

2024



BUILD

UMA REVISTA DA LECA®

Gestão das Águas Pluviais



Edifícios



Infrastructure



2-2024



Breves → 02



Edifícios

Proteção contra incêndios em Byhaven → 06

Novo arranha-céu em Helsínquia → 08



Entrevista

Uma contadora de histórias com
uma paixão → 10



Infraestruturas

Inovação em muros de contenção → 12

Nova linha ferroviária em Sztum → 14

Soluções para pontes em Jämjö → 16

Construção de estradas resistentes → 18



Entrevista

Manuel Durán → 20



Artigo Técnico

Desempenho do agregado leve Leca[®]
a longo prazo → 22



Breves

3.550 m³ de agregado leve Leca[®] para reutilização

Alguma vez se questionou qual seria o aspeto do agregado leve Leca[®] reciclado? Na imagem, pode ver 3.550 m³ recebidos pela Leca Suécia. O material foi previamente usado num aterro rodoviário e será enviado para novos projetos durante o inverno de 2024.

Graças ao seu revestimento cerâmico, resistência e durabilidade, o agregado leve Leca[®] pode ser reutilizado inúmeras vezes sem perder a sua qualidade e propriedades originais. Por meio do nosso conceito de reciclagem, "Leca[®] Tur & Retur", damos uma nova vida aos materiais em diferentes aplicações, sem necessidade de processos de produção adicionais. Desta forma, a Leca oferece um produto circular com uma Declaração Ambiental de Produto (EPD) que revela praticamente zero emissões de carbono.



Apresentamos a nossa nova especialista

No contexto do nosso crescimento contínuo no mercado de agregados leves do Reino Unido, estamos entusiasmados por dar as boas-vindas a Emma Cooper na equipa Leca Reino Unido! A Emma irá supervisionar as vendas das nossas soluções para pavimentos, incluindo o Leca[®] Insufill e o Leca[®] Uno, bem como gerir o crescimento sustentado do mercado dos produtos ensacados e ainda dar apoio à equipa de atendimento ao cliente. Com a sua vasta experiência e conhecimento, estamos confiantes de que nos vai ajudar a expandir o nosso alcance no setor da renovação.



52 pessoas de 12 nacionalidades unidas pela colaboração na Estónia

De 25 a 27 de setembro de 2024, 52 colaboradores da Leca de 12 nacionalidades diferentes e vários departamentos reuniram-se no Vihula Manor Country Club & Spa, na Estónia, para um evento de dois dias dedicado à colaboração e ao team building. O encontro pretendeu reforçar os objetivos comuns a toda a organização.

Os workshops abrangeram temas-chave como a missão da Saint-Gobain "Making the World a better home", a cultura TEC (Trust, Empowerment, Collaboration), as práticas LEAN e estratégias para melhorar a eficácia das reuniões mensais de análise do negócio. O evento promoveu a participação ativa, alinhando as equipas e otimizando os processos internos.

Novo conceito de reciclagem para o agregado leve Leca® na Finlândia

A reutilização dos materiais de construção é essencial para uma construção sustentável e economia circular. Na Finlândia, o agregado leve Leca® já pode ser reciclado para novos projetos de construção, graças a um novo conceito desenvolvido pela Leca Finlândia e a GRK Suomi.

Este conceito permite recuperar o agregado leve de demolições para ser processado nas instalações da GRK Suomi. Depois de ser submetido a um controlo de qualidade e obter a marcação CE, o material reciclado está pronto para ser usado em novos projetos de construção, contribuindo para alcançar as metas de sustentabilidade da Finlândia.

50 anos de sucesso na Leca Polónia

A fábrica da Leca Polónia, em Gniez, celebra em 2024 o seu 50.º aniversário! Esta é uma oportunidade única para relembrar meio século de sucessos, trabalho árduo e crescimento, que permitiu construir uma forte posição de mercado e ser hoje um parceiro de confiança na indústria da construção. A argila expandida desempenha um papel fulcral em muitos projetos de infraestrutura e construção, promovendo soluções inovadoras, duradouras e sustentáveis.

Esta celebração também se deve a todos os colaboradores da Leca Polónia, que contribuem para o sucesso da fábrica com as suas competências, compromisso e esforço diário.





Leca Portugal abre o barreiro da Rascoia para celebrar a sustentabilidade, no Dia Aberto

A Leca Portugal realizou no passado dia 12 de outubro um Dia Aberto: um convite à comunidade local para uma experiência única no local onde é extraída a matérias-prima para os seus produtos - o barreiro da Rascoia. Mais de 100 participantes imergiram no compromisso da empresa com a sustentabilidade, tendo o evento sido projetado para aprofundar a sua relação com a natureza e demonstrar a responsabilidade ambiental da Leca ePortugal m todas as etapas do processo de produção. O dia contou com uma série de workshops, que deram aos participantes a oportunidade de explorar novos hobbies, e uma visita em comboio turístico pela aldeia, guiada por Margarida Freire e Eduardo Rego da AMA

(Associação Memória Avelarense), que ofereceram uma visão fascinante sobre o património local. Apesar das previsões de mau tempo, o evento decorreu sob céu limpo e sol radiante, o que ajudou ao ambiente de boa disposição. O entretenimento ficou a cargo do grupo de canto tradicional “Nós e (a)Vós” e da Teteanima, para alegria das crianças presentes. Os workshops conduzidos pelos membros da equipa da Leca Portugal Fernando Pereira e Paulo Lopes, em conjunto com os parceiros Pedro Ferraz e PshysioGo, proporcionaram valiosos momentos de aprendizagem e colaboração, reforçando o espírito de comunidade que se viveu durante todo o dia.





Topo da empresa The Plus - a fábrica de mobiliário mais ecológica do mundo - conta com agregado leve Leca®

A fábrica de mobiliário The Plus, da Vestre, é uma das produtoras de mobiliário de exterior sustentável mais bem-sucedidas na Europa. As suas peças coloridas e divertidas podem ser encontradas em locais icónicos como a Times Square, em Nova Iorque, o Forum des Halles, em Paris, ou o Aker Brygge, em Oslo.

A Vestre tem sido pioneira não só em design e inovação, mas também em conservação ambiental. Na cobertura verde, que é um elemento-chave do projeto, a Leca Noruega, em colaboração com Mattak, usou argila expandida Leca® para a melhoria do solo. A adição de Leca® ao solo oferece excelentes propriedades de drenagem, melhora a estrutura do solo, previne a sua compactação e potencia o fluxo de ar para as raízes das plantas.

As coberturas verdes não só reduzem as emissões climáticas, como também contribuem para

uma maior biodiversidade. Milhares de plantas autóctones foram semeadas e plantadas na cobertura para preservar os espaços verdes e promover a biodiversidade na região. Não foram usadas espécies invasoras, e foram introduzidas pedras, areia e tocos velhos para servir de hotéis para insetos. Em poucos anos, a vegetação natural da área circundante foi gradualmente “invadindo” a cobertura da fábrica, numa perfeita fusão com a floresta.

O edifício The Plus já conquistou um expressivo reconhecimento e, sendo o primeiro projeto do género, obteve a máxima classificação ambiental: BREEAM Excelente – um feito que inegavelmente define um novo padrão de sustentabilidade na indústria.



AGREGADO LEVE LECA® OFERECE PROTEÇÃO CONTRA INCÊNDIOS EM BYHAVEN – UM NOVO DISTRITO EM FREDRIKSTAD

Agregado leve Leca® contribui para técnicas construtivas avançadas e de baixo custo.

Visitámos recentemente as obras do projeto de Byhaven em Fredrikstad, onde pudemos ver mais de perto as técnicas construtivas avançadas e de baixo custo que estão a ser utilizadas. O projeto, que faz parte do projeto maior de urbanização Værstetorvet, representa uma nova era no desenvolvimento urbano e oferece uma combinação de habitação, espaços de escritório e áreas de retalho, com um total de cerca de 249 casas e um centro comercial com quase 30.000 m².

INFORMAÇÃO DO PROJETO

Projeto: Byhaven Fredrikstad

Empreiteiro: Solid Entreprenør

Projeto arquitetónico: Bjølstad Utvikling AS

Produto Leca: Leca® LWA 8/20, bombado

Alta eficiência na entrega e instalação

Joacim Hovde, encarregado de obra na Solid Entreprenør, guiou-nos pelo processo de bombagem direta para o terceiro piso por meio de uma mangueira com 60 metros de comprimento, um método que está a revelar-se altamente eficiente. Com uma capacidade de fornecimento de cerca de 50 m³ por hora, o agregado leve Leca® é fornecido diretamente do camião, praticamente pré-compactado, sem necessidade de descarga manual. Esta técnica reduz não só o trabalho como o desperdício de material no local da obra e elimina completamente a necessidade de embalagem.



Joacim Hovde, encarregado de obra na Solid Entreprenør, guiou-nos pelo projeto de Byhaven em Fredrikstad, oferecendo-nos uma visão sobre as técnicas construtivas avançadas e de baixo custo que estão a ser utilizadas.



O agregado leve Leca® é bombado diretamente do caminhão para o local, praticamente pré-compactado, sem necessidade de descarga manual.

Uma solução escolhida pela segurança e pela logística

“O agregado leve Leca® foi escolhido pelas suas inúmeras vantagens, incluindo segurança contra incêndios e logística, pois requer um espaço de instalação e recursos mínimos”, afirma Hovde. O encarregado de obra também destaca a rapidez e facilidade de instalar o produto em comparação com alternativas como o

poliestireno, que exigiria um uso intensivo de guas e mais mão de obra.

Um novo padrão de desenvolvimento urbano com soluções sustentáveis

Desde o início do projeto de Byhaven, foram entregues cerca de 3.500 m³ de agregados leves Leca®, usados quer como material de isolamento entre pisos, quer como proteção contra incêndios entre as

seções comercial e residencial. O produto também foi aplicado nas caves e à volta da fundação do edifício para drenagem.

O projeto representa um importante avanço no desenvolvimento urbano de Fredrikstad, bem nas imediações da ponte pedonal para Stortorvet. Com a sua abordagem de construção sustentável e soluções inovadoras, Byhaven está a definir um novo padrão para projetos futuros.



Instalar o agregado leve Leca® é rápido e fácil em comparação com alternativas como o poliestireno, que exigiria um uso intensivo de guas e mais mão de obra.



A Leca® é bombada diretamente do caminhão para a obra sem necessidade de descarga manual.



AGREGADO LECA® NO TOPO DO NOVO ARRANHA-CÉU EM HELSÍNQUIA

O agregado leve Leca® foi um elemento-chave na construção do Atlas, uma torre residencial de 33 pisos em Helsínquia. Este projeto desafiante demonstrou a importância da colaboração entre os vários intervenientes, desde o fornecedor do material até aos empreiteiros.

Solução de isolamento eficiente e sustentável

O uso de agregados leves Leca® como material de isolamento de cobertura oferece vários benefícios, em particular para arranha-céus. Elimina a convecção interna mesmo com camadas de isolamento espessas, o que o torna ideal para soluções de cobertura resistentes e duradouras. Além disso, é um produto com marcação CE que garante a execução eficiente de declives no telhado e do isolamento térmico, crucial em projetos complexos como construções em altura.

No projeto Atlas, a sustentabilidade foi uma prioridade. Com 288 apartamentos para arrendamento e três unidades comerciais, o edifício almeja a certificação ambiental RTS, sublinhando a importância de escolher materiais de construção responsáveis. Graças ao uso de fontes de energia renováveis na produção, a pegada de carbono do agregado leve Leca® produzido na Finlândia foi reduzida em 54% em comparação com os níveis anteriores. As Declarações Ambientais de Produto (EPD), publicadas em março de 2024, salientam os benefícios ambientais do produto.

INFORMAÇÃO DO PROJETO

Projeto: Cobertura com agregado Leca® no As. Oy Helsingin Atlas

Localização: Vuosaari, Helsínquia

Projeto arquitetónico:
B & M Architects Ltd.

Empreiteiro: Skanska Talonrakennus Oy

Empreiteiro da cobertura: Kerabit Katto Oy

Projeto estrutural: SWECO Rakennetekniikka Oy

Produto Leca: Leca® LWA Roof 4–20 mm

Uma instalação desafiante

A instalação da cobertura no projeto Atlas foi levada a cabo pela Kerabit Katto Oy. Apesar de a estrutura do telhado ser típica de uma cobertura com agregados leves Leca®, a instalação do material num edifício desta altura esteve longe de ser simples. As condições ventosas em novembro constituíram um grande desafio, pelo que as operações de elevação tiveram de ser cuidadosamente cronometradas para garantir a segurança.

“Tivemos sorte com o tempo. A manhã da elevação foi uma manhã calma e correu tudo bem”, refere Matti Mäkinen, chefe de obra na Kerabit Katto Oy.

Foi necessário um planeamento preciso para garantir a execução sem atrasos das entregas de material e das operações. O plano original era usar duas gruas de torre em simultâneo, mas foram necessários ajustes devido às restrições de altura.

Coordenação rápida e perfeita

Para evitar que o agregado leve fosse levado pelos ares, a equipa teve de trabalhar de forma eficiente, realizando diretamente a aplicação do betão logo após a instalação do agregado leve Leca®. Este método garantiu que o agregado permanecia no sítio, apesar da exposição do local ao vento e ao tráfego nas proximidades.

“O ciclo de elevação, descarga e retorno para cada carga foi de aproximadamente 13 minutos. A área total da cobertura era de cerca de 550 m², por isso o trabalho foi realizado em duas etapas”, explica Mäkinen.

Íçamento do agregado leve Leca® para a cobertura do Atlas, de 33 pisos, para um isolamento eficiente e duradouro.

Uma demonstração de trabalho de equipa

Na Finlândia, as condições meteorológicas em novembro são imprevisíveis. A data de instalação e a hora de início tiveram de ser ajustadas várias vezes devido às mudanças nos padrões climáticos. Mäkinen sublinha a importância da flexibilidade e do trabalho de equipa para alcançar as metas do projeto.

“Este tipo de projetos exige uma estreita colaboração e uma atitude positiva. Há sempre variáveis inesperadas, mas juntos conseguimos encontrar soluções”, afirma Mäkinen.

A colaboração com a Skanska e a Leca Finlândia foi excelente. Tínhamos todos um objetivo em comum: garantir que os residentes tivessem sobre si uma cobertura quente e estanque”, conclui Mäkinen.

Este projeto é um ótimo exemplo de como os materiais inovadores e o trabalho de equipa bem coordenado conseguem superar os desafios da construção em altura, abrindo caminho para soluções construtivas mais sustentáveis e eficientes em toda a Europa.



Profissionais qualificados da Kerabit Katto Oy realizam habilmente a instalação do agregado leve Leca®.





Fotografia: Programa de Estudos Urbanísticos, Universidade Chinesa de Hong Kong



UMA CONTADORA DE HISTÓRIAS COM UMA PAIXÃO POR ESPAÇOS VERDES

Árvores, paisagens verdes e visitas guiadas que ficam na memória. A Leca sentou-se à conversa com Helen Johansson para discutir porque é que a vegetação é essencial em ambientes urbanos.

Excursões de bicicleta em Copenhaga, caminhadas em Malmö ou webinars sobre fenómenos climáticos extremos – estas são apenas algumas das atividades que mantêm Helen Johansson ocupada. Helen é consultora e oradora em eventos sob o pseudónimo Green Blue Guide. Os seus clientes não se limitam à Escandinávia, mas vêm de todos os cantos do mundo.

A viver em Malmö, Suécia, Helen ensina, inspira e desperta consciências para o modo como podemos – e devemos – fazer melhor para adaptar as nossas cidades às alterações climáticas. Um aspeto fulcral do seu trabalho

é o conceito de soluções azuis, verdes e cinzentas, pelo que, naturalmente, a nossa conversa começa por aí. O que é uma solução azul-verde, e porque precisamos delas nas nossas cidades?

“As soluções azuis-verdes podem abranger uma série de coisas, como vegetação e espaços criados para gerir as águas pluviais. Quando temos demasiado betão e pedra, criamos problemas nas nossas cidades – as águas pluviais não têm para onde ir, e as superfícies duras acumulam calor. As soluções azuis-verdes ajudam a criar cidades mais confortáveis e agradáveis para viver”, explica Helen.



Os canais em Augustenborg aliviam a pressão sobre os velhos sistemas de drenagem através da gestão das águas pluviais. Fotografia: Essi Malinen-Lallukka



DESENVOLVER A LITERACIA EM ADAPTAÇÃO CLIMÁTICA

A especialização de Helen é bastante necessária.

“As nossas cidades têm de ser tão resilientes quanto viáveis. À medida que vamos continuando a construir, bloqueamos a capacidade da natureza de fazer o que sempre fez. Perdemos espaço para as raízes, a infiltração de água e o ar limpo. Mas não podemos viver em cidades onde o ar é tão mau que precisamos de máscaras, onde as temperaturas ultrapassam os 50 graus ou onde as chuvas torrenciais quase nos afogam. Temos de replicar as soluções da natureza nas nossas cidades para resolver os problemas que criámos.”

Há dois aspetos na abordagem às alterações climáticas em áreas urbanas: a redução das emissões e a adaptação às consequências, como vagas de calor e chuvas intensas. Helen foca-se neste último, e a sua ferramenta mais poderosa é a sua capacidade de cativar e inspirar através do storytelling.

“Gosto de investigar temas e partilhar o que aprendi. Tenho-me apercebido de que as pessoas gostam de ouvir quando as coisas lhes são apresentadas de uma forma memorável e interessante.”

Qualquer pessoa que já tenha ouvido Helen a falar sabe que a sua narrativa, mais do que cativante, serve um propósito claro: difundir conhecimento sobre a necessidade de usar os métodos da natureza, se quisermos continuar a viver nas nossas cidades.

“Não consigo controlar o modo como as pessoas constroem as cidades, mas posso ajudá-las a serem mais instruídas. A minha forma de o fazer é através da informação e da educação, ajudando a criar mais entusiastas.”

Helen também partilha a sua experiência com estudantes em programas como o Green Urban Developers. As competências

que adquirem serão cruciais para tornar as nossas cidades mais resistentes às alterações climáticas no futuro.

“Precisamos de uma melhoria generalizada do conhecimento. Vejo progressos, mas são lentos. Continua a cortar-se árvores para abrir espaço para edifícios. Com o conhecimento certo, podemos planear de forma diferente, como adaptar a orientação de um edifício e, assim, manter as árvores existentes.”

ESPAÇOS QUE SERVEM MÚLTIPLOS PROPÓSITOS

Outro conceito que vem à conversa é a multifuncionalidade, isto é, espaços que possam servir mais do que um propósito, consoante a situação.

“Temos de nos focar na multifuncionalidade. As cidades estão a expandir-se, mas não há espaço suficiente para todas as funcionalidades de que precisamos. Temos de encontrar outras soluções.”

Pode dar alguns exemplos?

“Um parque ou pátio verde, por exemplo. É agradável passar lá o tempo e ajuda a arrefecer a zona envolvente, mas, ao mesmo tempo, consegue gerir grandes volumes de água durante chuvas intensas. Ou uma cobertura verde, que oferece biodiversidade e é também um local onde as crianças podem aprender jardinagem.”



Helen dedica o seu tempo à formação sobre soluções azuis-verdes para uma maior resiliência climática.



As árvores desempenham um papel essencial na criação de cidades viáveis. Fotografia: Helen Johansson

O INESTIMÁVEL PAPEL DAS ÁRVORES NA CIDADE

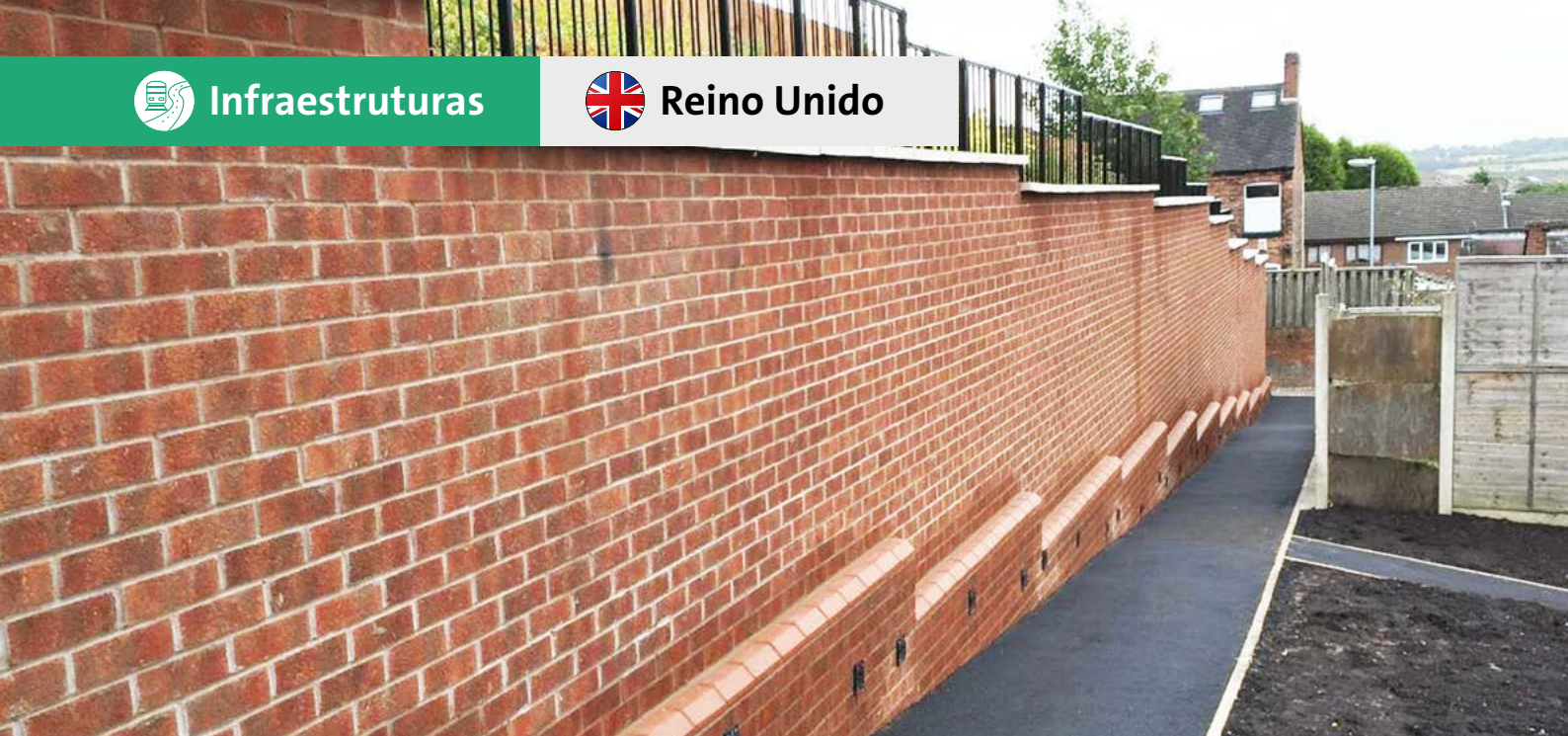
Outra peça-chave na criação de cidades viáveis são as árvores. Prestam um serviço essencial ao ecossistema, oferecem sombra e refrescam e ainda armazenam dióxido de carbono.

“Fala-se cada vez mais da importância das árvores. Os verões com altas temperaturas e os relatórios alarmantes de chuvas torrenciais e desabamentos estão a despertar as pessoas.”

E para aqueles que ainda não perceberam o valor das árvores em áreas urbanas, as visitas guiadas de Helen podem ser uma ferramenta poderosa. Helen partilha uma história de uma visita em Malmö:

“Era um dia muito quente de verão e eu estava a falar sobre árvores. Algumas pessoas comentaram que as raízes das árvores são um problema para a construção. Estávamos de pé na sombra de algumas árvores, por isso sugeri que fôssemos para a calçada e eu continuaria a visita ao sol. Não se mostraram muito interessados na ideia...”

Helen resume a história com um sorriso: “Mesmo as pessoas mais antiárvores vão sentar-se debaixo de uma árvore se estiver muito calor na rua. É o que é.”



INOVAÇÃO EM MUROS DE CONTENÇÃO PARA UMA RECONSTRUÇÃO MODERNA

A reconstrução do muro de contenção de Turner Street enfrentou desafios geotécnicos e logísticos consideráveis, incluindo o acesso restrito, as condições precárias do solo e a proximidade de casas. Era necessária uma solução que garantisse estabilidade estrutural e, em paralelo, minimizasse as perturbações, com os métodos tradicionais como estacas-prancha a serem descartados devido a questões de vibração, ruído e acessibilidade.

Histórico do projeto

O projeto envolveu a reconstrução de um muro de contenção dilapidado localizado numa estreita faixa de terra no topo de um aterro entre fileiras de casas em Turner Street. O muro, que servia de limite traseiro às moradias geminadas, tinha uma altura variável entre 1,2 m e 2 m, com a altura do aterro a contribuir para uma diferença total de altura de 2,5 m a 3,9 m. O acesso ao local era extremamente limitado, dado que apenas podia ser feito por um caminho estreito com 1,5 m de largura que ficava por trás das propriedades em Mount Street, o que o tornava impróprio para equipamentos de construção pesados.

Desafios geotécnicos e do local

Os principais desafios do projeto incluíram o acesso restrito, as condições precárias do solo e a proximidade de propriedades residenciais. O relatório de investigação do local identificou lamito a pouca profundidade (cerca de 3 m abaixo do nível do solo), o que suscitou preocupações quanto à manobrabilidade sem uma pré-perfuração ou o acesso a equipamentos de obra

pesados. Acima do lamito, o solo era relativamente pobre, o que constituiu um impedimento à opção de o taludar para escavar uma fundação.

Além disso, as casas nas imediações manifestaram preocupação com a vibração e o ruído, o que inviabilizou os métodos de estaca-prancha tradicionais. O uso de estacas-prancha corria o risco de danificar o muro existente e os trabalhos temporários devido à vibração, e também era necessário atender às questões de ruído levantadas pelos moradores vizinhos.

Avaliação de soluções de engenharia alternativas

Foram exploradas várias soluções para fazer face aos desafios técnicos e logísticos. Inicialmente, ponderou-se usar um muro de gabião, pois poderia ser construído com pequenos equipamentos, mas o tamanho e massa das unidades de gabião interferiam com o sistema de escoramento existente, criando mais complicações. Também foi avaliada uma solução de terra armada – embora permitisse a construção com ferramentas manuais numa fundação superficial, o comprimento de escavação necessário para resistir às pressões de terra laterais era incompatível com o sistema de escoramento.

O reforço ou a ancoragem do muro existente foram descartados devido aos riscos de segurança de trabalhar perto da estrutura deteriorada e à presença do escoramento de andaimes. A ancoragem teria complicado ainda mais o projeto, pois as âncoras teriam de ser instaladas debaixo de propriedades privadas, o que suscitaria outras questões legais e de engenharia.

Combinar o sistema de muro tipo Berlim definitivo com o agregado leve Leca®

A presença de lamito a pouca profundidade favoreceu o uso de um sistema de muro embutido. Depois de muita ponderação, um sistema de muro tipo Berlim definitivo foi considerado a solução mais apropriada para o projeto. Por meio da colaboração inicial com os empreiteiros de estaqueamento, estabeleceu-se que poderiam ser feitas perfurações de 450 mm de diâmetro para as estacas usando um pequeno equipamento de SFA (trado helicoidal segmentado) operado remotamente, que conseguiria aceder pelo caminho estreito.

As secções do muro foram dimensionadas com comprimentos e pesos viáveis, para permitir que fossem instaladas com uma pequena grua posicionada num parque de

estacionamento nas imediações. O projeto final incluiu 19 secções de muro com intervalos de espaçamento de 3 m e com alturas estabilizadas de 1,4 m a 3,4 m para acomodar as variações geométricas do local. A decisão de usar um sistema tipo Berlim definitivo eliminou a necessidade de uma parede de estacas contíguas ou secantes, que teria sido impraticável dados os estrangimentos do projeto.

Análise e projeto geotécnicos

Testes de laboratório adicionais aos dados geotécnicos do local confirmaram que a camada de lamito tinha parâmetros de drenagem de Mohr-Coulomb adequados (de $\phi=28^\circ$ e $c'=10$ kPa), permitindo a otimização do diâmetro do furo e da profundidade das estacas para máxima eficiência. A amostragem e análise do solo próximo da superfície também possibilitaram uma avaliação precisa da estabilidade do declive e do risco de falha geral do muro de contenção.

Uso de agregados leves Leca® em aterro

Embora o sistema de muro tipo Berlim definitivo resolvesse muitos desafios de edificabilidade, o aterro entre o muro novo e o muro antigo continuava a ser um problema. As técnicas de compactação tradicionais com recurso a máquinas de grande porte não eram viáveis, devido ao acesso estreito e à presença do sistema de escoramento. Além disso, o uso de pequenas ferramentas de compactação, como placas Wacker, apresentava riscos de segurança, pois os trabalhadores ficariam confinados entre o muro antigo e o muro novo.

Após uma investigação sobre materiais de aterro alternativos, foi proposto o agregado leve Leca® como solução ideal. Este material leve e arredondado poderia ser depositado pneumáticamente através de um tubo com 100 mm de diâmetro, que permitiria o seu transporte de uma distância de

INFORMAÇÃO DO PROJETO

Projeto: Muro de contenção em Turner Street, Reino Unido

Localização: Turner Street, Reino Unido

Empreiteiro principal: Kier Group

Produto Leca®: Leca® 10-20 mm

mais de 35 metros. Esta abordagem inovadora eliminou a necessidade de compactação tradicional e garantiu um processo de aterro seguro e eficiente.

Conclusão

A reconstrução do muro de contenção em Turner Street colocou um conjunto complexo de desafios geotécnicos, incluindo o acesso restrito, as condições precárias do solo e a proximidade de propriedades residenciais. Após a avaliação de várias soluções, o uso de um sistema de muro tipo Berlim definitivo, combinado com um aterro com agregados leves Leca®, revelou-se a solução mais eficaz. O projeto demonstrou a importância da colaboração inicial com os empreiteiros especializados e o uso inovador de materiais leves para superar condições de campo difíceis.





AGREGADO LEVE LECA® SOLUÇÃO CHAVE EM CONDIÇÕES DE SOLO COMPLEXAS

O agregado leve Leca® foi a solução-chave para as condições precárias do solo na reabilitação de uma via-férrea. As condições de baixa capacidade de carga do solo exigiam uma solução que reforçasse as fundações e oferecesse condições de estabilidade para a construção da nova ferrovia.

Durante os trabalhos de preparação para a reabilitação proposta da linha ferroviária n.º 207 – secção Sztum, as investigações revelaram a presença de areias argilosas misturadas com pedras e areias finas, bem como argila, argila arenosa, argila siltosa e areia siltosa. Dentro das camadas de solo coesivo (quer enquanto camadas contínuas ou enquanto lentes de areia), ocorrem solos não coesivos sob a forma de areias finas, localmente intercaladas com areias argilosas e solos orgânicos, com uma espessura de 0,6 a 2,1 m.



Superar condições de solo complexas

Foram identificadas condições de solo complexas, e a estrutura foi classificada na segunda categoria geotécnica. O subsolo sob o leito ferroviário contém camadas de solos minerais com baixa capacidade de carga (solos coesivos em estado plástico e plástico mole) e solos orgânicos (turfa). O subsolo nesta condição não cumpria os requisitos estabelecidos na instrução Id-3. Como tal, foram necessárias soluções adicionais que permitissem a correta fundação do leito ferroviário.



Decidiu-se usar um geocolchão feito de argila expandida Leca®.

Manter um passeio pedonal/ ciclovía para a comunidade local

No lado este da secção, existe um passeio pedonal/ciclovía que se estende ao longo da costa de um lago nas proximidades. Ao longo do limite do lote ferroviário do lado do lago, foi necessário construir um muro de contenção para garantir a estabilidade da inclinação do terreno. Nesta secção, a escarpa atingiu os 2,54 m de altura.



Foi construída uma proteção da coroa do leito ferroviário sob a forma de uma estrutura de contenção feita de uma parede de estacas de chapa de aço com ancoragem seccionada.

Criar uma solução estrutural inovadora e duradoura

Foi desenhada e construída uma estrutura protetora para segurar a coroa do leito ferroviário, constituída por uma estrutura de contenção feita de uma parede de estacas de chapa de aço com ancoragem seccionada, coberta por uma cabeça de betão armado, e com alívio de carga com recurso a geocolchões feitos de agregado leve Leca®.

Devido à considerável variação nas condições geotécnicas, foi criada uma solução que incluiu o alívio do subsolo, reduzindo a tensão e equilibrando as tensões transferidas para o subsolo. Decidiu-se usar um geocolchão feito de argila expandida Leca® 8/10-20 RX (um

material leve com uma densidade de 4 kN/m³, que é aproximadamente 14 kN/m³ menos do que o solo no aterro), envolto em geotêxtil de poliéster. A espessura do geocolchão de alívio variou entre 0,5 e 1,4 m. Diretamente no colchão de argila expandida, foi colocada uma camada de 45 cm de agregado britado 0-31,5 envolto em geotêxtil, situado entre duas camadas de geogrelha.

INFORMAÇÃO DO PROJETO

Projeto: Linha ferroviária 207

Investidor: PKP PLK S.A.

Localização: Sztum, Polónia

Projeto arquitetónico: GEO-EKSPERT,
Dr. Grzegorz Horodecki

Empreiteiro: PPMT Gdańsk

Produto Leca: agregado leve de argila expandida Leca® 8/10-20 RX (2.400 m³)



SOLUÇÕES LEVES PARA PONTES EM JÄMJÖ | BLEKINGE

O agregado leve Leca® está a preparar o terreno para as fundações de pontes robustas, superando as difíceis condições do solo entre Lösen e Jämjö.

Há muito que a estrada E22 entre Lösen e Jämjö se debatia com condições precárias, dado o seu elevado volume de tráfego. Agora, com a Peab como empreiteiro, a estrada está a ser reconstruída para melhorar a sua qualidade, aumentar a segurança rodoviária e valorizar o ambiente de vida em Jämjö. O projeto estende-se por 15 quilómetros de nova rodovia e 23 pontes. Algumas destas pontes enfrentam solos instáveis, e o agregado leve Leca® veio assegurar essa estabilidade imprescindível, eliminando a necessidade de estaqueamento exaustivo.

Este importante projeto irá ligar melhor a região de Blekinge, dando resposta ao aumento da capacidade e ao controlo do risco de inundação. Mas, tal como em muitos empreendimentos em larga escala, os desafios persistem. Desviar o trânsito de 15.000 veículos diários não é tarefa fácil, e trabalhar com terra com uma fraca capacidade de carga acrescenta mais um nível de complexidade.

Soluções leves para necessidades geotécnicas

Algumas das pontes do projeto enfrentavam condições geotécnicas difíceis. Eram necessárias soluções para gerir a carga no solo, garantindo que não seria excessiva. Para algumas das pontes a solução foi o estaqueamento, mas para outras foi possível trabalhar com aterro leve, evitando a

necessidade de mais estacas.

“Tivemos um engenheiro geotécnico experiente que desenhou soluções incrivelmente eficazes e fez um excelente trabalho com os cálculos. Estas soluções são boas tanto do ponto de vista económico como ambiental e funcionaram bem na prática. Isso permitiu-nos usar aterro leve nestas pontes em vez de estacas”, afirma Martin Isoaho, chefe de obra na Peab.

Nas áreas em que o solo à volta das pontes não aguentava um aterro pesado convencional, decidiu-se usar aterro leve, tendo o agregado leve Leca® sido o material escolhido.

“Houve muitos cálculos e muito controlo por trás da decisão, mas esse trabalho permitiu-nos encontrar as melhores soluções possíveis



Uma escavadora espalha LWA Leca, essencial para fazer face a desafios geotécnicos na estrada de Lösen-Jämjö.



Terraplenagem para a nova rodovia, que melhorará a capacidade e a segurança para os 15.000 veículos que ali circulam diariamente.



Uma das 23 pontes que estão a ser construídas para melhorar a infraestrutura, onde o agregado leve Leca® evita a necessidade de mais estacas.

e tomar excelentes decisões quanto ao material”, explica Martin.

“Escolhemos o material com a melhor relação custo-benefício e de mais fácil produção. Há vários tipos de aterro leve disponíveis, e nós fomos para o agregado leve por ser a melhor opção para este projeto.”

Uma entrega precisa e com o mínimo desperdício

Foram entregues 4.000 m³ em cinco pontes diferentes. Os trabalhos de preparação em cada ponte demoraram cerca de uma semana e meia, e a entrega do agregado leve propriamente dita foi rápida e eficiente. Tal deveu-se, em grande parte, a uma sólida preparação e ao apoio da equipa de vendas técnicas da Leca Suécia.

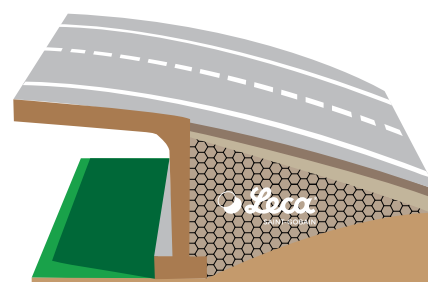
“A entrega correu muito bem, porque tínhamos planeado tudo exatamente como queríamos. Conseguimos colocar o material precisamente onde era necessário

e depositá-lo diretamente. Com o mínimo desperdício e sempre no sítio certo”, afirma Martin.

A forma como o agregado leve se comportou durante a instalação também causou uma impressão positiva. Uma preocupação comum entre as pessoas que não estão familiarizadas com o produto é que poderá ser mais móvel do que o desejado.

“Estávamos inseguros em relação a quão volátil seria o agregado. Alguns pensaram: ‘Não podemos andar em cima disto ou usar um compactador’ – mas funcionou na perfeição! Aprendemos rapidamente a compactá-lo e, depois de algumas rondas com o compactador, correu lindamente.”

O projeto, que teve início na primavera de 2022, tem data de conclusão prevista para dezembro de 2024.



INFORMAÇÃO DO PROJETO

Projeto: Construção de rodovia/ponte

Localização: Jämjö | Blekinge

Empreiteiro: Peab

Produto Leca: LWA Leca® (10-20 mm)



AGREGADO LEVE LECA® – A SOLUÇÃO RESISTENTE E SUSTENTÁVEL PARA CONSTRUÇÃO DE ESTRADAS

As infraestruturas são uma prioridade para a Leca Dinamarca, e os clientes estão sempre no centro da nossa atenção. Ouvimos os nossos clientes e perguntámos como é que poderíamos simplificar e melhorar a sua experiência. A resposta foi clara: é preciso melhorar a documentação e a garantia de qualidade do agregado leve Leca®. Levámos isso a sério.

Resultados de teste com qualidade garantida – Uma estrutura de fundação confiável

Em colaboração com um dos empreiteiros de infraestrutura líderes na Dinamarca, realizámos testes exaustivos para reavaliar as propriedades do agregado leve Leca®. O resultado? O agregado leve Leca® apresenta um desempenho ainda melhor do que aquele que tinha sido previamente mensurado para o módulo de elasticidade. Um dos objetivos do teste era delinear um princípio para garantia de qualidade aquando da incorporação do material. Para nós é importante prestar o melhor serviço, dar diretrizes corretas e, em todos os aspetos, fazer com que trabalhar com a Leca® seja uma experiência fácil e muito positiva.

“Na construção de estradas, a robustez da fundação é fundamental. Com os resultados dos novos testes, conseguimos documentar que o agregado leve Leca® excede as anteriores expectativas – e isso vai revolucionar muitos projetos de infraestrutura”, afirma o especialista de produto Michael Lind, Leca Dinamarca.



Morten Dysted, Michael Lind e John Skalshøj apresentaram os resultados do teste aos participantes – houve excelentes questões e discutiu-se o uso de agregados leves Leca® em futuros projetos de infraestrutura.

Ensaios abertos – Foco na transparência

Queríamos ser totalmente transparentes, por isso convidámos os nossos clientes a participar nos testes. 25 participantes da indústria marcaram presença em Hvidovre, onde puderam testemunhar em primeira mão o processo de testagem e colocar-nos questões (tanto a nós como ao nosso parceiro, a Per Aarsleff A/S). O resultado foi um feedback positivo e um diálogo enriquecedor que fortaleceu a confiança no nosso produto e na Leca Dinamarca. Daqui para a frente, vamos focar-nos em envolver mais os nossos clientes numa fase mais inicial do processo, pois ganhámos uma perspectiva dos seus problemas e desafios.

Uma solução sustentável e reciclável para projetos futuros

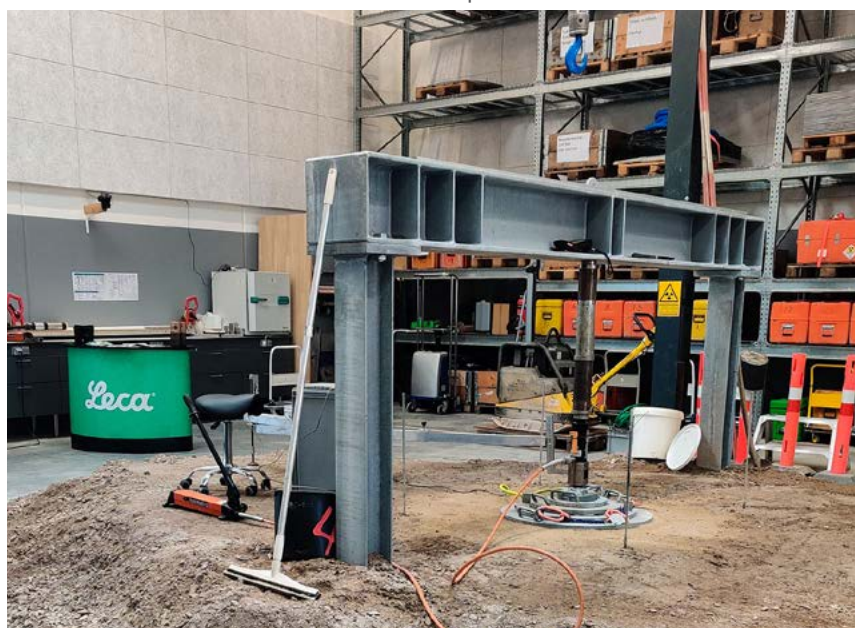
Com novas Declarações Ambientais de Produto (EPD), agora documentamos rigorosamente as características ambientais do agregado leve Leca®. O produto cerâmico inerte tem uma vida útil, no mínimo, de 200 anos e pode ser reutilizado através do nosso programa “Leca® Return”, o que o torna uma opção sustentável e de baixo custo para qualquer projeto de construção.

Poupe tempo e recursos

Tem em mãos desafios como um solo macio ou uma escavação profunda? Com o agregado leve Leca®, pode poupar tempo, parar a escavação mais cedo e criar uma fundação robusta sem grandes quantidades do recurso escasso que é a areia ou o desafiante tratamento do solo excedente. É um benefício simultaneamente financeiro e ambiental para os seus projetos.

Produção mais sustentável – Redução de CO2 superior a 50%

Na Leca Dinamarca, trabalhamos continuamente para reduzir a nossa pegada ecológica. Através do projeto SPIR (Sustainable Production & Innovative Recycling), a nossa fábrica em Hinge reduziu as suas emissões de CO₂ em mais de 50% desde 2017. Isso faz do agregado leve Leca® um forte candidato a projetos verdes de infraestrutura, onde o impacto ambiental é uma prioridade.



Instalação do equipamento de medição para aferir o módulo de elasticidade.

FAZER A PONTE ENTRE HISTÓRIA E INOVAÇÃO



MANUEL DURÁN

Manuel Durán Fuentes (Corunha, 1950) é Engenheiro Civil, C. e P., pela Universidade Politécnica de Madrid (turma de 1973) e doutorado (2001) pela Universidade da Corunha. Em 1974, iniciou a sua carreira a trabalhar para várias empresas e, em 1984, lançou a sua própria empresa de consultoria, a EIC Durán S.L., sediada em Ourense.

A sua primeira grande comissão, adjudicada pela Xunta de Galicia em 1988, foi projetar e supervisionar a reabilitação de uma ponte medieval em Ourense. Este projeto marcou o início de uma longa carreira, com mais de cem intervenções em obras públicas históricas comissionadas por várias administrações públicas espanholas. O seu trabalho tem-se centrado principalmente em pontes de betão, estradas de pedra históricas e arquitetura militar.

No meio académico, foi professor associado da E.T.S. de Engenheiros Cívicos da Universidade da Corunha, onde lecionou “História da Engenharia Civil”. É autor de vários livros e foi orador em inúmeras conferências. A sua publicação mais notável, *A Construção de Pontes Romanas na Hispânia*, publicada pela Xunta de Galicia (2004 e 2005), oferece uma metodologia para identificar as origens romanas de pontes históricas.

Em suma, a sua vasta carreira continua a evoluir nesta área de especialização, contemplando uma extensa lista de projetos e iniciativas de gestão da construção.

P: É um engenheiro civil com uma longa carreira no desenvolvimento de inúmeros projetos e uma grande paixão por pontes de betão históricas. Quando é que surgiu esse interesse por esta área?

R: Tive o privilégio de estudar com o meu mentor, o Dr. Carlos Fernández Casado, e trabalhar em estreita colaboração com ele num projeto de doutoramento em 1974. Ele deu-me a conhecer uma perspetiva única sobre a engenharia de obras públicas e despertou o meu interesse pela sua história.

P: Para exercer a sua profissão, ensinar e publicar, deve ter viajado por muitos países e visto inúmeras



pontes e outras estruturas históricas. Pode falar-nos um pouco dessa experiência?

R: Viajar é um caminho essencial para o conhecimento. Durante muitos anos, explorei os territórios do antigo Império Romano e estudei as pontes preservadas para aprofundar o meu conhecimento.

P: O conhecimento que adquiriu tem sido útil, no sentido mais lato da palavra?

R: Tal como digo aos meus alunos, quase tudo em construção tem as suas raízes em técnicas antigas. Fiquei particularmente impressionado com os métodos de construção resistentes a sismos, as ferramentas auxiliares avançadas e as técnicas construtivas – algumas das quais ainda continuam por explicar –, bem como com o uso precoce de energia hidráulica e possivelmente até de energia a vapor (como no Farol de Alexandria, século III AEC). A pré-fabricação de caixões de betão na construção de portos romanos e o seu uso de betão leve também me fascinaram.

P: É intrigante que esses construtores romanos usassem betão leve. De que modo é que isso melhorava as suas construções?

R: Essencialmente, reduzia as cargas mortas em edifícios abobadados, minimizando a pressão sobre os pilares. Isso permitiu a construção da grande cúpula de alvenaria do Panteão (ca. 100 EC), a maior do género até boa parte do século XX.

P: Na recente reconstrução de um pilar no Viaduto Xunqueira de Espadañedo (Ourense), que colapsou em fevereiro de 2024, porque é que usou agregados leves como enchimento entre as paredes de sustentação?

R: Estas paredes reconstruídas em alvenaria de pedra têm cerca de 20 metros de altura, o que suscita exigências estruturais significativas, especialmente numa linha de falha com uma das maiores sismicidades da Galiza. O uso de material cerâmico leve permitiu-nos refinar o design das paredes altas, reduzir as tensões de trabalho (para 1,2 MPa) nos alicerces de ardósia e simplificar os procedimentos no local, otimizando a eficiência de compactação e limitando o assentamento.

P: Por fim, qual é a sua opinião sobre a relevância dos métodos de construção históricos?

R: Relativamente ao projeto do viaduto, devo salientar que incorpora técnicas construtivas de vários períodos históricos, quer nos materiais, quer na metodologia. Em conclusão, é inconcebível exercer qualquer grande ofício sem conhecimento das suas fundações históricas, e a engenharia civil certamente não é exceção.





DESEMPENHO DO AGREGADO LEVE Leca® A LONGO PRAZO

O agregado leve Leca® tem de cumprir um conjunto de normas de qualidade com base na sua aplicação, quer seja usado para isolamento, construção de estradas ou produção de blocos leves. Estas normas são estabelecidas pela Organização Europeia de Normalização e garantem que os projetistas e empreiteiros podem usar com confiança o agregado leve Leca® em várias aplicações – desde o isolamento de tubulações até aterros ferroviários.

O protocolo-padrão para a Leca®

As normas atualmente aplicadas centram-se todas no agregado leve Leca® quando recém-produzido e pronto para utilização em construção. Os amplos testes garantem que o material cumpre todas as normas necessárias antes de ser aplicado em projetos como pontes, blocos ou sistemas de pavimentação.

A verdadeira questão: como é o desempenho do agregado leve Leca® ao longo do tempo?

Um aspeto menos debatido é o modo como o agregado leve Leca® se comporta ao longo do tempo quando exposto a fatores ambientais como vibração, humidade e oscilações de temperatura. A Leca Estónia tentou responder a esta questão com um caso de estudo num aterro rodoviário construído há 24 anos.



O troço de estrada de 160 metros que leva à estação da Guarda Fronteiriça Estónia ainda está em excelentes condições, ao fim de mais de 24 anos de utilização.

O caso de estudo da estrada em Varska

No início dos anos 2000, o agregado leve Leca® (10-20 mm) foi usado para estabilizar um troço de 160 metros de uma estrada de acesso à estação da Guarda Fronteiriça Estónia em Varska, localizada nas margens lamacentas e desafiantes do Lago Peipus, a apenas alguns quilómetros da fronteira russa. A estrada permaneceu em uso durante mais de duas décadas sob condições ambientais adversas, incluindo oscilações extremas de temperatura, entre os +30 °C no verão e os -30 °C no inverno.

Testagem e conclusões 24 anos depois

Em março de 2024, foi realizada uma perfuração de teste na estrada, e as amostras foram analisadas pela Autoridade de Transporte Estónia. Os testes focaram-se em dois aspetos essenciais: o peso volumétrico em condições submersas e as alterações no tamanho dos fragmentos.

- **Peso volumétrico:** Embora as normas dos projetos geotécnicos para o agregado leve Leca® submerso nos países bálticos e na Escandinávia considerem que o padrão se situa nos 1.000 kg/m³, o caso de Varska apresentou pesos significativamente inferiores. Em condições semisubmersas, o peso foi de 570-610 kg/m³; e em condições permanentemente submersas, foi de 700-730 kg/m³. Tal indica que o agregado leve Leca® superou as expectativas do projeto em 30%.
- **Tamanho dos fragmentos:** Era expectável algum esmagamento devido ao volume de tráfego, a fatores naturais e ao próprio processo de perfuração. No entanto, os testes revelaram que 90% do agregado leve Leca® original permanece intacto ao fim de 25 anos.

Uma prova de longevidade

A estrada em Varska continuou a servir eficazmente a estação da Guarda Fronteiriça Estónia, uma prova da durabilidade e desempenho do agregado leve Leca®, mesmo em condições extremas. Este desempenho a longo prazo é algo de que a Leca Estónia está particularmente orgulhosa, pois reforça o valor de usar para soluções de infraestrutura de longa duração.



Perfuração de teste em março de 2024 para avaliar a condição do agregado leve Leca® no aterro rodoviário de Varska.



Amostra de teste extraída do aterro submerso em Varska, Estónia.



Denmark

Randersvej 75
8940 Randers SV

→ leca.dk

Estonia

Peterburi tee 75
Tallinn 11415

→ leca.ee

Finland

Strömberginkuja 2
00380 Helsinki

→ leca.fi

Germany

Rahdener Str. 1
21769 Lamstedt

→ fiboexclay.de

Latvia

Daugavgrīvas iela 83
LV1007 Rīga

→ leca.lv

Lithuania

Menulio 7
LT04326 Vilnius

→ leca.lt

Norway

Årnesvegen 1
2009 Nordby

→ leca.nok

Poland

Krasickiego 9
83-140 Gniezno

→ leca.pl

Portugal

Estrada Nacional 110, s/n
3240-356 Avelar

→ leca.pt

Spain

C. de María de Molina, 41
2 Planta, 28006 Madrid

→ arlit.es

Sweden

Finnögatan 1
582 78 Linköping

→ leca.se

United Kingdom

Saint-Gobain House, East Leake,
Loughborough, Leicester, LE12 6JU

→ leca.co.uk

