

2024



BUILD

ET MAGASIN FRA LECA

Vandhåndtering



Byggeri



Infrastruktur



2-2024



Flash Facts → 02



Byggeri

Brandsikring i Byhaven → 06

Helsinki's nye skyskraber → 08



Interview

En historiefortæller med passion → 10



Infrastruktur

Innovative støttemure → 12

Ny jernbanelinje i Sztum → 14

Løsninger til broer i Jämfjö → 16

Stærkt vejbyggeri → 18



Interview

Manuel Durán → 20



Teknisk artikel

Long-Term Performance of Leca[®] → 22

BUILD er et magasin udgivet af Leca International
Cover: Helsinki's nye Skyscraper, Finland



Flash Facts

3.550 m³ Leca[®] letklinker til genbrug Leca Tur -Retur

Har du nogensinde spekuleret på, hvordan genbrugte Leca[®] letklinker ser ud i praksis? På billedet kan du se 3.550 m³ Leca[®] letklinker modtaget af Leca Sverige. Materialet er tidligere brugt i en vej-dæmning og vil blive leveret til nye projekter i vinteren 2024.

Takket være dens keramiske skal, styrke og holdbarhed kan Leca[®] letklinker genbruges flere gange uden at miste sin originale kvalitet og egenskaber. Gennem vores genbrugskoncept, Leca Tur & Retur, får materialet nyt liv i forskellige anvendelser, uden at det kræver yderligere produktionsprocesser. På denne måde tilbyder Leca et cirkulært produkt med en EPD, der udviser næsten ingen kulstofemissioner.



Ny Specialist: Vi præsenterer vores nye ekspert

Som en del af vores fortsatte vækst på det britiske marked for letvægtsaggregater - er vi glade for at byde Emma Cooper velkommen til Leca UK-teamet! Emma vil føre tilsyn med salget af vores gulvløsninger, herunder Leca[®] Insufill og Leca[®] UNO og også styre den konsekvente vækst på vores marked for små poser for Leca[®] Home Renovation Products og ydermere yde support til vores kundeservice-team. Med hendes store erfaring og viden er vi sikre på, at hun vil hjælpe os med at udvide vores rækkevidde inden for renoveringssektoren.



52 personer fra 12 nationaliteter forenes for samarbejde i Estland

Fra d. 25. til d. 27. september 2024 var 52 Leca medarbejdere fra 12 forskellige nationaliteter og forskellige afdelinger samlet på Vihula Manor Country Club & Spa i Estland til et to-dages arrangement med fokus på samarbejde og teambuilding. Mødet havde til formål at styrke fælles mål på tværs af organisationen.

Workshops dækkede nøglemønstre som Saint-Gobains mission om at gøre verden til et bedre hjem, TEC-kulturen (Trust, Empowerment, Collaboration), LEAN-praksis og strategier til at øge effektiviteten af MBR-møder (Månedlige Business Review). Arrangementet fremmede aktiv deltagelse, justering af teams og forbedring af interne processer.

Leca Tur - Retur er kommet til Finland

Genbrug af byggematerialer er afgørende for bæredygtigt byggeri og den cirkulære økonomi. I Finland kan Leca® letklinker nu genbruges til nye byggeprojekter, takket være et nyt koncept udviklet af Leca Finland og GRK Suomi.

Dette koncept gør det muligt for Leca® letklinker at blive indvundet fra nedrivningspladser og behandlet på GRK Suomis anlæg. Efter at have gennemgået kvalitetskontrol og modtaget en CE-mærkning er det genbrugsmateriale klar til brug i nye byggeprojekter og understøtter dermed Finlands bæredygtighedsmål.

50 succes i Polen

Saint-Gobain Leca-fabrikken i Gniew fejrer sit 50 års jubilæum! Dette er en unik mulighed for at se tilbage på et halvt århundredes succes, hårdt arbejde og vækst, der har givet os mulighed for at opbygge en stærk markedsposition og blive en betroet partner i byggebranchen. Vores produktion af ekspanderet ler spiller en nøglerolle i mange infrastruktur- og byggeprojekter og understøtter innovative, holdbare og bæredygtige løsninger.

Denne fejring er også tak til hver enkelt af jer – de ansatte i Leca Poland, som bidrager til vores fabriks succes med jeres færdigheder, engagement og daglige indsats. Vi er taknemmelige for din loyalitet, flid og teamwork, som gør vores virksomhed i stand til at nå ambitiøse mål og have en positiv indflydelse på miljøet omkring os. Sammen bygger vi til fremtiden!





Flash Facts

Leca Portugal åbner Rascoia lergraven for at fejre bæredygtigheden på en dag hvor alle er velkommen

D. 12. oktober var Leca Portugal vært for en åben dag, der inviterede lokalsamfundet til at opleve et unikt kig bag kulisserne ved Rascoia Clay Pit, hvor råvarerne til dets produkter hentes. Over 100 deltagere var fordybet i virksomhedens forpligtelse til bæredygtighed, med arrangementet designet til at uddybe deres forbindelse med naturen og fremvise Lecas miljøansvar på alle trin af dets produktionsproces.

Dagen bød på en række workshops, der gav deltagerne mulighed for at udforske nye hobbyer og en togtur gennem landsbyen, ledet af Margarida Freire og Eduardo Rego fra AMA (Avelarense Memory Asso-

ciation), som gav fascinerende indsigt i lokal arv. På trods af prognoser, der forudsagde dårligt vejr, nød begivenheden klar himmel og solskin, hvilket bidrog til den muntre atmosfære. Underholdning blev leveret af den traditionelle sanggruppe "Nós e (a)Vós" og Teteanima, hvilket bragte glæde til de fremmødte børn.

Workshops ledet af Leca Portugals teammedlemmer Fernando Pereira og Paulo Lopes, sammen med partnerne Pedro Ferraz og PshysisGo, gav værdifulde øjeblikke med læring og samarbejde, hvilket forstærkede fællesskabsånden, der definerede dagen.





I toppen af verdens mest miljøvenlige møbelfabrik – The Plus – finder du Leca® letklinker

Møbelfabrikken Plus, ejet af Vestre, er en af Europas mest succesrige producenter af bæredygtige udendørsmøbler. Deres farverige og spændende værker kan findes på ikoniske steder som Times Square i New York, Forum Des Halles i Paris og Aker Brygge i Oslo.

Vestre har ikke kun været pioner inden for design og innovation, men også inden for miljøbevarelse. På det grønne tag, som er et centralt element i projektet, har Leca Norge i samarbejde med Mattak leveret Leca® letklinker til jordforbedring. Tilsætning af Leca® letklinker til jorden giver fremragende dræningsegenskaber, forbedrer jordstrukturen, forhindrer jordkomprimering og forbedrer luftstrømmen til planterødderne.

Grønne tage reducerer ikke kun klimaemissioner, men bidrager også til at øge biodiversiteten. Tusinder af hjemmehørende planter er blevet sået og plantet på taget for at bevare grønne områder og fremme biodiversiteten i regionen. Der blev ikke brugt invasive arter, og sten, sand og gamle stubbe er blevet bragt op til at tjene som insekthoteller. Den naturlige vegetation fra det omkringliggende område har efterhånden overtaget fabrikstaget på få år og falder smukt ind i skoven.

The Plus har allerede vundet betydelig anerkendelse, og som det første projekt af sin art har bygningen modtaget den højeste miljøklassificering: BREEAM Outstanding – en præstation, der virkelig sætter en ny standard for bæredygtighed i branchen.



LECA® LETKLINKER LEVERER BRANDSIKRING I BYHAVEN – ET NYT DISTRIKT I FREDRIKSTAD

Leca® letklinker bidrager til avancerede og omkostningseffektive byggeteknikker.

Vi besøgte for nylig byggepladsen for Byhaven-projektet i Fredrikstad, hvor vi fik et nærmere kig på de avancerede og omkostningseffektive byggeteknikker, der anvendes. Projektet, der er en del af det større byudviklingsprojekt Værstetorvet, repræsenterer en ny æra i byudviklingen og byder på en blanding af boliger, kontorlokaler og butiksarealer med i alt cirka 249 boliger og et butikscenter på knap 30.000 m².

PROJEKT INFORMATION

Projekt: Byhaven Fredrikstad

Entreprenør: Solid Entreprenør

Design: Bjølstad Utvikling AS

Leca produkt: Leca® LWA 8/20, blæst

Meget effektiv levering og installation af Leca® letklinker

Joacim Hovde, betonværkfører hos Solid Entreprenør, guider os gennem processen med at blæse Leca® letklinker direkte til tredje sal via en 60 meter lang slange, en metode, der viser sig at være særdeles effektiv. Med en leveringskapacitet på omkring 50 m³ i timen bliver Leca® letklinker leveret direkte fra lastbilen, praktisk talt forkomprimeret, uden behov for manuel aflæsning. Denne teknik reducerer både arbejds- og materialspild på byggepladsen og eliminerer fuldstændig behovet for emballage.



Joacim Hovde, betonværkfører hos Solid Entreprenør, guidede os gennem Byhaven-projektet i Fredrikstad, hvor vi fik indblik i de avancerede og omkostningseffektive byggeteknikker, der anvendes.



Leca® letklinker blæses på plads direkte fra lastbilen, praktisk talt forkomprimeret, uden behov for manuel aflæsning. Det er problemfrit at gå på og kræver ingen indpakning.

En løsning til sikkerhed og logistik

"Leca® letklinker blev valgt på grund af sine mange fordele, herunder brandsikkerhed og logistik, som kræver minimal opstillingsplads og -ressourcer" oplyser Hovde. Han fremhæver også, hvor hurtigt og nemt det er at arbejde med Leca® letklinker sammenlignet med alternativer som polystyren, som ville kræve omfattende brug af byggekraner og mere arbejdskraft.

Nye standarder for byudvikling med bæredygtige løsninger

Siden starten af Byhaven-projektet er der leveret omkring 3.500 kubikmeter Leca® letklinker, brugt både som isoleringsmateriale mellem etager og som brandsikring mellem erhvervs- og boligafsnit. Leca® letklinker er også anvendt i kælderummene og omkring bygningens fundament til afvanding.

Projektet markerer et vigtigt skridt fremad i byudviklingen i Fredrikstad, lige i nærheden af fodgængerbroen over til Stortorvet. Med sin tilgang til bæredygtigt byggeri og innovative løsninger sætter Byhaven nye standarder for fremtidige projekter.



Det er hurtigt og nemt at installere Leca LWA sammenlignet med alternativer som polystyren, som ville kræve omfattende brug af byggekraner og mere arbejdskraft.



Leca blæst på plads, direkte fra lastbilen, fuldt komprimeret - intet behov for manuel aflæsning, ingen problemer at gå på og ingen emballering.



LECA® LETKLINKER PÅ TAGET I HELSINKI'S NYE SKYSCRAPER

Leca® letklinker var en nøglekomponent i opførelsen af det 33 etager høje boligårn, Atlas, i Helsinki. Dette udfordrende projekt viste vigtigheden af samarbejde mellem forskellige interessenter, fra materialeleverandøren til entreprenørerne.

Effektiv og bæredygtig isoleringsløsning

Brugen af Leca® letklinker som tagisoleringsmateriale giver flere fordele, især for højhuse. Den eliminerer intern konvektion selv med tykke isoleringslag, hvilket gør den ideel til langtidsholdbare og holdbare tagløsninger. Ydermere er Leca® letklinker et CE-mærket produkt, der sikrer effektiv udførelse af taghældninger og termisk isolering, hvilket er afgørende i komplekse projekter som højhuskonstruktioner.

I Atlas-projektet var bæredygtighed en prioritet. Med sine 288 lejelejligheder og tre erhvervsenheder sigter bygningen mod RTS-miljøcertificering, hvilket understreger vigtigheden af at udvælge ansvarlige byggematerialer. Takket være brugen af vedvarende energikilder i produktionen er CO₂ aftrykket for de finske Leca® letklinker blevet reduceret med 54 % sammenlignet med tidligere niveauer. Miljøproduktdeklarationer (EPD) blev offentliggjort i marts 2024, hvilket understreger produktets miljømæssige fordele.

PROJEKT INFORMATION

Projekt: Leca® Aggregate Roof at As. Oy Helsingin Atlas

Lokation: Vuosaari, Helsinki

Arkitekt og Design:
B & M Architects Ltd.

Entreprenør: Skanska Talonrakennus Oy

Tag entreprenør: Kerabit Katto Oy

Rådgiver: SWECO Rakennetekniikka Oy

Leca produkt: Leca® letklinker
4–20 mm

En udfordrende installation

Taginstallationen på Atlas-projektet blev udført af Kerabit Katto. Selvom tagkonstruktionen var noget vi er vant til, var det langt fra ligetil at installere materialet på en bygning i denne højde. De blæsende forhold i november udgjorde en betydelig udfordring, da kranen skulle times nøje for at sikre sikkerheden.

"Vi var heldige med vejret. Vi kunne krane i roligt vejr, og alt gik godt," siger Matti Mäkinen, Byggeleder hos Kerabit Katto.

Præcis planlægning var påkrævet for at sikre, at materialeleverancerne og løfteoperationerne blev udført uden forsinkelser. Den oprindelige plan var at bruge to tårnkraner samtidigt, men på grund af højdebegrænsninger var justeringer nødvendige.

Hurtig og problemfri koordinering

For at forhindre letvægtstilslaget i at blive blæst væk, var teamet nødt til at arbejde effektivt og afslutte støbningen af beton direkte efter Leca LWA-installationen. Denne metode sikrede, at aggregatet forblev på plads på trods af stedets eksponering for vind og nærliggende trafik.

"Med løft hvert kvater, inklusive løft, aflæsning og returnering, var der fart på. Det samlede tagareal var omkring 550 kvadratmeter, arbejdet blev udført i to etaper, og det var planlagt ned i nærmeste detalje." Siger Mäkinen.

Leca® letklinker op på 33-etagers Atlas-tag for effektiv og holdbar isolering.

Teamwork på højeste plan

Vejrforholdene i november er uforudsigelige i Finland. installationsdatoen og starttidspunktet måtte justeres flere gange på grund af skiftende vejrmonstre. Mäkinen understreger vigtigheden af fleksibilitet og teamwork for at nå projektets mål.

"Denne type projekter kræver et tæt samarbejde og en positiv indstilling. Der er altid uforudsete udfordringer, men sammen kan vi finde løsninger." Siger Mäkinen.

"Samarbejdet med Skanska og Leca Finland var fremragende. Vi havde alle et fælles mål: At sikre, at beboerne har et varmt, vandtæt tag over hovedet." Siger Mäkinen.

Dette projekt er et godt eksempel på hvordan innovative materialer og velkoordineret teamwork kan overvinde udfordringerne ved højhusbyggeri og bane vejen for mere bæredygtige og effektive byggeløsninger i hele Europa.



Faglærte arbejdere fra Kerabit Katto håndterer Leca® letklinker kyndigt.





EN "STORYTELLER" MED PASSION FOR GRØNNE OMRÅDER

Træer, grønne områder og guidede ture, der efterlader et imponerende indtryk. Leca har talt med Helen Johansson for at diskutere hvorfor vegetation er afgørende for vores bymiljøer.

Cykelture i København, gåture gennem Malmø eller webinarer om ekstremt vejr – det er blot nogle af de aktiviteter, der holder Helen Johansson beskæftiget. Hun er konsulent og foredragsholder under navnet Grøn Blå Guide. Hendes kunder er ikke begrænset til Skandinavien, men kommer fra hele verden.

Med base i Malmø, Sverige, uddanner hun, inspirerer og åbner folks øjne for, hvordan vi kan – og skal – gøre det bedre til at tilpasse vores byer til det skiftende klima. Centralt i hendes arbejde er konceptet med

blå-grøn-grå løsninger, så naturligvis starter vores samtale der.

Hvad er en blågrøn løsning, og hvorfor er der brug for dem i vores byer?

"Blå-grønne løsninger kan omfatte en række ting, såsom vegetation og rum designet til at håndtere regnvand. Når vi har for meget beton og sten, skaber vi problemer i vores byer – regnvand har ingen steder at tage hen, og hårde overflader akkumulerer varme. Blågrønne løsninger hjælper med at skabe byer, der er mere behagelige og behagelige at bo i," siger Helen.



Kanalerne i Augustenborg aflaster gamle afløbssystemer ved at håndtere regnvand.
Foto, Essi Malinen-Lallukka



BYGNINGSEKSPERTISE I KLIMATILPASNING

Efterspørgslen efter Helens ekspertise er betydelig.

"Vores byer skal være både robuste og levedygtige. Mens vi fortsætter med at bygge, lukker vi for naturens evne til at gøre, hvad den altid har gjort. Vi mister pladsen til rødder, vandinfiltration og ren luft. Men vi kan ikke bo i byer, hvor luften er så dårlig, at vi har brug for masker, hvor temperaturen overstiger 50 grader, eller hvor voldsomme regnskyl næsten drukner os. Vi er nødt til at kopiere naturens løsninger i vores byer for at tackle de problemer, vi har skabt."

Der er to aspekter ved at håndtere klimaændringer i byområder: At reducere emissioner og tilpasse sig konsekvenserne, såsom hedeølger og kraftig nedbør. Helens fokus er på sidstnævnte, og hendes mest kraftfulde værktøj er hendes evne til at engagere og inspirere gennem historiefortælling.

"Jeg nyder at dykke ned i emner og dele det, jeg lærer. Jeg har indset, at folk nyder at lytte, når man præsenterer ting på en måde, der er mindreværdig og interessant."

Enhver, der har hørt Helen tale, ved, at hendes historiefortælling ikke bare er engagerende – den tjener et klart formål: At udbrede viden om, hvordan vi skal bruge naturens metoder, hvis vi vil blive ved med at bo i vores byer.

"Jeg kan ikke kontrollere, hvordan folk bygger byer, men jeg kan hjælpe dem med at blive klogere. Min måde at gøre det på er ved at informere og skabe flere entusiaster."

Hun deler også sin ekspertise med studerende i "Green Urban

Developers". De lære at bruge klimaet så det kan sikre vores byer i fremtiden.

"Vi har brug for en generel vidensforøgelse. Jeg ser fremskridt, men det er langsomt. Træer bliver stadig fældet for at give plads til bygninger. Med den rette viden kunne vi planlægge anderledes, som at justere orienteringen af en bygning, så træerne kan blive stående."

STEDER, DER TJENER FLERE FORMÅL

Et andet begreb, der kommer op i samtalen, er multifunktionalitet - det vil sige rum, der kan tjene mere end ét formål afhængigt af situationen.

"Vi skal fokusere på multifunktionalitet. Byer udvider sig, men der er ikke plads nok til alle de funktioner, vi har brug for. Vi er nødt til at finde andre løsninger."

Kan du give nogle eksempler?

"For eksempel en park eller grøn gårdhave. Det er behageligt at tilbringe tid der og hjælper med at afkøle omgivelserne, men samtidig kan det klare store mængder vand under kraftig nedbør. Eller et grønt tag, der giver biodiversitet og samtidig er et sted, hvor børn kan lære at have have."



Helen bruger sin tid på at uddanne sig i grøn-blå løsninger til klimaløsninger i byerne.



Træer spiller en nøglerolle i at skabe levedygtige byer. Foto, Helen Johansson

TRÆERNES UVURDERLIGE ROLLE I BYEN

En anden nøglespiller i at skabe levedygtige byer er træer. De leverer til økosystemet, tilbyder skygge og køling og opbevarer kuldiioxid.

»Folk taler mere og mere om, hvor vigtige træer er. Somre med skyhøje temperaturer og alarmerende rapporter om voldsomme regnskred og jordskred vækker folk.»

Og for dem, der endnu ikke har indset værdien af træer i byområder, kan Helens guidede ture være god inspiration. Hun deler en historie fra en tur i Malmø:

"Det var en meget varm sommerdag, og jeg talte om træer. Nogle mennesker kommenterede, at træerødder forårsager problemer, når man bygger. Vi stod i skyggen af et par træer, så jeg foreslog, at de gik ud på brostenene, og jeg ville fortsætte turen i solen. Det var de ikke så vilde med..."

Hun opsummerer historien med et smil: "Selv de mest anti-træfolk vil sidde under et træ, når det er varmt udenfor. Sådan er det bare."



INNOVATIVE STØTTEMURE: LECA[®] LETKLINKER OG KINGPOST SYSTEM KOMBINERES TIL EN MODERNE REKONSTRUKTION

Turner Street-støttemuren stod over for betydelige geotekniske og logistiske udfordringer, herunder begrænset adgang, dårlige jordforhold og nærhed til boliger. Der var behov for en løsning, der sikrede strukturel stabilitet og samtidig minimere forstyrrelser, hvor traditionelle metoder som spuns var udelukket på grund af vibrationer, støj og tilgængelighedsproblemer.

Projektets baggrund

Projektet involverede rekonstruktion af en faldefærdig støttemur placeret på en smal stribe jord på toppen af en dæmning mellem rækker af huse på Turner Street. Muren, der fungerede som bagerste afgrænsning til de rækkehuse, varerede i højden mellem 1,2m og 2m, hvor dæmningshøjden bidrog til en samlet højdeforskel på mellem 2,5m og 3,9m. Adgangen til stedet var stærkt begrænset, da den kun kunne nås via en smal 1,5 m bred gangsti, der løber bag ejendommene på Mount Street, hvilket gør den uegnet til tungt byggeudstyr.

Site og geotekniske udfordringer

De primære udfordringer ved projektet omfattede begrænset adgang, dårlige jordforhold og nærheden af beboelsejendomme. Undersøgelserapporten på stedet identificerede muddersten i en lav dybde (ca. 3 m under jordoverfladen), hvilket gav anledning til bekymringer med hensyn til køreegenskaber uden foråbning eller adgang til tungt anlægsudstyr. Over mudderstenen var

jorden relativt dårlig, hvilket forhindrede muligheden for at slå jorden for at udgrave til et fundament.

Derudover gav de nærliggende boliger problemer med vibrationer og støj, hvilket gjorde traditionelle spunskonstruktioner uegnede. Brugen af spuns risikerede at beskadige den eksisterende mur og midlertidige arbejder på grund af vibrationer, mens støjproblemer fra nærliggende beboere skulle tages op.

Evaluering af alternative tekniske løsninger

Flere løsninger blev undersøgt for at løse de tekniske og logistiske udfordringer. En gabion-væg blev oprindeligt overvejet, da den kunne konstrueres med lille udstyr, men størrelsen og massen af gabion-enhederne trængte ind på det eksisterende støttesystem og skabte yderligere komplikationer. En forstærket jordløsning blev også evalueret; mens det tillod konstruktion ved hjælp af håndværktøj på et lavt fundament, var den nødvendige udgravningslængde for at modstå laterale jordtryk i konflikt med støttesystemet.

Understøtning eller forankring af den eksisterende væg var udelukket på grund af sikkerhedsrisici ved arbejde i nærheden af den forringede struktur og tilstedeværelsen af stilladstøtte. Forankring ville have kompliceret projektet yderligere, da der skulle installeres ankre under private ejendomme, hvilket ville give anledning til yderligere juridiske og tekniske problemer.

Kombination af et Kingpost Wall System med Leca® letklinker

Tilstedeværelsen af muddersten i en lav dybde favoriserede brugen af et indlejret vægssystem. Efter grundige overvejelser blev et kingpost vægssystem anset for at være den mest passende løsning til projektet. Gennem et tidligt samarbejde med pæleentreprenører blev det fastslået, at 450 mm diameter borerer til pælene kunne udskydes ved hjælp af en lille fjernbetjent SFA (Segmental Flight Auger) rig, som var i stand til at navigere den smalle gangsti.

Kongestolpsektionerne var dimensioneret til håndterbare længder og vægte, så de kunne installeres ved hjælp af en lille kran placeret på

den nærliggende parkeringsplads. Det endelige design omfattede 19 kongestolper fordelt med 3 m intervaller, med bevarede højder varierende mellem 1,4 m og 3,4 m for at imødekomme stedets geometriske variationer. Beslutningen om at bruge et kingpost-system eliminerede behovet for en sammenhængende eller sekantpælevæg, hvilket ville have været upraktisk under projektets begrænsninger.

Geoteknisk analyse og design

Yderligere laboratorietest af stedets geotekniske data bekræftede, at mudderstenslaget havde passende drænedede Mohr-Coulomb-parametre på $\phi = 28^\circ$ og $c' = 10 \text{ kPa}$, hvilket gør det muligt at optimere borediameteren og pæledybderne til maksimal effektivitet. Prøveudtagning og afprøvning af jorden nær overfladen lettede også en nøjagtig vurdering af skråningens stabilitet og risikoen for global støttemursfejl.

Opfyldning og brug af LECA® letklinker

Kingpost vægssystemet imødekom mange udfordringer i forbindelse med bygbarhed, forblev opfyldning mellem de nye og gamle vægge et væsentligt problem. Traditionelle komprimeringsteknikker ved brug af store maskiner var ikke gennemførlige på grund af den snævre adgang og tilstedeværelsen af støttesystemet. Derudover udgjorde brugen af små komprimeringsværktøjer som Wacker-plader sikkerhedsrisici, da arbejdere ville blive indespærret mellem de gamle og nye vægge.

Efter at have udført forskning i alternative opfyldningsmaterialer blev Leca® letklinker foreslået som den ideelle løsning. Dette lette, afrundede materiale kunne placeres med

PROJEKT INFORMATION

Projekt: Retaining Wall on Turner Street UK

Lokation: Turner Street UK

Designer: Kier Group

Leca produkt: Leca® letklinker 10-20mm

blæs via et rør med en diameter på 100 mm, så det kan leveres fra en afstand på over 35 meter. Denne innovative tilgang eliminerede behovet for traditionel komprimering og sikrede en sikker, effektiv opfyldningsproces.

Konklusion

Rekonstruktionen af støttemuren ved Turner Street præsenterede et komplekst sæt geotekniske udfordringer, herunder begrænset adgang, dårlige jordforhold og nærhed til boligjendomme. Efter at have vurderet forskellige løsninger, viste brugen af et kingpost vægssystem, kombineret med Leca LWA til tilbagefyldning, sig at være den mest effektive løsning. Projektet viste vigtigheden af tidligt samarbejde med pæleentreprenører og den innovative brug af letvægtsmaterialer til at overvinde vanskelige betingelser på stedet.





LECA® LETKLINKER UNDERSTØTTER KOMPLEKSE JORDFORHOLD

Leca® letklinker leverede en nøgleløsning på de dårlige jordforhold til regenerering af et jernbanespor. De eksisterende lavbærende terrænforhold krævede en løsning, som ville forstærke fundamentet for at give stabile forhold for det nye jernbanebyggeri.

Under undersøgelsen af grundarbejderne til den foreslåede fornyelse af jernbanestrækning nr. 207 - Sztum-strækningen afslørede grundundersøgelser tilstedeværelsen af lerholdigt sand blandet med sten og fint sand, samt ler, sandet ler, siltet ler og siltet sand. Inden for de sammenhængende jordlag, både som sammenhængende lag og som linser, forekommer ikke-sammenhængende jorde i form af fint sand, lokalt indlejret med lerholdigt sand og organisk jord med en tykkelse på 0,6 til 2,1 m.



Håndtering af komplekse jordforhold

Komplekse grundforhold blev identificeret, og strukturen blev klassificeret i den anden geotekniske kategori. Undergrunden under banebunden indeholder lag af lavbærende mineraljord (sammenhængende jord i blød plastisk og plastisk tilstand) og organisk jord (tørv). Undergrunden i denne tilstand opfyldte ikke kravene i anvisning Id-3. Derfor var der behov for yderligere løsninger for at muliggøre en ordentlig fundering af sporbunden.



Det blev besluttet at bruge en geomadrass lavet af Leca® letklinker 8/10-20RX.”

Vedligeholdelse af en fodgænger -cykelsti for lokalsamfundet

På den østlige side af strækningen løber en gang-cykelsti langs kysten af en nærliggende sø. Langs grænsen af jernbanegrunden på søsiden var det nødvendigt at anlægge en støttemur for at sikre terrænhældningens stabilitet. Skræntshøjderne i dette afsnit nåede op til 2,54 m.



En beskyttelse af sporlekronen blev konstrueret i form af en holdekonstruktion af en sektionforankret stålspunsvæg.

At skabe en innovativ og langtidsholdbar strukturel løsning

En beskyttelseskonstruktion blev designet og konstrueret til at fastgøre kronen af sporbunden, bestående af en holdestruktur lavet af en sektionforankret stålspunsvæg, toppet med en armeret betonhætte og med lastaflastning ved hjælp af geomadrasser lavet af letvægts keramisk tilslag – ekspanderet ler (Leca® letklinker).

På grund af den betydelige variation i geotekniske forhold blev der designet en løsning til at omfatte aflastning af undergrunden (reduktion af spænding) og afbalancering af de spændinger, der

overføres til undergrunden. Det blev besluttet at bruge en geomadrass lavet af Leca® letklinker 8/10-20RX (et letvægtsmateriale med en densitet på 4 kN/m³, hvilket er ca. 14 kN/m³ mindre end jorden i volden), pakket ind i polyester geotekstil. Tykkelsen af den aflastende geomadrass varierede fra 0,5 til 1,4 m. Direkte på den ekspanderede ler blev der placeret et 45 cm lag af knust tilslag 0-31,5 pakket ind i geotekstil, placeret mellem to lag geonet.

PROJEKT INFORMATION

Projekt: Railway line 207

Investor: PKP PLK S.A.

Lokation: Sztum, Poland

Arkitekt og Design: GEO-EKSPERT,
Dr. Grzegorz Horodecki

Entreprenør: PPMT Gdańsk

Leca produkt: Leca® letklinker
8/10-20 RX (2400 m³)



LETVÆGTSLØSNINGER TIL BROER I JÄMJÖ | BLEKINGE

Leca® letklinker baner vejen for robuste brofundamenter, der tackler hårde jordbundsforhold mellem Lösen og Jämfjö.

E22-vejen mellem Lösen og Jämfjö har længe kæmpet med dårlige forhold på grund af dens tunge trafikbelastning. Nu, med Peab som entreprenør, bygges vejen om for at forbedre dens kvalitet, øge trafikikkerheden og forbedre boligmiljøet i Jämfjö. Projektet spænder over 15 kilometer ny motorvej og 23 broer. Flere af disse broer står over for ustabil jord, hvor Leca® letklinker giver væsentlig stabilitet, hvilket eliminerer behovet for omfattende pæling.

Dette betydningsfulde projekt vil bedre forbinde Blekinge-regionen og adressere kapacitetsforøgelse og oversvømmelseskontrol. Men som med mange store bestræbelser er der stadig udfordringer. Omdirigering af trafik for 15.000 daglige køretøjer er ingen lille opgave, og arbejdet med jord, der har dårlig bæreevne, tilføjer endnu et lag af kompleksitet.

Letvægtsløsninger til geotekniske behov

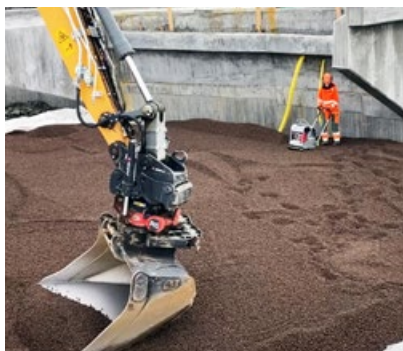
Flere af projektets broer stod over for vanskelige geotekniske forhold. Der var behov for løsninger til at håndtere belastningen på jorden, så den ikke ville være for høj. For nogle af broerne var løsningen pæling, men for flere andre kunne de

arbejde med letfyld, hvilket undgår behovet for yderligere pæling.

"Vi har haft en dygtig geotekniker, som har designet utroligt effektive løsninger og gjort et fantastisk stykke arbejde med beregningerne. Disse løsninger er både økonomisk og miljømæssigt forsvarlige, og de har fungeret godt i praksis. Dette gjorde det muligt for os at bruge letvægtsfyld til disse broer i stedet for pæle," siger Martin Isoaho, Peab.

Hvor jorden omkring broerne ikke kunne klare konventionel, tung fyldning, blev letvægtsfyld valgt, med Leca® letklinker som det foretrukne materiale.

"Der lå en del beregning og kontrol bag om beslutningen, men



En gravemaskine spreder Leca® letklinker, som er afgørende for at løse geotekniske udfordringer langs vejen Lösen-Jämjö.



Jordarbejder på den nye motorvej, der forbedrer kapaciteten og sikkerheden for de 15.000 køretøjer, der passerer dagligt.



En af de 23 broer, der bygges for at forbedre infrastrukturen, hvor Leca® letklinker forhindrer yderligere pæling.

arbejdet resulterede i at finde de mulige løsninger og træffe det bedste materialevalg," forklare Martin.

"Vi valgte det mest omkostnings-effektive og produktionsvenlige materiale. Der findes flere typer letvægtsfyld, og vi landede på Leca® letklinker, fordi det passede bedst til dette projekt."

Præcis og minimal affaldslevering

4.000 kubikmeter Leca® letklinker blev leveret til fem forskellige broer. Grundarbejdet for hver bro tog omkring halvanden uge, og selve leveringen af Leca® letklinker var hurtig og effektiv. Dette var i høj grad takket være solid forberedelse og støtte fra Leca's tekniske salgsteam.

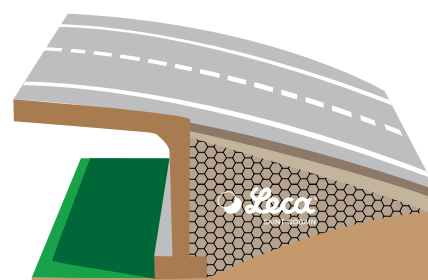
"Leveringen gik meget glat, fordi vi havde planlagt præcis, hvordan vi

ville have det. Vi var i stand til at placere den præcis, hvor den var nødvendig og lægge den direkte ned. Minimalt spild og altid på det rigtige sted." siger Martin.

Den måde, hvorpå Leca® letklinker opførte sig på under installationen, efterlod også et positivt indtryk. En fælles bekymring blandt dem, der ikke kender til Leca® letklinker, er, at den kan være mere "levende" end ønsket.

"Vi var usikre på, hvor ustabil Leca® letklinker ville være. Flere mennesker tænkte: 'Vi kan ikke gå på dette eller bruge en komprimator' - men det fungerede perfekt! Vi lærte hurtigt at komprimere den, og efter et par omgange med komprimatoren gik det fantastisk."

Projektet, der startede i foråret 2022, er planlagt til at være afsluttet i december 2024.



PROJEKT INFORMATION

Projekt: Highway/ Bridge Construction

Lokation: Jämjö | Blekinge

Entreprenør: Peab

Leca product: Leca® letklinker (10-20mm)



LECA® LETKLINKER – DEN STÆRKE OG BÆREDYGTIGE LØSNING TIL VEJBYGNING

Hos Leca Danmark er infrastruktur en prioritet, og vores kunder er altid i centrum for vores fokus. Vi lyttede til vores kunder og spurgte, hvordan vi kunne gøre tingene nemmere og bedre for dem. Svaret var klart: Der var behov for forbedret dokumentation og kvalitetssikring af Leca® letklinker. Vi tog dette til os, og satte handling bag.

Kvalitetssikrede testresultater – en pålidelig fundamentstruktur

I samarbejde med en af Danmarks førende infrastrukturentreprenører gennemførte vi omfattende tests for at revurdere egenskaberne af vores Leca® letklinker. Resultatet? Leca® letklinker viser en endnu højere ydeevne end tidligere målt for E-modulerne. Et af testens formål var at skitsere et princip for kvalitetssikring ved inkorporering af materialet. Det er vigtigt for os at yde den bedste service, korrekte retningslinjer og på alle måder gøre det til en god og nem oplevelse at arbejde med Leca® letklinker.

“ Ved vejbygning er fundamentets robusthed afgørende. Med de nye testresultater har vi kunnet dokumentere, at Leca® letklinker overgår tidligere forventninger – og dette vil revolutionere mange infrastrukturprojekter.” Produkt Specialist Michael Lind, Leca Danmark.



Morten Dysted, Michael Lind og John Skalshøj præsenterede testresultater for deltagerne. Der var masser af gode spørgsmål og snakke om Leca® letklinkers brug i fremtidige infrastrukturprojekter.

Åbne testforsøg – gennemsigtighed i fokus

Vi ønskede at være fuldstændig gennemsigtige, så vi inviterede vores kunder til at deltage i testforsøgene. 25 branchedeltagere deltog i Hvidovre, hvor de kunne overvære testprocessen og stille spørgsmål til både os og vores partner, Per Aarsleff A/S. Resultatet var positiv feedback og værdifuld dialog, der styrkede tilliden til vores produkt og til Leca Danmark. Fremadrettet vil vi fokusere mere på at inddrage vores kunder tidligere i processen, i takt med at vi fik indsigt i deres problemstillinger og udfordringer.

Mere bæredygtig produktion – Over 50 % CO₂-reduktion

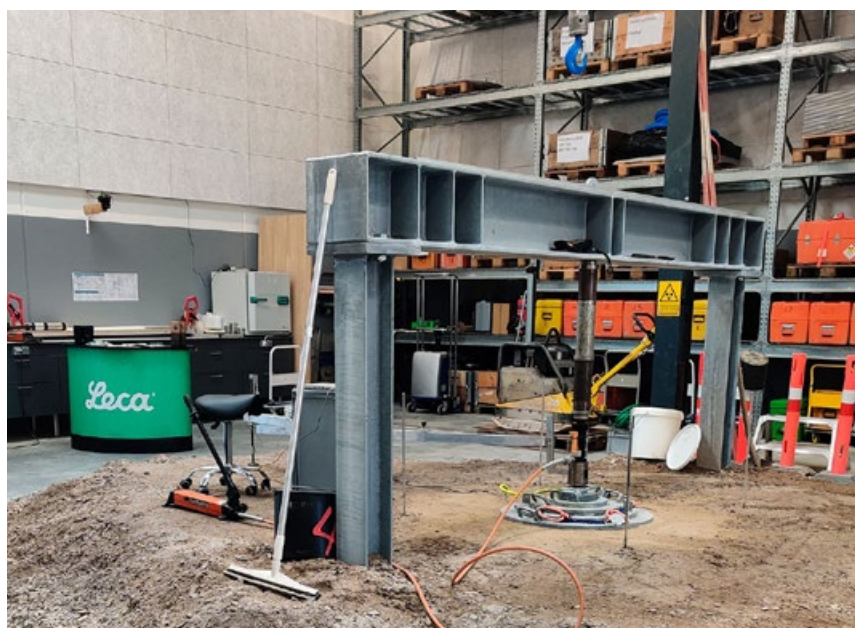
Hos Leca Danmark arbejder vi konstant på at reducere vores klimaftryk. Gennem SPIR-projektet (Sustainable Production & Innovative Recycling) har vores fabrik i Hinge reduceret sin CO₂-udledning med mere end 50% siden 2017. Det gør Leca® letklinker til en stærk kandidat til grønne infrastrukturprojekter, hvor miljøpåvirkning er en prioritet.

Bæredygtig og genbrugelig løsning til fremtidige projekter

Med nye miljøproduktdeklarerationer (EPD'er) dokumenterer vi nu nøjagtigt de miljømæssige egenskaber ved Leca® letklinker. Det keramiske, inerte produkt har en levetid på mindst 200 år og kan genbruges gennem vores "Leca® Tur-Retur", hvilket gør det til et omkostnings-effektivt og bæredygtigt valg til ethvert byggeprojekt.

Spar tid og ressourcer – Brug Leca® letklinker

Med Leca® letklinker kan du spare tid, stoppe udgravningen tidligere og skabe et robust fundament uden store mængder af den knappe ressource af sand eller den udfordrende håndtering af overskudsjord. Det er både en økonomisk og miljømæssig fordel for fremtidens projekter.



Opsætning af måleudstyr for at finde Leca® letklinkers E-modul

BRO MELLEM HISTORIE OG INNOVATION



MANUEL DURÁN

Manuel Durán Fuentes (A Coruña, 1950) er civilingeniør, C. og P., fra det polytekniske universitet i Madrid (klasse 1973) og har en ph.d. (2001) fra University of A Coruña. I 1974 begyndte han sin karriere med at arbejde for forskellige virksomheder og lancerede i 1984 sit eget konsulentfirma, EIC Durán S.L., baseret i Ourense.

Hans første betydningsfulde kommission, tildelt af Xunta de Galicia i 1988, var at designe og føre tilsyn med rehabiliteringen af en middelalderbro i Ourense. Dette projekt markerede begyndelsen på en omfattende karriere, med over hundrede interventioner på historiske offentlige værker bestilt af forskellige spanske offentlige forvaltninger. Hans arbejde har hovedsageligt fokuseret på betonbroer, historiske stenveje og militærarkitektur.

I den akademiske verden har han fungeret som lektor ved E.T.S. af civilingeniører ved universitetet i A Coruña, hvor han underviste i "History of Civil Engineering". Han har skrevet flere bøger og præsenteret på adskillige konferencer. Hans bemærkelsesværdige publikation, *The Construction of Roman Bridges in Hispania*, udgivet af Xunta de Galicia (2004 og 2005), giver en metode til at identificere den romerske oprindelse af historiske broer.

Sammenfattende fortsætter hans omfattende karriere med at udvikle sig inden for dette specialiserede område og omfatter en omfattende liste over projekter og byggeledelsesbestræbelser.

- Du er civilingeniør med en lang karriere inden for udvikling af adskillige projekter og med en passion for historiske betonbroer. Hvornår begyndte din interesse?

- Jeg var så heldig at studere under min mentor, Mr. Carlos Fernández Casado, og arbejde sammen med ham på et projekt i 1974. Han introducerede mig til et unikt perspektiv på Public Works Engineering og vækkede min interesse for dets historie.



- For at udøve dit erhverv, undervise og udgive, skal du have rejst til mange lande og set adskillige broer og andre historiske strukturer. Hvad kan du fortælle os om denne oplevelse?

- At rejse er en vigtig vej til viden. I mange år udforskede jeg det antikke romerske imperiums territorier og studerede bevarede broer for at uddybe min forståelse.

- Har den viden, du har tilegnet dig, været nyttig i ordets bredeste forstand?

- Som jeg fortalte mine elever, har næsten alt inden for byggeri sine rødder i ældgamle teknikker. Jeg blev især betaget af de seismisk resistente konstruktionsmetoder, avancerede hjælpeværktøjer og konstruktions-teknikker - hvoraf nogle forbliver uforklarlige - såvel som den tidlige brug af hydraulisk energi og muligvis endda dampkraft (såsom i Lighthouse of Alexandria, tredje århundrede f.Kr.). Præfabrikationen af betonsænkekasser i romersk havnebyggeri og deres brug af letbeton har også fascineret mig.

- Vi synes, det er spændende, at de romerske bygherrer brugte letvægtsbeton. Hvordan forbedrede det deres konstruktioner?

- Primært reducerede det dødsbelastningen i hvælvede bygninger, hvilket minimerer tryk på abutments. Dette gjorde det muligt at bygge Pantheonens enorme murkuppel (ca. 100 e.Kr.), den største af sin art indtil langt op i det 20. århundrede.

- I den nylige rekonstruktion af et landfæste på Xunqueira de Espadanedo-viadukten (Ourense), som kollapsede i februar 2024, hvorfor brugte du letfyld til at fylde mellem de bærende vægge?

- Disse rekonstruerede murværksvægge er omkring 20 meter høje, hvilket skaber betydelige strukturelle krav, især på en brudlinje med en af Galiciens højeste seismici. Bruget af letvægts keramisk materiale gjorde det muligt for os at forfine designet af de høje vægge, reducere arbejdsspændinger (til 1,2 MPa) på skifergrunden og forenkle procedurer på stedet, forbedre komprimeringseffektiviteten og begrænse sætningen.

- Til sidst, hvad er din mening om relevansen af historiske byggeteknikker?

- Vedrørende viaduktprojektet skal jeg understrege, at projekteringerne inddrager byggeteknikker fra forskellige historiske perioder, både i materialer og metode. Afslutningsvis er det utænkeligt at udøve nogen større profession uden kendskab til dets historiske grundlag, og civilingeniør er bestemt ingen undtagelse.





LANGSIGTET YDEEVNE AF LECA® LETKLINKER

The Standard Protocol for Leca® letklinker

Alle standarder, der i øjeblikket anvendes, fokuserer på Leca® letklinker, når det er friskproduceret og klar til brug i byggeriet. Omfattende test sikrer, at materialet opfylder alle nødvendige normer, før det påføres projekter som broer, blokke eller gulvsystemer.

Leca® letklinker er underlagt en række kvalitetsstandarder baseret på dets anvendelse, uanset om det bruges til isolering, vejbygning eller produktion af letvægtsblokke. Disse standarder er etableret af den europæiske standardiseringsorganisation og sikrer, at designere og konstruktører trygt kan bruge Leca® letklinker i forskellige applikationer – fra rørisolering til jernbanevolde.

Hvordan klarer Leca® letklinker sig over tid?

Et aspekt, der er mindre diskuteret, er, hvordan Leca® letklinker opfører sig over tid, når de udsættes for miljøfaktorer som vibrationer, fugt og temperaturændringer. Leca Estland søgte at besvare dette spørgsmål med et casestudie om en 24 år gammel vejdæmning.



Den 160 meter lange vejstrækning, der fører til den estiske grænsevagtstation, er stadig i fremragende stand efter over 24 års brug.

Varska vej, reference Studie

I begyndelsen af 2000'erne blev Leca® letklinker (10-20 mm) brugt til at stabilisere en 160 meter lang strækning af en adgangsvej til den estiske grænsevagtstation i Varska, beliggende på de udfordrende, mudrede bredder af søen Pihkva, kun få kilometer fra den russiske grænse. Vejen forblev i brug i over to årtier under barske miljøforhold, herunder ekstreme temperaturvariationer fra +30°C om sommeren til -30°C om vinteren.

Test og fund efter 24 år

I marts 2024 blev der udført prøveboringer på vejen, og prøver blev analyseret af den estiske transportmyndighed. Testene fokuserede på to nøgleaspekter: volumetrisk vægt under nedsænkede forhold og ændringer i fraktionsstørrelse.

- **Volumetrisk vægt:** Mens geotekniske designnormer for neddykket Leca® letklinker i Baltikum og Skandinavien betragter 1.000 kg/m³ som standard, viste Varska-sagen væsentligt lavere vægte. Under halvt neddykkede forhold var vægten 570-610 kg/m³, og under permanent neddykkede forhold var den 700-730 kg/m³. Dette indikerer, at Leca® letklinker overgik designforventningerne med 30%.
- **Fraktion Størrelse:** En vis knusning af Leca® letklinker forventedes på grund af trafikbelastning, naturlige faktorer og selve boreprocessen. Test afslørede dog, at 90% af de oprindelige Leca® letklinker forblev intakt efter 25 år.

Et vidnesbyrd om Leca® letklinkers holdbarhed

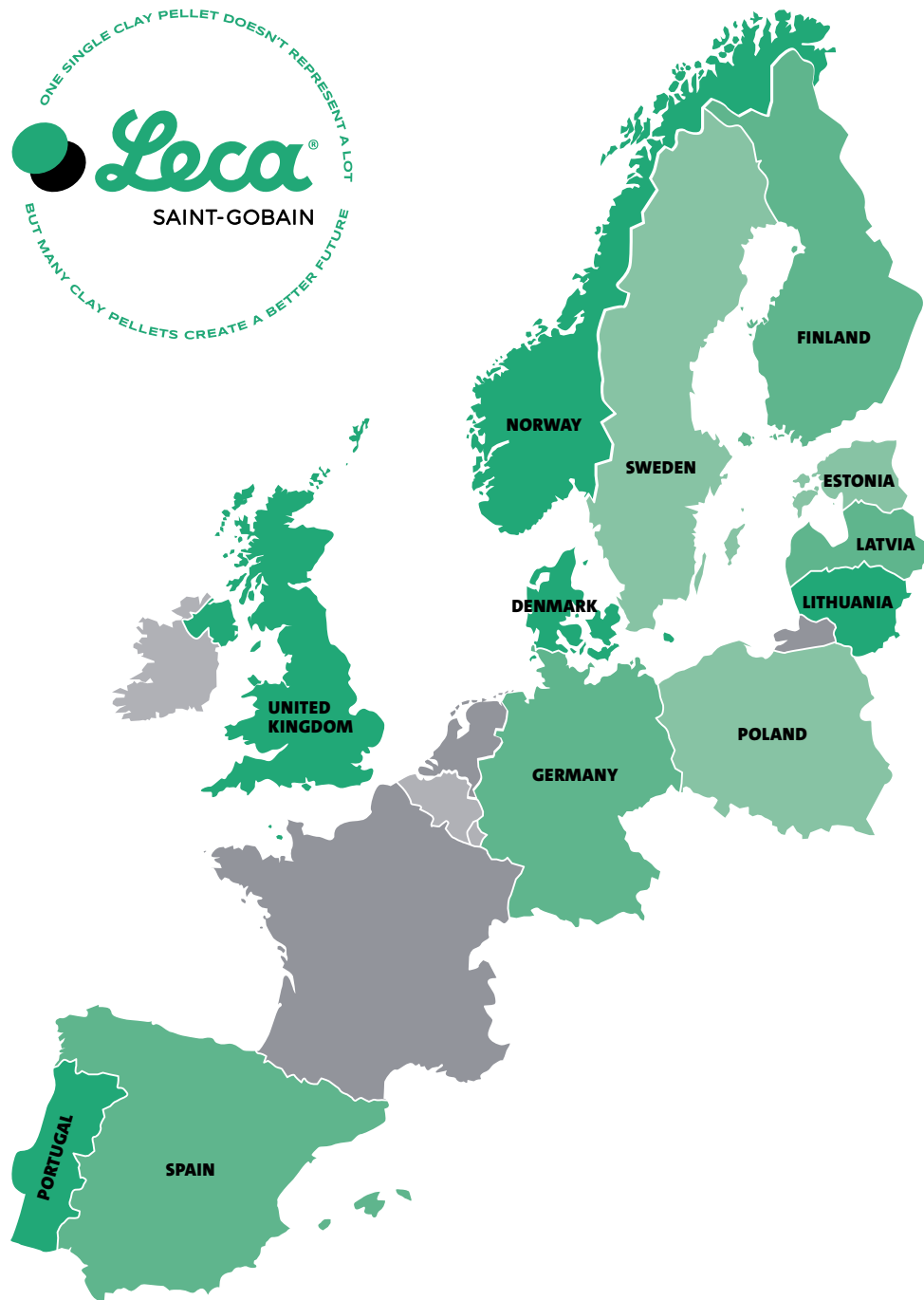
Varska-vejen er fortsat med til at betjene den estiske grænsevagtstation pålideligt, et vidnesbyrd om holdbarheden og ydeevnen af Leca® letklinker, selv under ekstreme forhold. Denne langsigtede ydeevne er noget Leca Estland er særligt stolt af, da det forstærker værdien af at bruge Leca® letklinker til langtidsholdbare infrastrukturløsninger.



Prøveboring i marts 2024 for at vurdere tilstanden af Leca® letklinker i Varska-vejdæmningen.



Testprøve af Leca® letklinker taget fra den nedsænkede dæmning i Varska, Estland.



Danmark

Randersvej 75
8940 Randers SV

→ leca.dk

Estland

Peterburi tee 75
Tallinn 11415

→ leca.ee

Finland

Strömberginkuja 2
00380 Helsinki

→ leca.fi

Tyskland

Rahdener Str. 1
21769 Lamstedt

→ fiboexclay.de

Letland

Daugavgrīvas iela 83
LV1007 Rīga

→ leca.lv

Litauen

Menulio 7
LT04326 Vilnius

→ leca.lt

Norge

Årnesvegen 1
2009 Nordby

→ leca.nok

Polen

Krasickiego 9
83-140 Gniezno

→ leca.pl

Portugal

Estrada Nacional 110, s/n
3240-356 Avelar

→ leca.pt

Spanien

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

→ arlit.es

Sverige

Finnögatan 1
582 78 Linköping

→ leca.se

United Kingdom

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

→ leca.co.uk

