCA Ingénieurs Conseils Associés /
Lukas Huneke, Ateliers Roger Poncin & Cie

Grensbrug over de Moezel

De gloednieuwe verkeersbrug over de Moezel ter hoogte van Grevenmacher verbindt deze Luxemburgse gemeente met Wellen, een stadje met enkele honderden inwoners op de Duitse oever. Het is een volledig stalen constructie, zowel opmerkelijk door haar moderne en rijzige vormgeving als door de verbazingwekkende uitvoeringssnelheid.

De bestaande grensbrug in voorgespannen beton moest worden vervangen wegens de vergevoerde slechte staat van de voerspankabels. De belangrijkste randvoorwaarden waren de maximale termijn van 4,5 maanden die toegestaan werden voor het afsluiten van de brug, en een hoofdtravee zonder pijlers in de Moezel.

De integratie van de naderingstraveeën met de hoofdtravee wordt gekenmerkt door een doorlopende golvende beweging die via de metalen stutten met vier vertakkingen onder het brugdek naar de centrale boog overgaat om dan zijn baan in een symmetrische beweging voort te zetten naar de tegenoverliggende oever.

Pont frontalier sur la Moselle

Le tout nouveau pont routier qui enjambe la Moselle à hauteur de Grevenmacher relie cette commune luxembourgeoise à Wellen, une petite ville de quelques centaines d'habitants située sur la rive allemande. Un ouvrage tout en acier, remarquable tant dans son design, moderne et élancé, que dans son exécution, d'une rapidité étonnante.

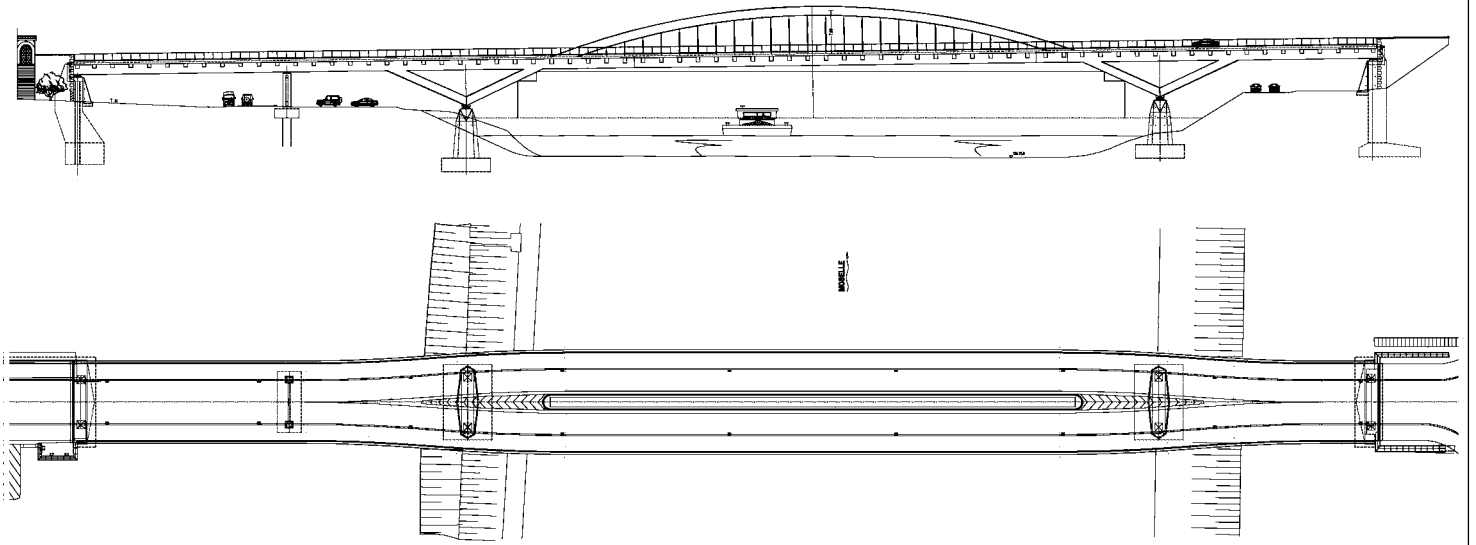
Le pont frontalier existant, en béton précontraint, a dû être remplacé à cause de la dégradation avancée des câbles de précontrainte. Les points de contraintes principaux furent un délai de barrage du pont de quatre mois et demi et une travée principale sans piles dans la Moselle.

L'intégration des travées d'approches avec la travée principale est caractérisée par une ondulation continue qui transite par les quadripodes sous le tablier pour passer dans l'arc central et continuer sa course vers la berge opposée en un mouvement symétrique.



coté Luxembourg

coté Allemagne





De nieuwe brug is een metalen brug met vier traveeën, met een totale lengte van 213 m. De hoofdtravee - het meesterstuk - heeft een overspanning van 113,80 m tussen de pijlers langs de oevers. De breedte van het brugdek varieert van 12,50 tot 16,10 m. Het totale gewicht van het bouwwerk ligt rond 2.000 ton.

Het metalen brugdek bestaat uit een orthotrope vloerplaat die rust op dwarsliggers gemaakt van samengestelde gelaste profielbalken (brugdelen). Ter hoogte van de centrale overspanning sluiten deze brugdelen in overstek aan op een centrale metalencaisson die de pees ('bowstring') vormt van het bowstring-systeem. Deze 'pees' vormt het onderste deel dat onlosmakelijk deel uitmaakt van de boog. Hij is met zware hangstangen aan de hoofdboog opgehangen. Onder het brugdek splitst deze boog zich in twee delen die samenkomen bij de brugpijlers in gewapend beton, gelegen nabij de hoge oevers voor een perfecte stabiliteit. Vanaf die pijlers vertrekken twee steunen in de vorm van metalen caissons naar de brugdekken van de naderingstraveeën. Men krijgt zo een soort vierpikkel die de lijn van de brug boven het wegdek naar beneden verlengt. Buiten de centrale overspanning werden naderingstraveeën verwezenlijkt met dubbele liggers met metalen caisson en orthotroop brugdek. Deze twee dragers komen bij elkaar aan de voet van de boog ter hoogte van het brugdek. Dit convergentiepunt waar boog, steunen, de 'pees'(string) en de dubbele caissonliggers samenkomen, vormt het sluitstuk van het kunstwerk, waarvan de sterkte via talrijke studies werd berekend.

Le nouveau pont est un pont métallique à quatre travées, présentant une longueur totale de 213 m. La travée principale, pièce maîtresse, a une portée de 113,80 m entre les piles des berges. La largeur du tablier varie de 12,50 à 16,10 m. Le poids total de l'ouvrage est d'environ 2.000 tonnes.

Le tablier métallique du pont est constitué d'une dalle orthotrope reposant sur des poutres transversales en profilés reconstitués et soudés (pièces de pont). Au droit de la travée centrale, ces pièces de pont rejoignent en porte-à-faux un caisson métallique central qui constitue le tirant du système 'bow-string'. Ce tirant représente la partie inférieure et indissociable de l'arc. Il est accroché via des suspentes à l'arc principal. En dessous du tablier, cet arc se divise en deux parties rejoignant les piles en béton armé situées près des berges pour une stabilité parfaite. Depuis ces piles, deux béquilles en caisson métallique repartent pour rejoindre les tabliers des travées d'approche. On obtient ainsi une sorte de quadripode prolongeant l'épure de l'arc en élévation.

Au-delà de la travée centrale, des travées d'approche ont été réalisées en bipoutres à caisson métallique avec dalle orthotrope. Ces bipoutres rejoignent le point de naissance de l'arc au droit du tablier. Ce point de convergence où arrivent l'arc, les béquilles, le tirant et les caissons bipoutres représente la pièce maîtresse de l'ouvrage, dont la résistance a fait l'objet de nombreux calculs.



De geometrie van de constructie is zo dat de hoofdtravee zelfdragend is, wat van het grootste belang was om het transport mogelijk te maken. Deze hoofdtravee werd inderdaad vervaardigd in de haven van Mertert, om vervolgens getransporteerd te worden op de Moezel tot aan zijn eindpositie in Grevenmacher. Het dwars op de kade schuiven op platte schuiten, de goederenbehandeling van deze 1.400 ton en de installatie ter plaatse, vormden een belangrijke uitdaging voor de aannemer.

Vier maanden en een half was de tijd die ter beschikking stond om de bestaande brug met zijn funderingen af te breken en de nieuwe brug te bouwen met alle ondergrondse netten van de straat die op de brug aansluit. Een uitdaging die met succes werd aangegaan dankzij de opmerkelijk professionele en vriendschappelijke samenwerking van alle interveniënten.

La géométrie de l'ouvrage est telle que la travée principale est autoportante, élément capital pour permettre le transport. En effet, celle-ci a été fabriquée dans le port de Mertert, pour être transportée sur la Moselle jusqu'à sa position finale à Grevenmacher. Le ripage latéral du quai sur les barges, la manutention de ces 1.400 tonnes et la mise en place sur site, constituèrent un challenge de poids pour l'entreprise.

Quatre mois et demi, c'était le temps à disposition pour démolir le pont existant avec ses fondations et reconstruire le nouvel ouvrage avec tous les réseaux enterrés dans la rue du pont. Un pari qui a été gagné grâce à une collaboration professionnelle et amicale remarquable de tous les intervenants.

Motivatie van de jury

"Het concept van de constructie op afstand en vervolgens het transport van de volledig gemonterde brug heeft de jury weten te verleiden. De architecturale vormgeving kadert zeer goed in de natuurlijke omgeving van de rivier. Bovendien was de gekozen geometrie heel ingewikkeld te berekenen en te realiseren."

Motivation du jury

« Le concept de construction différé (construction à distance et transport du pont totalement monté) a particulièrement séduit le jury. Le geste architectural s'intègre très bien dans le cadre fluvial. De plus la géométrie retenue a été très complexe à calculer et à réaliser. »

prijs duurzaam bouwen

_prix construction durable

Vallée de la Pétrusse, Luxembourg

Plaats_Localisation

Département des travaux publics - Ministère du Développement durable et des Infrastructures, Grand Duché de Luxembourg, Luxembourg

Oprichtgever_Maître d'ouvrage

InCA Ingénieurs Conseils Associés, Niederanven
Projectdesign

InCA Ingénieurs Conseils Associés, Niederanven
Greisch Ingénierie, Liège (BE)
Schroeder & Associés ingénieurs-conseils, Luxembourg

Studiebureau_Bureau d'études

Secolux, Leudelange

Controlebureau_Bureau de contrôle

Tralux, Bettembourg

Algemeen aannemer_Entrepreneur général

Victor Buyck Steel Construction, Eeklo (BE)

Staalbouwer_Constructeur métallique

Foto's_Photos : Gilles Martin p26,
Carlo Hommel (© Ponts & Chaussées Luxembourg)
p27-28-29

Voorlopige blauwe brug Luxemburg

De Adolfsbrug in het centrum van Luxemburg, ingehuldigd in 1903 moest belangrijke herstelingswerken ondergaan, wat de sluiting ervan gedurende meer dan twee jaren voor gevolg had. Haar restauratie noodzaakte de volledige afbraak van het brugdek en van de timpanen evenals het afbreken van een aantal spaarwelfen. Concreet gaat het om een vide in het timpaan van een brug om het volume stenen dat de boog moet dragen, te verminderen. Deze vides worden gevormd door kleine, naast elkaar gemetselde gewelven waarvan de assen parallel of loodrecht staan op het vlak van het kunstwerk en waarvan de pijlers rusten op de buitenwelfvlakken van het hoofdgewelf. Deze ingrijpende afbraak had voor gevolg dat het verkeer tijdens de werken volledig diende stilgelegd.

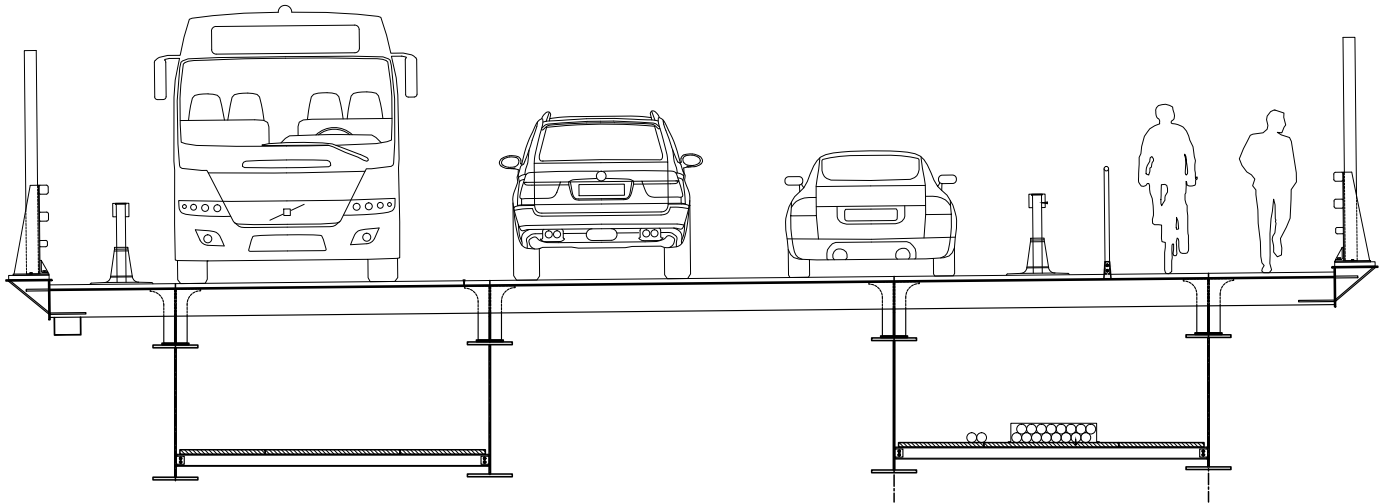
Gezien de intensiteit van de dagelijkse verkeersstroom over de brug, werd naar een wisseloplossing gezocht. Op nauwelijks 30 m van de Adolfsbrug werd een tweede brug gebouwd die de avenue Marie-Thérèse vanuit de stad voorlopig moest verbinden met de boulevard de la Pétrusse die naar het station leidt. De bedoeling was tweërlei: enerzijds de bouwtijd van de voorlopige constructie zo kort mogelijk houden, anderzijds de brug bouwen tegen een zo laag mogelijke prijs.

Pont bleu provisoire - Luxembourg

Le pont Adolphe situé au centre de Luxembourg, inauguré en 1903, devait subir d'importants travaux de restauration qui ont nécessité sa fermeture durant plus de deux ans. Sa réhabilitation exigeait la démolition complète du tablier et des tympanes, ainsi que l'enlèvement d'une partie des voûtes d'élégissement - rappelés que l'élégissement est un vide réalisé dans le tympan d'un pont pour diminuer le volume des maçonneries supportées par la voûte. Ces vides sont assurés par la construction de petites voûtes accolées dont les axes sont parallèles ou perpendiculaires au plan de tête de l'ouvrage, et dont les piles reposent sur l'extrados de la voûte principale. Cette démolition lourde à eu pour conséquence l'arrêt de la circulation durant le chantier.

Vu l'intensité des flux traversant quotidiennement l'ouvrage, une solution de rechange a du été imaginée. Un second pont, situé à 30 m seulement du pont Adolphe, a été construit pour relier provisoirement l'avenue Marie-Thérèse du côté ville, au boulevard de la Pétrusse du côté gare. L'enjeu principal du projet était double : d'une part réduire autant que possible la durée de construction de l'ouvrage provisoire, d'autre part l'ériger au moindre coût.





functionele dwarsdoorsnede_coupe transversale fonctionnelle







Staal bleek onmiddellijk te beantwoorden aan de twee gestelde eisen. De technische variante die door de firma aan wie de werken werden toegewezen werd voorgesteld, bestond erin een zeer eenvoudige structuur te realiseren: vier doorlopende langsliggers met erboven een staalplaatvloer. De liggers worden geschoord door Andreaskruisen die in hun as zijn geplaatst. De brugpijlers zijn samengesteld uit op elkaar geplaatste vakwerken. De assemblage van de elementen (liggers en schoren) gebeurde op een platform gelegen achter het landhoofd. Deze elementen werden door een kraan die op het brugdek vooruitschoof, systematisch op hun plaats gezet. Aan de hoofdliggers werden twee technische loopbruggen gehangen. Deze oplossing maakte het dus mogelijk niet onderin de vallei te werken. Slechts vier maanden waren nodig om de 174 m lange brug te bouwen. De kostprijs van de werken bedroeg 7.500.000 euro, exclusief btw, in absolute cijfers zeker niet duur voor een bouwwerk van die omvang.

La solution acier s'est immédiatement imposée en réponse à ces deux impositions. La variante technique proposée par le groupement adjudicataire consistait à réaliser une structure très simple: quatre poutres longitudinales continues qui portent un platelage métallique non collaborant. Les poutres sont contreventées par des croix de Saint-André positionnées dans leur épaisseur. Les piles sont constituées par empilement d'ensembles triangulés. L'assemblage des éléments (poutres et palées) se fit sur une plateforme située derrière la culée, et ces éléments furent posés au fur et à mesure par une grue progressant sur le tablier. Deux passerelles techniques sont suspendues aux poutres principales. Cette solution permet donc de ne pas travailler en fond de vallée. Il n'aura fallu que quatre mois pour poser les 174 m de pont. Le coût des travaux est de 7.500.000 euros htva, ce qui est dans l'absolu peu coûteux pour un ouvrage de cette ampleur.

Motivatie van de jury

"De jury werd verleid door het respect voor de natuur dat de gekozen oplossing kenmerkt. Deze brug is weliswaar bedoeld als tijdelijke oplossing die beschouwd wordt als de sleutel van de renovatie van de Pont Adolphe. Een ander belangrijk punt is dat het bouwproces het mogelijk maakte om de hinder en de ingenomen grond tot een minimum te herleiden. Ten slotte versterkt het teruggrijpen naar geschilderd staal in meccano-vorm het duurzame karakter van de installatie."

Motivation du jury

« Le jury a été séduit par le caractère respectueux de l'environnement de la solution retenue. En effet, ce pont est essentiellement provisoire et est considéré comme la clé de la rénovation du Pont Adolphe. De plus, le processus de construction a permis de réduire au maximum les nuisances et l'emprise au sol. D'autre part, le fait de recourir à l'acier peint sous forme de mécano renforce encore le caractère durable du dispositif »

prijs woningproject _prix projet d'habitation

Privé, Bertrange
Plaats_Localisation

Privé, Bertrange
Opdrachtgever_Maître d'ouvrage

kaell architecte, Luxembourg
Architect_Architecte

InCA Ingénieurs Conseils Associés, Niederanven
Studiebureau_Bureau d'études

Prefalux, Junglinster
Algemeen aannemer_Entrepreneur général

Prefalux, Junglinster
Ferronnerie d'Art Nico Betzen (escalier),
Fouhren
Staalbouwer_Constructeur métallique

Foto's_Photos : Simone Bossi

Uitbreiding van een woning in Bertrange

De opdracht die aan de architect werd toevertrouwd is in principe eenvoudig: de bestaande woning die dateert van 1996 in een zeer traditionele esthetiek, opengooien naar de tuin toe en ze een eigentijds uitzicht meegeven.

De architect besliste alle draagmuren van de achtergevel op het gelijkvloers af te breken om de leefruimtes te vergroten en het zicht naar de tuin te optimaliseren. De muur van de achtergevel wordt overgenomen door stalen draagstructuren, bestaande uit fijne lamellen die alle parallel met de woning zijn georiënteerd. Deze draagstructuren van de gevel hebben hetzelfde design als die, die het dak van het overdekt terras dragen, wat voor een coherente esthetiek zorgt. Samen laten deze staalstructuren het tuinlandschap beter tot zijn recht komen en zorgen ze ervoor dat de intimiteit van de binnenruimtes bewaard blijft. Het overdekt terras, dat door gelijkaardige elementen wordt afgebakend, wordt zowel een binnen- als buitenruimte.

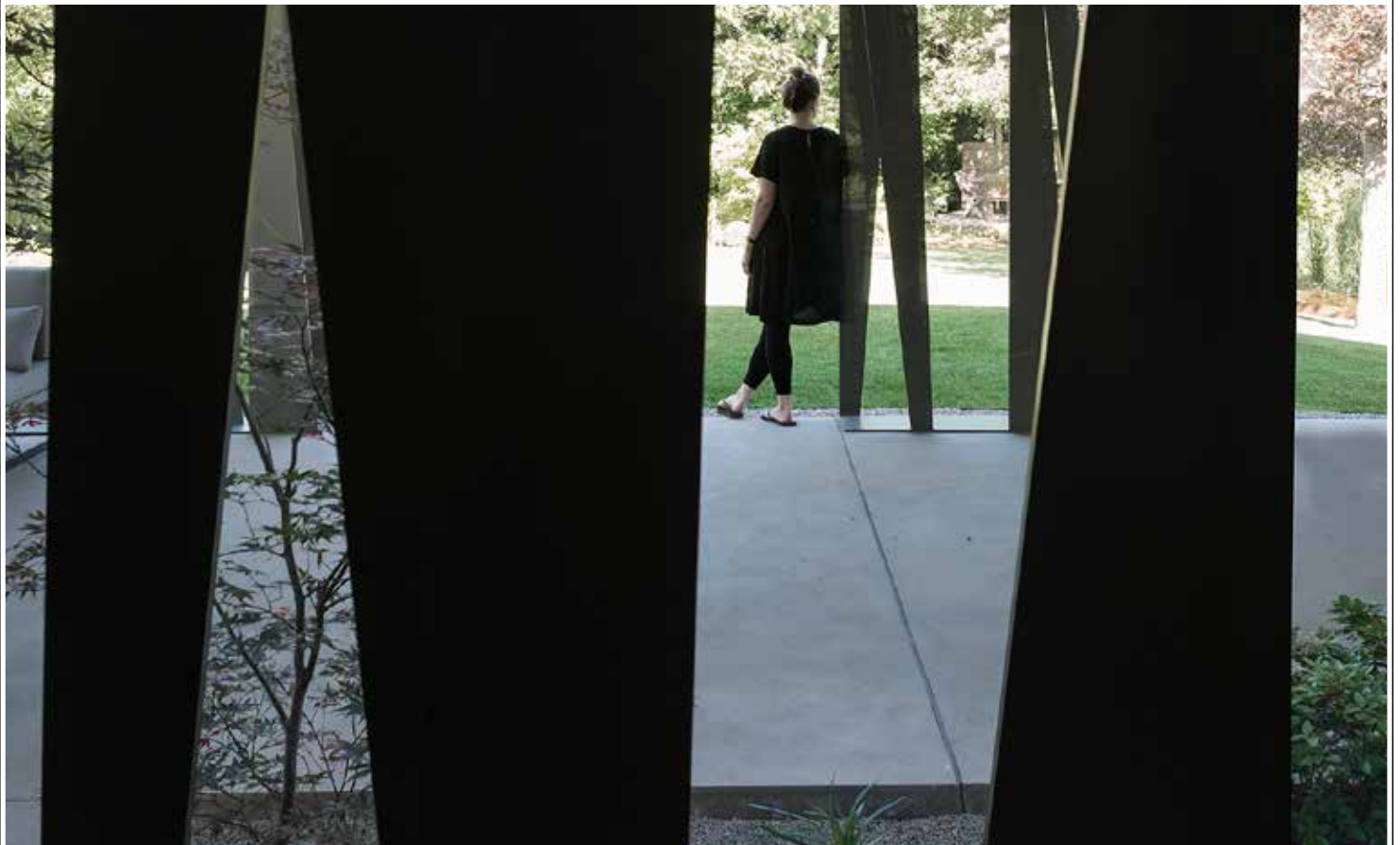
Extension d'une maison à Bertrange

La mission confiée à l'architecte est à priori simple : ouvrir la maison existante, construite en 1996 dans une esthétique très « traditionnelle » vers le jardin et lui donner une apparence contemporaine.

L'architecte a retenu le parti d'enlever tous les murs porteurs de la façade arrière au niveau du rez-de-chaussée au profit d'un agrandissement des espaces de séjour et d'une transparence vers le jardin. Le mur de l'étage de la façade arrière est repris par des structures portantes en acier, constituées de fines lamelles orientées toutes parallèlement à la maison. Ces structures portantes de la façade sont réalisées avec le même design que celles qui supportent le toit de la terrasse couverte, assurant ainsi la cohérence esthétique. Ensembles, ces structures en acier cadrent le paysage du jardin, tout en garantissant une intimité aux espaces intérieurs. La terrasse couverte, délimitée par des éléments analogues, devient espace intérieur autant qu'extérieur.









Deze vermeerdering van vlakken door de opeenvolgende lagen van elementen in staal, verruimt de perceptie: zijn we binnen of buiten? De verhouding interieur-exterieur en de omkaderingen van de tuin zorgen ervoor dat er in dit huis een buitengewone sfeer hangt. De staalstructuren komen over als kleine, fijne lamellen die interieur en exterieur discreet van elkaar scheiden. De verschillende geometrie van de elementen die afwisselend de vorm van een rechthoek, trapezium of driehoek aanneemt en hun onregelmatige schikking in het vlak, vormen een flinterdun scherm dat met het licht speelt en van het landschap even zoveel schilderijen maakt als er visuele perspectieven zijn.

Vermits de rest van de woning niet werd gewijzigd, vloeit er een verrassende en complementaire mengeling tussen traditionele en eigentijdse architectuur uit voort die heel nauwkeurig de evolutie van de leefwijze weerspiegelt: van de gesloten naar de open ruimte, van kleine kamers met verschillende functies naar een diffuse en polyvalente ruimte.

Cette multiplication de plan, créée par les strates successives des éléments acier enrichit la perception : est-on dedans? est-on dehors? Le rapport intérieur-extérieur et les cadrages du jardin confèrent à la maison une ambiance tout à fait extraordinaire. Les structures en acier apparaissent comme des petites lamelles toutes fines séparant discrètement intérieur et extérieur. La géométrie différente des éléments, tantôt rectangulaire, trapézoïdale, triangulaire et leur disposition irrégulière en plan, forment un paravent léger qui joue avec la lumière et font du paysage autant de tableaux qu'il y a de perspectives visuelles.

Le reste de la maison n'étant pas modifié par l'intervention architecturale, il en résulte un mélange étonnant (détonnant) et complémentaire entre l'architecture traditionnelle et le contemporain qui reflète avec justesse l'évolution du mode de vie : de l'espace fermé vers l'espace ouvert, de locaux cloisonnés aux fonctions différenciées à l'espace de vie diffus et polyvalent.

Motivatie van de jury

“Door terug te grijpen naar staal, heeft de architect kolommen kunnen ontwerpen in de vorm van meerdere lamellen die de binnen- en de buitenruimte afbakenen door een soort van kunstmatig bos te creëren. Dit markeert ook de overgang tussen de binnenruimte en de tuin.”

Motivation du jury

« Par le recours à l'acier, l'architecte a su développer des colonnes sous forme de lamelles multiples qui permettent de délimiter l'espace intérieur et extérieur en créant une sorte de forêt artificielle. Celle-ci marque aussi la transition entre l'espace intérieur et le jardin. »

nominatie_nomination

N27, Insenborn
Plaats_Localisation

**Administration des ponts et chaussées,
Département des travaux publics, Ministère du
Développement durable et des Infrastructures,
Grand Duché de Luxembourg, Luxembourg**
Opdrachtgever_Maître d'ouvrage

Bureau Greisch, Liège (BE)
InCA Ingénieurs Conseils Associés, Niederanven
Design & Bureau d'études

Secolux, Leudelange
Controlebureau_Bureau de contrôle

Soludec General Contractors, Bascharage
Algemeen aannemer_Entrepreneur général

Victor Buyck Steel Construction, Eeklo (BE)
Staalbouwer_Constructeur métallique

Foto's_Photos : Dominique Hallaert (Victor Buyck Steel
Construction), Pont & Chaussées, Gilles Martin

Vernieuwing van de brugdekken van Insenborn

Het bouwkundig kunstwerk OA498 maakt het mogelijk een arm van de Sûre ten zuiden van het meer van de Haute-Sûre over te steken en zorgt voor een verbinding met het dorp Insenborn. De nieuwe brugdekken bestaan uit een plaat in gewapend beton die rust op een stalen open koker met schuine ribben van samengelaste profielen.

Het betreft hier een gemengd stalen-betonnen wegdek. De ribben staan op halve hoogte 4,90 m uit elkaar met een constante hoogte van 1,60 m. De betonplaat kraagt aan beide zijden een kwart over de stalen koker uit. De andere helft van het betonnen dek rust op de koker. De totale breedte bedraagt ongeveer 12 m.

Speciaal aan dit project is zijn ongewone uitvoering. Het nieuwe brugdek wordt vanaf het lanceerplatform systematisch in stukken van pijler tot pijler voortgeduwd en onder het oude door geschoven. Het oude

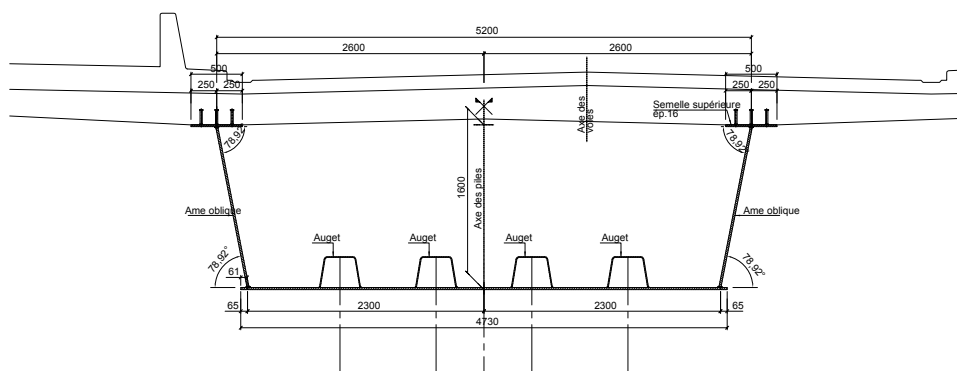
Reconstruction des tabliers d'un pont - Insenborn

L'ouvrage OA498 de la N27 permet le franchissement d'un bras de la Sûre au sud du lac de la Haute-Sûre et assure une liaison avec la localité de Insenborn. Les nouveaux tabliers sont constitués d'une dalle en béton armé, reposant sur un caisson métallique à âmes inclinées, en profilés reconstruits soudés.

Il s'agit d'un tablier mixte acier-béton. Les âmes sont espacées de 4,90 m à mi-hauteur avec une hauteur constante de 1,60 m. La dalle béton dépasse latéralement le caisson métallique dans les proportions en coupe $\frac{1}{4}$ porte-à-faux, $\frac{1}{2}$ sur caisson et $\frac{1}{4}$ en porte-à-faux, pour une largeur totale d'environ 12 m.

La particularité du projet tient dans sa méthode d'exécution peu banale : Le nouveau tablier est mis en place par tronçons et lançages successifs





brugdek van zijn kant wordt op de nieuwe brug afgesteund en tot op het lanceerplatform verschoven waar het wordt afgebroken. De pijlers worden ter hoogte van de oplegplaten hersteld. Op elke pijler worden twee nieuwe opleggingen voorzien.

De landhoofden van de bestaande structuur werden behouden. De bovenste delen van de grondkerende wanden worden aangepast om de nieuwe uitzettingsvoegen van het wegdek op te vangen. De lengte van het kunstwerk bedraagt 210 m. Het bestaat uit 6 rechte overspanningen van 35 m. Er werd 460 ton staal verwerkt.

de piles à piles. L'ancien tablier est déposé par délançages successifs sur le nouveau. Les piles sont réhabilitées et adaptées au niveau des sommiers pour reprendre les deux nouveaux appuis sur chaque pile.

Les corps de culée de la structure existante sont préservés. Les parties supérieures de murs garde grève seront adaptées pour reprendre les nouveaux joints de chaussée. La longueur de l'ouvrage est de 210 m. Il se compose de 6 travées de 35 m, dans un alignement rectiligne. Le tonnage d'acier utilisé est de 460 t.



nominatie_nomination

1, an der Gaass L-9150 Eschdorf

Plaats_Localisation

Administration communale d'Esch-sur-Sûre, Esch-sur-Sûre

Opdrachtgever_Maître d'ouvrage

BALLINIPITT Architectes Urbanistes, Luxembourg

Architect_Architecte

Groupe d'études RE Design/bered et

Dalotto&associés, Wiltz

Studiebureau_Bureau d'études

Binsfeld & Bintener, Kehlen

Staalbouwer_Constructeur métallique

Foto's_Photos : Grid-Design

Gemeentehuis Esch-sur-Sûre

In 2012 werd een nieuwe gemeente gevormd door de fusie van de gemeenten Heiderscheid, Esch-sur-Sûre en Neunhausen. Het doel van het bouwproject bestaat erin het centrum van het dorp Eschdorf te herstructureren en er een campus met uiteenlopende activiteiten te ontwikkelen: een nieuw gemeentehuis, ontmoetingsplaats voor verenigingen, feestzaal en flats voor bejaarden.

De nieuwe gebouwen geven uit op een centraal plein dat als ontmoetingsplaats in het centrum van het dorp dienst doet. De bestaande groene ruimte wordt in deze plek die als openbaar park is ingericht, geïntegreerd. De architectuur waarvoor gekozen werd verwijst naar landelijke elementen, zonder er zich op vast te pinnen. De traditionele elementen, de zadeldaken, verhoudingen en de vormen van de ramen werden overgenomen en in het ontwerp geïntegreerd. Het dakvolume met verlaagd schilddak, zo typisch voor de streek van Oesling, vormde de basis voor het ontwerp van het gebouw.

Het gemeentehuis bestaat uit een ondergrondse verdieping, een gelijkvloers en een eerste verdieping en ten slotte een technische verdieping onder het dak. De hoofdstructuur is samengesteld uit

Mairie d'Esch-sur-Sûre

En 2012, une nouvelle commune a été créée par la fusion des communes de Heiderscheid, Esch-sur-Sûre et Neunhausen. L'objectif du projet de construction est de restructurer le centre du village d'Eschdorf et d'y établir un campus regroupant des activités diverses: nouvelle mairie, centre sociétair, salle de fêtes ainsi que des logements pour personnes âgées.

Les nouvelles bâtisses projetées s'organisent autour d'une place centrale formant un espace de rencontre au centre du village. L'espace vert existant est intégré dans cet espace aménagé en parc public. L'architecture se rallie au langage de l'architecture rurale, sans pour autant se figer. Les éléments traditionnels, toitures à versants, proportions et formes de fenêtres sont reprises et intégrées au concept. La volumétrie de la toiture à versants avec croupe abaissée, typique de l'Oesling, a été la base pour la conception du bâtiment.

Le bâtiment de la mairie est constitué d'un niveau sous-sol, rez-de-chaussée et premier étage, ainsi qu'un étage technique en toiture. La structure principale est réalisée par une





een monolitische constructie in gewapend beton: de schil van de eerste verdieping is over de hele breedte van het gebouw zelfdragend waardoor de binnenruimtes vrijkomen. Op die manier ontstaat op deze verdieping eveneens een visuele continuïteit.

Het monolithisch blok wordt bekleed met een uniform membraan in gestrekt weervast staal ('corten'). De complementaire elementen die zich op het volume enten stralen de nodige lichtheid uit. Ze zijn dan ook van staal: doorgangplatform van de verdieping, zelfdragende trap, pijlers die de uitkraging van de raadszaal overnemen. Een en ander zorgt voor een homogene perceptie van het gebouw zonder dat het massief overkomt, wat allicht het geval zou geweest zijn met volle platen uit weervast staal. De belangrijkste motivatie voor de keuze van weervast staal was zijn levendige en toch genuanceerde kleur. Zijn uitzicht dat dat van natuurlijke kleuren benadert maakt een harmonische integratie in een groene omgeving mogelijk. De weerkaatsing van de lichtstralen bezorgt deze staalsoort haar typische eigenschap. Anderzijds verleent het staal het gebouw zijn stevig en robuust aspect.

De specificiteit van het ontwerp ligt hem in de toepassing van een doorlopende bekleding tussen verticale gevel en hellend dak en dit zonder dat een dakgoot of regenwaterafvoer te zien zijn.

construction en béton armé « monolithique » : la coque du premier étage est autoportante sur toute la largeur du bâtiment, libérant les espaces intérieurs. Ceci permet aussi de créer une continuité spatiale visuelle au premier étage.

Le bloc monolithique est recouvert d'une membrane uniforme en acier auto-patinable ('corten') déployé. Les éléments complémentaires qui s'insèrent dans le volume présentent l'élément de légèreté. Ils sont réalisés en acier : plateforme de passage de l'étage, escalier autoportant en acier, piliers de reprise des charges du porte-à-faux de la salle de conseil. Ceci confère une lecture homogène et unifiée du bâtiment sans lui attribuer un aspect massif, tel que l'aurait fait l'acier auto-patinable en tôle pleine. La motivation principale pour le choix de l'acier auto-patinable est sa couleur vive mais nuancée. Son aspect proche des teintes naturelles permet une intégration harmonieuse dans l'espace vert. La réflexion des rayons lumineux lui donne une autre caractéristique recherchée. D'autre part, l'acier confère au bâtiment solitaire un aspect solide et robuste.

La spécificité du projet et la mise en œuvre d'un revêtement continu entre façade verticale et toiture en pente et ceci sans marquage d'une corniche ou de la reprise des eaux pluviales.



nominatie_nomination

rue Alcide de Gasperi / rue Wehrer, Luxembourg
Plaats_Localisation

Fonds de Compensation, Luxembourg
Opdrachtgever_Maître d'ouvrage

Arlette Schneiders Architectes, Luxembourg
KCAP architects, Rotterdam
Architect_Architecte

Lux-Civil Engineering Consulting (Lux CEC), Luxembourg
Studiebureau_Bureau d'études

Socotec, Livange
Controlebureau_Bureau de contrôle

Felix Giorgetti, Luxembourg
Algemeen aannemer_Entrepreneur général

Spannverbund Luxembourg, Roedt
Constructeur des structures métalliques et mixtes

Foto's_Photos : Lux CEC, Spannverbund,
KCAP architects

Administratief gebouw IAK

De opdrachtgever, het 'Fonds de Compensation Luxembourgeois' wilde op het Kirchbergplateau een kantoorgebouw neerzetten. Ontwerp en constructie moesten beantwoorden aan het BREEAM-referentiekader met als doel het 'Excellent'-niveau te halen.

Om dit te realiseren werd gekozen voor het principe van vloeren in licht gewapend beton. Het project bestaat uit ondergrondse verdiepingen waarin de parkings en de technische lokalen zijn gevestigd. Daarnaast op het gelijkvloers een gemeenschappelijk voorplein dat toegang geeft tot 4 gebouwen. Het geheel valt op door het uniform ontwerp en volume van alle gebouwen met 4 of 5 verdiepingen.

De bovenstructuren van 3 gebouwen worden gekenmerkt door indrukwekkende uitkragingen, gaande van 8,10 tot 12,05 m. Structureel bestaat het principe erin de uitkragende vloeren door middel van trekstaven op het hangen aan de gevelpijlers van gewapend beton. De trekstaven zijn verankerd in dikke perifere liggers van staal en beton die in

Immeuble administratif IAK

Le « Fonds de Compensation Luxembourgeois », en tant que Maître d'Ouvrage, a souhaité la construction d'un immeuble de bureaux sur le plateau du Kirchberg. Ces bâtiments ont été conçus et construits dans le cadre de référence BREEAM avec pour objectif d'atteindre le niveau « Excellent ».

Pour y répondre, le principe de dalles en béton armé tempérées a été retenu. Le projet se compose de sous-sols abritant les parkings et les locaux techniques et d'un parvis commun en surface, donnant accès à 4 bâtiments. L'ensemble construit présente une conception et une volumétrie uniforme de tous les édifices de 4 à 5 niveaux.

Les superstructures de 3 bâtiments sont caractérisées par des porte-à-faux de portée significative, allant de 8,10 m à 12,05 m. Structurellement, le principe retenu consiste à suspendre les dalles situées en porte-à-faux dans les poteaux de façade en béton armé, par l'intermédiaire de tirants métalliques intégrés. Les rives et la travée centrale des dalles sont renforcées par des poutres métalliques intégrées dans la structure en béton armé.





het dak zijn verwerkt. Drie ronde diagonale elementen, eveneens in een gemengde structuur van staal en beton, doorkruisen de verschillende niveaus van de uitkragingen en zijn in de binnenruimtes geïntegreerd.

Teneinde elke visuele zwaarte-indruk te vermijden, werd bijzondere aandacht besteed aan de berekening van de dimensionering. Hierdoor worden de doorsnedes van de zichtbare diagonale elementen, de definitie van de assemblages en de overgang van de krachten naar de structuur in gewapend beton en de berekening van de frequenties die eigen zijn aan uitkragende structuren, minimaal gehouden.

De gekozen oplossing liet toe de structuren in gewapend beton met spectaculaire uitkragingen te realiseren en de milieu-eisen en de architecturale criteria te respecteren. De diktes van de vloeren worden optimaal gehouden en de kosten van de boven blijven redelijk. Tegelijk genieten de kantoorverdiepingen van een maximale arbeidsvrijheid.

Les tirants s'accrochent dans des sur-poutres périphériques mixtes métalliques enrobées de béton armé situées en toiture. 3 éléments diagonaux de section ronde, réalisés également en structure mixte acier-béton, traversent les différents niveaux des porte-à-faux et sont intégrés dans les espaces intérieurs.

Afin d'éviter toute lourdeur visuelle, un soin particulier a été apporté au calcul du dimensionnement pour minimiser les sections des éléments diagonaux apparents, de la définition des assemblages et de la transition des efforts vers la structure en béton armé, et du calcul des fréquences propres des structures en porte-à-faux.

La solution adoptée a permis de réaliser les structures en béton armé avec des porte-à-faux spectaculaires tout en respectant les exigences environnementales et les critères architecturaux. Les épaisseurs de dalles restent optimales et le coût des superstructures reste maîtrisé, tout en garantissant la plus grande liberté d'occupation des plateaux de bureaux.



nominatie_nomination

3, route du Vin, Grevenmacher
Plaats_Localisation

Administration communale de Grevenmacher, Grevenmacher

Opdrachtgever_Maître d'ouvrage

Made Architecture, Steinfort
Architect_Architecte

TR-Engineering, Luxembourg
CO3, Luxembourg

Studiebureau_Bureau d'études

Secolux, Leudelange
Controlebureau_Bureau de contrôle

IPROM, Diekirch
Algemeen aannemer_Entrepreneur général

IPROM, Diekirch
Staalbouwer_Constructeur métallique

Coljon (mur-rideau + tôles laqués), Steinfort
Stalen gevels_Façades métalliques

Foto's_Photos : Made Architecture, Eric Chenal

Wijnpaviljoen - Bistro Quai

Het project van het wijnpaviljoen kadert in de continuïteit van de herinrichting van de Route du Vin en de boorden van de Moezel in Grevenmacher. Het bevindt zich tussen de Route du Vin en de parking van Langwiss die in 2012 werden voltooid, vlakbij de aanmeerplaats van het pleziervaartuig MS Princesse Marie-Astrid. Dit restaurant en wijnbar die de naam 'Bistro Quai' meekregen laat toe de producten van plaatselijke wijnkelders van Bernard Massard en Vinsmoselle te proeven en te genieten van het uitzonderlijk zicht op de omgeving.

Het project valt in de eerste plaats op door zijn structurele eenvoud: enkele verticale stijlen dragen een licht dak van stalen dekken. Zo is het hoofdvolume een eenvoudige structuur in rechthoekige kokerprofielen die een nuttig volume afbaken door middel van een volledig beglaasde gordijngevel. Het is volledig in de lengte op zijn sokkel gebouwd, in het verlengde van de geelkleurige keermuur.

Pavillon à vin - Bistro quai

Le projet du pavillon à vins s'inscrit dans la continuité du réaménagement de la Route du Vin et des bords de la Moselle à Grevenmacher. Il est situé entre la Route du Vin et le parking Laangwiss achevé en 2012, proche du quai d'accostage du bateau de plaisance MS Princesse Marie-Astrid. Appelé 'Bistro Quai', ce restaurant et bar à vins permet de déguster les productions des caves locales Bernard Massard et Vinsmoselle tout en profitant de vues exceptionnelles sur les alentours.

La qualité première du projet réside dans sa simplicité structurelle : quelques montants verticaux supportent une toiture légère en bacs acier. Ainsi, le volume principal est une simple structure de profils d'acier creux rectangulaires qui définissent un volume utile fermé par un mur-rideau complètement vitré. Il s'inscrit tout en longueur sur son socle, dans la prolongation du mur de soutènement en pierre jaune. La couleur identique des profilés de menuiseries et des structures harmonise l'ensemble.





Het tweede, meer gesloten volume, is bekleed met sobere zwarte, fijnkorrelige Trespa-platen van één verdieping hoog. Om redenen van cohesie en uniformiteit werden deze platen eveneens binnen gebruikt, zoals voor het barmeubilair. Dit volume omvat de diensten: de keuken en de aanpalende vertrekken van het restaurant. Het staat ook in voor de verbinding met het fietspad. Zijn gesloten gevels behoeden de binnenruimte voor de ongemakken voortvloeiend uit het druk verkeer van de nabijgelegen weg.

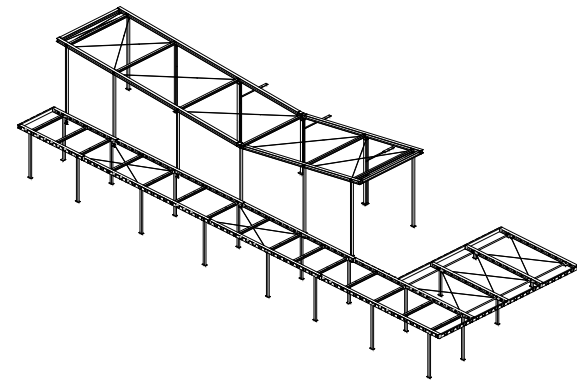
Het gebouw is aan de kant van de Moezel omgeven door grote, hoge terrassen in een structuur van vierkante kokerprofielen. De bekleding in lorken voegt een warme noot toe aan het geheel en de volledig glazen borstweringen geven een kijk op de oevers van de Moezel en de natuur.

Het hoogteverschil van het plein zorgt voor twee niveaus: enerzijds de restaurantzone en anderzijds een bar-loungezone. Deze twee ruimtes zijn onderling met een beglaasde loopbrug verbonden. De wijnbar van zijn kant zit in het hart zelf van het glazen volume en is van buiten te bewonderen.

Le volume secondaire, plus fermé, est habillé de sobres panneaux de Trespa noir, finement grainés et de hauteur d'étage. Ces panneaux sont également utilisés, par souci de cohérence et d'uniformité, dans l'aménagement intérieur, notamment le mobilier du bar. Ce volume fermé abrite les fonctions servantes : la cuisine et les locaux annexes du restaurant et assure le raccord avec la piste cyclable. Ses façades opaques préservent l'espace intérieur des désagréments du trafic routier d'une voirie à circulation intense.

L'édifice est entouré du côté de la Moselle par de grandes terrasses surélevées en structure de profils d'acier creux carrés. Le revêtement en mélèze apporte de la chaleur à l'ensemble et les garde-corps, tout en verre, laissent filer le regard vers les rives de la Moselle et la nature.

Le dénivelé de la place crée deux niveaux : d'une part une zone restaurant et d'autre part une zone bar-lounge. Ces deux espaces sont reliés entre eux par une passerelle vitrée. La cave à vins quant à elle est nichée au cœur-même du volume vitré, se laissant contempler depuis l'extérieur.



nominatie_nomination

44, place Guillaume II / 2, rue Notre-Dame, Luxembourg

Plaats_Localisation

Direction de l'Architecte / Service Bâtiments / Ville de Luxembourg

Opdrachtgever_Maître d'ouvrage

Walter de Toffol

Afgevaardigd bouwheer_Maître d'ouvrage délégué

InCA Ingénieurs Conseils Associés, Niederanven

Coordination générale par maîtrise d'ouvrage déléguée

steinmetzdemeyer, Luxembourg

Architect_Architecte

T6 Ney & Partners, Luxembourg

Studiebureau stabiliteit_Bureau d'études statique

Socotec, Livange

Controlebureau_Bureau de contrôle

Bellapart, Les Preses (Catalonia, ES)

Bouwwerken_Travaux de construction

Foto's_Photos : Christof Weber

Centre Guillaume II 'Bierger center' en passerelle

Het project voor de renovatie en de verbouwing van het Bierger-Center in de stad Luxemburg bevat meerdere functies: administratieve functies en kantoren voor het Bierger-Center en de burgerlijke stand, met zalen voor de ontvangst van het publiek, loketten, kantoren voor de administratie...; een nieuwe trouwzaal en woningen.

De nieuwe glazen vleugel die omringd is door historische gebouwen in zandsteen, leisteen en zink, heeft de vorm van een paviljoen met een onregelmatige geometrie en vormt een uitgesproken contrast met de bestaande vleugel. Alle gebouwen zijn gegroepeerd in één enkele entiteit als één enkel hedendaags architecturaal object waar diverse functies in ondergebracht zijn. De onthaalruimte, de trouwzaal en de verbindingsbrug naar het stadhuis vormen één geheel en een centrale as die zich ontplooit vanuit het stadhuis tot in het hart van het bestaande gebouwencomplex. In het centrum van dit geheel bevindt zich een oude binnenplaats die een open ruimte gebleven is die overdekt werd.

Centre Guillaume II Bierger center et passerelle

Le programme pour la rénovation et la transformation du futur Bierger-Center comprend plusieurs fonctions : des fonctions administratives et de bureaux pour le Bierger Center et l'état civil y compris des salles servant à l'accueil du public, des guichets, des bureaux pour l'administration... ; une nouvelle salle des mariages et un programme de logements.

Entouré par des bâtiments historiques en grès, ardoises et zinc, la nouvelle aile en verre a une forme de pavillon à la géométrie irrégulière et en contraste marqué avec l'existant. L'ensemble des bâtiments sont réunis dans une seule entité, un seul objet architectural contemporain muni de diverses fonctions. L'accueil, la salle des mariages et la passerelle de liaison vers l'hôtel de ville forme un tout et crée un axe central qui se déploie depuis l'Hôtel de Ville jusqu'au cœur du complexe de bâtiments existants. Au centre de cet ensemble se situe une ancienne cour intérieure laquelle est restée un espace ouvert qui a été couvert.





Hoewel de uitbreiding slechts één enkele architecturale behandeling krijgt, bestaat ze uit twee structureel erg verschillende elementen: een loopbrug en een paviljoen. In beide gevallen werd gebruik gemaakt van staal met gemeenschappelijke details. De loopbrug verbindt het Bierger-Center met het stadhuis boven de lager gelegen Place Guillaume II. Ze heeft een overspanning van 25 m. Het gekozen structurele systeem is van het type hangbrug met een ingebouwde kabel langs elke gevel, een hoog steunpunt aan de kant van het Bierger-Center en een laag punt langs het stadhuis. Er is ook een rechte stabilisatiekabel aanwezig ter hoogte van het landhoofd. De ophangingen, bestaande uit dubbele platte ijzers van 150 mm x 10 mm, dienen ook als staanders voor de gevels. Parallel met het kabelsysteem is het brugdek gevormd uit een stalen caisson met veranderende hoogte die aan de kant van het stadhuis opgelegd is en aan de andere kant ingeklemd.

Een dergelijke, onvermijdelijke interventie, kent veel tegenstand, want men raakt niet aan het erfgoed zonder geesten te beroeren. Maar meestal gaat de storm tamelijk snel liggen.

L'extension, bien qu'elle reçoive un seul traitement architectural, est en fait constituée de deux éléments structurellement très différents : une passerelle et un pavillon. Dans les deux cas, l'acier a été utilisé avec en reprenant des détails communs. La passerelle relie le Bierger-Center et l'hôtel de ville au-dessus de la placette située en contrebas de la place Guillaume II. Elle a une portée de 25 m. Le système structurel retenu est un système de type pont suspendu avec un câble intégré le long de chaque façade, un point haut à l'appui côté Bierger-Center et un point bas du côté de l'Hôtel de ville. Un câble droit d'équilibrage est également présent au droit de la culée. Les suspentes, constituées par des plats d'acier double de 150 mm x 10 mm, servent également de montant pour les façades. En parallèle au système de câbles, le tablier de la passerelle est formé d'un caisson acier de hauteur variable simplement appuyé côté Hôtel de Ville et encastré de l'autre côté.

Une pareille intervention, chose inévitable, rencontre des oppositions. On ne touche pas au patrimoine sans déranger les esprits. Ils se calment la plupart du temps assez vite.



nominatie_nomination

Echangeur de Lorentzweiler A7, Lorentzweiler
Plaats_Localisation

**Administration des ponts et chaussées,
Département des travaux neufs, Ministère du
Développement durable et des Infrastructures,
Grand Duché de Luxembourg, Bertrange**
Opdrachtgever_Maitre d'ouvrage

**Jim Clemes, Esch-sur-Alzette en collaboration
avec Nico Thurm, artiste**
Architect_Architecte

**Luxconsult / Schroeder & Associés ingénieurs-
conseils, Luxembourg**
Studiebureau_Bureau d'études

Stahlbau Ziemann, Wittlich (DE)
Algemeen aannemer_Entrepreneur général

Stahlbau Ziemann, Wittlich (DE)
Staalbouwer_Constructeur métallique

Foto's_Photos : Marco Zacharias (Administration des
Ponts et Chaussées)

Luifels portaalingang Groufttunnel

De Route du Nord doorkruist de vallei van de Alzette ter hoogte van Lorentzweiler waar ze uit de Groufttunnel komt om uit te monden op de verkeerswisselaar van Lorentzweiler en op het viaduct, om vervolgens in de tunnel onder de Gousselerbiërg te duiken. Dankzij de tussenkomst van architectenbureau Jim Clemes in samenwerking met kunstenaar Nico Thurm, werd een bijzondere aandacht besteed aan de integratie van de weg in de omgeving.

Eén van de opmerkelijke elementen zijn de stalen luifels aan de noordingang van de Groufttunnel. Deze portieken spelen de rol van licht- en helderheidsfilter in de zone tussen de tunnel en de buitenwereld. Het belang van een overgangszone, om de ogen de gelegenheid te geven zich aan te passen aan het zeer verschillende licht tussen een weg in volle zon en het donkere interieur van een tunnel, is niet te onderschatten.

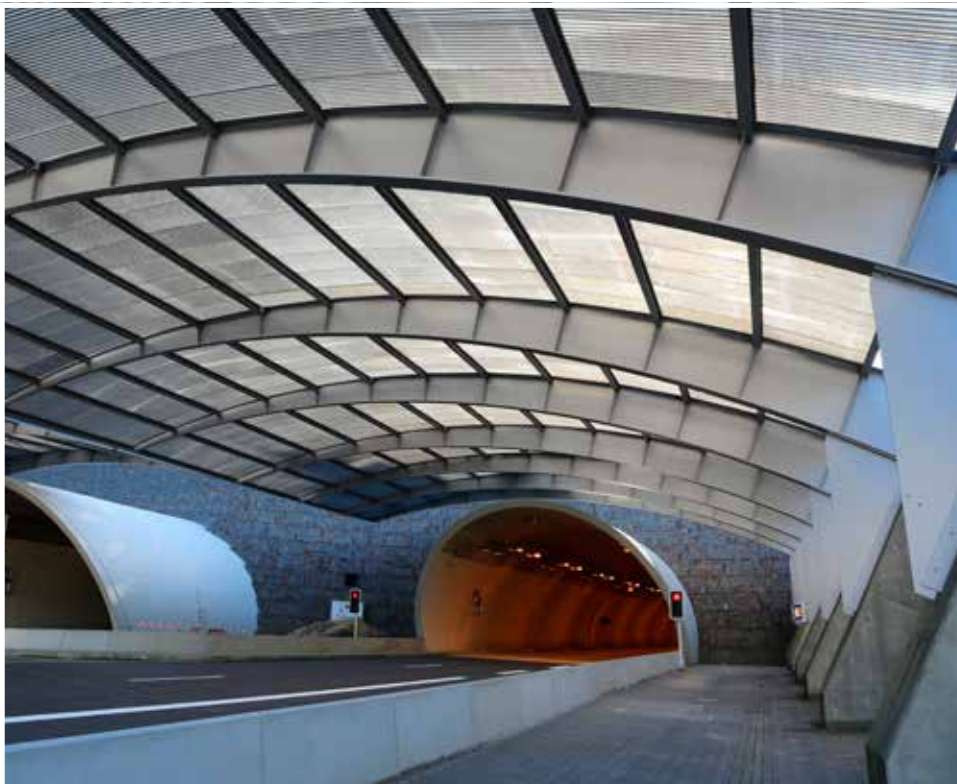
Om die reden zijn de stalen portieken samengesteld uit een roosterwerk met fijne mazen die voorkomen dat de zon - afhankelijk van zijn stand - de chauffeur die uit de tunnel komt, verblindt.

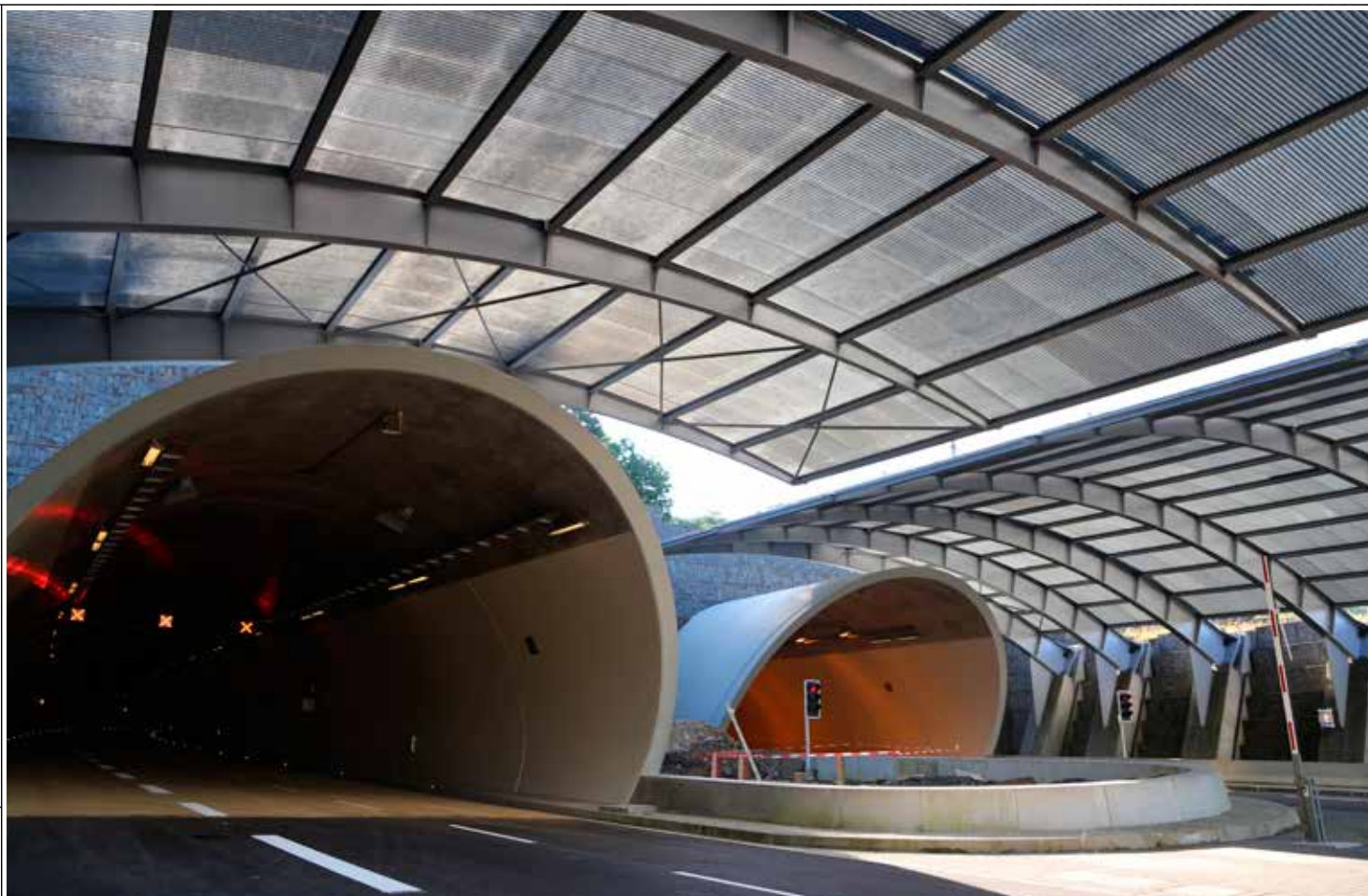
Auvents portail tunnel Grouft

La Route du Nord traverse la vallée de l'Alzette au niveau de Lorentzweiler où elle sort du tunnel Grouft pour passer sur l'échangeur de Lorentzweiler et sur le viaduc, puis pénétrer dans le tunnel sous le Gousselerbiërg. Un soin particulier a été apporté - grâce à l'intervention du bureau d'architecture Jim Clemes en collaboration avec l'artiste Nico Thurm - à l'intégration de cette partie de la route dans l'environnement.

Un des éléments marquants est composé par les auvents métalliques au portail Nord du tunnel Grouft. Ces portiques jouent le rôle d'adaptateur de lumière et de luminosité dans la zone entre le tunnel et l'extérieur : En effet il est important qu'une zone de transition soit aménagée pour habituer l'œil aux conditions de luminosité très différentes entre l'extérieur ensoleillé et l'intérieur du tunnel plus sombre.

Aussi les portiques métalliques sont-ils pourvus de caillebotis avec un maillage clairement défini empêchant le soleil, en fonction de sa position, d'éblouir le conducteur sortant du tunnel. Les





De portieken van 28 m lang zijn met GEWI 500/500 staven met een diameter van 32 mm in de funderingsblokken in zwart gewapend architectonisch beton verankerd. Omwille van de enorme uitkraging en teneinde kanteling te voorkomen, dienden de funderingsblokken achteraan te worden vastgehouden door middel van passieve trekstangen. De luifel is samengesteld uit gebogen I-vormige gelaste plaatliggers met een staalkwaliteit S 355. Ze verschillen in hoogte (van 1,6 m tot 0,25 m) en in breedte door twee verschillende flenzen (van 500 mm tot 110 mm). De tussenafstand van de liggers bedraagt 8 m tot 4 m. Een windverband zorgt voor de nodige stijfheid in het vlak. De panelen van het roosterwerk rusten op een net van HEB 160 liggers. In combinatie met de verstijvers waaraan ze zijn bevestigd, zorgen deze langliggers voor een bijkomende kipstabiliteit, waardoor de structuur lichter wordt. Gezien de hellingsgraad van 5% in de lengterichting in combinatie met de gebogen vorm en de variabele tussenafstand, was een uitvoeringsstudie in 3D noodzakelijk om de bevestigingshoek van de HEB-liggers op de verstijvers correct te bepalen.

portiques d'une envergure de 28 m sont encastrés dans des blocs de fondation en béton armé noir architectural par 24 barres GEWI 500/550 de diamètre 32 mm. Au vu de cet énorme porte-à-faux, les blocs de fondations ont dû être retenus vers l'arrière par des tirants passifs pour éviter le basculement. L'auvent est constitué de poutres métalliques courbes, de qualité d'acier S 355, reconstitués soudés en forme de I. Elles sont variables en hauteur (de 1,6 m à 0,25 m), et en largeur avec deux semelles différentes (de 500 mm à 110 mm). L'espacement des poutres entre elles est variable de 8 m à 4 m. Un contreventement ramène la raideur nécessaire dans le plan. Les panneaux de caillebotis posent sur un maillage de poutre HEB 160. Ces poutres longitudinales, en combinaison avec les raidisseurs sur lesquels elles sont fixées ramènent une stabilité supplémentaire au déversement, allégeant ainsi la structure. Au vu de la pente longitudinale de 5%, combinée à la forme courbe et un espacement variable, une étude d'exécution en 3D a été nécessaire afin de définir correctement l'angle de fixation des poutres HEB encastrées sur les raidisseurs.



5, Z.A. Economiques Krakelshaff, Bettembourg

Plaats_Localisation

Neobuild, Bettembourg

Opdrachtgever_Maître d'ouvrage

ARCO - Architecture Company, Luxembourg

Architect_Architecte

Milestone Consulting Engineers, Luxembourg

Studiebureau_Bureau d'études

Poeckes, Rumelange

Algemeen aannemer_Entrepreneur général

CM Attert, Boevange-sur-Attert

Staalbouwer_Constructeur métallique

Servalux (murs-rideaux), Wiltz

Stalen gevels_Façades métalliques

Foto's_Photos : Catherine Thiry

Verbindingszone Neobuild

De verbindingszone staat in voor de circulatie tussen het nieuw gebouw van Neobuild en het bestaand gebouw van de IFSB (Institut de Formation Sectoriel du Bâtiment). Dit gebouw doet ook dienst bij het uittesten van nieuwe systemen en/of innoverende bouwproducten. Het atrium bestaat uit een driedimensionaal driehoekig raster van witte stalen balken. Volgens het principe van de boogbrug worden doorheen dit raster passerelles aangebracht die de verbinding verzekeren. Ze bestaan uit met staalplaat-betonvloeren. De borstweringen zijn van grootmazig gerekt staal zodat ze hun transparantie kunnen uitspelen. Aan zijn zijden is het atrium gedeeltelijk met aluminium gordijngevels bekleed en voorzien van beglazing die telkens van samenstelling verschilt. Het plat dak heeft een stadsserre met hydrocultuur. Deze overkapt de driehoekige opening van de hoogste vloer en staat in voor licht van bovenaf.

Zone de liaison Neobuild

La zone de liaison est destinée à assurer les circulations entre le nouveau bâtiment de Neobuild et le bâtiment existant de l'IFSB (Institut de Formation Sectoriel du Bâtiment). Cet édifice est également conçu pour servir comme support à l'expérimentation de nouveaux systèmes et/ou produits de construction innovant. L'atrium est formé d'un maillage triangulaire tridimensionnel de poutres métalliques de couleur blanche. À travers ce maillage, suivant le principe de pont bow-string, sont déposées des passerelles assurant les jonctions. Elles sont constituées de planchers métalliques collaborant recouverts de béton. Les garde-corps sont en métal déployé à grosse maille afin de jouer de leur transparence. L'atrium est fermé partiellement sur ses côtés de murs rideaux en aluminium comportant des vitrages ayant chacun des compositions différentes. La toiture plate reçoit une serre urbaine avec culture hydroponique. Celle-ci couvre l'ouverture triangulaire du dernier plancher et assure un apport de lumière zénithale.



40, rue Berwart, Esch-sur-Alzette
Plaats_Localisation

Real Estate Enovos, Esch-sur-Alzette
Opdrachtgever_Maitre d'ouvrage

GK Engineering, Esch-sur-Alzette
Studiebureau_Bureau d'études

Luxcontrol, Esch-sur-Alzette
Controlebureau_Bureau de contrôle

Compagnie Luxembourgeoise CLE, Strassen
Algemeen aannemer_Entrepreneur général

Lindab (Astron), Diekirch
ArcelorMittal Eurostructures, Sanem
Staalbouwer_Constructeur métallique

Foto's_Photos : GK Engineering

Bovengrondse parking Enovos

De vraag om een parking van 400 plaatsen te bouwen binnen een maximumtermijn van 6 maanden en hem flexibel te maken - dus zonder kolommen - leidde tot een gemengde staal-betonconstructie. De structuur werd volledig opgebouwd uit gewalste S355J2-profielen zonder brandbeveiliging. De horizontale stabiliteit werd verzekerd door Andreaskruisen in de hoeken en dat in beide richtingen. De houten gevel zorgt voor een rechtstreekse band met het park rond het project. Wat het project zo bijzonder maakt is het gebruik van raatliggers van het type Angelina® en het Cofradal 220-vloersysteem. Dit stalen dek kan 5,0 m overspannen zonder dat het tijdens de betonwerken hoeft gestut te worden. De vloeren rusten op opleggingen van het type 'Wings 20' die op het lijf van de liggers worden gelast. De verankering tussen Wings en platen gebeurt met zelfborende schroeven die toelaten de liggers tijdens de werffase stabiel te houden tegen het zijdelings knikken. De vloer loopt door, wat het mogelijk maakt er de stijfheid van te verhogen en de barstvorming van het beton te beperken. De levensduur van de structuur wordt, door de thermische verzinking van het stalen raamwerk en een epoxybekleding op het beton van de vloeren, verzekerd tot 50 jaar.

Parking aérien Enovos

La demande de construire un parking de 400 places dans un délai de maximum 6 mois, ainsi que la volonté de construire un parking flexible, sans poteaux intermédiaires, a mené à une structure mixte acier-béton. La structure a été entièrement construite avec des profils laminés en acier S355J2 sans protection au feu. La stabilité horizontale a été réalisée par des croix de St. Andrée en cornières dans les deux directions. La façade en bois crée un lien direct avec le parc entourant le projet. La particularité du projet consiste dans l'utilisation des poutres alvéolaires du type Angelina® et du bac Cofradal 220. Ce bac acier peut porter sur 5,0 m sans étaieement lors du bétonnage. Les bacs sont posés sur des appuis du type « Wings 20 » soudés sur l'âme des poutres. La fixation entre « Wings » et tôles est réalisée avec des vis auto-foreuses permettant de stabiliser les poutres contre le déversement en phase chantier. La dalle est continue, ce qui permet d'augmenter la rigidité et de limiter la fissuration du béton. La durabilité de la structure est garantie par la galvanisation à chaud de la charpente métallique et un revêtement époxy sur le béton des dalles. Ceci permet d'arriver, à une durée de vie de 50 ans.



Junglinster

Plaats_Localisation

Le Gouvernement du Grand-Duché de Luxembourg, Ministère du Développement durable et des Infrastructures, Administration des ponts et chaussées, Division de la voirie de Luxembourg

Opdrachtgever_Maître d'ouvrage

Schroeder & Associés ingénieurs-conseils, Luxembourg

Studiebureau_Bureau d'études

Secolux, Leudelange

Controlebureau_Bureau de contrôle

A.M. BAM Lux - Felix Giorgetti, Luxembourg

Algemeen aannemer_Entrepreneur général

Victor Buyck Steel Construction, Eeklo (BE)

Staalbouwer_Constructeur métallique

Foto's_Photos : Daniel Lahr (Schroeder & Associés - ingénieurs-conseils), Laurent Koob (Administration des ponts et chaussées)

Viaduct van Junglinster

Het bouwwerk heeft een totale lengte van 444 m. De breedte van het brugdek is 17 m, wat overeenkomt met 3 rijstroken. Het viaduct bestaat uit 5 overspanningen (1x 55,50 m, 3x 111 m, 1x 55,50m). Het gaat om een gemengde brug met 2 stalen kokerliggers die een betonnen vloerdek (kwaliteit C35/45) dragen met een dikte die varieert van 0,25 à 0,40 m. De hoogte van de kokers varieert van 1,90 m in het midden van de overspanning tot 2,44 m. Om trekspanningen in het beton ter hoogte van de pijlers te voorkomen, werden deze zones in de lengterichting voorgespannen. Op elke pijler verbindt een dwarsbalk de onderste delen van de vakwerken. De dwarsstabiliteit wordt aangevuld met een V-vormig windverband. De geringe lengte van de eerste en laatste overspanning impliceert opwaartse krachten ter hoogte van de landhoofden. Deze krachten worden geneutraliseerd door een ballast in beton. De pijlers in C30/37 beton zijn rechthoekig en hol. De zichtbare hoogtes van deze pijlers liggen tussen 3 m en 20 m. Heel het raamwerk werd gefabriceerd volgens de criteria van de EN1990 in de ateliers van Victor Buyck Steel Construction in Eeklo. Er werd ongeveer 2.600 ton staal verwerkt. De dikte van de staalplaten schommelt tussen de 15 mm en 95 mm.

Viaduc de Junglinster

L'ouvrage à une longueur totale de 444 m. La largeur du tablier est de 17 m, ce qui correspond à 3 bandes de circulation. Le viaduc comporte 5 travées (1x 55,50 m, 3x 111 m, 1x 55,50 m). Il s'agit d'un pont mixte à 2 poutres longitudinales métalliques en caissons, supportant une dalle d'épaisseur variable de 0,25 à 0,40 m en béton de qualité C35/45. La hauteur des caissons varie de 1,90 m à mi-travée à 2,44 m. Pour éviter des tractions dans les bétons situés dans les zones proches des piles, ces zones sont précontraintes longitudinalement. Sur chaque pile, une entretoise relie les parties inférieures des treillis. La stabilité transversale est complétée par un contreventement en «V». La faible longueur de la première et dernière travée implique des efforts de soulèvement aux culées. Ces efforts sont neutralisés par un lestage en béton. Les piles en C30/37 sont des piles rectangulaires creuses comportant un fruit. Les hauteurs visibles de ces piles sont comprises entre 3 m et 20 m. L'ensemble de la charpente est fabriqué selon les critères de la EN1990 dans les ateliers de Victor Buyck Steel Construction à Eeklo en Belgique. Le tonnage du projet s'élève à env. 2.600 tonnes. L'épaisseur des tôles varie de 15 mm à 95 mm.



Route d'Arlon, Bertrange
Plaats_Localisation

Immobilière La Belle Étoile II, Bertrange
Opdrachtgever_Maître d'ouvrage

**KÖCHEL+ PARTNER Freie Architekten,
Backnang (DE)**
Architect_Architecte

**Schroeder & Associés ingénieurs-conseils,
Luxembourg**
Studiebureau_Bureau d'études

AIB-Vinçotte Luxembourg, Luxembourg
Contrôlebureau_Bureau de contrôle

A.M. CDCL - Felix Giorgetti, Leudelange
Algemeen aannemer_Entrepreneur général

Mabilux, Dippach
Staalbouwer_Constructeur métallique

Foto's_Photos : Schroeder & Associés ingénieurs-conseils,
La Belle Etoile

Uitbreiding van het Shopping Center 'La Belle Etoile'

De constructie omvat 3 ondergrondse parkeerverdiepingen en 2 bovengrondse verdiepingen voor commerciële doeleinden. De structuren bestaan uit kolommen en liggers van staal en beton voor de ondergrondse verdiepingen en de eerste verdieping. Het dak en de technische platforms zijn volledig stalen structuren. De stabiliteit van het gebouw wordt verzekerd door de betonvloeren en de trapschachten en door enkele betonwanden rondom. Het dak is uitgerust met sprinklers en heeft geen andere brandbeveiliging. De vloerliggers van de eerste verdieping zijn overgedimensioneerd volgens het concept van een natuurlijke brand, wat toelaat geen passieve brandbescherming te voorzien. De liggers en kolommen van de overige verdiepingen hebben kamers die met beton zijn volgestort en zo berekend dat ze de gevraagde brandwerendheid halen. De gebruikte staalsoorten zijn in hoofdzaak S355 en S460. Ten opzichte van enkel staalliggers laat het systeem van staalbetonliggers toe grote overspanningen en een beperkte hoogte te voorzien. De technische installaties lopen door openingen in de lijven van de staalbetonliggers zodat ze de vrije hoogte niet beperken. Het gebouw heeft een vloeroppervlakte van 9.000 m².

Extension du Shopping Center 'La Belle Etoile'

La construction comporte 3 étages de parking en sous-terrain et 2 étages hors sol pour l'exploitation commerciale. Les structures consistent en colonnes et poutres mixtes acier-béton pour les sous-sols et le premier étage. La toiture et les plateformes techniques sont des structures intégralement en acier. La stabilité du bâtiment est assurée par les dalles béton et les cages d'escalier, ainsi que quelques voiles en béton en périphérie. La toiture est équipée de sprinklers et n'a pas d'autre protection contre le feu. Les poutres du plancher du premier étage sont surdimensionnées selon le concept d'un feu naturel, ce qui permet de ne pas prévoir de protection passive contre le feu. Les poutres et colonnes des autres étages ont des chambres remplies de béton et sont ainsi dimensionnées pour atteindre la 'résistance contre le feu' demandée. Les aciers utilisés sont principalement les S355 et S460. Le système de poutres mixtes permet d'avoir de grandes portées et une hauteur réduite par rapport à des poutres seulement en acier. Les installations techniques passent à travers les percements d'âme des poutres mixtes et ne réduisent pas les hauteurs libres. Le bâtiment présente une surface au sol de 9.000 m².



25, rue des Promenades, Pétange

Plaats_Localisation

Alleva Enzo Architectes & Associés, Pétange

Opdrachtgever_Maître d'ouvrage

Alleva Enzo Architectes & Associés, Pétange

Architect_Architecte

Bureau d'études Bataba (BEB), Peppange

Studiebureau_Bureau d'études

Fior Ateliers, Bascharage

Staalbouwer_Constructeur métallique

Foto's_Photos : Claude Piscitelli

Hangende stalen trap

De bedoeling was een verticale verbinding tussen de gelijkvloerse en eerste verdieping tot stand te brengen door middel van een design trap, die de blik kon vangen van eenieder in de nieuwe werkruimtes van het architectenbureau. Dankzij enkel het gebruik van staalplaten met een dikte van 1 cm, hangt de trap aan de betonvloer van de eerste verdieping en het dak in houten elementen van het 'Lignatur'-type. De treden en stootborden zijn samengesteld uit naadloze gelaste staalplaten. De verticale staven vervullen een dubbele functie: stabiliteit en borstwering. De keuze voor staal werd gemotiveerd door de wens de optische massa van de trap tot het minimum te beperken. De montage gebeurde in 1 etappe en in 2 stukken die ter plaatse aan elkaar werden gelast. Eenmaal geïnstalleerd kreeg de trap een antracietkleur waardoor zijn uitgepuurde structuur nog beter tot haar recht komt. Om er een groene toets aan toe te voegen, werd een grote bak, eveneens van staal, recht onder de trap geplaatst en voorzien van een reeks planten.

Escalier métallique suspendu

Le but était de concevoir une liaison verticale entre rez-de-chaussée et 1er étage au moyen d'un escalier design, susceptible de capter le regard de quiconque entre dans les nouveaux locaux de travail du bureau d'architecte. Grâce à la seule utilisation de plaques d'acier d'une épaisseur de 1 cm, l'escalier est suspendu à la dalle en béton du 1er étage et à la toiture en caissons en bois de type « Lignatur ». Les marches et contremarches étant constituées de plaques d'acier soudées sans raccords, les barres en acier verticales assurent une double fonction: à la fois statique et garde-corps. Le choix de l'acier a été motivé par l'envie de minimiser la masse optique de l'escalier. Le montage a été effectué en 1 étape et en 2 pièces soudées sur chantier. Une fois fini, l'escalier a reçu une peinture de couleur anthracite mettant en valeur sa structure épurée. Afin d'y ajouter une touche de verdure, un vaste bac, en acier également, a été placé directement en dessous de l'escalier et pourvu de plantes variées.



CR101 / N6 Tossebiërg, Bertrange / Mamer
Plaats_Localisation

**Administration des ponts et chaussées,
Département des travaux publics, Ministère du
Développement durable et des Infrastructures,
Grand Duché de Luxembourg, Luxembourg**
Opdrachtgever_Maître d'ouvrage

**Schroeder & Associés ingénieurs-conseils,
Luxembourg**
Architect_Architecte

**Schroeder & Associés ingénieurs-conseils,
Luxembourg**
Studiebureau_Bureau d'études

Secolux, Leudelange
Controlebureau_Bureau de contrôle

Tralux, Bettembourg
Algemeen aannemer_Entrepreneur général

Victor Buyck Steel Construction, Eeklo (BE)
Staalbouwer_Constructeur métallique

Foto's_Photos : Schroeder & Associés, René Goergen

Fly over in Bertrange

In het kader van de bouw van de nieuwe Europese school in Mamer/Bertrange bleek een verbinding noodzakelijk tussen de N6 en de rotonde die toegang geeft tot de nieuwe school. Om redenen die verband hielden met de wegtracés en wegprofielen en de esthetiek van de brug, werd gekozen voor een gedeeltelijk getuide brug van staal en beton. Deze elegante oplossing speelt de rol van landmark voor de Europese school. Het brugdek bestaat uit twee stalen kokers. Ze torsen een vloer in gewapend beton van 22 cm. Het brugdek rust op 6 opleggingen. De opleggingen van de pijlers en de interne opleggingen van de landhoofden zijn vrije opleggingen in neopreen, terwijl de externe opleggingen zogenaamde potopleggingen zijn. De mast, in de vorm van een omgekeerde Y die via de tuikabels de binnenste koker draagt, helt naar de binnenkant van de curve om de buiging in het bovenste deel tot een minimum te beperken. Hij is samengesteld uit twee voeten met een cirkelvormige doorsnede en een lichaam van gelast plaatstaal van verschillende diktes. De tuikabels zijn binnen in het mastlichaam aan dwarsliggers verankerd. Dit verankeringsstelsel zit verborgen achter decoratieve halve buizen die de doorsnede van de voeten over de volledige hoogte van het mastlichaam doortrekken.

Fly over à Bertrange

Dans le cadre de la construction de la nouvelle Ecole Européenne à Mamer/Bertrange, il est apparu nécessaire de réaliser une liaison entre la nationale N6 et le rond-point d'accès à la nouvelle école. Pour des questions relatives aux tracés et gabarits routiers ainsi qu'à l'esthétique du pont, le système constructif retenu est celui d'un pont mixte acier-béton partiellement haubané. Cette solution élégante joue le rôle d'un signal annonçant l'Ecole Européenne. Le tablier de l'ouvrage est constitué de deux caissons métalliques. Ils portent une dalle en béton armé de 22 cm d'épaisseur. Le tablier repose sur 6 appuis. Les appuis des piles et les appuis intérieurs des culées sont des appuis néoprènes libres alors que les appuis extérieurs sont des appuis à pot. Le pylône, en Y inversé, supportant le caisson intérieur via les haubans, est incliné vers l'intérieur de la courbe de manière à minimiser les flexions dans la partie supérieure. Il est constitué de 2 pieds de section circulaire et d'un corps en tôles soudées de différentes épaisseurs. Les haubans sont ancrés à l'intérieur du corps sur traverse. Ce système de fixation est dissimulé par des demi-tubes décoratifs qui prolongent la section des pieds sur toute la hauteur du corps du pylône.



2 rue Gerhard Mercator, Luxembourg

Plaats_Localisation

B.G.1.

Opdrachtgever_Maître d'ouvrage

Schemel Wirtz Architectes Associés / Itten+Brechbuehl, Luxembourg / Bern (CH)

Architect_Architecte

Schroeder & Associés ingénieurs-conseils, Luxembourg

Studiebureau_Bureau d'études

Secolux, Leudelange

Controlebureau_Bureau de contrôle

A.M. CBL - CIT BLATON, Foetz

Algemeen aannemer_Entrepreneur général

Spannverbund Luxembourg, Roedt

Staalbouwer & Staalbetonconstructie

_Constructeur des structures métalliques et mixtes

Foto's_Photos : Johannes-Maria Schlorke Fotografie

PWC Crystal Park

Gelegen in een natuurpark zijn de twee vleugels van het gebouw in hun midden verbonden door een groot atrium over zes verdiepingen. Met zijn transparante verticale gevels en zijn licht gebogen glazen dak op een driedimensionale structuur, vangt het een maximum aan natuurlijk licht. Daarvan genieten de werkruimtes die alle naar deze binnenkoer zijn gericht, ten volle. De kleurkeuze is gebaseerd op de gordijngevel in donkergrijs gepoederlakt staal en de witte driedimensionale staalstructuur. Aan beide zijden van het atrium staan brede stalen loopbruggen met zwevende trappen en glazen liften in voor enerzijds de verticale circulatie in het gebouw en anderzijds het verkeer tussen de twee vleugels. De buitengevel is een tweede huidtechniek die een hoge klimaat- en energieprestatie garandeert en toch een ideale transparantie biedt. Ze zorgt binnen voor maximaal daglicht en biedt een breed zicht op het exterior.

PWC Crystal Park

Situées au milieu d'un parc paysagé, les deux ailes du bâtiment sont reliées en leurs milieux par un grand atrium sur six niveaux. L'atrium avec ses façades verticales transparentes et sa toiture en verre légèrement cintrée sur une structure tridimensionnelle, capte au maximum la lumière naturelle au profit des espaces de travail, tous orientés vers cette cour intérieure. Le concept des couleurs est basé sur le mur rideau en acier thermo laqué gris foncé et la structure tridimensionnelle en acier de couleur blanche. De part et d'autre de l'atrium, de larges passerelles avec des escaliers suspendus en acier et des ascenseurs vitrés, assurent d'une part la liaison verticale dans l'immeuble et d'autre part la liaison entre les deux ailes du bâtiment. La façade extérieure est une technique double-peau qui assure un haut niveau de performance climatique et énergétique tout en offrant un transparence idéale. Elle laisse entrer un maximum de lumière vers l'intérieur tout en offrant une ouverture sur l'extérieur.



Voorlopige voetgangersbrug in Bonnevoie

50, rue de Bonnevoie, Luxembourg
Plaats_Localisation

Administration communale de la ville de Luxembourg, Luxembourg
Opdrachtgever_Maître d'ouvrage

InCA Ingénieurs Conseils Associés, Niederanven
Concept_Conception

InCA Ingénieurs Conseils Associés, Niederanven
Studiebureau_Bureau d'études

Tralux, Bettembourg
Algemeen aannemer_Entrepreneur général

Techno Métal Industrie, Seilles (BE)
Staalbouwer_Constructeur métallique

Foto's_Photos : InCA Ingénieurs Conseils Associés

De oude voetgangersbrug die de verbinding vormt tussen de Place de la Gare met de wijk Bonnevoie bevond zich in een vergevorderde staat van verval. De stad Luxemburg zette daarop een project op voor de vervanging van het gedeelte dat langs de rotonde loopt en voor de verbinding zorgt met de trap en de lift ter hoogte van de Rocade de Bonnevoie. Vanaf de woonkern wordt de toegang verzekerd door een nieuwe trap en een lift. De liftschacht werd van ruw ontkistingsbeton gemaakt. Op deze betonwand werd een staalstructuur geënt. Het stalen omhulsel bestaat uit standaard gerekt staal dat eenvoudig verzinkt werd. De vergroening van dit stalen omhulsel door middel van klimplanten zal het uitzicht van de toren nog verbeteren. De keuze van de planten zal met de seizoenen bovendien de kleurenvariatie van de bladeren in de hand werken, waardoor de toren nog beter in de site zal opgaan. De voetgangersbrug heeft een structuur in vakwerkliggers, bestaande uit gewalste profielen in verzinkt staal. Ze werd niet geverfd om het voorlopig karakter van het project te onderstrepen en om de bouw- en onderhoudskosten binnen de perken te houden.

Passerelle provisoire à Bonnevoie

L'ancienne passerelle piétonne qui relie la place de la Gare au quartier de Bonnevoie se trouvait dans un état de vétusté avancé. La Ville de Luxembourg a lancé le projet de remplacement du tronçon longeant la rotonde et se raccordant à l'escalier et ascenseur au niveau de la rocade de Bonnevoie. Les accès sont garantis depuis l'îlot par un nouvel escalier et un ascenseur. La gaine d'ascenseur a été réalisée en béton brut de décofrage. Sur cette gaine béton a été greffée une structure métallique. L'enveloppe est constituée de métal déployé standard, simplement galvanisé. La végétalisation de cette enveloppe métallique avec des plantes rampantes améliorera encore l'aspect de la tour. De plus, le choix des plantes permettra, au rythme des saisons, une variation des couleurs du feuillage, favorisant ainsi l'insertion de la tour dans le site. La passerelle a une structure en poutres-treillis, formée de profilés laminés en acier galvanisé. Elle n'a pas été mise en peinture, afin de prononcer le caractère provisoire du projet et pour réduire les coûts de construction et d'entretien.



Aanleg van een plein in Belvaux

In het ontwerp van de Place Marcelle Lenz-Cornette was de aanleg van een groene ruimte een essentieel element. Er diende een speciale omgeving te worden gecreëerd om in te spelen op de ontspanningsbehoeften van het naburig centrum voor senioren. Binnen een beperkte tijdspanne moest een groen landschap gemaakt worden, wat onmogelijk was door de normale natuurlijke groei van aanplantingen. Bovendien wilde men met bloemen kleur geven, wat moeilijk is met bomen en hun beperkte bloesems. Er werd dan ook beslist te kiezen voor een boomvormige staalstructuur. Op deze structuur kunnen klimplanten zich vasthechten. Op die manier kan men op weinig tijd een aanzienlijk groen volume en een tijdelijke en bonte mengeling van bloemen tot stand brengen.

Aménagement d'une place à Belvaux

Dans le concept d'aménagement de la place Marcelle Lenz-Cornette, l'aménagement de l'espace vert était un facteur essentiel. Une qualité particulière devait être créée en réponse aux besoins d'agrément d'un centre voisin pour personnes âgées. Un aspect paysager et vert devait être produit en peu de temps, ce qui n'aurait pas été possible par la seule croissance normale des plantations.

En outre, beaucoup de couleur devait être produite par des fleurs, ce qui est difficile à obtenir avec des arbres et leurs floraisons limitées. La solution retenue fut de réaliser une structure d'acier, de forme arborescente. Ils servent de support à des plantes grimpantes. On peut ainsi produire en peu de temps un volume vert considérable et une graduation temporelle et multicolore de fleurs.

rue de Waassertrap, Belvaux

Plaats_Localisation

Agora, Esch-sur-Alzette

Opdrachtgever_Maître d'ouvrage

MARS Metropolitan Architecture Research Studio, Esch-sur-Alzette

Architect_Architecte

SGI Ingénierie, Junglinster

Studiebureau_Bureau d'études

Poekes, Rumelange

Algemeen aannemer_Entrepreneur général

Arendt, Colmar-Berg

Staalbouwer_Constructeur métallique

Foto's_Photos : MARS



2, rue Victor Ferrant, Luxembourg
Plaats_Localisation

**Administration des bâtiments publics,
Département des travaux publics, Ministère du
Développement durable et des Infrastructures,
Grand Duché de Luxembourg, Luxembourg**
Opdrachtgever_Maître d'ouvrage

G+P Muller Architectes, Luxembourg
Architect_Architecte

Daedalus Engineering, Heffingen
Studiebureau_Bureau d'études

Luxcontrol, Esch-sur-Alzette
Contrôlebureau_Bureau de contrôle

**A.M. Tralux, Weilerbau, Ecogec, Steffen Holzbau,
Annen, Co.KG,
Bettembourg**
Algemeen aannemer_Entrepreneur général

Annen, Manternach
SEITZ 1, Mertert (toiture métallique)
Staalbouwer_Constructeur métallique

Foto's_Photos : levygraphie

Lyceum in Junglinster

Het lyceum is hoofdzakelijk in massiefbouw opgetrokken. Het restaurant, de feestzaal, de luifels en de overdekte speelplaats evenals de gevel van de galerij van het lyceum zijn van staal. In het geval van de feestzaal en het restaurant gaat het om stalen liggers die, rekening houdend met de overspanning, de meest economische keuze zijn om de belasting van de daken te dragen en binnen een voldoende hoogte te bieden. Op de plaatsen waar de daken uit de gevel steken om luifels en overdekte speelplaatsen te vormen, bestaat de structuur uit een licht stalen raamwerk dat rust op een schuine stalen structuur die met hout is bekleed. Ter hoogte van de verankeringen voorkomen thermische onderbrekingselementen energieverlies en eventuele koudebruggen. De hele structuur werd ter plaatse geleverd. De ramen werden uitgerust met drievoudige beglazing of met isolerende sandwichpanelen met gezandstraald glas. Schuingeplaatste kolommen beperken de schokken ter hoogte van de bodem en geven het gebouw een zekere dynamiek mee. De draagstructuur van de daken van het restaurant en de feestzaal werd gerealiseerd met stalen raatliggers die bijdragen tot een goede spreiding van het daglicht.

Lycée à Junglinster

Le lycée est réalisé principalement en construction massive. Le restaurant, la salle des fêtes, les auvents et les préaux ainsi que la façade de la galerie du lycée sont conçus en acier. Dans le cas de la salle des fêtes et du restaurant il s'agit de poutres en acier qui, compte tenu de la portée, constituent le choix le plus économique pour supporter les charges de la toitures et pour garantir une hauteur libre suffisante à l'intérieur. Aux endroits où les toitures dépassent les façades pour former des auvents et des préaux, la structure est réalisée sur base d'une ossature métallique légère reposant sur des piliers inclinés en acier. Cette structure est habillée de bardages en bois. Aux points de fixations, des éléments de rupture thermique évitent les pertes d'énergie et les problèmes de pont thermique. Toute la structure a été peinte sur place et les ouvertures ont été fermées soit par du triple vitrage soit par des panneaux sandwich isolants avec vitrage sablé. Des colonnes inclinées limitent les impacts au sol et donne un certain dynamisme au bâtiment. La structure portante des toitures du restaurant et de la salle des fêtes est réalisée par des poutres alvéolaires en acier permettant une bonne répartition de l'éclairage naturel.



rue de l'Alzette, Hesperange

Plaats_Localisation

Administration communale de Hesperange, Hesperange

Opdrachtgever_Maître d'ouvrage

Bruck + Weckerle Architekten, Luxembourg

Architect_Architecte

InCA Ingénieurs Conseils Associés, Niederanven

Studiebureau_Bureau d'études

Tralux, Bettembourg

Algemeen aannemer_Entrepreneur général

Brisard Dampierre, Dampierre-sur-Salon (FR)

Staalbouwer_Constructeur métallique

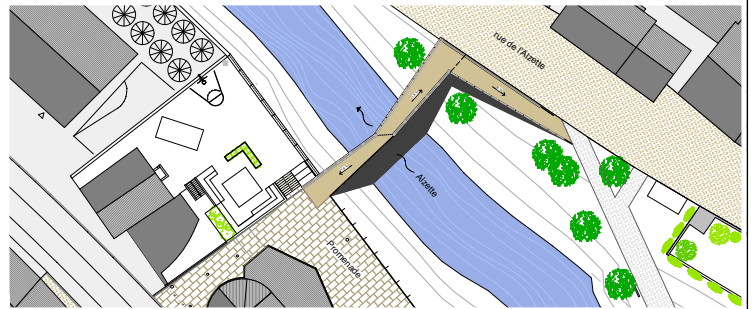
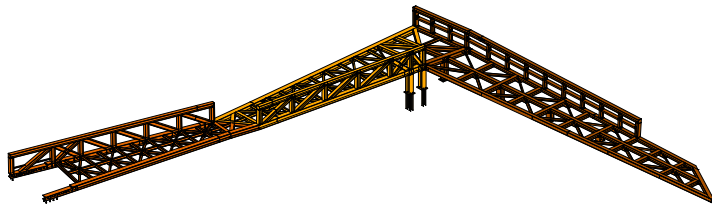
Foto's_Photos : Lukas Roth, InCA Ingénieurs Conseils Associés, Bruck + Weckerle Architekten

Voetgangersbrug over de Alzette

De voetgangersbrug maakt het mogelijk van twee historisch gescheiden wijken met elkaar te verbinden. Ze staat dwars op de Alzette. Om de vrije doorstroming van de Alzette te verzekeren, moest de brug vertrekken vanaf de promenade van de kerk, zo de rivier te kruisen en eenmaal aan de andere oever aan de overkant, met een aflopende helling het niveau van de bestaande straat te bereiken. In het midden van de Alzette verandert de brug van richting en richt ze zich stroomafwaarts naar het landschap. Deze beweging wordt geaccentueerd door borstweringen die transparant of gesloten zijn en het zicht stroomafwaarts of stroomopwaarts kaderen. In het midden van de voetgangersbrug zijn de borstweringen aan beide zijden transparant waardoor de broosheid van het buigpunt wordt benadrukt. De brug zelf is samengesteld uit een licht asymmetrische staalstructuur bestaande uit gewalste liggers in S355J0-staal. Fijne houten lijsten uit onbehandeld eiken bekleden de horizontale en verticale oppervlakken van de structuur, zonder ze te doen verdwijnen. De brug kon al vijf weken na de levering van de stalen onderdelen op de site worden opgesteld.

Passerelle sur l'Alzette

La passerelle permet de raccorder deux quartiers historiquement séparés. Elle se pose perpendiculairement de chaque côté de l'Alzette. Afin de garantir la section libre d'écoulement de l'Alzette, il était nécessaire de partir avec la passerelle du niveau du parvis de l'église, de rester horizontal au-dessus de la rivière et, une fois arrivé sur la berge en face, de descendre sous forme d'une rampe jusqu'au niveau de la rue existante. Au milieu de l'Alzette, la passerelle change de direction et s'oriente en aval de la rivière, vers le paysage. Ce mouvement est accentué par des garde-corps qui sont transparents ou pleins, favorisant soit la vue en aval du fleuve, soit en amont. Le milieu de la passerelle présente des garde-corps transparents des deux côtés et souligne la fragilité du point d'inflexion. La passerelle est composée d'une structure métallique légèrement asymétrique, constituée de poutres laminées en acier S355J0. Des baguettes fines en bois de chêne non traité couvrent les surfaces horizontales et verticales de la structure, sans la faire disparaître. La passerelle a pu être ouverte au public seulement cinq semaines après la livraison des pièces métalliques sur site.



10, boulevard G-D Charlotte, Ettelbruck

Plaats_Localisation

Hary Putz Promotions, Ettelbruck

Opdrachtgever_Maître d'ouvrage

Studioconcept, Wiltz

Architect_Architecte

Lindab, Diekirch

Studiebureau_Bureau d'études

Secolux, Leudelange

Controlebureau_Bureau de contrôle

Mabilux, Dippach

Algemeen aannemer_Entrepreneur général

Mabilux, Dippach

Staalbouwer_Constructeur métallique

Origer / Mabilux,

Stalen gevels_Façades métalliques

Foto's_Photos : Studioconcept

Residentie 'Le Boulevard' in Ettelbrück

Uitgangspunt bij deze residentie in het centrum van Ettelbrück was een traditionele constructie van de eerste drie verdiepingen te combineren met staalbouw van de laatste twee verdiepingen. De projectontwikkelaar wenste een industrieel product een volwaardig architecturaal cachet te geven door de toepassing van de vele oplossingen die staal biedt om esthetische en comfortabele woningen te realiseren. Mabilux, een specialist in staalbouw ging samen met Astron (Lindab), de uitdaging aan. Deze duplexwoningen van 340 m² bieden plaats aan twee appartementen waar staal de boventoon voert: stalen raamwerk, mezzanine met staalplaatbetonvloeren. Binnen doet de zichtbare metaalstructuur dienst als architecturaal element door zowel de kolommen als de windverbanden van het dak te integreren. De kwaliteit van de afwerkingen, de verbindingen en de lasnaden van het raamwerk benadrukken de esthetiek van het geheel nog. Het uitstekend dak valt op door zijn uitkragingen over de hele omtrek en de opengewerkte profielen om het terras tegen de zon te beschermen. De gordijngevel aan de voorkant wisselt vulpanelen af met grote glaspartijen en zonweringen en tekent voor een maximale helderheid en lichtinval.

Résidence «Le Boulevard» à Ettelbrück

Cette résidence, située au centre-ville d'Ettelbrück, a été conçue pour allier construction traditionnelle sur les 3 premiers niveaux et construction métallique avec les deux derniers étages réalisés en acier. Le promoteur souhaitait rendre architectural un produit industriel en mettant en œuvre l'ensemble des solutions acier pour réaliser des habitations esthétiques et confortables. L'entreprise Mabilux, spécialiste de la construction métallique, a relevé le défi en partenariat avec Astron (Lindab). Ces habitations du style duplex de 340 m² abritent deux appartements où l'acier règne en maître : charpente métallique, mezzanine avec des bacs de coffrage acier remplis de béton. À l'intérieur, la structure métallique apparente sert d'élément architectural en intégrant aussi bien les poteaux que les contreventements de toiture. La qualité des finitions des connexions et soudures de la charpente renforce l'esthétique de l'ensemble. La toiture débordante, propose une casquette périphérique avec des profils ajourés pour protéger la terrasse du soleil. En façade, le mur rideau alterne panneaux de remplissage, larges surfaces vitrées et lamelles brise soleil pour une clarté et une transparence maximales.



Ellergronn, Ellergronn

Plaats_Localisation

Commune Esch-sur-Alzette, OAI et SNJ

Oprachtgever_Maitre d'ouvrage

Tamara Kahn et Thierry Neu

Concept_Conception

BENG Architectes Associés, Esch-sur-Alzette

Architect_Architecte

BENG Architectes Associés, Esch-sur-Alzette

Studiebureau_Bureau d'études

Carte Blanche, Filsdorf

Algemeen aannemer_Entrepreneur général

Carte Blanche, Filsdorf

Staalbouwer_Constructeur métallique

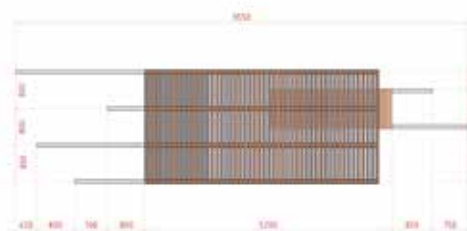
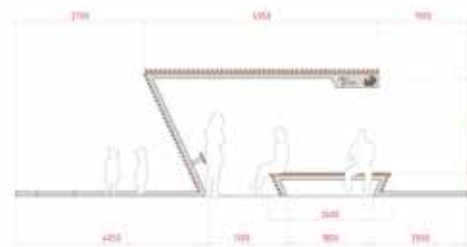
Foto's_Photos : Tamara Kahn, Thierry Neu

Bushokje van Ellergronn

Het bushokje van Ellergronn is het winnend project van het Festival des Cabanes dat in 2013 werd georganiseerd door de OAI (Ordre des Architectes et des Ingénieurs-Conseils) en de SNJ (Service National de la Jeunesse) en met 10.000 EUR werd gefinancierd door de stad Esch-sur-Alzette. Het thema van de wedstrijd was 'arbeid'. Omdat de gekozen site zich in Ellergronn bevond, haalde het project zijn inspiratie uit de mijnwinning en de resten van de oude treinen en rails die zich op de site bevinden. Het bushokje stelt rails voor die uit de grond oprijzen. Het is aan drie zijden open zodat de wachtende gebruikers de aankomst van hun bus kunnen zien en ze tegelijk een zicht op de oude mijnsite behouden. Voor de bouw ervan werd gekozen voor staal en hout, een verwijzing naar het industrieel verleden en de natuur rondom. Het staal loopt voorbij het bushokje verder. Zowel om de structuur op haar plaats te houden als om 'een voorwerp te symboliseren dat uit de grond oprijst'.

Abribus Ellergronn

L'abribus Ellergronn est le projet gagnant du Festival des Cabanes organisé en 2013 par l'OAI (Ordre des Architectes et des Ingénieurs-Conseils) et le SNJ (Service National de la Jeunesse) et financé par la Ville d'Esch-sur-Alzette à hauteur de 10.000 EUR. Le thème du concours portait sur le « travail ». Comme le site choisi était situé à Ellergronn, le projet s'est inspiré de l'exploitation minière et des restes de vieux trains et rails qui se trouvent sur le site. L'abribus représente des rails qui sortent de terre. Il est ouvert sur trois côtés de façon à ce que les usagers en attente puissent voir l'arrivée de leur bus tout en gardant la vue sur l'entrée de l'ancienne mine. Pour la construction, l'acier et le bois ont été choisis en référence à la fois au passé industriel et à la nature qui entoure le site. L'acier se prolonge au-delà de l'abribus, aussi bien pour faire tenir la structure que pour symboliser un « objet qui émerge de la terre pour s'élever ».



ZAE Le traingle - Vert 29, Ellange

Plaats_Localisation

Centralin, Luxembourg

Opdrachtgever_Maître d'ouvrage

Marcel Schneider, Bergem

Architect_Architecte

Daedalus Engineering, Heffingen

Studiebureau_Bureau d'études

Centralin, Luxembourg

Algemeen aannemer_Entrepreneur général

Mabilux, Dippach

Staalbouwer_Constructeur métallique

Foto's_Photos : Marcel Schneider

Loods in Ellange

Het project bevindt zich in een industriezone in de nabijheid van de A13/E29 autosnelweg. De erfpacht op de bouwgrond is door de intercommunale van het kanton Remisch verleend voor een duur van 27 jaar. Om die reden beperkte de bouwheer zijn investeringen in het project tot het strikte minimum zodat de loods zijn voorziene functie kon vervullen. Grosso modo gaat het om een entrepot waarin dooizout en industrieel zout worden opgeslagen. Een andere eis was dat de oppervlakte van het entrepot kon worden opgedeeld voor een gedeeltelijke verhuring. Om die reden bleek een standaard constructie in staal de meest aangewezen oplossing. Een goedkope constructie blijft een echte uitdaging. In dit geval zorgden de lichtheid van het staal en de vlotte assemblage ervan dat slechts twee personen het gebouw met behulp van een gewone gondel konden opbouwen.

Hall industriel à Ellange

Le projet est situé dans une zone d'activités économiques en proximité de l'autoroute A13/E29. Le bail emphytéotique sur le terrain à bâtir est consenti pour une durée de 27 ans par le syndicat intercommunal du canton de Remich. Pour cette raison, le maître de l'ouvrage a limité ses investissements dans le projet au strict minimum nécessaire pour assurer la fonction prévue. En général, la fonction de l'entrepôt est le stockage du sel de déneigement et du sel industriel. En plus il est exigé que la surface de l'entrepôt reste divisible pour une location partielle. C'est pourquoi une construction standardisée en acier était la solution la plus adéquate. Une construction à bas coût reste un véritable challenge. Dans le cas présent, la légèreté et la facilité d'assemblage de la solution acier ont permis à deux hommes seulement d'ériger le bâtiment à l'aide d'une simple nacelle.



Weidenstrasse 33, Münchenstein (CH)

Plaats_Localisation

Quickline Business, Münchenstein (CH)

Opdrachtgever_Maitre d'ouvrage

ffb Architekten, Basel (CH)**Jauslin + Strebler, Muttenz (CH)**

Architect_Architecte

Internet Business Solutions, Zürich (CH)

Studiebureau_Bureau d'études

Lindab (Astron), Diekirch

Staalbouwer_Constructeur métallique

Foto's_Photos : Lindab (Astron)

Data Cube

De Datacube is een rekencentrum in de omgeving van het Zwitserse Basel. De eigenaar, een IT-bedrijf, biedt aan industriële klanten ook de mogelijkheid om, voor hun eigen computers in een ideale en veilige omgeving, ruimte te huren. Het gebouw heeft drie bovengrondse verdiepen. Veiligheid, energie-efficiëntie en modulariteit waren de drie belangrijke eisen. De overwegend stalen structuur is met stalen sandwichpanelen bekleed. Zij maken van het volume een kooi van Faraday en verzekeren een goede thermische isolatie. Een uit roestvast chroom-nikkel-staal bestaande gevel omhuld het gebouw. Het hoogglanzende plaatmateriaal is niet alleen architectonisch attractief maar weerkaatst ook de zonnestraling en levert dus een bijdrage tot het temperatuurbeheer. De oppervlakteafwerking is blankgegloeid, volgens de Europese norm 2R genaamd, en internationaal ook als BA (bright annealed) gekend. Blankgegloeid RVS wordt op industriële schaal geproduceerd door walsen en door een thermische behandeling onder een inert gas. Een mechanische nabewerking door polijsten is overbodig wat deze oppervlakte-uitvoering ook economisch interessant maakt. Het gebouw vertegenwoordigt een synthese van de verschillende opties staal: een lichte stalen structuur, stalen sandwichpanelen voor de thermische isolatie en roestvast staal voor een representatief en tegelijk functioneel uiterlijk.

Data Cube

Le Datacube est un centre de données dans la région de Bâle en Suisse. Son propriétaire, une exploitation informatique, propose aussi à des clients industriels de profiter de son bâtiment pour y installer leurs propres ordinateurs dans un environnement optimal et sûr. La sécurité, l'efficacité énergétique et la modularité étaient des priorités. La structure qui est essentiellement en acier est bardée de panneaux sandwich, également en acier, qui en font une cage de Faraday et assurent une excellente isolation thermique. Le bâtiment est pourvu d'une façade en acier inoxydable chrome-nickel qui contribue à sa qualité visuelle et réduit davantage les besoins de refroidissement en reflétant le rayonnement solaire. Le recuit-brillant - appelé 2R dans la norme européenne mais aussi connu comme BA (bright annealed) au plan mondial - a été retenu pour la finition de surface. Comme il s'agit d'une finition d'usine obtenue par laminage et traitement thermique du feuillard sous atmosphère inerte, tout polissage mécanique ultérieur devient inutile, ce qui explique la relation prix-qualité intéressante.

Le bâtiment constitue donc une excellente synthèse des options acier qui sont à la disposition des concepteurs : structures légères en produits longs, bardage fonctionnel en panneaux sandwich et enveloppe tant décorative que fonctionnelle en acier inoxydable.





UGINOX



design

L'acier inoxydable pour le bâtiment

À travers la marque Uginox, Aperam offre une large gamme d'aspects de surface pour rehausser l'esthétique des réalisations et leur donner une véritable identité. Qu'il soit mat, brillant, poli, texturé, brossé ou encore coloré, l'inox se retrouve non seulement en façade, couverture et décoration mais aussi dans d'autres fonctions d'ouvrage telles que les structures ou les ponts/passereles.

Ce matériau pérenne, facile d'entretien et recyclable par excellence permet d'obtenir un coût global faible.

Roestvast staal voor de bouw

Onder de merknaam Uginox biedt Aperam een breed gamma aan oppervlakte afwerkingen om de esthetiek van realisaties te verhogen en deze een echte identiteit te geven. Of het nu gaat om een matte, glanzende, gepolijste, getextureerde, geslepen of zelfs gekleurde uitvoering, men vindt roestvast staal niet enkel terug in daken, gevels en decoratie maar ook in andere opdrachten zoals structuur onderdelen en bruggen.

Dit duurzaam materiaal, dat gemakkelijk in onderhoud en goed recycleerbaar is, laat toe om tot een lage globale kost te komen.

Musée des Confluences, Lyon
Coop Himmel(l)au
© Duccio Malagamba, © Sergio Pirrone

Aperam Stainless Europe

www.uginox.com
uginox@aperam.com

Uw partner in staal
Votre partenaire en acier



www.disteel.be



Elegantissima



Elegantissimo

Granite® Silky Mat

Gekleurd staal ontworpen voor stijlvolle en creatieve gevels. Elf prachtige en warme kleuren, mat en met een lag glansniveau, met een gladde of ruwe afwerking, *Nspired by Nature*.

Granite® Impression

Unieke patronen en structuren *Nspired by Nature* (Snake en Elephant) om uw gevel flair en karakter te geven.

Duurzaam en vormbaar. Ideaal voor composietpanelen, profielplaten, cassettes, lamellen en smalle element, zonneschermen, enz.

ArcelorMittal FCE Belgium NV
John Kennedylaan 51 - PB 1/7/1
B-9042 Gent
Belgium
T: + 32 9 272 64 00 - flateurope.benelux@arcelormittal.com

industry.arcelormittal.com/steelenvelope - steel.envelope@arcelormittal.com



ArcelorMittal



Ontdek onze
staalcollectie

hoogbouw_immeubles tours

Tour D2 - Paris-La Défense

17 bis, place des Reflets, 92400 Courbevoie (FR)

Plaats_Localisation

Sogecap

Opdrachtgever en eigenaar

_Maître d'ouvrage et propriétaire

Sogeprom, Bouygues Immobilier

Afgevaardigd bouwheer, promotor

_Maître d'ouvrage délégué, promoteur

Atelier d'Architecture

Anthony Béchu - Tom Sheehan

Architect_Architecte

DVVD (façades)

Setec TPI (structure)

Setec Bâtiment (fluides)

Studiebureau_Bureau d'études

Egis Management

Management uitvoering_Maîtrise d'œuvre d'exécution

GTM, Dumez & Bateg (Groupe Vinci)

Algemene aannemer Entreprise générale

Iemants Steel Constructions

Staalbouwer_Charpente métallique

Kyotec

Beglaasde gevels_Façades vitrées

ArcelorMittal

Exostructuur, balken en staalplaatvloeren

Exostructure, poutres et planchers métalliques

Cuhadaroglu

Gevellichting_Capotage façade

Tekst_Texte: François Lamarre

Foto's_Photos: Pierre-Elie de Pibrac,

Iemants Steel Constructions (p.68)

De D2-toren, stalen vlechtwerk

Als de recentste toren die in het 'woud' van La Défense prijft, valt de D2-toren sterk op door zijn gestroomlijnde vorm en zijn expressieve exostructuur. Een nooit eerder geziene architecturale vorm in de zakenwijk van West-Parijs. De D2-toren mag dan al geen unicum zijn op wereldvlak, maar opvallen doet hij wel, zonder het van zijn hoogte te moeten hebben. Hij blijft immers onder de 200 m hoogte van de wolkenkrabbers in de omgeving, in afwachting natuurlijk van mogelijke nieuwe hogere torens. Door zijn opvallende vorm onderscheidt hij zich van zijn burens. Dat hij tot nu toe nog geen schampere bijnaam heeft gekregen, is een teken dat de gekozen architecturale oplossing niets karikaturaals heeft. De algemene vorm van de horizontale doorsnede wordt door de ontwerpers beschreven als die van een verticaal geëxtrudeerde avocado. Maar het totaalbeeld is veel complexer dan de voetafdruk, doordat het vooral de structuur is die haar stempel op het geheel drukt. Zo werden de concurrenten buiten spel gezet, een niet te verwaarlozen troef bij 'open' vastgoedprogramma's op de markt die elkaar de loef proberen af te steken.

Tour D2, tresse d'acier

Dernière tour poussée dans la forêt de La Défense, la tour D2 sort du lot par sa forme fuselée et son exostructure expressive. Un registre architectural jusqu'alors inédit au sein du quartier d'affaires de l'Ouest parisien. A défaut d'être une première mondiale, D2 se remarque sans avoir besoin de recourir à la hauteur puisqu'elle reste sous la toise du site qui plafonne à 200 m dans l'attente d'hypothétiques nouvelles tours plus hautes. Si sa forme évocatrice la distingue de ses voisines, aucun surnom humoristique ne la désigne pour le moment, signe que sa résolution architecturale échappe à la caricature. Se référant à son emprise, ses concepteurs parlent d'un avocat extrudé à la verticale. Mais l'image produite en élévation est plus complexe que l'empreinte au sol, la structure imprimant fortement sa marque. La concurrence est enfoncée, ce qui n'est pas négligeable quand les programmes immobiliers lancés 'en blanc' rivalisent sur le marché.





Dubbele verankering en variabele krommen

Door zijn ligging langs de ringweg profiteert de D2-toren enerzijds van een bevoorrechte plek die hem een grote zichtbaarheid verleent bij het oprijden van de ring, maar anderzijds moest hij ook voldoen aan stedenbouwkundige verplichtingen. Doordat de toren zich over twee niveaus tussen de vloerplaat en de ringweg uitstrekt, moet hij zowel het hoogteverschil overbruggen als de continuïteit herstellen om het isolement van de zakenwijk te doorbreken en aan te sluiten op het grondniveau van de gemeente Courbevoie die deel uitmaakt van de wijk. De D2-toren heeft dus één voet aan de grond op de ringweg en een tweede op een kunstmatige plaat. De toegangsweg voor het autoverkeer die errond loopt, bakent een cirkelvormige voorplein en is afgeschermd met een met spiegelinokx beklede wand. De korte loopbrug naar de vloerplaat erboven biedt een tweede toegang via het bovenste deel van de hall met dubbele hoogte. De aanwezigheid van deze twee referentieniveaus leidde tot de noodzaak om een systeem op te zetten van boven elkaar geplaatste liften om binnen in de kern plaats te winnen (Twin-systeem van ThyssenKrupp). Deze ontdebbelde samenhang met de grond vormt het basiselement van de toren.

Double ancrage et courbes variables

Tangentée par le boulevard circulaire, la tour D2 jouit d'une situation privilégiée qui lui confère une grande visibilité dans la montée de la boucle et lui crée des obligations imposées par l'établissement public d'aménagement. A cheval sur deux niveaux entre la dalle et le boulevard, il lui incombe de gérer le dénivelé et de rétablir des continuités pour rompre l'isolement du quartier d'affaires et raccorder le territoire de Courbevoie, commune constitutive du site. La tour D2 a donc un pied au sol sur le boulevard et le second sur la dalle artificielle. La desserte automobile qui en fait le tour à la base décrit un parvis circulaire qui s'enroule ensuite autour de la trémie du parking capotée d'inokx poli miroir par l'aménageur. La courte passerelle qui rattrape la dalle au-dessus offre un second accès à la tour en partie haute du hall établi sur les deux niveaux. L'existence de ces deux niveaux de référence a suscité la mise au point d'un système d'ascenseurs superposés qui a permis de gagner de la place au sein du noyau (system Twin ThyssenKrupp). Ce rapport au sol dédoublé est l'élément fondateur de la tour.





Het tweede ontwerpbepalende element is de omtrek van de voetafdruk die de toren karakteriseert. Het gekozen perceel is omgeven door drie tegenover elkaar liggende, oudere dominerende torengebouwen, weliswaar helemaal conform met de reglementering: Manhattan in het oosten, CB16 in het westen en Aurore in het zuiden. Dankzij het eivormige plan kan de D2 er rakelings langs oprijzen zonder dat het daarbij tot een confrontatie komt. De kromming varieert om de voetafdruk te maximaliseren en de naburige torens te ontwijken, waardoor een plateau vrijkomt van 1.500 m² nuttige oppervlakte conform de huidige rendabiliteitscriteria. De ronde vorm van de gevels moet gezien worden als een teken van hoffelijkheid en staat garant voor een goede integratie. Dankzij deze contextuele dialoog is de D2 precies het tegenovergestelde van een vrijstaande toren. Hij benut de plaats met respect voor de omgeving. Met zijn 37 niveaus en een hoogte van 171 m heeft deze toren een vijfmaal grotere capaciteit dan het oude gebouw dat er vroeger stond.

Le deuxième fait générateur tient au tracé qui caractérise l'emprise de la tour. La parcelle qui lui est dévolue est encadrée par trois anciennes tours aux vis-à-vis prégnants, bien que conformes au règlement : Manhattan à l'est, CB16 à l'ouest, Aurore au sud. Le plan ovoïdal permet de les tangenter au plus près en évitant la confrontation. La courbe varie pour élargir l'emprise au maximum et esquisser les tours voisines, délivrant un plateau de 1.500 m² de surface utile conforme aux critères actuels de rentabilité. L'arrondi des façades apparaît comme une politesse et la garantie d'une bonne insertion.

Née du dialogue contextuel, D2 est tout le contraire d'une tour célibataire. Elle valorise l'emplacement dans le respect du voisinage. Érigée sur 37 niveaux et 171 m de haut, elle quintuple la capacité de l'ancien immeuble dont elle a pris la place.

Structurele koker



Uitgaande daarvan vertoont de toren een veranderlijk en gericht profiel, met de rug naar CB 16 en met de punt gericht naar Parijs in het oosten, meer met de Eiffeltoren in het vizier. De ontwijkende beweging van de kromming is het breedst in het meest noordelijke en zuidelijke punt van de flanken. Daardoor gaat de letterlijke notie van gevel verloren: de buitenkant is glad en rond, horizontaal en verticaal tot in de top. Een dergelijk plastisch register veronderstelt een doorlopende mantel en vergt een ad hoc-structuur die in de drie dimensies kan variëren naar het beeld van de gevlochten visfuiken van de Middellandse-zeevissers. De analogie kan wel niet helemaal doorgetrokken worden aangezien deze maasvormige structuur in het geval van een toren onder drukspanning staat en niet onder trekspanning zoals bij een fuik.

De stalen exostructuur bestaat uit elkaar kruisende diagonalen, 'diagrid' genaamd en werd gerationaliseerd en geoptimaliseerd om de kromtestralen te normaliseren en het aantal doorbroken gevelelementen in het maaswerk te beperken. Deze architecturale en constructieve oplossing werd enkel aanvaard nadat de voordelen aangetoond werden op het vlak van nuttige oppervlakte en doelmatigheid van de plateaus en de mogelijke bouwkundige besparingen.



De hypothese van de materiaalbesparing met 'diagrid' werd inderdaad bevestigd met een besparing van ca. 30% ten opzichte van een klassieke structuur met een totaal van ongeveer 5.000 ton staal (3.000 ton diagrid, 1.500 ton roosterwerk en 500 ton staalplaatbetonvloeren). De diagonalen die het volume omgorden en het 'diagrid' vormen zijn dikke gewalste hoogwaardig stalen profielen (S355) van het type HD 400.

Naast de bescherming tegen brand is deze gevlochten structuur degelijk ingekapseld en geïsoleerd om de gedrag ervan af te stemmen op de rest van de constructie op vlak van thermische uitzettingen, met name de balken die de structuur verbinden met de kern van gewapend beton om een aanzienlijk gelijke verdeling van de krachten te verkrijgen. Deze inkapseling is met grote nauwkeurigheid geprefabriceerd in modules van een twaalf meter lengte waarop de glaspanelen bevestigd werden om een gordijngewel te vormen die de hele structuur omvat.

Gaine structurelle

Erigée sur cette base, la tour présente un profil variable et orienté qui tourne le dos à CB 16 et pointe Paris à l'est, avec la Tour Eiffel en ligne de mire. L'esquive de la courbe s'étend jusqu'aux flancs plus étirés au nord et au sud. La notion même de façade s'en trouve désamorcée : l'objet est lisse et rond dans son contour et jusqu'à sa cime. Un tel registre plastique suppose une enveloppe continue et requiert une structure ad hoc susceptible de varier dans les trois dimensions à l'image des nasses tressées des pêcheurs de Méditerranée. L'analogie est assumée à ceci près que ce genre de structure maillée travaille en compression dans le cas d'une tour et non pas en traction comme la nasse.

Faite de diagonales entrecroisées, cette exostructure en acier dite 'diagrid' a été rationalisée et optimisée pour en normaliser les rayons de courbure et limiter le nombre des éléments de façade recoupés dans la maille. Ce parti architectural et constructif n'a été accepté qu'après en avoir démontré les avantages en ratio de surface utile et en fonctionnalité des plateaux, ainsi qu'en économie de la construction.

Le postulat d'un 'diagrid' économe en matière s'est vérifié avec un gain estimé de 30% par rapport à une structure classique avec un total d'environ 5.000 tonnes d'acier (3.000 t diagrid, 1.500 t poutrason et 500 t bacs collaborants). Les diagonales qui ceinturent le volume et composent le diagrid sont des profilés laminés de forte épaisseur, de type HD 400, en acier de haute qualité (S355).

Outre la protection au feu, cette structure tressée est dûment capotée et isolée de manière à accorder son comportement au reste de l'ouvrage en termes de dilatations thermiques, notamment avec les poutres qui la raccordent au noyau en béton armé dans une répartition des efforts sensiblement égale. D'une grande précision, ce capotage préfabriqué juxtapose des modules d'une douzaine de mètres de long sur lesquels les panneaux verriers sont fixés à la manière d'un mur-rideau englobant la structure.



Bogen en eindstructuur

Op de 36e en laatste bewoonde verdieping verdwijnt de inkapseling om de structuur hoog in de lucht uit te laten lopen. Uitstekend over de daktuin 'in de wolken' op het terras, is deze eindstructuur, die de kruinribben verlengt en bovenaan het torengebouw omsluit, een waar meesterwerk op het vlak van metalen gebinten, waarvan de kokerprofielen met veranderlijke doorsnede de exostructuur verlengen tot een soort kap van spitsbogen. De continuïteit van de constructieve elementen is perfect verwezenlijkt door de gelakte inkapseling ter plaatse van de verdiepingen onder het dakterras en de geverfde stalen caissons van de eindstructuur, waarvan de kunstig bewerkte verbindingen het gehele aspect van edelsmeedwerk nog versterken.

De eindstructuur sluit onderaan aan op de bogen die ontstaan door het ontkoppelen van de exostructuur en de gevel die over de laatste vier niveaus vernauwt. De rondom lopende galerij die aldus ontstaat met een breedte van drie meter versterkt de stedelijke verankering en moedigt het stadsleven aan de voet van de toren, in de transparante lobby en de erboven geïnstalleerde restaurants over twee niveaus aan. Van top tot teen bevestigt de D2-toren zijn rol als stuwende kracht en architecturale icoon.

Een bekroond werk : sinds de oplevering stapelt de D2-toren de prijzen op. Na de ArchiDesignClub Award 2015 en de 'Trophée du Bien-Etre 2015' in de categorie wonen-leefmilieu ontving het project net de derde prijs in de Emporis Skyscraper Award en prijkt tussen de nagelnieuwe 'Trophées Eiffel', uitgereikt door het Franse ConstruirAcier, als laureaat in de categorie 'werken'.

Arcades et couronne

Au 36e et dernier niveau habité, le capotage disparaît pour laisser filer la structure en plein ciel. Surplombant le 'jardin des nuages' installé en terrasse, cette structure terminale qui prolonge et boucle les liernes au sommet de la tour est un chef d'œuvre de charpente métallique dont les profilés en caisson de section variable prolongent l'exostructure par une coiffe en ogive.

La continuité des ouvrages est parfaite entre le capotage laqué des étages courants et les caissons en acier peint de la couronne dont les platines de raccordement ouvragées accentuent l'aspect d'orfèvrerie.

A cette coiffe aérienne correspondent en base les arcades générées par la désolidarisation de l'exostructure et de la façade qui se rétracte en dévers sur quatre niveaux. La galerie périphérique ainsi dégagée sur trois mètres de large consolide l'ancrage urbain et encourage la vie citadine au pied de la tour, dans la transparence du lobby et des restaurants installés au-dessus sur deux niveaux. De la tête au pied, D2 affirme son rôle de pivot urbain et d'icône architecturale.

Un ouvrage primé : depuis sa livraison, la tour D2 cumule les prix et les récompenses. Après l'ArchiDesignClub Award 2015 et le Trophée du Bien-Etre 2015 dans la catégorie habitat-environnement, D2 vient de recevoir le 3e prix de l'Emporis Skyscraper Award et figure parmi les tout nouveaux Trophées Eiffel créés à l'initiative de l'association française ConstruirAcier en tant que lauréat de la catégorie "travailler".



gedenkteken_mémorial

**Nécropole de Notre-Dame-de-Lorette,
Ablain-Saint-Nazaire (Pas-de-Calais)**

Plaats_Localisation

Conseil régional du Nord-Pas-de-Calais

Opdrachtgever_Maître d'ouvrage

Philippe Prost / AAPP

Architect_Architecte, maître d'œuvre mandataire

Jean-Marc Weill / C&E Ingénierie (structure)

Studiebureau_Bureau d'études

Pierre di Sciallo

Typografie_Typographie

Yann Toma

Belichting_Mise en lumière

David Besson-Girard

Landschap_Paysage

Eiffage (TP et BSI)

Algemeen aannemer_Entreprise générale

Aperam (Genk et Isbergues)

Roestvast staal_Acier inoxydable

Hun namen gegraveerd in de ring

De laatste honderd jaar heeft de tijd zijn werk gedaan en wordt ons de plicht opgelegd tot het samen gedenken van alle mannen die in de Eerste Wereldoorlog gevochten hebben en met duizenden gesneuveld zijn. De herdenking van de honderdste verjaardag van het begin van de vijandigheden vormde de aanleiding voor een internationaal gedenkteken dat uitstijgt boven de nationale vieringen en de traditionele dodenmonumenten van de betrokken landen. Dit monument, van een nooit gezien formaat, werd op 11 november 2014 ingehuldigd door de Franse president. Het bevindt zich op de heuvel van Notre-Dame-de-Lorette die boven de vlakte van Artois uitsteekt, naast de grootste necropool van Frankrijk, opgericht na WO I (L-M Cordonnier, architect van de lantaarntoren en de basiliek, 1925-1937). Dit 165 m hoge voorgebergte ligt aan de rand van de Noord-Franse mijnstreek en was het schouwtoneel van verschrikkelijke, bloedige gevechten. Eerst tussen Fransen en Duitsers, daarna tussen Duitsers en Engelsen vanaf de lente van 1915, waarbij bepaalde posities tot twintig keer toe ingenomen, verloren en opnieuw ingenomen werden. Hoewel de veldslagen van de Marne en Verdun deze van Vlaanderen en Artois uit

Leurs noms gravés dans l'anneau

En cent ans, le temps a fait son œuvre et le devoir de mémoire a commandé de réunir dans le souvenir tous les hommes qui se sont combattus au cours de la première guerre mondiale, y trouvant la mort par milliers. La commémoration du centenaire de l'ouverture des hostilités a donné naissance à un mémorial international qui dépasse les célébrations nationales et les traditionnels monuments aux morts des patries respectives. Inauguré le 11 novembre 2014 par le président de la République française, ce monument d'une envergure morale inédite est posé sur la colline de Notre-Dame-de-Lorette qui surplombe la plaine d'Artois, site de la plus grande nécropole de France érigée après guerre (L-M Cordonnier, architecte de la tour-lanterne et de la basilique, 1925-1937). Commandant l'accès au bassin minier du nord de la France, ce promontoir de 165 mètres de haut a été le théâtre de combats terriblement meurtriers entre Français et Allemands, puis entre Allemands et Anglais à partir du printemps 1915, certaines positions prises et reprises jusqu'à vingt fois. Si dans la mémoire française les batailles de la Marne et de Verdun ont supplanté celles de

Tekst_Texte: François Lamarre

Foto's_Photo:

Philippe Prost, architecte / AAPP © adagp – 2014,

- ©Aitor Ortiz (p.70, 71, 72)

- ©Pierre di Sciallo, graphiste ©Aitor Ortiz (p.73)

- ©Pierre di Sciallo, graphiste ©Jo Van den Borre (p.74)

- Yann Toma © adagp, 2014 (p.75)





het geheugen van de Fransen verdrongen hebben, blijven deze laatste toch een uitzonderlijke, wereldwijde betekenis hebben door de afkomst van de strijders die de oorlogvoerende naties van over de hele wereld meebrachten in het kielzog van hun koloniale regimenten.

Roestvast staal, een materiaal met een geheugen

In 2011 werd een formele overeenkomst aangegaan tussen de regio Nord-Pas-de-Calais en de Franse Staat. Er zou een internationaal gedenkteken worden gebouwd, waarvoor een oproep werd gericht aan de militaire instellingen van de betrokken landen om een lijst van alle slachtoffers op te stellen van de veldslagen van Vlaanderen en Artois. Het hele Britse Gemenebest, dat de zwaarste tol had betaald, inventariseerde 241.214 doden of vermisten, gevolgd door de Duitsers (173.876) en Fransen (106.012), zonder de Belgen te vergeten (2.326) enz. Goed voor een totaal van 579.606 namen, nauwkeurig opgelijst vooraleer de bouw van het gedenkteken te beginnen, eventuele

Flandre et d'Artois, ces dernières conservent une portée mondiale exceptionnelle en raison de l'origine des combattants venus du monde entier, les nations belligérantes entraînant dans leur sillage des régiments entiers de leurs empires coloniaux.

L'inox, matière à mémoire

Formalisée en 2011 par une convention passée entre la région Nord-Pas-de-Calais et l'Etat, l'initiative de créer un monument commémoratif international s'est accompagnée d'un appel aux institutions militaires des pays concernés pour établir la liste des victimes des batailles de Flandre et d'Artois. Ici, l'empire britannique au grand complet a payé le plus lourd tribut à la guerre avec 241.214 morts ou disparus recensés, suivis des Allemands (173.876) et des Français (106.012), sans oublier les Belges (2.326), etc. Soit un total de 579.606 noms précisément répertoriés à la construction du mémorial, sans être pour autant à l'abri de nouvelles macabres découvertes sur le





nieuwe macabere ontdekkingen op het terrein buiten beschouwing gelaten... Al deze namen – met het exacte aantal homoniemen – werden zonder uitzondering op de binnenkant van de Gedenkkring aangebracht, precies op de beladen plek waar in 1915 bitter strijd werd geleverd. Alle namen zijn vermeld in strikt alfabetische orde, zonder onderscheid van nationaliteit, religie of rang, gegraveerd in hoofdletters in gekleurd roestvast staal. De lijst ontrolt zich als een gevouwen fries van 500 platen van 3 m hoog en 90 cm breed. Goed voor een beschreven oppervlak van 1.350 m² op maat van de verspilde mensenlevens. Op elke plaat staan ca. 1.200 namen. In totaal meer dan 10 miljoen gegraveerde tekens, wat ongeveer overeenkomt met een twintigtal boeken van gemiddelde dikte. Maar is niet elk van deze levens een roman op zich? Roestvast staal, onaantastbaar en eigenzinnig, drong zich wegens zijn duurzaamheid op als onvermijdelijke keuze. Aperam zorgde voor blankgegloeid materiaal in dikte 2 mm, hetgeen de vlakheid moet waarborgen. De platen worden immers enkel op de randen ondersteund, zonder verstijvingen, en moeten weerstaan aan de druk van bezoekers die niet aarzelen om de namen van

terrein... Autant de noms qui figurent tous sans exception, homonymes reproduits en nombre exact, sur la face intérieure de l'Anneau de mémoire posé sur ce sol meurtri âprement disputé en 1915. Ils y apparaissent dans un strict ordre alphabétique, sans distinction de nationalité, de religion ni de grade, gravés en lettres capitales dans un acier inoxydable coloré qui se déroule en une frise plissée de 500 plaques de 3 m de haut sur 90 cm de large au cœur de l'anneau. Soit une surface d'écriture de 1.350 m² à la mesure des cohortes humaines ici englouties. Sur chaque plaque sont inscrits quelque 1.200 noms, le total des signes gravés (plus de 10 millions) représentant l'équivalent d'une vingtaine de livres de pagination moyenne. Mais chacune de ces vies n'est-elle pas en soi un roman ? Inattaquable et irréductible, l'acier inoxydable s'est imposé pour sa pérennité, ici fourni par Aperam dans la nuance 4404, en tôles de 2 mm recuit brillant. Cette épaisseur s'est imposée pour garantir la planéité des tôles qui ne sont tenues que sur les bords, sans raidisseur, et pour résister à la pression des visiteurs qui n'hésitent pas



hun voorvaderen van de plaat 'over te kalken' op papier. Gesneden van coils van 25 t, afkomstig van Aperam's Genkse vestiging, werden deze platen daarna gepareelstraald en in een bronzen tint gekleurd bij Rimex in Engeland, vooraleer verstuurd te worden naar het zuiden van Frankrijk, naar Alès. Daar heeft de firma Citynox speciaal voor deze toepassing geïnvesteerd in een laser-machine en ad hoc-software om de 580.000 verzamelde namen te kunnen graveren op de 500 platen, die zich als monumentale bladzijden uit dit grote boek, dat zich in een ring ontrolt.



Broederlijk in de ring

Door deze opstelling eindigt de immense opsomming van de doden nooit. De Geheugenring is een litanie die zich eeuwig herhaalt. Volgens de ontwerper, architect Philippe Prost, staat de ring symbool voor ons verlangen naar broederlijkheid. Eigenlijk is deze "cirkel" van verdwenen soldaten een ellips met een omtrek van 328 m, die als een betonnen lint "in oorlogskleur" op de heuvel werd gedrapeerd. De horizontale inscripties zijn ook een uitdrukking van vrede. Een vrede weergegeven als een altijd wankel evenwicht, hier te zien aan de voet van de heuvel, waar de ring zich over een zestigtal meter tussen hemel en aarde bevindt, als een balkon over de vlakte. Als symbool van eenheid en eeuwigheid regeert hij over een verstilde natuur.



Van a tot z leesbaar heeft de ellips een evidente vorm in dit grote landschap met verre horizons. Hij is even eenvoudig als moeilijk te realiseren. Door de overbrugging van de opening eronder is de Gedenkring een kunstwerk van burgerlijke bouwkunde. Hij bestaat uit 128 elementen uit prefab-vezelbeton met extra hoge prestaties waarvan 49 zich gedragen als voorgespannen gewelfstenen in het gedeelte dat over het landschap uitsteekt. Vier kabels staan in voor het onder spanning zetten van dit vrijdragende deel van het bouwwerk. De toegestane doorbuiging bedroeg minder dan 5 mm, hoewel de geprefabriceerde elementen elk 7,5 à 10 ton wegen. Een structurele krachttoer die evenwel onzichtbaar blijft langs de ellips van het uniform doorlopende bouwwerk. Daarbij ontvouwen de grote bladzijden van het boek aan de binnenzijde zich als een accordeon in een perfecte ring.

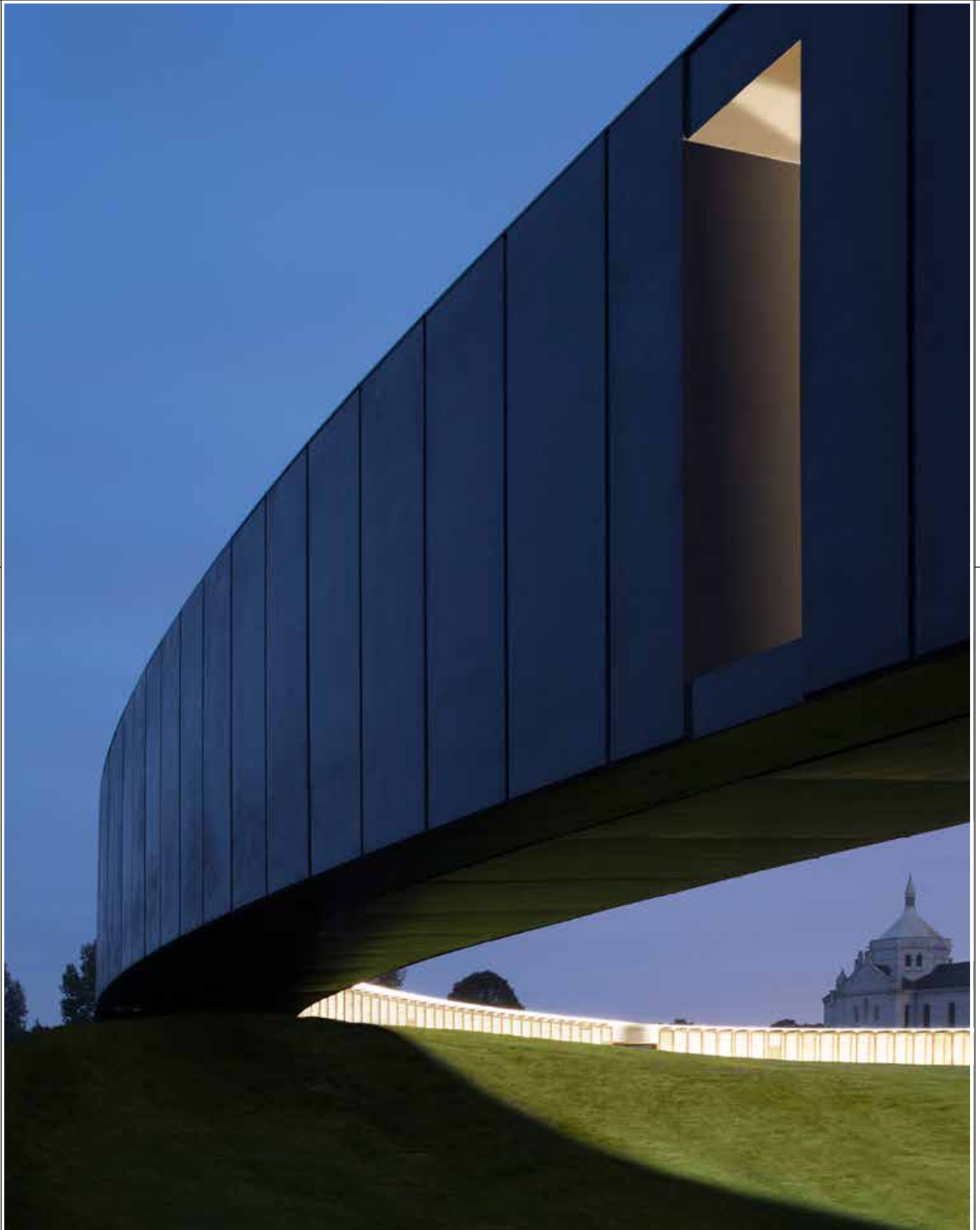


à décalquer les noms de leurs aïeux sur du papier. Découpées dans des bobines de 25 t produites par l'usine de Genk, ces tôles ont été ensuite microbillées et colorées dans une tonalité bronze chez Rimex en Angleterre, avant d'être envoyées dans le sud de la France, à Alès, où l'entreprise Citynox a investi dans une machine laser et un logiciel ad hoc afin de pouvoir graver les quelques 580.000 noms rassemblés sur les 500 plaques ou pages monumentales de ce grand livre déroulé en boucle.

Ronde fraternelle

Ainsi disposée, l'immense énumération des morts n'en finit jamais. L'Anneau de mémoire est une litanie éternellement recommencée. Selon son concepteur, l'architecte Philippe Prost, l'anneau donne une forme à la fraternité aujourd'hui souhaitée et retrouvée par la ronde qu'il organise. Ce cercle des soldats disparus est à proprement parler une ellipse de 328 m de périmètre matérialisée par un ruban de béton 'couleur de guerre' posé sur la colline. L'horizontalité de son inscription veut également exprimer la paix. Une paix représentée comme un équilibre toujours précaire, ici trouvée à l'amorce de la pente. L'anneau s'y détache entre ciel et terre sur une soixantaine de mètres, en balcon sur la plaine. Symbole d'unité et d'éternité, il règne sur une nature apaisée.

Lisible de bout en bout, l'ellipse revêt la forme d'une évidence dans ce grand paysage tendu vers l'horizon. Elle est aussi simple qu'elle fut difficile à réaliser. L'Anneau de mémoire est un ouvrage d'art conçu comme un pont par le franchissement qu'il réalise. Il est composé de 128 éléments préfabriqués en béton de fibre ultra performant (BFUP) dont 49 se comportent en voussoirs précontraints dans sa partie en survol du paysage, quatre câbles assurant la mise en tension de cet ouvrage de franchissement. La flèche admise y est inférieure à 5 mm alors que ces éléments préfabriqués pèsent entre 7,5 et 10 tonnes chacun. Un exploit structurel qui ne se perçoit pas au fil de l'ellipse décrite par l'ouvrage uniformément continu. De même que l'accordeon des grandes pages du livre intérieur se déploie en une boucle parfaite.



dr. ir. Arne Jansseune

doctoraatsonderzoek_thèse de doctorat

prof. dr. ir.-arch. Jan Belis en

prof. dr. ir. Wouter De Corte

promotoren_promoteurs

Laboratorium voor Modelonderzoek,
vakgroep Bouwkundige Constructies, Faculteit
Ingenieurswetenschappen en Architectuur,
Universiteit Gent

Onderzoeksgroep Bouwkunde en Landmeten, Vakgroep
Industriële Technologie en Constructie, Faculteit
Ingenieurswetenschappen en Architectuur,
Universiteit Gent

Optimalisatie van de verstijverconfiguratie van axiaal samengedrukte stalen silo's op lokale steunpunten

Voorwoord Infosteel

Onderzoek is belangrijk voor de toekomst in een sector. In dat opzicht brengt Infosteel graag onderzoek dat gebeurt aan onze universiteiten en hogescholen onder de aandacht. Hieronder kan de samenvatting gelezen worden van een recent uitgevoerd doctoraatsonderzoek aan de Universiteit Gent. Dergelijk fundamenteel onderzoek heeft vaak nog een vervolg nodig zoals uitgebreidere testen, ... om tot een definitief en voor de praktijk bruikbaar instrument te komen. Alleszins feliciteert Infosteel de heer Arne Jansseune met het behaalde resultaat, en doet Infosteel graag een oproep aan andere ingenieurs-studenten en architectuur-studenten om een master- of doctoraatsproefschrift in een staal-gerelateerd onderwerp te maken.

Inleiding

Silo's worden gebruikt om op een beperkte grondoppervlakte grote volumes poedervormige, granulaire of bulkmaterialen op te slaan, zowel in de landbouw- en de voedingsindustrie, als in de mijnbouw of bij industriële processen. Heel wat van deze sectoren hebben de behoefte om (bulk) materialen tijdelijk op te slaan tussen de verschillende stappen van het productieproces en tussen de productie en het transport, of omgekeerd.

In het doctoraatsproefschrift ligt de focus op silo's met een cirkelvormige doorsnede (wat in de praktijk bij metalen silo's het vaakst toegepast wordt), opgebouwd uit een vlakke stalen wand en geplaatst in een verhoogde positie door middel van lokale steunkolommen (zie Fig. 1). Het in een verhoogde positie plaatsen van de silo geniet vaak de voorkeur, omdat op die manier het ledigen van de silo-inhoud in een transportsysteem gemakkelijker verloopt door de aanwezigheid van een trechter onder de silo. De lokale ondersteuningswijze heeft echter als gevolg dat het eigengewicht van en de volledige belasting op de constructie via de steunkolommen overgedragen moet worden naar de fundering over een beperkt deel van de totale silo-omtrek, waardoor

Optimisation de la configuration de raidisseurs de silos en acier comprimés axialement sur des supports locaux

Préface Infosteel

La recherche est importante pour l'avenir d'un secteur. A cet égard, Infosteel porte volontiers son attention sur la recherche effectuée au sein de nos universités et écoles supérieures. Il vous est à cet égard loisible de lire ci-dessous, la synthèse d'un doctorat de recherche récemment finalisé à l'Université de Gand. Une telle recherche fondamentale nécessite souvent une suite comme des tests plus extensifs, ... pour atteindre un outil définitif et utilisable dans la pratique. Dès et déjà, Infosteel tient à féliciter M. Arne Jansseune pour le résultat obtenu et invite également d'autres étudiants ingénieurs et étudiants architectes à réaliser leur thèse de doctorat ou master sur un thème lié à l'acier.

Introduction

Les silos sont utilisés pour stocker de gros volumes de matériaux pulvérulents, granulaires ou en vrac sur une surface au sol restreinte, tant dans les industries agricole et alimentaire que dans l'industrie minière ou pour les processus industriels. Bon nombre de ces secteurs ont besoin de stocker provisoirement des matériaux (en vrac) entre les différentes étapes du processus de production et entre la production et le transport, ou inversement.

Dans cette thèse de doctorat, l'accent est placé sur les silos à section circulaire (qui sont, dans la pratique, les plus utilisés dans le cas de silos métalliques), constitués d'une paroi en acier plane et disposés dans une position surélevée au moyen de colonnes d'appui locales (voir Fig. 1). Le placement de ces silos dans une position surélevée est souvent préféré, car de cette manière, la vidange du contenu du silo dans un système de transport est facilitée par la présence d'une trémie sous le silo. La méthode d'appui locale a toutefois pour conséquence que le poids propre de la structure et la charge totale sur celle-ci doivent être transférés vers la fondation par le biais des colonnes d'appui sur une partie limitée de la circonférence totale du silo, d'où de fortes concentrations de contraintes



Fig. 1 Silobatterij met cirkelvormige stalen silo's op lokale steunkolommen. Fig. 1 Batterie de silos composée de silos circulaires en acier sur colonnes d'appui locales.

lokaal grote spanningsconcentraties ontstaan in de schaalwand net boven de steunkolommen. Hierdoor kan slechts een geringe kracht opgenomen worden vooraleer de structuur bezwijkt ten gevolge van zuiver plastisch vloeien, instabiliteit door knik, of een combinatie van voorgaande fenomenen.

Een betere oplossing is om ofwel de (rechthoekige) steunkolommen te laten doorlopen of om boven de steunkolommen (U-vormige) langsvorstijvers te plaatsen (Fig.2). In beide gevallen wordt de kracht geleidelijk overgedragen via schuifspanningen tussen de silowand en de kolom of langsvorstijver. Op die manier worden de axiale spanningen beter gespreid in de omtreksrichting van de schaalwand en worden de spanningsconcentraties een stuk gereduceerd, wat resulteert in een aanzienlijke

Onderzoek - Deel 1

Het doctoraatsonderzoek had als eerste belangrijke doel om inzicht te verkrijgen in het bezwijkgedrag van lokaal ondersteunde stalen silo's die onderworpen zijn aan axiale samendrukking. Om dit doel te bereiken werd achtereenvolgens een numeriek model opgesteld en gevalideerd, werden tal van uitgebreide parameterstudies uitgevoerd en werd tot slot gezocht naar de meest optimale configuratie. In wat volgt zullen deze deelstappen één voor één behandeld worden.

Met behulp van het eindige elementenpakket Abaqus en de programmeertaal Python werd een geparametriseerd eindige elementenmodel geschikt voor een wijde range aan geometrieën opgesteld. Het gebruikte eindige elementenmodel werd voor een beperkt aantal goed gekozen geometrieën gevalideerd aan de hand van experimentele resultaten bekomen via destructieve proeven op schaalmodellen (Fig.3). Na vergelijking van de numerieke met de experimentele resultaten kon besloten worden dat het numeriek model in staat was om een betrouwbare inschatting te maken van de bezwijkbelasting onder zuivere axiale samendrukking.

Met dit model werden verschillende parameterstudies uitgevoerd om de invloed van een wijziging van de geometrie op het bezwijkgedrag in kaart te

locales dans la paroi de la coque juste au-dessus des colonnes d'appui. Par conséquent, seule une force minime peut être absorbée avant la rupture de la structure en raison de la déformation plastique pure, de l'instabilité par flambage, ou d'une combinaison de ces phénomènes.

Une meilleure solution consiste, soit dans la poursuite des colonnes d'appui (rectangulaires), soit dans le placement de raidisseurs verticaux (en U) au-dessus des colonnes d'appui (Fig.2). Dans les deux cas, la force est transférée progressivement au moyen de contraintes tangentielles entre la paroi du silo et la colonne ou le raidisseur vertical. De cette manière, les contraintes axiales sont mieux réparties dans le sens périphérique de la paroi de la coque et les concentrations de contraintes sont notablement réduites, ce qui entraîne une augmentation considérable de la charge de rupture.

Etude - Partie 1

La thèse de doctorat avait pour objectif majeur de comprendre le comportement de rupture de silos en acier soutenus localement qui sont soumis à une compression axiale. Pour atteindre cet objectif, un modèle numérique a été conçu et validé successivement, plusieurs études paramétriques approfondies ont été réalisées pour déboucher finalement sur la configuration la plus optimale. Ces étapes seront abordées une par une dans ce qui suit.

A l'aide de l'ensemble d'éléments finis Abaqus et du langage de programmation Python, un modèle paramétrique d'éléments finis adapté à une large gamme de géométries a été conçu. Le modèle d'éléments finis utilisé a été validé pour un nombre limité de géométries bien choisies à l'aide de résultats expérimentaux obtenus par des essais destructifs sur des maquettes (Fig.3). Après avoir comparé le modèle numérique avec les résultats expérimentaux, on a pu décider que le modèle numérique était en mesure de réaliser une estimation fiable de la charge de rupture sous une compression axiale pure.

Différentes études paramétriques ont été effectuées avec ce modèle pour déterminer l'impact d'une modification de la géométrie sur le comportement de rupture (Fig.), ce qui a permis



Fig.2 Lokaal ondersteunde silo's met doorlopende steunkolommen (links) of met U-vormige langsvorstijvers (rechts). _Fig.2 Silos soutenus localement par des colonnes d'appui continues (à gauche) ou par des raidisseurs verticaux en U (à droite).



Fig.3 Een schaalmodel na bezwijken versus de numerieke resultaten (Abaqus). _Fig.3 Modèle de coque après rupture par rapport aux résultats numériques (Abaqus).

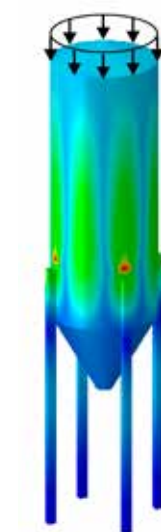
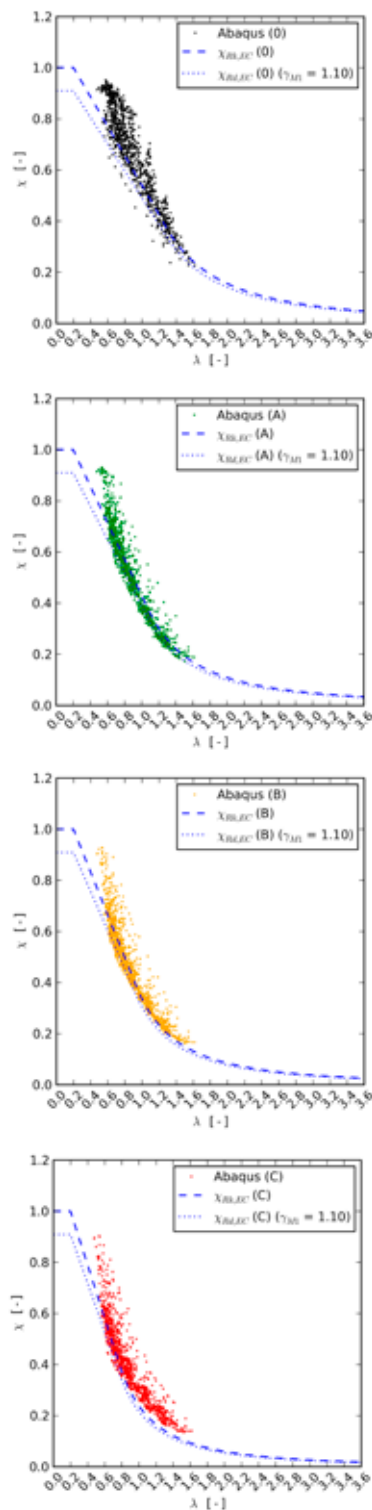


Fig.4 Knikinstabiliteit door axiale samendrukking. _Fig. 4 Instabilité de flambage par compression axiale.

Fig. 5a Vergelijking van de bekomen numerieke resultaten met de bestaande knikkrommen voor silo's met variabele straal-op-dikteverhouding R/t en kwaliteitsklasse. Fig. 5a Comparaison des résultats numériques obtenus avec les courbes de flambage existantes pour des silos avec un rapport rayon-épaisseur R/t et une classe de qualité variables.

(a) Straal-op-dikteverhouding $R/t = 200$.
 (a) Rapport rayon-épaisseur $R/t = 200$.



brenge (Fig. 4), wat resulteerde in nieuwe inzichten. De belangrijkste geometrische parameters zijn zoals verwacht de wanddikte van de silo, de ondersteuningsgraad langsheen de onderzijde van de silowand en de doorsnede van de doorlopende kolommen en de U-vormige langverstijvers. Daaropvolgend werd de meest optimale configuratie bepaald van de doorlopende kolommen en de U-vormige langverstijvers, zodat met een minimale toevoeging van materiaal een zo hoog mogelijke bezwijkbelasting wordt bekomen.

Tijdens de fabricatie van een silo zullen onvermijdelijk (geometrische) imperfecties hun intrede doen in de relatief dunwandige silowand, zoals het niet perfect rond zijn van de silodoorsnede, de aanwezigheid van deukjes en onregelmatigheden in de nabijheid van de lussen. Ten gevolge van deze imperfecties zal de bezwijkbelasting van een werkelijke imperfecte silo beduidend lager liggen dan deze bij een theoretisch perfecte silo, waardoor deze imperfecties zeker in rekening gebracht moeten worden tijdens het ontwerp van een silo.

In het doctoraatsonderzoek werd een imperfectiegevoeligheidsstudie uitgevoerd om de (meestal) nadelige invloed van de locatie, de amplitude en de oriëntatie van verschillende imperfectievormen te begroten op de bezwijkbelasting.

Gebaseerd op alle hierboven vermelde resultaten kon voor elke parameter (geometrie, materiaal en imperfecties) een representatieve keuze gemaakt worden voor het uitvoeren van een studie van de ontwerpregels zoals die nu in EN 1993-1-6 voorkomt.

Onderzoek - Deel 2

Voor de berekening van de knikgrenstoestand van samengedrukte schalen zijn in Eurocode 3 (EN 1993-1-6) drie ontwerpmethodes opgenomen: (1) de methode op basis van spanningen, (2) de MNA/LBA methode en (3) de GMNIA methode.

Door de aanwezigheid van zeer lokale spanningsconcentraties bij lokaal ondersteunde silo's zal de eerste methode bij de voorspelling van de elasto-plastische sterkte erg conservatieve resultaten opleveren, waardoor ze minder interessant is om toe te passen.

de nouveaux enseignements. Les paramètres géométriques les plus importants sont, comme prévu, l'épaisseur de la paroi du silo, le niveau de soutien sur la partie inférieure de la paroi du silo et la section des colonnes continues et des raidisseurs verticaux en U. Ensuite, la configuration la plus optimale des colonnes continues et des raidisseurs verticaux en U a été déterminée, de manière à obtenir une charge de rupture la plus élevée possible par une adjonction minimale de matériaux.

Pendant la fabrication d'un silo, des imperfections (géométriques) apparaissent inévitablement dans la paroi relativement mince du silo, comme la non-rotundité parfaite de la section du silo, la présence de petites bosses et d'irrégularités au voisinage des joints. En raison de ces imperfections, la charge de rupture d'un silo réellement imparfait sera nettement plus faible que celle d'un silo parfait en théorie, ces imperfections devant certainement être prises en compte lors de la conception d'un silo.

Dans la thèse de doctorat, une étude de sensibilité aux imperfections a été réalisée pour évaluer l'impact (généralement) négatif de l'emplacement, de l'amplitude et de l'orientation de différentes formes d'imperfection sur la charge de rupture.

En se basant sur tous les résultats susmentionnés, un choix représentatif a pu être effectué pour chaque paramètre (géométrie, matériau et imperfections) pour la réalisation d'une étude sur les règles de conception comme celle qui figure aujourd'hui dans la norme EN 1993-1-6.

Etude - Partie 2

Pour le calcul de l'état limite de flambage des coques comprimées, trois méthodes de conception sont reprises dans l'Eurocode 3 (EN 1993-1-6) : (1) la méthode basée sur les contraintes, (2) la méthode MNA/LBA et (3) la méthode GMNIA.

En raison de la présence de concentrations de contraintes très locales pour des silos soutenus localement, la première méthode aura livré des résultats très prudents concernant la prévision de la résistance élastoplastique, cette méthode étant moins intéressante à appliquer.

De derde berekeningsmethode is relatief complex omdat bij elk ontwerp de meest complexe schaalberekening (GMNIA) moet uitgevoerd worden, met inbegrip van geometrische en materiaal niet-lineariteit. Er dient ook telkens de juiste keuze gemaakt te worden voor representatieve geometrische (equivalente) imperfecties, bezwijkcriterium, enz. waardoor de resultaten deels afhangen van de ervaring van de ontwerper. Bovendien is hiervoor krachtige eindige elementensoftware nodig die niet bij elk studie bureau voorhanden is.

De tweede methode bestaat uit twee relatief eenvoudige schaalberekeningen (een lineaire bifurcatieberekening of LBA en een materiaal niet-lineaire berekening of MNA), maar het gebruik ervan wordt afgeremd door de afwezigheid van meridionale knikparameters voor lokaal ondersteunde verstijfde axiaal samengedrukte stalen silo's in EN 1993-1-6. Hierdoor dient de ontwerper zelf een keuze (bij voorkeur conservatief) te maken voor deze knikparameters door het probleem te gaan vergelijken met gelijkaardige gevallen van knik. Wanneer deze parameters evenwel niet met voldoende vertrouwen ingeschat kunnen worden, dan stelt de Eurocode voor om ofwel over te stappen naar de GMNIA methode (methode 3) of om de standaardwaarden voor de knikparameters te gebruiken. Het is belangrijk om weten dat deze parameters afgeleid werden voor onverstijfde cilinderschalen onder uniforme axiale samendrukking, dus volledig ondersteund.

Deze parameters gebruiken voor een knikanalyse bij andere types silo's is opmerkelijk en gebaseerd op de veronderstelling dat het moeilijk in te beelden is dat er nadeligere en imperfectiegevoeligere situaties voorkomen dan de onverstijfde cilinderschalen onder uniforme axiale samendrukking.

De studie van de ontwerpregel had dan ook als doel om te bekijken of deze veronderstelling al dan niet klopt voor lokaal ondersteunde verstijfde stalen silo's met een duidelijke niet-uniforme axiale spanningsverdeling in omtreksrichting.

In Fig.5 wordt in elke grafiek de gereduceerde sterkte χ getoond in functie van de algehele slankheid λ voor de numerieke resultaten en de bestaande knikkrommes. De linkerfiguur (a) toont de resultaten voor relatief dikwandige

La troisième méthode de calcul est relativement complexe car le calcul de coque le plus complexe (GMNIA) doit être utilisé pour chaque conception, en ce compris la non-linéarité géométrique et matérielle. Il faut également à chaque fois faire le bon choix pour les imperfections géométriques (équivalentes) représentatives, le critère de rupture, etc. dont les résultats dépendent en partie de l'expérience du concepteur. En outre, un logiciel des éléments finis puissant qui n'est pas disponible dans tous les bureaux d'études est nécessaire.

La deuxième méthode comprend deux calculs de coque relativement simples (un calcul de bifurcation linéaire ou LBA et un calcul matériellement non linéaire ou MNA), mais leur utilisation est freinée par l'absence de paramètres de flambage méridionaux pour silos en acier comprimés axialement, raidis et soutenus localement dans la norme EN 1993-1-6. Le concepteur doit lui-même faire un choix (de préférence prudent) à cet effet pour les paramètres de flambage en comparant le problème avec des cas de flambage similaires. Si ces paramètres ne peuvent toutefois pas être évalués de manière suffisamment fiable, l'Eurocode propose alors, soit de passer à la méthode GMNIA (méthode 3), soit d'utiliser les valeurs standard des paramètres de flambage. Il est important de savoir que ces paramètres ont été déduits pour des coques cylindriques non raidies sous compression axiale uniforme, donc totalement soutenues.

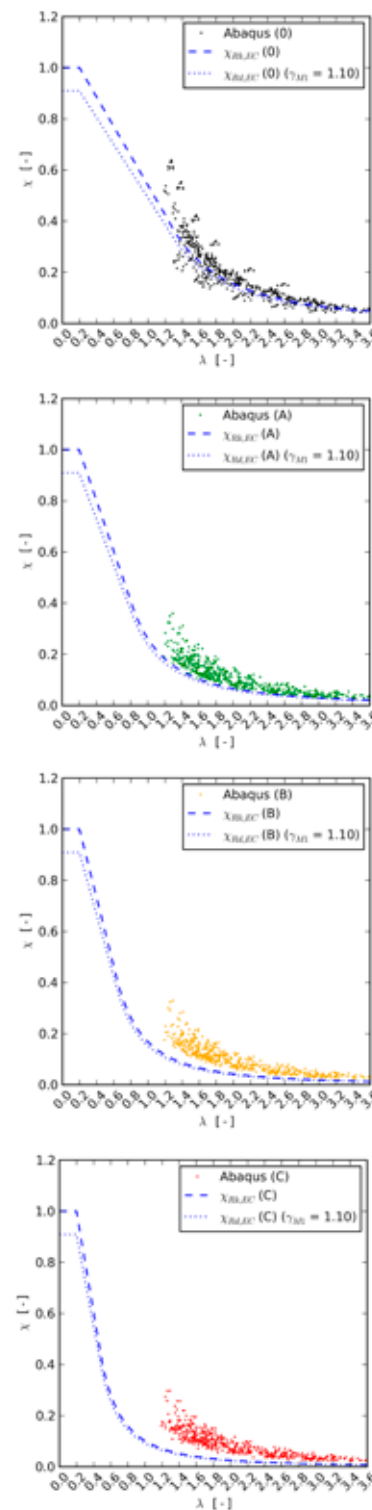
L'utilisation de ces paramètres pour une analyse de flambage pour d'autres types de silos est remarquable et basée sur l'hypothèse qu'il est difficile d'imaginer que des situations plus désavantageuses et plus sensibles aux imperfections que les coques cylindriques non raidies sous compression axiale uniforme puissent survenir.

L'étude des règles de conception avait donc aussi pour but de vérifier si cette hypothèse est juste ou non pour des silos en acier raidis soutenus localement avec une distribution précise de la contrainte axiale non uniforme dans le sens périphérique.

Sur la Fig.5, la résistance réduite χ dans chaque graphique est présentée en fonction de la finesse λ totale pour les résultats numériques et les courbes de flambage existantes. La figure gauche (a) présente les résultats pour des silos aux parois

Fig. 5b Vergelijking van de bekomen numerieke resultaten met de bestaande knikkrommen voor silo's met variabele straal-op-dikteverhouding R/t en kwaliteitsklasse. Fig. 5b Comparaison des résultats numériques obtenus avec les courbes de flambage existantes pour des silos avec un rapport rayon-épaisseur R/t et une classe de qualité variables.

(b) Straal-op-dikteverhouding R/t = 1000. (b) Rapport rayon-épaisseur R/t 1000.



silo's met $R/t = 200$, de rechterfiguur (b) toont de resultaten voor relatief dunwandige silo's met $R/t = 1000$. Elke figuur bestaat uit vier plots met variabele imperfectiekwaliteitsklasse: (van boven naar onder) perfecte structuur, klasse A, klasse B en klasse C.

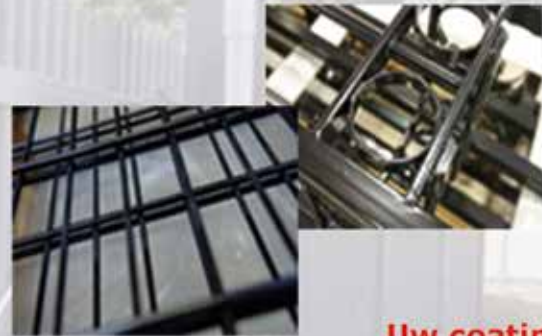
Hieruit blijkt dat er verrassend genoeg een vrij goede overeenstemming is tussen de numerieke resultaten en de bestaande knikkrommes, ondanks het hierboven vermelde verschil in schaaltype. Om een nog betere overeenstemming te verkrijgen, werd in het doctoraat een voorstel gedaan voor een wijziging van de meridionale knikparameters. In de toekomst is het de bedoeling van de auteur om de resultaten hun weg te laten vinden in toekomstige Europese normering.

Een kopie in pdf-formaat is op eenvoudig verzoek bij de auteur verkrijgbaar via mail: Arne.Jansseune@UGent.be

relativement épaisses avec $R/t = 200$, la figure droite (b) présente les résultats pour des silos aux parois relativement fines avec $R/t = 1000$. Chaque figure est composée de quatre graphiques avec une classe de qualité d'imperfection variable : (de haut en bas) structure parfaite, classe A, classe B et classe C.

Il en ressort de manière assez étonnante qu'il existe une concordance plutôt correcte entre les résultats numériques et les courbes de flambage existantes, malgré la différence de type de coque mentionnée ci-dessus. Pour obtenir une concordance encore meilleure, une proposition de modification des paramètres de flambage méridionaux a été formulée dans le cadre de ce doctorat. Le but de l'auteur à l'avenir est de faire en sorte que ces résultats trouvent leur voie dans la future normalisation européenne.

Une copie en format pdf est disponible sur simple demande adressée à l'auteur par courriel : Arne.Jansseune@UGent.be



Uw coatingspecialist
Votre spécialiste en coatings
Ihr fachmann für Oberflächenbehandlung

GALVACOAT STEELCOAT

Poedercoaten van staal en verzinkt staal.
Mise en peinture par poudrage de l'acier
et de l'acier zingué.
Pulverbeschichtung von Stahl und
feuerverzinktem Stahl.

Dellestraat 28
3560 Lummen
T. +32(0)13 35 08 80
F. +32(0)13 35 08 81

info@galvacoatsteelcoat.be

www.poedercoaten.be

METALIX

Vol-automatisch & handstralen, natlakken,
metalliseren.
Grenillage automatique et manuel,
peinture liquide, métallisation.
Voll automatisches Strahlen und
Handstrahlen, Nasslackierung, Zinkspritzen.

Dellestraat 28
3560 Lummen
T. +32(0)13 53 93 10
F. +32(0)13 52 18 66

info@metalix.be

www.natlakken.be

leden_membres





ZINQ[®] in plaats van roest contre la rouille

www.zinqEN1090.com



Galva Power Group EN 1090 gecertificeerd

Galva Power Group is één van de eerste gecertificeerde verzinkers in Europa volgens de nieuwe kwaliteitsnorm EN 1090. Kijk op www.zinqEN1090.com om te zien wat Galva Power voor u kan betekenen.

Galva Power Group est certifié EN 1090

Galva Power Group est un des premiers galvanisateurs à être certifié EN 1090. Voyez sur www.zinqEN1090.com ce que Galva Power peut signifier pour vous.

Centrum Zuid 2037
B-3530 Houthalen
T +32 (0)11 510 210
F +32 (0)11 510 220

zinq@galvapower.com
www.galvapower.com