

Magazin

Thema: Industrie und Logistik

**Kollisionsschutz Mega-
Monopile-Anlage SIF**

**NewCold Kühlhaus -
Eine integrierte Maschine**

**Prologis warehouse:
Labor für Nachhaltigkeit**

**Cordeel: Es gibt immer
eine bessere Lösung**

**Renovierung des
Nationalen Holocaust-
Museums, Amsterdam**



Absturzsicherung für die größte Monopile-Anlage der Welt

Fotos © Sander Koning



Als müsste man einen Lastwagen durch sein Wohnzimmer manövrieren. So eng ist die Fahrt der mobilen Portalkräne durch die Monopile-Anlage von SIF auf der Tweede Maasvlakte. Beschädigungen und Kollisionen müssen um jeden Preis vermieden werden. Mit Hilfe einer speziellen Simulationssoftware hat ABT ein schlankes Kollisionsschutzsystem entwickelt, das sich mit den Kränen bewegt und Energie absorbiert, falls doch etwas passiert. Auf Seite 28 berichtet Diederik de Bruin (SIF), Leon Hendriks (Dura Vermeer) und Dirk van Dijk (ABT) über den Entwicklungsprozess.



Gerade geliefert

02 Absturzsicherung für die größte Monopile-Anlage der Welt

Thema: Industrie und Logistik

06 Sauber, leise, gesund: Willkommen in der Fabrik

KI wird den Übergang beschleunigen

10 Ein als integrierte Maschine konzipiertes Kühlhaus

NewCold

14 Das Lagerhaus als Labor für Nachhaltigkeit

Nachhaltigeres Bauen mit selbstheilendem Beton | Prologis

19 Beton der Zukunft aus dem Werk von heute

Vorbij Prefab

24 Es gibt immer eine noch bessere Lösung

Cordeel liefert die Antwort auf die „Frage hinter der Frage“

28 Als ob man einen Lastwagen durch ein Wohnzimmer manövrieren müsste

SIF baut die größte Monopile-Anlage der Welt

Projekte

32 Auf dem neuesten Stand der Technik entworfen

Nationales Holocaust-Museum, Amsterdam

Forschung

38 Parametrische Studie über das dynamische Verhalten von Fußgängerbrücken

38 Einführung von BIM bei L3Q

Nachrichten in Kürze

39 Optimaler Komfort im Wissenschaftscampus Phase 2A



10 NewCold | Ein als integrierte Maschine konzipiertes Kühlhaus



14 Prologis | Das Lagerhaus als Labor für Nachhaltigkeit



19 Vorbij Prefab | Beton der Zukunft aus der Fabrik von heute



32 Nationales Holocaust-Museum | Bis an die Grenze konzipiert



KI wird den Übergang beschleunigen

Sauber, leise, gesund: Willkommen in der Fabrik

Eine durchschnittliche moderne Fabrik ist sauber, ruhig und aufgeräumt: eine High-Tech-Umgebung, in der relativ wenige Menschen arbeiten. Künstliche Intelligenz wird diese Entwicklung weiter vorantreiben, erwartet Niki Loonen, Senior Consultant bei ABT.

Fabriken waren früher schmutzige und ungesunde Orte. Die Arbeitsbedingungen waren ausgesprochen schlecht, Arbeitsunfälle waren an der Tagesordnung. Überall in den Niederlanden gab es zum Beispiel Gasfabriken, die ihre Abfälle bedenkenlos in den Boden oder in Oberflächengewässer einleiteten. Die industrielle Produktion war mit Krankheiten (Staublunge, Emphysem, Rückenproblemen), Unfällen, Stress und niedriger Lebenserwartung verbunden.

Nach und nach sind die Fabriken sauberer geworden. Selbst in der Schwerindustrie (Stahl- und Erdölproduktion) haben sich die Arbeitsbedingungen erheblich verbessert, was häufig auf strengere Normen und verbesserte (Gesundheits- und Sicherheits-) Rechtsvorschriften zurückzuführen ist. Viele Fabriken stehen nun vor der Aufgabe, die Nachhaltigkeit weiter zu verbessern. Es ist dann oft effizienter (und billiger), ein neues Gebäude zu entwerfen, das den heutigen Anforderungen und Wünschen in Bezug auf Gesundheit und Arbeitsbedingungen Rechnung trägt. Moderne Tech-Campus, in denen die Produktion unter Reinraumbedingungen teilweise robotergesteuert ist, weisen den Weg.

Ein gutes Beispiel ist das hochmoderne Betonwerk von Voorbij Prefab (siehe S. 19). Der Produktionsprozess ist dort weitgehend robotisiert. „Solche

Fabriken, Distributionszentren und großen Lagerhäuser sind keine schmutzigen Orte mehr“, sagt Niki Loonen, Senior Consultant bei ABT. „Stattdessen bieten sie ein angenehmes Lebensumfeld für die wenigen Menschen, die dort noch arbeiten.“

Die industrielle Revolution trieb die Arbeitsproduktivität im letzten Jahrhundert immer weiter in die Höhe, vor allem im Vergleich zur handwerklichen Arbeit der vorindustriellen Zeit. Jetzt, mit der digitalen Revolution, machen wir den nächsten Schritt. Niki: „Bisher haben wir den *einarmigen Roboter* bei der Arbeit gesehen, zum Beispiel in der Automobilindustrie. Dank der KI, der künstlichen Intelligenz, wird dieser Roboter durch einen intelligenteren ersetzt werden, der viel mehr kann. *Humanoide*, werden die Produktionsarbeit übernehmen.“

Die Welt im Wandel

Er stellt die Entwicklung in einen breiteren Kontext. Die Welt befindet sich im Wandel: von fossil zu nachhaltig, von linear zu zirkulär, von global zu lokal, von Wohlstand zu Wohlbefinden. „Unser Wohlstand basiert bisher auf der Nutzung fossiler und linear gewonnener Rohstoffe. Diese werden auf der einen Seite der Welt produziert und auf der anderen Seite verbraucht und entsorgt. Doch dieses Modell stößt an seine Grenzen. Es ist völlig unlogisch und hochgradig umweltschädlich,

Produkte von einem Ort der Erde zu einem anderen zu schleppen und die Abfälle dann in die entgegengesetzte Richtung zu schicken oder zu verbrennen. Das war nur sinnvoll, als es mancherorts nur wenige Arbeitskräfte gab. Aber jetzt, wo man in vielen Bereichen ohne Mitarbeiter produzieren kann, macht es wieder mehr Sinn, die Produktion vor Ort zu organisieren.“ Das spart auch erhebliche CO₂-Emissionen.

Nachhaltigkeit ist ein wichtiger Faktor in diesem Prozess. Niki: „Der Einsatz von fossilen Brennstoffen ist in Europa bereits rückläufig. Immer mehr Materialien, von Glas bis Beton, können wiederverwendet werden. Wir sind auf dem Weg zu einer abfallfreien Wirtschaft. Das ist ein weiterer Grund, warum es sinnvoll ist, Produktion und Recycling an einem Ort unterzubringen.“ Im Bauwesen werden bereits biobasierte Dämmstoffe, Asphalt und Abbruchbeton wiederverwendet. Niki geht davon

aus, dass dies irgendwann auch bei Solarzellen und Autobatterien möglich sein wird. Und je mehr Wohlstand wir genießen, desto mehr Aufmerksamkeit erhält unser Wohlbefinden. Komfort, Lebens- und Arbeitsbedingungen am und um den Arbeitsplatz werden immer wichtiger, auch weil sich die Unternehmen damit auf dem engen Arbeitsmarkt profilieren können. Sie werden zur Rechenschaft gezogen, wenn sie in diesen Bereichen in Rückstand geraten. Dies hat Auswirkungen auf die Industriegebäude der Zukunft, wie diese Ausgabe des ABT-Magazins zeigt.

„Das Gebäude des Kühlhausentwicklers NewCold in Dinteloord (siehe S. 10) sieht eher aus wie eine Maschine als ein Gebäude“, sagt Niki. „Es ist ein supereffizientes System, das von relativ wenigen Menschen gesteuert wird. Diesen Trend sieht man immer häufiger: saubere Fabriken mit angenehmem Tageslicht und Lärm. Schwerstarbeit gibt es

Christa Drolenga arbeitete zusammen mit Niki an dem ganzheitlichen Design für das neue, äußerst nachhaltige NewCold-Kühlhaus. Der Ausgangspunkt ist ein supereffizientes System, das von einer begrenzten Anzahl von Mitarbeitern gesteuert wird.



© Sander Koning



dort nicht mehr. Die Mitarbeiter können sich in komfortablen Aufenthaltsräumen entspannen. Das Gleiche gilt für große Vertriebszentren, Trockendocks, Tank- und Schüttgutterminals und Datenzentren. Es ist eine große Herausforderung, diese Art von Fabrikanlagen effizient zu gestalten und ganzheitlich zu beraten: wirtschaftlich und innovativ, mit angemessenem Risikomanagement.“

Die nachstehende Grafik zeigt den Trend zur Robotisierung, der sich beispielsweise in den Lagerhäusern von Amazon abzeichnet. Es wird erwartet, dass bis Mitte 2024 genauso viele Roboter wie Menschen in einem Lager arbeiten werden und dass sich dieser Trend fortsetzt.

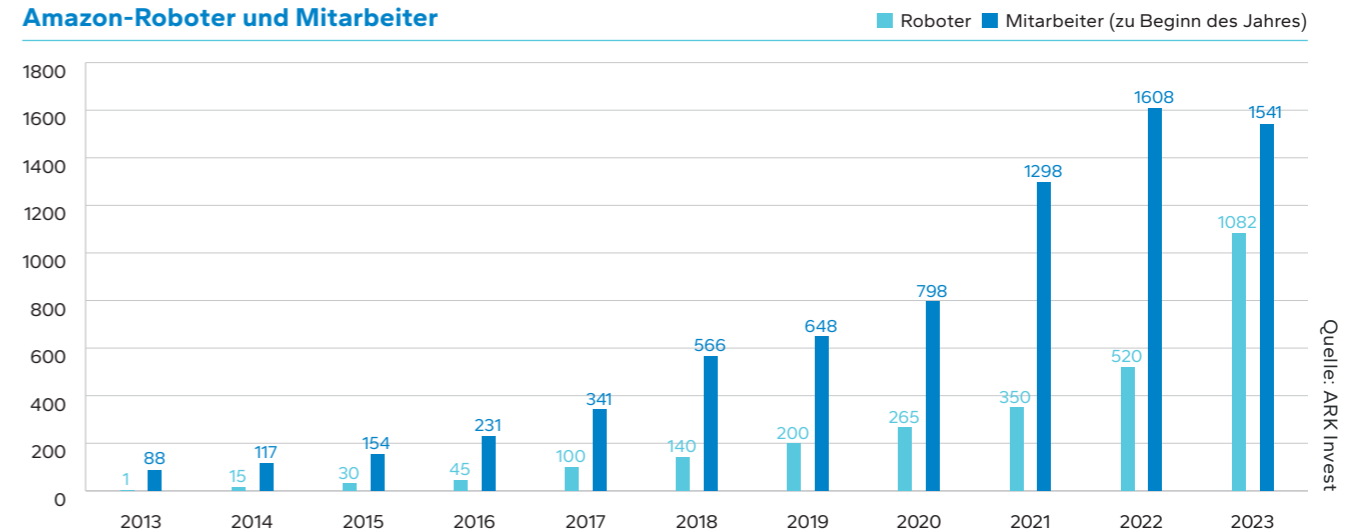
Künftige Herausforderungen

Herausforderungen für die Zukunft hat Niki bereits ausgemacht: „Wie weit könnten wir in der Lebensmittelproduktion kommen? Derzeit beanspruchen unsere Landwirte immer noch riesige Flächen. Diese industrielle landwirtschaftliche Produktion geht auf Kosten der Umwelt, der Natur und der Artenvielfalt. Das führt immer mehr zu einem

Engpass“. So wie die landwirtschaftliche Produktion einst mit Landmaschinen und (Kunst-)Dünger industrialisiert wurde, könnte der nächste Schritt auch hier die Robotisierung und KI sein. Niki: „Das ist noch Zukunftsmusik, aber die vertikale Landwirtschaft kann Fabriken hervorbringen, in denen man auf verschiedenen Etagen Pflanzen anbauen und gleichzeitig CO₂ speichern kann. In einem solchen Gebäude kann man achtmal im Jahr ernten, statt nur ein- oder zweimal, auf kleinem Raum und mit weniger Menschen.“

ABT möchte zu einer sauberen, kreislaforientierten Industrie beitragen, die in der Mitte der Gesellschaft steht. Niki: „Wir kombinieren einen integrierten Ansatz für Projekte, Fachwissen über komfortable Nutzgebäude und Erfahrung mit Industriegebäuden. Dies führt zu einem Mehrwert bei der schnellen und effizienten Planung der Komplexe der Zukunft. Wir können gute Lehren aus der Vergangenheit ziehen. Damals haben wir Entscheidungen getroffen, die uns damals logisch erschienen. Jetzt sind sie es nicht mehr. Wir können jetzt die richtigen Dinge tun und sie in der Zukunft auch anders betrachten.“

Amazon-Roboter und Mitarbeiter



Quelle: ARK Invest



© ABT

NewCold

Ein als integrierte Maschine konzipiertes Kühlhaus

Eigentlich ist es ein riesiger Kühlschrank, aber einer mit einem hohen Automatisierungsgrad. Das innovative neue Kühlhaus von NewCold in Dinteloord fügt sich in eine Strategie der extremen Effizienz und Nachhaltigkeit ein. Die ersten Pfähle sind in der Erde, nächstes Jahr wird es in seiner ganzen Pracht zu sehen sein.

Ein typisches Kühlhaus dieser Größe würde bald 750 Mitarbeiter benötigen. Das Gebäude in Dinteloord wird bald mit etwa 50 Personen auskommen. Damit kann der energieeffiziente Komplex das ganze Jahr über kontinuierlich betrieben werden. Das ist den vielen Robotern und automatischen Sortiersystemen zu verdanken, die bald in dem Gebäude zum Einsatz kommen werden. Diese halten der eisigen, konstanten Temperatur von etwa -23°C und der sauerstoffarmen Umgebung stand, was eine Sprinkleranlage überflüssig macht. Außerdem können sie sich blitzschnell in dem Gebäude zurechtfinden. Wenn alles gut geht, werden sie dies trotz der labyrinthischen Konstruktion mit nicht weniger als 140.000 Palettenplätzen bald fehlerfrei tun. ABT arbeitet zusammen mit fünf Schwesterunternehmen von Oosterhoff an der ganzheitlichen Gestaltung dieses anspruchsvollen Projekts.

Krönender Ruhm

Das niederländische Unternehmen NewCold ist ein

Weltmarktführer im Bereich Lagerung und Logistik. Es hat bereits hochautomatisierte Kühlhäuser auf drei verschiedenen Kontinenten gebaut. Das Projekt in Dinteloord stellt den neuen Stand der Technik dar. ABT war von Anfang an eng in das Wachstum des Unternehmens eingebunden. Es hat die ersten Kühlhäuser mitentworfen, und diese Zusammenarbeit hat sich im Laufe der Jahre hin zu integralen Konstruktionsentwürfen, einschließlich der dazugehörigen Automatisierungslösungen, intensiviert. „Das Schöne ist, dass NewCold immer offen für neue Ideen ist, um Dinge intelligenter, nachhaltiger oder mit weniger Materialien zu machen“, sagt Niki Loonen, der im Auftrag von ABT an der Fundamentplanung von Dutzenden von Kühlhäusern gearbeitet hat. „Es ist ein Kunde, der immer weiter schauen will, auch wenn die bestehende Praxis gut funktioniert.“ Das erste niederländische Projekt ist gleich ein besonderes. Sein sehr hoher Automatisierungsgrad und seine Energieeffizienz sind weltweit beispiellos. Es fügt sich in die globale Unternehmensstrategie



(von links nach rechts) Niki Loonen (ABT), Matthew Staley (NewCold), Martin Visser (NewCold), Peter Verharen (NewCold) und Christa Drolenga (ABT)

© Sander Konig

der effizienten Nutzung von Material und Energie, der Verbesserung der Arbeitsbedingungen und der Minimierung der Transportbewegungen ein. „Das Projekt in Dinteloord ist das Juwel in der Krone“, sagt Matthew Staley, Leiter der Abteilung Nachhaltigkeit und Technologie bei NewCold. „Alle Technologien, die wir im Laufe der Jahre entwickelt haben, kommen hier zusammen.“

Flexibilität bei der Programmierung

NewCold verwendet für sein Lagerverwaltungssystem eine ausgeklügelte, selbst entwickelte Software. Diese sammelt selbstständig Informationen über die genauen Lagerorte und alle ein- und ausgehenden Bewegungen. Das bedeutet, dass jede Palette kartiert wird. Die Kräne, die sich über Einschienenbahnen durch die kompakte Stahlrahmenkonstruktion hin- und herbewegen, müssen immer an der richtigen Stelle landen.

Das System ist darauf ausgelegt, das richtige Tiefkühlprodukt für den Hauptnutzer Lamb Weston, einen der größten Kartoffelproduzenten der Welt, zu finden. Dank der weitgehenden Automatisierung ist die menschliche Beteiligung beim Be- und Entladen der Lkw minimal. Die Lastwagen selbst sind mit Rollenbahnen ausgestattet. Fahrer, die rückwärts im Dock stehen, brauchen nur einen Knopf zu drücken, und das System beginnt mit dem Be- oder Entladen auf der Grundlage der Kundenaufträge. Die Beladung der Paletten wird an die Route angepasst, die der Lkw fahren wird. Die genaue Abstimmung der Software auf die automatischen Palettensysteme erfordert eine enge Zusammenarbeit zwischen NewCold und ABT. Denn das System muss zum Beispiel auch auf Auftragsänderungen reagieren können. „Es ist ein Irrglaube, dass Automatisierung starr ist“, sagt Staley. „Es geht darum, Flexibilität einzuprogrammieren.“

„Alle Technologien, die wir im Laufe der Jahre mit ABT entwickelt haben, kommen hier zusammen.“

NewCold hat eigene SPS-Steuerungen für alle beweglichen Teile entwickelt. Das Gleiche gilt für die Förderbänder und Stahlregale im Kühlhaus. Zusammengenommen bilden diese einzelnen Elemente nun das perfekte Lagersystem. Darin sind die kühlenden und wärmeerzeugenden Teile so angeordnet, dass der Energieverbrauch optimiert wird. „Dieses Distributionszentrum ist eigentlich kein Gebäude mehr, sondern eine integrierte Maschine“, sagt Peter Verharen, NewCold-Projektleiter für das Projekt in Dinteloord. „Die Fassade ist vergleichbar mit dem Gehäuse eines Computers.“

Weißer Hagel

Die Gestaltung solcher „Maschinen“ erfordert eine effiziente, integrierte Designstrategie. Das war die größte Herausforderung für ABT, neben dem



Matthew Staley

© Sander Koning



© Sander Koning

Projektleiterin Christa Drolenga: „Dieser besondere Auftrag erforderte eine effiziente, ganzheitliche Designstrategie. In nur acht Wochen hatten wir den Entwurf für dieses kompakte Gebäude fertig.“

hohen Zeitdruck. In nur acht Wochen entwickelte das Team einen Entwurf für ein äußerst kompaktes Gebäude mit 32.000 Quadratmetern Fläche. Die Fassadenfläche, über die Energie entweichen kann, ist minimal. Die Fassade ist außerdem schneeweiß, um die Sonneneinstrahlung maximal zu reflektieren, und hat dank eines hervorragenden Dämmungspaketes einen rc-Wert von 10 m²K/W. Die Höhe (43 Meter) und Länge (110 Meter) sind auf die Geschwindigkeit abgestimmt, mit der die Förderbänder die Paletten transportieren können. Wie es sich für ein Kühlhaus dieser Größe gehört, ist das Dach größtenteils mit Sonnenkollektoren bedeckt. Zusammen können sie eine Leistung von 3,2 MW erzeugen. Dank kräftiger Batteriepakete hat das Gebäude immer Strom zur Verfügung, und es ist kein Netzanschluss erforderlich. Im Falle einer Überproduktion besteht die Möglichkeit, den Strom an die Nachbarn zu liefern, die ihn ihrerseits mit ihrer Kraft-Wärme-Kopplungsanlage (KWK) ergänzen können.

Puzzle

ABT hat sich mit fünf anderen Oosterhoff-Betriebsgesellschaften (ABT Belgium, abtWassenaar, bbn, Huygen und Van de Laar) zusammengetan, um das integrale technische Konzept zu realisieren. Eine enge Zusammenarbeit ist notwendig, da alle Disziplinen untrennbar miteinander verbunden sind, von der Geotechnik über die Strukturen bis hin zu den Installationen und dem Brandschutz. „Die Zug- und Druckpfähle im Fundamententwurf müssen beispielsweise genau auf die Bewegungen und Temperaturen im darüber liegenden Gebäude abgestimmt sein“, sagt Niki Loonen. „Ein Millimeter Setzung und die Kranbahnen verstummen.“

Die strengen niederländischen Stickstoffvorschriften stellen eine letzte große Herausforderung für das Projekt dar. Um die Emissionen zu reduzieren, wird NewCold den Einsatz von Elektrofahrzeugen optimieren und die Palettenbewegungen minimieren.



Sander Griffioen

Nachhaltigeres Bauen mit selbstheilendem Beton | Prologis

Das Lagerhaus als Labor für Nachhaltigkeit

Prologis, der größte Akteur im Bereich der Logistikimmobilien, ist auch in Sachen Nachhaltigkeit führend. Auf den vielen (zehn-)tausenden Quadratmetern Betonböden kann viel Boden gewonnen werden, sagt Sander Griffioen, Manager Construction Innovation - Europe. Alle (Neu-)Konstruktionen müssen mindestens 90 Prozent CO₂-Reduktion bis 2040 aufweisen.

Den meisten Autofahrern ist es wahrscheinlich nicht bewusst, aber alle Verteilungszentren und Lagerhäuser, die sie von der Autobahn aus sehen, enthalten riesige Mengen an Beton. Die Gebäude, in denen (unter anderem) unsere Postpakete gesammelt und sortiert werden, haben Betonböden von gewaltigen Ausmaßen, die von 4 bis zu 40 Fußballfeldern reichen. Diesen Beton nachhaltig zu gestalten, ist eine große Herausforderung für die Eigentümer dieser Gebäude, bietet aber auch wunderbare Möglichkeiten.

In den Niederlanden ist das globale Unternehmen Prologis (2000 Mitarbeiter, 90 Milliarden Euro Umsatz) der größte Akteur auf dem Markt für Logistikimmobilien. Sein Angebot umfasst Distributionszentren mit hohem Durchsatz, Gateway- und Multi-Market-Immobilien sowie Datenzentren. Dank seiner Größe unterhält Prologis langfristige Beziehungen zu führenden, international tätigen Kunden wie Amazon und DHL.

Bei Immobilien dieser fast industriellen Größenordnung weicht die „Masse“ zunehmend der Qualität und Nachhaltigkeit. Ein gutes Beispiel dafür ist das Lagerhaus von Prologis in Waalwijk. Dieses Gebäude wurde 2022 mit einem Ladegrubenboden aus selbstheilendem Beton ausgestattet. ABT, das von Prologis als wichtiger Partner betrachtet wird, spielte eine wichtige Rolle bei seiner Entwicklung. Bakteriensporen und Nährstoffe in diesem Beton können Risse „heilen“, so dass weniger Bewehrungsstahl benötigt wird. Ein selbstheilender Betonboden erfordert weniger Schwindbewehrung. Dies führt zu weniger CO₂-Emissionen. Der Boden hält länger und muss weniger gewartet werden.

Auf dem Weg zu netto Null CO₂-Emissionen

Das Beispiel ist bezeichnend für die Nachhaltigkeitsambitionen von Prologis, sagt Sander Griffioen, Manager Construction Innovation - Europe. „Unsere ESG-Strategie ist klar: Wir wollen bis 2040 netto



Niki Loonen (links) und Sander Griffioen

© Prologis

Null CO₂-Emissionen erreichen. Alles, was wir neu bauen oder erneuern, sowie alles, was mit unseren Gebäuden verbunden ist, muss daher eine CO₂-Reduktion von mindestens 90 Prozent aufweisen. Ein Drittel davon stammt aus *verkörpertem Kohlenstoff* (in Materialien gespeichertes CO₂, Anm. d. Red.), zwei Drittel aus dem Betrieb, den wir durch den Einsatz von LED-Beleuchtung, Wärmepumpen und Sonnenkollektoren nachhaltig gestalten, unterstützt durch lokale Energiespeicherung. Aber auch durch die Elektro-LKWs, die an unseren Lagern andocken und aufladen können.“

„Es gibt keine Innovation ohne Reibung, aber Innovation ist immer möglich.“

Bei jedem Neubau setzt Prologis auf ein zertifiziertes nachhaltiges Gebäudekonzept. In allen Gebäuden steht die Begrenzung des Energieverbrauchs, des Abfalls und der CO₂-Emissionen an erster Stelle. Dies hat bereits zu vielversprechenden

Ergebnissen geführt. Im September 2023 erhielt Prologis vom International Living Future Institute (ILFI) das erste klimaneutrale Zertifikat der Welt. Das war für ein Gebäude in den Niederlanden: Park Eindhoven DC4. Dieses von GXO gemietete Lagerhaus wurde auf einer ehemaligen Mülldeponie errichtet. Es wird mit Solarenergie betrieben, besteht aus äußerst nachhaltigen Baumaterialien (z. B. nachhaltigem Beton im Fußboden) und hat daher einen netto CO₂-Ausstoß von Null.

Noch weiter zu gehen ist eine Herausforderung, räumt Sander ein, der von Beruf Bauingenieur ist. „Mehr Nachhaltigkeit bedeutet Veränderung, und das ist immer schwierig“, sagt er. Das bedeutet, dass das Änderungsmanagement ein wichtiger Teil seiner Arbeit ist. „Ich zeige unseren Projektmanagern in ganz Europa gerne, wie viele Möglichkeiten es gibt. Wenn man das mit Zahlen und Ergebnissen untermauern kann, kommt man weiter. Es gibt keine Innovation ohne Reibung, aber Innovation ist immer möglich.“

Pilotanlagen für Nachhaltigkeit

Lagerhallen können als Prüfstand für Nachhaltigkeit gesehen werden. Solarpaneele auf den riesigen Dachflächen können zum Ziel der CO₂-Neutralität

beitragen. Prologis hat sich zum Ziel gesetzt, weltweit 1 Gigawatt an Solarpaneelen zu realisieren, und 30 Prozent davon sind bereits vorhanden – in den Niederlanden. Eine weitere große Chance liegt im Beton. Sander: „Bei jedem neuen Gebäude, ob wir es nun erwerben oder bauen lassen, führen wir zusammen mit ABT eine *technische Due Diligence* durch. Auf gut Deutsch: eine Analyse des Zustands des Betonbodens. Wir schauen uns die Dichte und Dicke, die Bewehrung, die Ebenheit und den Wartungszustand an.“

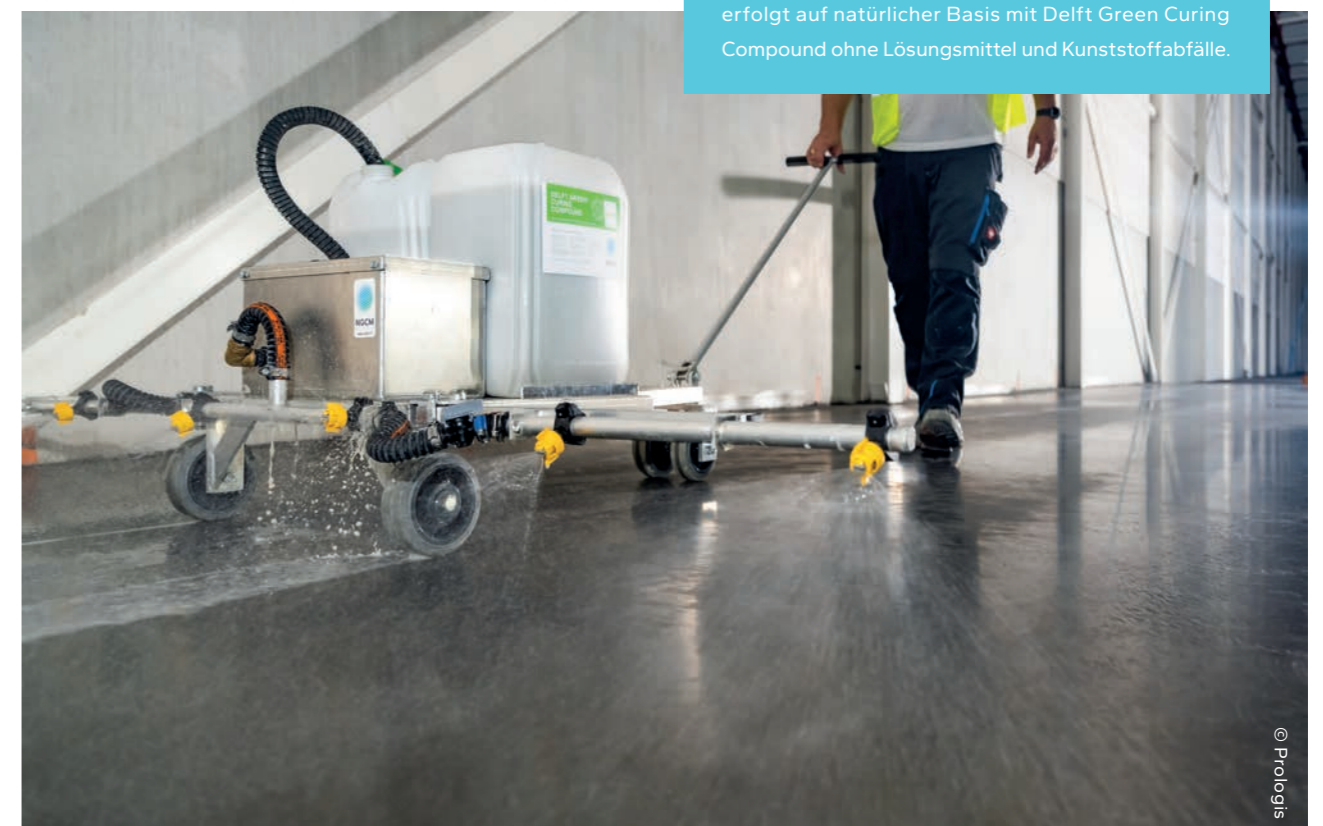
Prologis und ABT arbeiten auf diesem Gebiet schon seit vielen Jahren zusammen, auch international. In den Niederlanden war ABT als Betonspezialist an dem bereits erwähnten Lagerhaus in Waalwijk und an einem Objekt in Tilburg beteiligt. Dort wurden hochwertige Böden mit nachhaltigen Innovationen realisiert, wie z.B. Kreisbeton mit wiederverwendeten Rohstoffen und recycelten Stahlfasern, eine Betonnachbehandlung aus

vollständig natürlichen Bestandteilen und elektrische Nachbehandlungsmaschinen mit reduziertem CO₂-Ausstoß. ABT war auch eng in die Sanierung eines bestehenden Gebäudes am Gyrocoopweg in Amsterdams Westelijk Havengebiet eingebunden. Sander: „Dieses Gebäude erhält ein komplettes Facelifting: eine neue Fassade, Dachisolierung, Reparatur der Stahlkonstruktion, neue Docks und verbesserte Betonböden.“

Neue Technologien

Der Markt für Logistikimmobilien insgesamt befindet sich in einer schwächeren Phase, berichtet das Fachmagazin *logistiek.nl* Anfang 2024 unter Berufung auf eine Studie von Buck Consultants. Entwickler und Investoren sehen derzeit die Katze aus dem Sack, teils wegen der schwächelnden Wirtschaft, teils wegen fehlender Standorte. Folglich wird erwartet, dass in diesem Jahr weniger Logistikimmobilien hinzukommen werden. Interessanterweise verbessert sich nach

Die Nachbehandlung des gegossenen Betonbodens erfolgt auf natürlicher Basis mit Delft Green Curing Compound ohne Lösungsmittel und Kunststoffabfälle.



© Prologis

Angaben von Buck Consultants die Vermietbarkeit deutlich, wenn der Eigentümer moderne Nachhaltigkeitsstandards anwendet.

Sander: „Ich sehe die Zukunft positiv. Es wird viel Wert auf Nachhaltigkeit gelegt. Überall gibt es gute Initiativen, links und rechts sehe ich Start-ups mit neuen Ideen.“ In einer Fokusgruppe (zu der auch ABT gehört) untersucht Prologis jetzt die mögliche Nachhaltigkeit des Designs aller neuen Betonlagerböden in Europa. Zu diesem Zweck wurden Böden in 12 europäischen Ländern inventarisiert und verglichen, und es wurden neue Technologien untersucht, die eine noch größere Nachhaltigkeit ermöglichen. Im Rahmen eines künftigen Projekts wird nun ein *Proof of Concept* mit drei verschiedenen Bodenkonstruktionen in einem großen Lagerhaus durchgeführt. Die Fokusgruppe tauscht ihre Erkenntnisse mit Prologis-Standorten in anderen Teilen der Welt aus, beispielsweise in den USA, Mexiko und Brasilien.

ABT ist mit seinem Fachwissen im Bereich Betontechnik und seinem Wissen über technische Normen aktiv an Innovationen beteiligt, die zur Nachhaltigkeit von Beton führen bzw. bereits geführt haben.

Spickzettel Nachhaltiger Beton

Vieles ist bereits möglich, um die Umweltauswirkungen von Beton bei Projekten zu verringern. Aber wo liegen die ersten Möglichkeiten? Hier ist ein Spickzettel mit sieben inspirierenden Ideen (2024).

1. Streben Sie einen durchschnittlichen Kohlenstoffgehalt (A1-A3) des gesamten Betons von bis zu 150 kg CO₂/m³ (A1-A3) an, mit Ausreißern bis zu 200 kg CO₂/m³. Nutzen Sie Gelegenheiten, bei denen die Auswirkungen sehr gering sein können, wie z. B. bei nicht tragenden Wänden und Kranfundamenten.
2. Streben Sie einen Mindestanteil an Sekundärmaterialien von 25 % an. Bei Ausreißern bis auf mindestens 10 %, besser mehr.
3. Gibt es Bereiche, in denen Beton „aus Gewohnheit“ bestimmte Abmessungen hat? Versuchen Sie, diese zu reduzieren und, wenn möglich, z. B. Böden und Wände dünner zu gestalten.
4. Achten Sie auf Möglichkeiten für eine alternative Bewehrung. Denken Sie an Böden, bestimmte Wände, Außenbeläge usw.
5. Versuchen Sie, mit den Anbietern von Betonfertigteilen ins Gespräch zu kommen und Möglichkeiten für eine geringere Umweltbelastung zu diskutieren. Die Empfehlung bestehender kohlenstoffarmer Varianten von Fertigteilprodukten ist ebenfalls eine Option.
6. Gehen Sie den Entwurf noch einmal kritisch durch und suchen Sie nach Möglichkeiten. Es ist wie ein Puzzlespiel. Haben Sie zum Beispiel einen Tunnelbau? Dann empfehlen Sie die beheizte Variante. Schauen Sie auch ein wenig weiter und vergessen Sie die Pflastersteine nicht.
7. Versuchen Sie, zur Elektrifizierung des Produktionsprozesses beizutragen.

Sind Sie auf der Suche nach geeigneten, praktischen Ideen? Sigrid Mulders (im Bild), Luciano van Leeuwen und Jasper van Alphen (von Beton Specials) schauen sie sich gerne mit Ihnen an.



Vorbij Prefab

Beton der Zukunft aus der Fabrik von heute

CO₂-neutraler Beton: Das bringt eine wirklich nachhaltige Welt einen großen Schritt näher. Vorbij Prefab hat es geschafft, diesen Beton herzustellen: Er speichert 3 kg CO₂ pro Kubikmeter. Und die Suche geht weiter. Ein Zwischenbericht und eine Vorschau, mit der Direktorin Dorien Staal.

Auf dem Tisch im Haus von Dorien Staal steht ein kleines Haus aus grauem Beton. Auf den ersten Blick nichts Besonderes, aber dieser kleine Betonklotz hat eine große Zukunft. Die anthrazitgraue Farbe wird durch den darin enthaltenen Kohlenstoff verursacht. Damit ist der Würfel das konkrete Ergebnis einer Suche nach CO₂-neutralem, nachhaltigem Beton. Ende 2023 ist es dem Betontechnologen Ruud Out (Voorbij Prefab) und dem Betonexperten Niki Loonen (ABT) gelungen, einen klimaneutralen Beton zusammenzustellen. Er entspricht den europäischen Qualitätsnormen und ist stark genug für die schwersten Gebäudestrukturen.

Dorien (die Ende 2023 zur „Building Woman of the Year“ gekürt wird) zeigt das Labor, in dem „Chefkoch“ Ruud Out dieses Ergebnis erzielt hat. Den Grund für die Suche fasst sie so zusammen: „CO₂ ausstoßen - das ist eigentlich nicht mehr möglich. Gleichzeitig ist der Wohnungsmangel so groß, dass wir die Bauaufgabe vorerst nicht ohne Beton angehen können. Meine These ist: Dann machen wir den Beton so nachhaltig wie möglich.“

„Die verfügbare Technologie bestimmt weitgehend unseren Handlungsspielraum.“

Derzeit ist eine durchschnittliche Betonmischung aus einem durchschnittlichen Betonwerk keineswegs nachhaltig. Allein die globale Zementproduktion ist für 7 Prozent der weltweiten CO₂-Emissionen verantwortlich. Im Durchschnitt emittiert Beton heute rund 200 Kilogramm Kohlendioxid pro Kubikmeter. Mit dem CO₂-neutralen Beton von Voorbij Prefab ist das anders: Er speichert sogar 3 Kilogramm pro Kubikmeter. Kurz gesagt, wird diese Leistung vor allem durch die Verwendung aller Arten von Sekundärrohstoffen erreicht,

wie z. B. Betongranulat, Sand aus einem intelligenten Brecher, Zementpulver aus einem Brecher, an das CO₂ gebunden wird, und Kohlenstoff aus der Verarbeitung von Biomasse.

Meilenstein

Der erreichte Meilenstein fand in den Fachmedien große Beachtung, aber Dorien ruht sich nicht auf ihren Lorbeeren aus. „Wir haben noch einen weiten Weg vor uns. Die Energie, die wir in unserem Produktionsprozess einsetzen, sollte eigentlich völlig klimaneutral sein, das Endprodukt am Ende sogar klimaneutral. Das ist unser Ziel. Dafür müssen wir noch die notwendigen Schritte unternehmen. Wir brauchen andere Rohstoffe, zum Beispiel Alternativen zur immer knapper werdenden Hochofenschlacke. Die Temperatur der Lagerstätte für den produzierten Beton wird höher sein müssen. Dafür wird viel mehr erneuerbare Energie benötigt. Wir sollten dann über die Nutzung von Restwärme oder schwereren Batterien nachdenken. Die verfügbare Technik bestimmt weitgehend unseren Spielraum.“

In der hochmodernen Fabrik selbst ist eine Optimierung kaum zu erreichen. Dorien: „Das Produktionssystem ist voll automatisiert und robotisiert. An diesem Produktionsprozess wollen wir nicht rütteln. Die Produktion selbst des innovativsten Betons muss sich in den Rhythmus der Fabrik einfügen.“ Dieses Werk befindet sich auf einem riesigen Gelände am Nordseekanal im Amsterdamer Hafengebiet. Es produziert über 100.000 Kubikmeter Beton pro Jahr, aber nur 100 Menschen arbeiten dort, davon 15 im Büro. In einem modernen Fitnessstudio können die Mitarbeiter zwischen den Aufträgen ihre Muskeln stärken. Im Jahr 2023 wurde eine neue Produktionshalle für Transformatorenkästen in Betrieb genommen. Das Dach ist voll mit Sonnenkollektoren.

Produktion

Spätestens 2026 soll der klimaneutrale Beton in Produktion gehen. In den letzten Jahren konnte die CO₂-Belastung durch den Beton der Rohbauten

Dorien Staal

übrigens bereits um 44 % reduziert werden. Dieser Beton - het Groene Voorbij Casco - wird jetzt unter anderem bei Neubauprojekten von ERA Contour, Koopmans, Hazenberg, Dura Vermeer und Volker Wessels verwendet. Voorbij Prefab ist das einzige Betonwerk in den Niederlanden, das es in vollem Umfang in Produktion hat. Und angesichts der zu erwartenden Verschärfung der MPG-Normen ist klimafreundlicher Beton ein felsenfestes Papier. Dorien: „Die verschärfte Norm wird zu mehr Druck auf dem Markt führen. Aber mit dem Green Beyond Casco ist ein MPG-Wert von 0,5 schon jetzt absolut machbar.“

Dorien Staal hat wiederholt darauf hingewiesen, dass sie gerne bereit ist, gewonnene Erkenntnisse weiterzugeben, vorausgesetzt, die andere Partei denkt und sucht mit ihr. Schließlich betrifft die Suche den gesamten Sektor. Deshalb sucht sie ständig die Zusammenarbeit mit Wissenspartnern wie ABT. „Wir inspirieren uns gegenseitig und erzielen gemeinsam bessere Ergebnisse.“

Das Geheimnis ist, dass wir uns nicht damit beschäftigen, dicke Berichte zu schreiben, sondern dass wir einfach hingehen und konkret testen. Das erlaubt uns, schnell zu handeln. Dank ABT können wir unser eigenes Wissen ständig erweitern.“

Die Niederlande müssen bis 2050 klimaneutral sein. Der Beton spielt dabei eine wichtige Rolle. Dorien: „Unser klimaneutraler Beton kann bereits im Jahr 2026 in Betrieb genommen werden. Auf diese Weise kann man die Beschleunigung erreichen, die nötig ist, um das Ziel zu erreichen. Wir wollen alles tun, um die Nachfrage nach diesem Beton zu entwickeln und zu fördern. Parallel dazu setzen wir unsere technische Suche fort. Welche „Nachhaltigkeitsgewinne“ können wir mit alternativer Bewehrung erzielen? Kann sie noch besser, noch intelligenter, noch nachhaltiger sein? Können wir in Bezug auf die Wiederverwendung noch mehr erreichen? Das sind große Fragen, und es ist großartig, als Ingenieur damit konfrontiert zu werden.“

Die Mitarbeiter von Voorbij können ihre Muskeln in einem modernen Fitnessstudio zwischen den Betrieben stärken.



© Sander Koning

Das Betonwerk von heute und morgen

Voorbij Prefab produziert Gehäuseschalen und Transformatorenhäuser unter nahezu reinen Raumbedingungen. Sowohl die Form als auch die Bewehrung werden von Robotern verlegt. Durch BIM-to-factory und einen Schweißroboter ist es möglich, erhebliche Einsparungen bei der Bewehrung zu erzielen. Das hochmoderne Werk verfügt über gute Einrichtungen wie eine moderne Kantine und einen Fitnessraum. Vor kurzem wurde die Kapazität des Werks durch eine neue Halle erweitert, in der Transformatorenhäuser hergestellt werden, um der steigenden Nachfrage nach Solarparks und der Energiewende Rechnung zu tragen. Am 18. März wechselte Dorien Staal als Vorstandsvorsitzende von Dura Vermeer Renovation Midden-West zu Dura Vermeer Construction and Real Estate.



© Sander Koning

Cordeel gibt die Antwort auf „die Frage hinter der Frage“

Es gibt immer eine noch bessere Lösung

Sauberere Fabriken. Zunehmende Digitalisierung. Fortschreitende Integration der Disziplinen. Ein Bausektor, der dank des Know-hows der besten Spezialisten immer nachhaltiger wird. Sander Dekker (CCO) und Sam de Ridder (COO) haben keine Kristallkugel, aber sie wagen einen Blick in die Zukunft. Sie leiten die niederländische Niederlassung des international tätigen Bauunternehmens Cordeel Group.



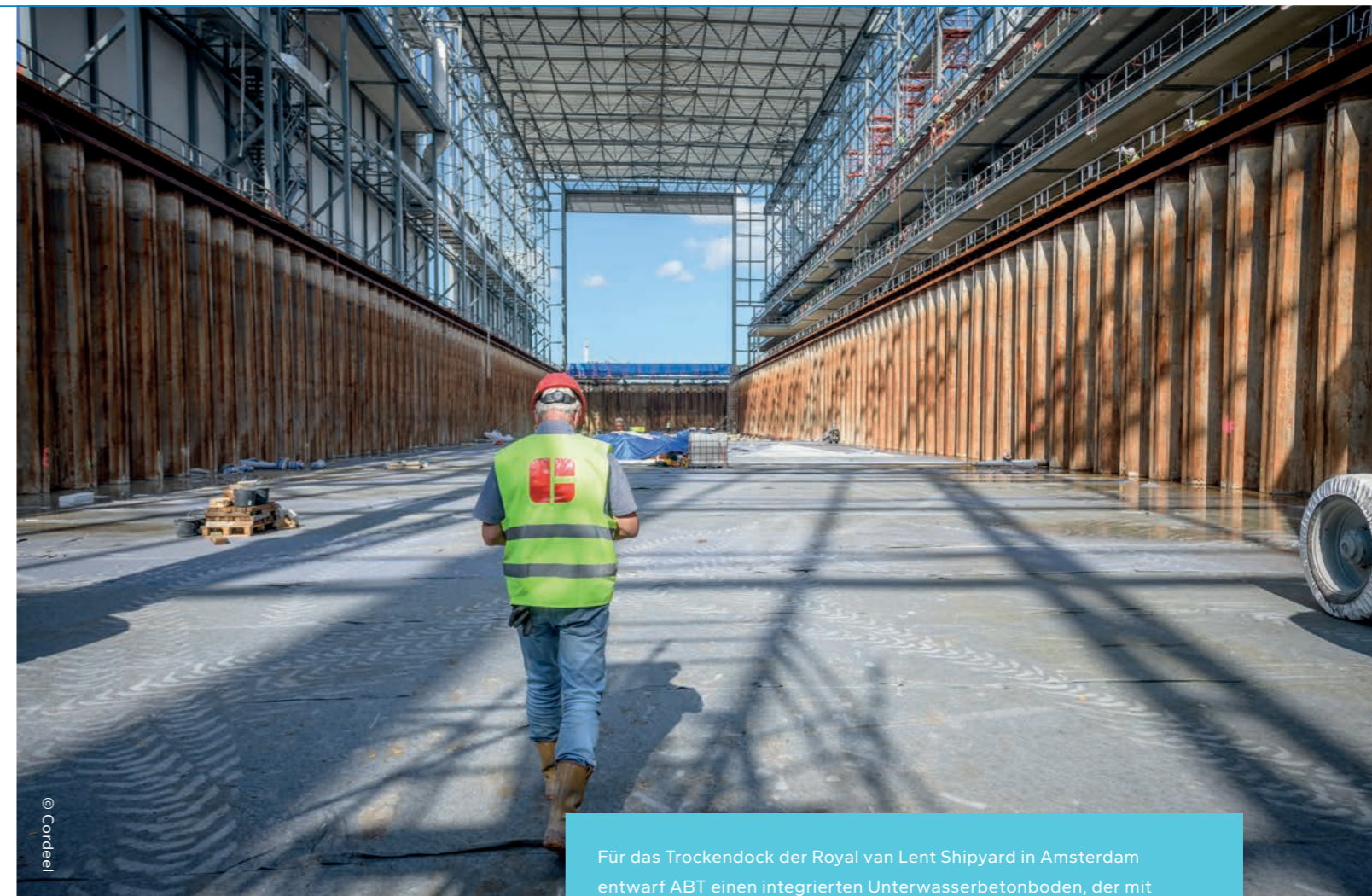
In der gesamten Cordeel-Gruppe (rund 1800 Mitarbeiter in sechs Ländern, Umsatz von fast 940 Millionen Euro pro Jahr) arbeiten die Mitarbeiter an innovativen Lösungen für die baulichen Herausforderungen von heute und morgen. Das ursprünglich aus Ostflandern stammende Bauunternehmen hat mehrere spezialisierte Tochtergesellschaften, die aus innovativen, nachhaltigen Ideen entstanden sind. So hat die Tochtergesellschaft C-Fire ein Feuerlöschmittel entwickelt, das zu 100 Prozent biologisch abbaubar ist. Im Hafen von Antwerpen wird im eigenen Labor von C-Concrete grüner, ökologischer Beton getestet. C-Energy ist in der

Energietechnik tätig, C-Metal im Stahlbereich, C-Living in der Projektentwicklung. Gemeinsam gestalten sie die Nachhaltigkeitspolitik von Cordeel mit einer übergreifenden Mission: *„Transformation der Zukunft als schnellster Baumeister durch Konzentration auf Innovation zur Entwicklung intelligenter, energieeffizienter und kohlenstoffarmer Lösungen“.*

Verständlich ausgedrückt: intelligentes, energieeffizientes und kohlenstoffarmes Entwickeln und Bauen. „Bis zum Jahr 2027 wollen wir vollständig CO₂-neutral sein“, formuliert Sander Dekker am Hauptsitz von Cordeel Niederlande in Zwijndrecht das Ziel auf den Punkt. Das Unternehmen ist in den Bereichen Neubau, Renovierung und Instandhaltung von industriellen Nichtwohngebäuden, Tief- und Wasserbauwerken. „Dieses Prinzip hat Zukunft, und wir stellen fest, dass unsere Kunden das auch so sehen“, sagt er.

Die Frage hinter der Frage

Für Kunden aus der Industrie arbeitet Cordeel fast ausschließlich nach dem Prinzip Design and Build.



Für das Trockendock der Royal van Lent Shipyard in Amsterdam entwarf ABT einen integrierten Unterwasserbetonboden, der mit Stahlfasern verstärkt wurde. Dadurch konnten erhebliche Einsparungen beim Aushub und beim Betonverbrauch erzielt werden.

Sander: „Wir beantworten die Fragen unserer Kunden, indem wir immer analysieren und der Sache wirklich auf den Grund gehen. Was genau will der Kunde?“ Sam de Ridder erklärt: „Schließlich geht der Frage, die an uns herangetragen wird, immer ein umfassender Denk- und Beratungsprozess mit dem Kunden voraus. Wir wollen diesen Prozess verstehen, um die beste Antwort geben zu können.“

In der heutigen Zeit geht es bei Entwicklung, Design und Konstruktion mehr denn je um Zuhören und Einfühlungsvermögen. Sander: „Bei einem Bauprojekt sollte man vor allem nicht plötzlich feststellen, dass man etwas nicht richtig verstanden hat.“ Zahlreiche Beispiele belegen den Erfolg dieses Ansatzes. Vom außergewöhnlichen Museum Voorlinden in Wassenaar bis zu den Terminals für Maersk auf der Maasvlakte, von den Lagerhäusern für Prologis bis zur Erweiterung der Produktionskapazität für Lamb Weston, einer hochmodernen

Pommes-Fabrik in Kruijningen. Diese neue Anlage wurde 2021 konzipiert, um Kartoffeln mit einem Minimum an Wasser und Energie zu verarbeiten. Cordeel hat nicht nur gebaut, sondern auch das Engineering übernommen. Sam: „Nur wenn man wirklich begriffen hat, worum es geht, kann man etwas für den Kunden tun.“

Die beste und nachhaltigste Lösung

Der Bauunternehmer ist ständig auf der Suche nach der besten und nachhaltigsten Lösung, vorzugsweise in enger Zusammenarbeit mit Spezialisten. Zu den Kooperationen mit ABT gehören das Tanklager von Vopak in Eemshaven (2010), das Gefrierhaus von NewCold in Dinteloord (siehe S. 10) und das Trockendock von Royal van Lent (2017) in den Amsterdamer Western Docklands. Der letztgenannte Auftrag für den Jachtbauer Royal Van Lent Shipyard umfasste ein Dock (4.500 m²), eine Halle (3.300 m²) und zehn Werkstätten (4.000 m²). Für das Dock



Sander Dekker (links) und Sam de Ridder

entwarf ABT einen Unterwasserbetonboden, der dank einer speziell entwickelten 4D-Stahlfaser sehr schwere Lasten tragen kann. Dadurch war es möglich, zwei interagierende Böden viel dünner zu konstruieren. Eine technische Meisterleistung und eine europäische Premiere.

„Nur wenn man wirklich verstanden hat, worum es geht, kann man etwas für den Kunden tun.“

Die Industrie kann nicht ohne Beton auskommen, sagt Sander. „Das verpflichtet dazu, nach nachhaltigen Lösungen zu suchen. Bei praktisch jedem Betonboden, den wir herstellen, binden wir die Spezialisten von ABT in eine vertrauensvolle Zusammenarbeit ein.“ Das bedeute, gemeinsam an immer neuen Aufgaben zu arbeiten, sagt Sam, „denn jede Ausschreibung stellt uns vor ein weiteres komplexes Puzzle. Die Digitalisierung wird weiter zunehmen, wir sehen, dass die Fabriken sauberer und leiser werden, während die Anforderungen an

die Nachhaltigkeit steigen. Das stellt uns vor Herausforderungen, die wir bestmöglich meistern wollen. Bei ABT sehen wir einen erkennbaren, verwandten Ansatz: Betonspezialisten wollen den Dingen auf den Grund gehen, sie ganzheitlich betrachten und so einen Mehrwert liefern. Ihr Wissen über Untergrund, Dauerhaftigkeit, Tragfähigkeit, Setzungen und so weiter ist sehr umfangreich. Es gibt Vertrauen, einen solchen Spezialisten an Bord zu haben.“

Nachhaltigkeit im Unternehmen: Für Cordeel ist das eine Art, an den Markt heranzutreten und Geschäfte zu machen. Das Unternehmen möchte in der Branche mit gutem Beispiel vorangehen und andere Unternehmen ermutigen, gemeinsam eine nachhaltige Zukunft aufzubauen. Auch außerhalb der Branche. In Amsterdam-Noord zum Beispiel wird derzeit das vom Architekturbüro Mecanoo entworfene, äußerst nachhaltige Brinktoren gebaut. Das Gebäude wird im Jahr 2025 fertiggestellt. Es ist 90 Meter hoch und umfasst verschiedene Funktionen, darunter vierhundert Mietwohnungen, die sich auf 28 Stockwerke verteilen. Gemeinsam mit ABT arbeitet Cordeel Nederland derzeit an zwei neuen Wohntürmen am Karspeldreef in Amsterdam. Als koordinierender Statiker kümmerte sich ABT um die Strukturen, die Geotechnik und die Planung des Fundaments.



Vopak-Tanklager in Eemshaven



(vlnr) Leon Hendriks (Dura Vermeer), Diederik de Bruin (SIF) und Dirk van Dijk (ABT)

SIF baut die größte Monopile-Anlage der Welt Als ob man einen Lastwagen durch ein Wohnzimmer manövrieren müsste

Mobile Portalkräne werden demnächst riesige Stahlteile von Windkraftanlagenfundamenten durch eine Fabrikhalle von SIF auf der Tweede Maasvlakte transportieren. ABT entwarf den Schutz, der Schäden oder Gefahren durch Kollisionen verhindert. Diederik de Bruin (SIF), Leon Hendriks (Dura Vermeer) und Dirk van Dijk von ABT sprechen über die Besonderheiten dieser Aufgabe.

SIF liefert komplette Monopile-Gründungslösungen für die Offshore-Windindustrie. Dies geschieht von zwei Produktionsstätten in den Niederlanden aus: Roermond und die Tweede Maasvlakte. Monopiles sind sehr große Stahlrohre, die in den Meeresboden getrieben werden. Vor allem angesichts der hohen Klimaziele der EU besteht bei SIF eine Nachfrage nach mehr und vor allem größeren Monopiles. Daher wurde im April 2023 mit dem Ausbau des Werks in Maasvlakte zur größten Monopile-Anlage der Welt begonnen. Die ersten Monopiles werden hier im Juli 2024 vom neuen Fließband laufen. Sie werden einen Durchmesser von bis zu 11 Metern haben.

Lastenträger

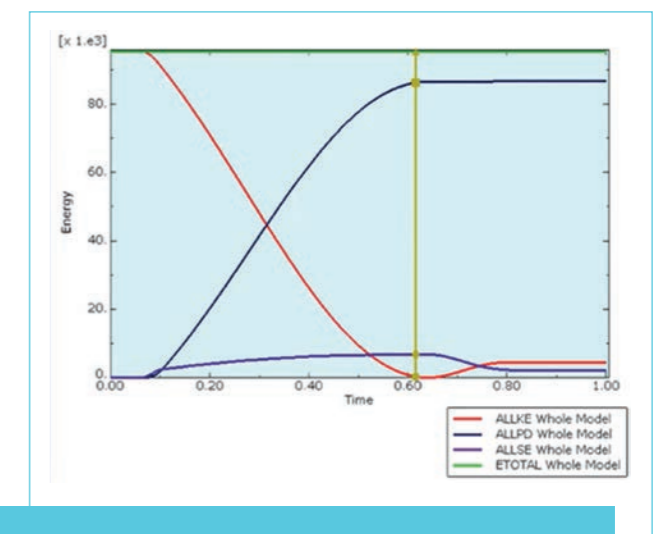
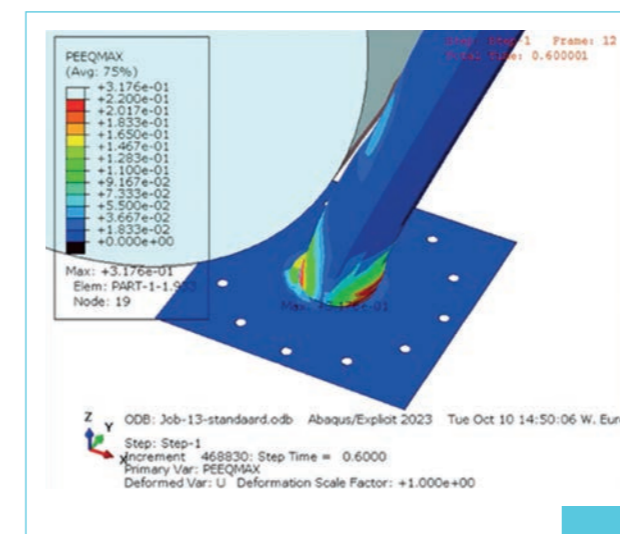
Im Auftrag des Hauptauftragnehmers für den zivilen Teil, Dura Vermeer, hat ABT die Ingenieur- und Zeichnungsarbeiten u.a. für die Industrieböden der neuen Halle übernommen. Aber es gibt noch mehr. Über diese Böden manövrieren Straddle Carrier, mobile Portalkräne. Sie transportieren die Stahlsegmente, aus denen die Monopiles zusammengesetzt werden. Anders als in einem durchschnittlichen Containerhafen werden die Träger hier von Menschen bedient, sagt Diederik de Bruin, Projektleiter bei SIF. „Einiges davon ist automatisch, aber es ist immer noch menschliche Arbeit. Es geht um große Gewichte, es muss auf engem Raum geschehen und es ist nicht immer die gleiche Fahrt.“ Leon Hendriks, Konstruk-

tionsleiter bei Dura Vermeer, hat eine treffende Metapher: „Es ist, als würde man einen Lastwagen durch sein Wohnzimmer fahren. Ohne Schaden zu nehmen.“

Eine Kollision vermeiden

Und das ist es, worum es geht. Bei jeder Fahrt von A nach B durch die Halle stehe viel auf dem Spiel, sagt Leon. „Die Maschinen sind extrem teuer. Wenn etwas mit ihnen passiert, sind die Ausfallkosten enorm. Sowohl für den Spediteur, das Stahlsegment als auch für den Produktionsprozess.“ Eine Kollision mit schwerwiegenden Folgen muss also vermieden werden. Auch darf der Mobilkran nicht unbedingt in der Grube landen, in der sich eine große Walzmaschine befindet. Das ist der Grund, warum ABT einen speziellen Anfahrtschutz entwickelt hat. „Man kann ihn sich als eine Art Leitplanke vorstellen“, sagt Leon. „Er verhindert Schäden und Gefahren und schützt die Konstruktion der Halle und der Grube.“ Der Schutz selbst sieht aus wie ein Pfosten oder eine Schranke.

Dirk van Dijk, ABT: „Man muss genau untersuchen, welche Kräfte freigesetzt werden, wenn etwas passiert. Die Schlüsselfrage lautet: Welche Energie sollte die Schutzeinrichtung aufnehmen können, und wie viel kann die sich bewegende Maschine sicher aufnehmen?“ Die Leitplanken (das Werk hat 50 Stück) müssen eine bestimmte



Links: plastische Dehnung im Kollisionsschutz. Rechts: Energieumwandlung (rot = kinetisch, dunkelblau = plastisch).

kinetische Energie aufnehmen können, ohne zusammenzubrechen. Es wurde ein schlanker Aufprallschutz gewählt, der sich mitbewegt und Energie absorbiert, wenn etwas passiert. Dadurch bleibt die Kraft geringer und ist effektiver und wirtschaftlicher. Mit einer speziellen Simulationssoftware berechnete ABT das optimale Design. „Es stellte sich heraus, dass es ein Kompromiss ist, aber ein starker“, sagt Dirk. „Bei einem Aufprall verformt ein Teil der freigesetzten Energie den Träger, ein anderer Teil verformt den Aufprallschutz. Eine robuste Konstruktion wäre klobig und unwirtschaftlich. Lieber einen kleinen Poller beschädigen. Das war – kurz gefasst – unser Konstruktionsansatz.“

Das Thema sei eigentlich noch nie so grundlegend betrachtet worden, sagt Diederik. Aber die größeren Dimensionen der Monopiles machen es jetzt notwendig. „Es ist daher großartig, dass dies nun geschehen ist.“ Der Entwurfs- und Bauprozess der Hallen und der Maschinen erfordert eine ständige Abstimmung zwischen Designern, Bauunternehmern und Ingenieuren. Dabei greift Dura Vermeer gerne auf ABT zurück, erklärt Leon. „Vor allem wegen des Know-hows auf dem Gebiet der hybriden Industrieböden. ABT hatte das Wissen und die Software im Haus, um auch für den Aufprallschutz einen guten Entwurf zu machen.“ Dirk fasst zusammen: „Alles an diesem Auftrag ist einzigartig: der Umfang, die Designaufgabe, der Standort. Das ist es, was ich an der Arbeit für Kunden aus der Branche mag: Es herrscht Dynamik, die Vorlaufzeit ist kurz, es gibt alle möglichen Lieferanten. Nur bei der Ausführung ist der Entwurf komplett festgelegt.“



Fotos © Sander Koning



© Paul Mertens





© Jorrit Lousberg

Nationales Holocaust-Museum, Amsterdam

Auf dem neuesten Stand der Technik

Am 10. März eröffnete König Willem-Alexander das Nationale Holocaust-Museum. Das sorgfältig renovierte Gebäude in der Plantage Middenlaan in Amsterdam wird der jüdischen Geschichte in den Jahren 1940-1945 gerecht. Architekt Uri Gilad (Büro Winhov), der beauftragte Bauherr Micha Wijngaarde sowie Kitty Huijbers und Michiel IJskes von ABT blicken auf einen außergewöhnlichen Prozess zurück.

Das Museum in der ehemaligen Hervormde Kweekschool (1888) zeigt die Geschichte der niederländischen Judenverfolgung anhand von 2.500 Objekten, Fotos und Filmen, Tonaufnahmen, Dokumenten und Installationen. Zusammen mit der renovierten Hollandsche Schouwburg auf der gegenüberliegenden Straßenseite gehört es zum Jüdischen Kulturviertel. Die Renovierung der Hollandsche Schouwburg war Teil desselben Projekts.

Während des Krieges nutzten die Nazis die Kinderkrippe als Sammel- und Deportationsort für jüdische Kinder. Henriette Pimentel, die Leiterin der Kinderkrippe, verhalf Hunderten von ihnen zur Flucht. Sie wurden unter anderem über den Kindergarten in Verstecke geschmuggelt. Bei der Renovierung wurde der Fluchtweg (über die Kweekschool nach draußen) wieder sichtbar gemacht.

Der Kindergarten beherbergte von 2016 bis 2020 das temporäre Nationale Holocaust-Museum in Gründung. Die Renovierung dauerte vier Jahre. Dabei wurde viel verändert. Die Fassade eines Gebäudes aus den 1960er Jahren wurde abgerissen. An dieser Stelle wurde ein neuer Museumseingang errichtet. Er fällt durch eine helle Backsteinfassade ins Auge. Der Architekt Uri Gilad (Büro Winhov) hat diese bewusst gewählt. Er wollte kein dunkles Gebäude, sondern ein Museum mit einer klaren Beziehung zu seiner Umgebung. Im historischen Raum entwarf er einen Ausstellungsbereich für Dauer- und Wechselausstellungen und ein Auditorium. Es gab auch Platz für Bildungsprogramme. In den oberen Stockwerken wird die nationale Geschichte präsentiert, während im Erdgeschoss die lokale Geschichte zu sehen ist. Dort kann man auch sehen, was in dem Gebäude geschah, bereichert durch projizierte Texte von geretteten Kindern an der Wand.



Fotos © Sander Koning

Uri hat viel im Ausland gearbeitet. „In einem Land wie der Schweiz arbeiten Architekten und Ingenieure von Anfang an eng zusammen. In den Niederlanden ist das weniger üblich, aber zum Glück war das bei diesem Museum der Fall. Darüber bin ich froh, denn wenn alles auf begrenztem Raum realisiert werden muss, ist eine gute Zusammenarbeit wichtig. Nehmen wir zum Beispiel die Stromkapazität. Ein Transformator direkt vor dem Gebäude wäre unansehnlich und unpassend. Eingraben war keine Option. Bei einem normalen Projekt kalkulieren die Ingenieure dann mit extra Margen, dann klappt es immer gut. Das ist hier nicht passiert, alles wurde auf der Höhe der Zeit geplant.“ Er lobt die Ingenieure für ihren Erfindungsreichtum. „Das Budget war nicht unbegrenzt, es war Versuch und Irrtum. Aber es hat gut funktioniert.“

Technische Herausforderungen

Die Renovierung brachte eine Vielzahl von

technischen Herausforderungen mit sich. Die komplizierteste Aufgabe war die Bohrung für das Wärmespeichersystem im Innenhof. Die Statiker von ABT und die Mitarbeiter von M.J. de Nijs en Zonen lösten diese Aufgabe, indem sie am 8 Oktober 2021 einen gigantischen Kranwagen im Schrittempo durch einen eigens angefertigten Durchgang von 5 Metern Höhe quer durch das Gebäude manövierten. Das war Millimeterarbeit.

„So kamen wir von einer Herausforderung zur nächsten“, blickt Bauingenieur Michiel IJskes zurück. „Nehmen Sie nur die Art und Weise, wie die Installationen eingebaut werden mussten. Wir wollten das so respektvoll wie möglich machen. An so einem belasteten Ort passt nur Superqualität.“ Die Konstruktion der Kweekschool und der Hollandsche Schouwburg wurde von ABT gründlich analysiert, um die Möglichkeiten zu optimieren und gleichzeitig den historischen Wert zu bewahren.



(vlnr) Uri Gilad, Michiel IJskes, Micha Wijngaarde und Kitty Huijbers



Michiel: „Die Fassade der Hollandsche Schouwburg wurde komplett entkernt und dann sorgfältig restauriert.“

Die Installationstechnik im ehemaligen Kindergarten war vertikal angelegt, sagt Kitty Huijbers, Beraterin für Bauphysik und Nachhaltigkeit bei ABT. Gemeinsam mit Michiel und einigen anderen Kollegen war sie an der ganzheitlichen technischen Beratung rund um den Umbau beteiligt. „Wir wollten die lichte Höhe der drei Stockwerke erhalten. Die ursprünglichen Schornsteine wurden für die heutigen Rohrleitungen wiederhergestellt.“

Micha Wijngaarde, der als Bauprojektleiter für die Realisierung verantwortlich war, suchte bewusst ein Allround-Ingenieurbüro, das solche Herausforderungen ganzheitlich betrachten konnte. „Es ist ein kompliziertes Gebäude“, erklärt er. „Man muss sich mit Fragen der Konstruktion, der Akustik, der

Luftqualität, der Installationen, der Laufwege, der Sicherheit und des Brandschutzes befassen. Aber vor allem will man ein schönes Museum bauen. Dann möchte man lieber nicht sechs oder sieben verschiedene Ingenieurbüros an Bord haben.“ Der Prozess kann als ein langer Kampf mit manchmal widersprüchlichen Anforderungen beschrieben werden, fasst er zusammen. „Aber davon ist nichts mehr zu sehen. Man sieht vor allem die Sorgfalt, mit der es gemacht wurde. Darauf sind wir alle stolz.“

„Das war nicht nur ein Auftrag“, sagt Kitty. „Die Geschichte, die in diesem Museum erzählt wird, macht einen tiefen Eindruck. Das hat unserer Arbeit einen besonderen Reiz verliehen. Jetzt, wo das Museum fertiggestellt und eingerichtet ist, merken wir besonders gut, wie sehr uns dieses Projekt am Herzen liegt.“



Wachsen durch Forschung

Die Grundlage der Innovation? Sie liegt in der Zusammenarbeit und im Wissensaustausch, sowohl intern als auch extern. Bei ABT finden wir es daher wichtig enge Beziehungen zu Wissensinstituten und (technischen) Universitäten zu unterhalten. Wir geben den Studenten den nötigen Raum und bieten ihnen Unterstützung. Luuk und Jaron erläutern ihre Forschung.

Parametrische Studie über das dynamische Verhalten von Fußgängerbrücken

Graduierungsforschung Luuk van Kouwen
(Master in Bauingenieurwesen an der TU Delft)

Eine Fußgängerbrücke kann vibrieren, wenn man auf ihr geht. Abhängig von der Gehgeschwindigkeit und der Art der Belastung kann diese Wechselwirkung mit der Brücke in Resonanz treten und (große) Verschiebungen verursachen. Luuk führte eine parametrische Studie dieser Schwingungen durch und untersuchte die optimale Anwendung von externen Dämpfungsmechanismen. Luuk: „Um die Schwingungen zu reduzieren, gibt es mehrere Möglichkeiten. Zum Beispiel kann man die Brücke so gestalten, dass sie außerhalb des Frequenzbereichs der Fußgänger liegt, damit diese nicht mit der Brücke in Resonanz treten. Dies kann durch geometrische Änderungen – zum Beispiel durch eine geänderte Anordnung der Halteseile oder eine Erhöhung der Steifigkeit – oder durch eine Erhöhung der Masse innerhalb der Struktur geschehen. Es können auch externe Dämpfungsmechanismen wie abgestimmte Massendämpfer (Tuned Mass Dampers, TMD), viskose Dämpfungsmechanismen oder abgestimmte Flüssigkeitsdämpfer (Tuned Liquid Dampers, TLD) eingesetzt werden. Durch die Analyse der Auswirkung verschiedener Parameter mittels parametrischer Studien werden alternative Entwürfe in den Fokus gerückt. Dadurch wird der Bedarf an externen Dämpfungsmechanismen reduziert oder eliminiert: Das ist kostensparend und führt dazu, dass Dämpfer in Zukunft seltener oder gar nicht mehr ausgetauscht werden müssen.“

Luuks Forschungsarbeit wird diesen Sommer unter folgender Adresse verfügbar sein <https://repository.tudelft.nl/islandora/search/collection%3Athesis?collection=education>

Einführung von BIM bei L3Q

Forschung Jaron Booltink (Nebenfach „BIM Engineering“ bei Saxion Enschede)

Im Auftrag von ABT und seinem Schwesterunternehmen und Laborberatungsunternehmen L3Q führte Jaron eine Studie über die Einführung von BIM bei L3Q durch. Als Reaktion auf die sich ändernden Anforderungen in der Branche erwägt L3Q ernsthaft den Übergang von traditionellen 2D-CAD-Zeichnungen zum fortschrittlicheren Building Information Modelling (BIM).

Jaron untersuchte, wie dieser Übergang es L3Q ermöglichen würde, den Prozess der Laborplanung zu verbessern. Jaron erklärt: „Diese Untersuchung zeigt, dass die Zusammenarbeit mit ABT eine wertvolle Unterstützung für L3Q darstellt. Eine gute Zusammenarbeit zwischen den Designteams macht den Designprozess mit BIM effizienter. Eine Möglichkeit, dies zu verbessern, ist die Verwendung eines zentralen Repositorys: BIM360. Darüber hinaus ist es für L3Q wichtig, den Entwurfsprozess kontinuierlich zu bewerten. Planungsprozess kontinuierlich zu evaluieren. Die Einführung von BIM wird dann nicht nur operative Verbesserungen bringen, sondern auch zu einer transparenteren Zusammenarbeit und Modernisierung des Entwurfsprozesses führen.“



Luuk van Kouwen (links) und Jaron Booltink

Optimaler Komfort im Wissenschaftscampus Phase 2A



Das Gorlaeus-Gebäude im Leiden Bio Science Park wurde mit dem Science Campus Phase 2A erweitert. Die Fakultät für Mathematik und Naturwissenschaften hat 30.000 m² mit Hörsälen, Arbeitsplätzen, einem zusätzlichen Labortrakt, einer Bibliothek und einer Brasserie gewonnen.

Bauphysik-Referentin Christa Drolenga: „In dem neuen Gebäude auf dem Wissenschaftscampus kommen alle möglichen bauphysikalischen Aspekte zusammen. Ein schönes und anspruchsvolles Projekt. Ich glaube, wir erinnern uns alle daran, wie die Studenten früher in dunklen Hörsälen saßen. Das machte einen schläfrig. Deshalb haben wir versucht, so viel Licht und Luft wie möglich einzulassen. Tageslicht hält einen wach. Wir wollten eine inspirierende Lernumgebung schaffen, in der sich jeder wohl fühlt.“

Wir haben die Universität Leiden in den Bereichen Akustik, Bauphysik, Brandschutz, Nachhaltigkeit und Vibrationen beraten. Unsere Schwesterfirma Huygen kümmerte sich um die Installationen. Der Entwurf stammt von INBO/JHK Architects.

Impressum

Herausgeber: ABT B.V.
Chefredakteur: Gea Peek
Texte: Edwin Lucas en
Edo Beerda
Gestaltung: Vormgoed
Druck: Het Staat Gedrukt
Fotos Titelseite: Sander Koning

Deutsche Niederlassung

ABT Deutschland GmbH
Weyerhofstraße 68
47803 Krefeld
+49 (0)151 50 41 61 91
Info@abt-deutschland.de

Zentrale Velp

Arnhemsestraatweg 358
6881 NK Velp
+31 (0)26 368 31 11

Zweigstelle Delft

Delftechpark 12
2628 XH Delft
+31 (0)15 270 36 11

Zweigstelle Enschede

Hengelosestraat 549
7521 AG Enschede
+31 (0)26 368 31 11
info@abt.eu

ABT ist Teil von Oosterhoff zusammen mit ABT Belgien, ABT Deutschland, abtWassenaar, Adviesbureau Lüning, adviesbureau Van de Laar, bbn adviseurs, DataBuilt, Huygen, L3Q, Meelis & Partners und Urban Physics.

Kein Teil dieser Veröffentlichung darf ohne die ausdrückliche vorherige schriftliche Genehmigung des Herausgebers ABT B.V. veröffentlicht, in einer elektronischen Datenbank gespeichert und/oder in irgendeiner Form und/oder mit irgendwelchen Mitteln reproduziert werden. und Haftungsausschlüsse.

