

BUILD



ET MAGASIN FRA LECA

Den nye amerikanske ambassade i London

BYGGERI:

Ventilationsdræn under byggeri på forurennet jord → 2

Leca® giver innovation i Londons nyeste udviklingsområde → 14

INFRASTRUKTUR:

Vej med strukturel overraskelse → 20

Brandsikre tunneler ved hjælp af Leca® blokke → 22

VANDHÅNDTERING:

Urbant paradys ovenpå shoppingcenter → 32

Grønt tag i tætbebygget bylandskab → 38



KRAFTIGE REGNSKYL

Bekæmpelse af klimaændringernes påvirkninger er en af de største udfordringer for verden i dag. Store byer bliver tættere befolkede - en stor urban udfordring er den øgede risiko for oversvømmelser efter kraftige regnskyl,

hvilket sætter pres på de eksisterende kloaker og afløbssystemer i byer over hele verdenen.

Her ved Leca investerer vi vores tid og kræfter i forskning og innovation omkring regnvandshåndtering. Dette inkluderer vores forskning i grønne tage (se side 36-37), som allerede er et godt alternativ til dyre og komplekse systemer, som skal forhindre oversvømmelser i byerne, give beskyttelse mod kraftige regnskyl og være et skjold i kampen mod problemer med overfladevand. En af de største fordele ved at bruge Leca® letklinker til grønne tage er, at det giver et effektivt dræningssystem til regnvand og reducerer risikoen for oversvømmelse.

Som du kan se i denne udgave af Build, har vi mange eksempler på projekter med grønne tage fra Sverige, Finland, Polen og Norge. Udover at tilbyde en praktisk og innovativ løsning, så som at nedkøle omgivelserne og reducere mængden af energi til opvarmning og nedkøling af bygninger, så har grønne Leca® tage en estetik værdi og skaber haver, parker og naturlige grønne oaser i beton-byerne.

Vi håber, du kan lide denne udgave af vores magasin og kan lide det arbejde, vi laver.

Torben Dyrberg
Administrerende direktør, Leca International

INDHOLD

BYGGERI

Ventilationsdræn under boliger på forurenede...	2
Et let og solidt fundament til Obs Bygg i Mjøndalen	4
Udligning af dækelementer på hotellet	6
Installation af Leca® letklinker på teltoverdækket...	8
Geo Leca® hjælper med at genopbygge støttemur...	10
Problematisk byggeplads var ingen match for...	12
Leca® letklinker giver innovation i Londons nyeste...	14

INFRASTRUKTUR

Leca® letklinker gjorde underlaget for jernbane...	16
Lastkompensation i moseområde	18
Vej med strukturel overraskelse	20
Brandsikre tunneler ved hjælp af Leca® blokke	22
Leca® letklinker var det sikre valg til brorampe	24
Plads formet med Leca® letklinker	26

VANDHÅNDTERING

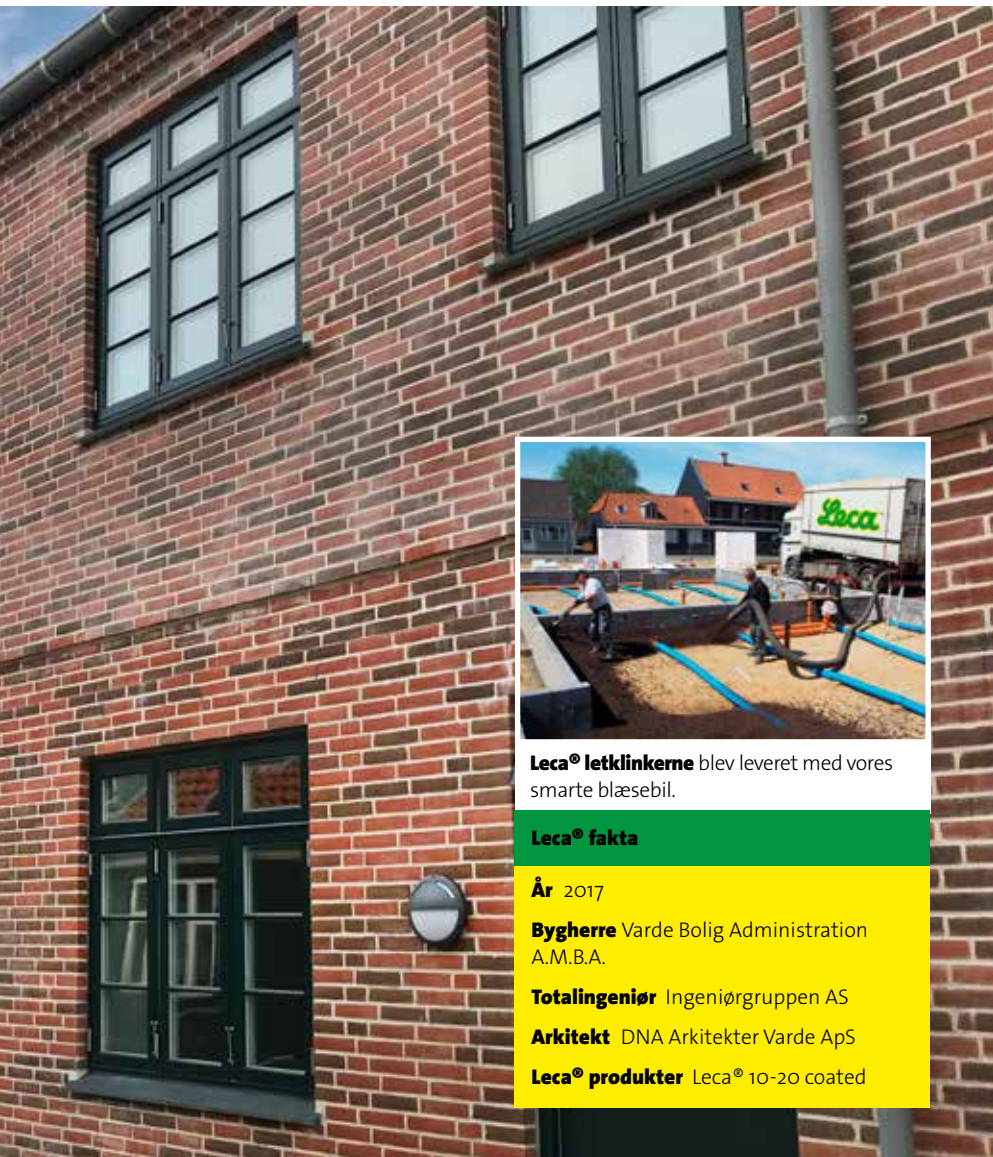
Eksperter inden for kunstgræsbaner	28
Grøn taghave-løsning for indbyggere med Leca®...	30
Det grønne dæk i REDI-indkøbscentret opmuntrer...	32
Lagune fra biogasanlæg dækket med Leca®	34
Grønne tage: Regnvandshåndtering med grøn...	36
Grønt tag i tætbebygget bylandskab	38



VENTILATIONS- DRÆN UNDER BOLIGER PÅ FORURENET JORD

DANMARK Da der skulle bygges 12 almene boliger på en forurenede grund i Varde, Sydjylland, benyttede man en løsning med Leca® 10-20 coated til at lave ventilationsdræn som afværgeforanstaltning.

Tekst: Allan Dahl og Knud Mortensen
Fotos: Ingeniørgruppen AS



Leca® letklinkerne blev leveret med vores smarte blæsebil.

Leca® fakta

År 2017

Bygherre Varde Bolig Administration A.M.B.A.

Totalingeniør Ingeniørgruppen AS

Arkitekt DNA Arkitekter Varde ApS

Leca® produkter Leca® 10-20 coated

Det færdige byggeri - 12 almennyttige lejligheder i røde/brune mursten.

Storegade 44-46 havde tidligere huset et renseri og ved nedrivningen af dette, blev man via en screening af jorden opmærksom på, at den var delvis forurenet. Det ville være nødvendigt at lægge en plan for at fjerne eller bortlede de tilbageværende skadelige dampe, før der kunne bygges påny.

En af de mulige løsninger var at udskifte al den forurenede jord, men da dette ville blive en omfattende proces valgte man i stedet at indbygge en lufttæt membran og et ventilationsdræn af Leca® letklinker 10-20 coated.

Bortventilering med passiv ventilation

Byggeherren, Varde Bolig Administration, ansøgte indledningsvis Varde Kommune om tilladelse til "Ændring af arealanvendelse på et kortlagt areal" jf. § 8 i jordforureningsloven.

I 2017 fik projektet sin godkendelse og man startede derfor på opførelsen af 12 nye boliger på grunden, tegnet af DNA Arkitekter Varde ApS.

Ingeniørgruppen AS agerede totalrådgiver på projektet, og de har i samarbejdet med DGE Miljø- og Ingeniørfirma Vejen forsøgt at finde

den bedst mulige løsning på problematikken.

Om valget af Leca® letklinker som ventilationsdræn fortæller Thomas D. Hansen fra Ingeniørgruppen AS, at "vi har jo brugt Leca® i projekter før både under bygninger og som letfyld, men det er første gang vi laver et Leca® lag som ventilationsdræn."

Grundet kendskabet til Leca® letklinker og materialets egenskaber var Ingeniørgruppen AS åben over for at afprøve om de skadelige dampe fra undergrunden kunne fjernes ved bortventilering med passiv ventilation mellem Leca® kornene.

Der blev derfor indbygget et indtag til den forurenede luft i Leca® ventilationslaget og et udtag, som blev ført over taget. Foruden de drænende egenskaber bidrager Leca® 10-20 coated også til byggeriet ved at være et isoleringsmateriale, et kappilarbrydende lag og så opfylder de kravene i DS 430 til sidestøtte/omkringfyldning af kloak- og drænrør i plast.

Ventilationsdrænen testes de næste 2 år. For at kontrollere effektiviteten af den passive ventilation, blev der i laget af Leca® letklinker udlagt målepunkter under bygningen. Planen er, at DGE Miljø- og Ingeniørfirma skal kontrollere effekten af den passive ventilation hver tredje måned de næste to år. Såfremt den passive ventilation viser sig ikke at være tilstrækkelig, så er anlægget forberedt, så der senere kan indsættes mekanisk ventilation.

Allerede nu har Ingeniørgruppen AS dog så stor tiltro til systemet, at det næste byggeri med ventilationsdræn baseret på Leca® letklinker er ved at blive opført i Varde. "Det er rigtig spændende," slutter Thomas D. Hansen af.



ET LET OG SOLIDT FUNDAMENT TIL OBS BYGG I MJØNDALEN



Tormod Hem og Skanska lykkedes med dette ambitiøse projekt og kunne med nød og næppe undslippe forårets oversvømmelser.

NORGE – Vi havde brug for et lastkompenseret fundament, forklarer projektleder Tormod Hem. Da Skanska begyndte den indledende planlægning af et nyt byggemarked for Coop Norge Eiendom, opdagede de, at de nuværende jordbundsforhold ikke kunne bære de betydelige belastninger fra den foreslåede nye bygning.

Vægtreduktion

- Projektet krævede et system til at aflaste terrænet. Vi udgravede og erstattede den eksisterende tunge jord med noget meget lettere for at opnå en reduceret vægt, der svarede til vægten af bygningen, forklarer Hem.

Skanska overvejede at benytte et alternativt materiale til dette projekt.

- Vi konkluderede, at de mængder, der kræves til dette projekt ville være betydelige og ville kræve et løst materiale der let kunne håndteres. Leca® letklinker var både den bedste løsning og den mest omkostnings-effektive. Coop har store planer for sin kæde af byggemarkeder. I nogle butikker vil den eksisterende indretning blive nydesignet, og andre steder vil vi opføre nye bygninger. Drammen området vil få sin første butik i Mjøndalen.

7.500 kvadratmeter

- Bygningen bliver omkring 7.500 kvadratmeter. Mere end halvdelen vil rumme en drive-in butik, der sælger trælast-materialer og større ting. Resten bliver en traditionel butik, siger Tormod Hem. Skanska er ansvarlig for konstruktionen i dette projekt og har udtalt, at projektet vil koste omkring 100 million NOK at fuldføre.

Kongsberg Entreprenør, der er underentreprenør ved dette projekt, udtaler at; - Omkring 11.000 m³ Leca® letklinker vil blive installeret af to omgange, forklarer Hem.

Pladefundamentet bliver støbt oven på omkring 3.000 m³ Leca® letklinker. Når pladefundamentet er støbt, vil bygningen blive rejst. Bagefter vil gulvet blive udført med flere letklinker. - For at montere bygningen er vi nødt til at placere kranen inde

i selve bygningen. Dette er årsagen til, at vi gør det i nævnte rækkefølge. Kranen kunne ikke stå direkte på letklinkerne, forklarer Tormod Hem.

Undgå oversvømmelser

Dette projekt er ikke særlig kompliceret, men som ethvert andet projekt, er der nogle lokale udfordringer, der skal tages i betragtning. Nedrivningsarbejde og udgravning omkring en eksisterende og fuldt operationel bygning betød, at der var begrænset plads. Desuden måtte de være forberedt på oversvømmelser da vandstanden i floden Drammenelva begynder at stige i foråret.

- Vi har netop oplevet en vinter med masser af sne, og området er udsat for oversvømmelser. Vi var meget bekymrede for, om grundvandet skulle stige til det punkt, hvor det oversvømmede de omkringliggende grøfter. Det kræver ikke meget vand, før Leca® letklinker flyder, siger projektlederen. Som projektet skred frem, viste det sig, at bekymringerne var ubegrundede, og vinteren kun medførte en grøft, der var fugtig i bunden, men byggepladsen blev ikke oversvømmet, og beredskabsplanen var ikke påkrævet.

Marius Vårdal Alvheim komprimerer Leca® letklinker under det, der skal blive et enormt byggemarked for Mjøndalen.



Leca® fakta

Projekt Obs Bygg i Mjøndalen

Bygherre Coop Norge Eiendom AS gennem deres eget ejendomsselskab.

Entreprenør Skanska Norge AS

Jord og andet udendørs arbejde Kongsberg Entreprenør AS

Leca® produkter Leca® 0-32 mm



UDLIGNING AF DÆKELEMENTER PÅ HOTELLET

POLEN Leca® KERAMZYT (letklinker) blev brugt til at bygge Nowa Holandia-hotellet. Letklinkernes vigtigste opgave var at udligne de forskellige højder på dækelementerne over stueetagen.

Leca KERAMZYT blev blæst op på loftet fra en blæsebil.



Nowa Holandia-hotellet er bygget ved forlystelsesparken nær Elbląg. Bygningens formål er at skabe komfort og afslapning for besøgende familier på stedet. Et af de anvendte materialer på denne byggeplads er Leca® KERAMZYT, som er indbygget for at udligne de forskellige højder på dækelementerne over stueetagen.

Leca® KERAMZYT giver ensartede gulvniveauer

Ved udformningen af en bygning er det ikke altid muligt at opnå ensartede gulvniveauer over stueetagen. For at give alle gulvflader på overetagerne det samme niveau og undgå eventuelle ekstra trin eller trapper har man



udjævnet alle flader ved hjælp af Leca® KERAMZYT.

Udjævnede flader og skjulte installationer

De bærende trækonstruktioner for skillevejgene i hotelværelserne blev installeret på armerede betondæk. For at gøre gulvfladerne plane og jævne lagde man lag af Leca® KERAMZYT i forskellige tykkelser på hele dækkets areal.

De fleste tekniske installationer, der blev ført ind på hotelværelserne (såsom vandforsyning, kloak og centralvarme), blev lagt inden i laget af letklinker. Letklinkerne på dækelementerne gav desuden en væsentlig forbedret lyd-

isolering af værelserne. Dette er især vigtigt, når der ligger en restaurant i stueetagen.

Hurtigt og problemløst

Leca® KERAMZYT blev leveret på 1. sal ved hjælp af en blæsebil. Så snart alle letklinker var fordelt, kunne man gå i gang med at støbe betonunderlaget for gulvene. Familier kan allerede nu nyde en dejlig ferie både i forlystelsesparken og på det nye hotel.

Nowa Holandia-hotellet blev bygget for at give familier en komfortabel oplevelse når de besøger forlystelsesparken.

Leca® fakta

Facilitet Fritids- og servicebygning

Lokation Nowe Pole nær Elbląg, Polen

Investor REA GROUP sp. z o.o., Elbląg

Entreprenør Karol Mazur, Stara Kiszewa

Leca® produkter Leca® KERAMZYT 4-10 og 10-20

Volumen på anvendt materiale: 140 m³



Teltverdækkede byggerier bliver mere og mere populære.

Hyvinkää's Arcturus står færdig ved årsskiftet.



Leca® fakta

Byggeplads Asunto Oy Hyvinkään Aallotar og Asunto Oy Arcturus Hangonsilta, Hyvinkää, Finland

Bygherre: YIT Rakennus Oy

Bygningsdesign: Aihio Arkkitehdit Oy

Bygningsteknik: Vahanen Suunnittelupalvelut Oy

INSTALLATION AF LECA® LETKLINKER PÅ TELTOVER- DÆKKET TAG

FINLAND Leca® løftekassen med tømme-slange er den perfekte løsning til udlægning af Leca® letklinker på steder, der kræver overdækning.

Tekst: Dakota Lavento, Fotos: Dakota Lavento og Timo Kauppila/Indav Oy



Byggeleder Kaisa Mäkitalo fortæller, at en løftekasse med tømme-slange gav gode resultater.

YIT Rakennus Oy bygger syv boligblokke i Hangonsilta-området i Hyvinkää, Finland. Den første bygning, Hyvinkään Aallotar, bliver færdig i efteråret 2018, og den næste bygning, Hyvinkään Arcturus, står færdig sidst på året.

To tage, to løsninger

De moderne højhuse har en indad skrånende tagløsning. Arcturus-bygningens dobbelttagstag har hybrid varmeisolering bestående af 200 mm EPS-plade og et lag Leca® letklinker med en gennemsnitlig tykkelse på 500 mm, mens isoleringen på taget af Aallotar-bygningen kun består af et lag Leca® letklinker med en gennemsnitstykkelse på 1.030 mm.

Leca® letklinker under overdækning ved hjælp af løftekasse

Ved både Aallotar-bygningen og Arcturus-bygningen blev tagbyggeriet udført under overdækning. "Vi kunne ikke tillade os at tage chancer på det punkt," påpeger byggeleder Kaisa Mäkitalo fra YIT Rakennus Oy.

Med en traditionel løftekasse var overdækningerne en stor udfordring

ved udlægning af Leca® letklinkerne. Det var vanskeligt at styre kassen nedefra, og de praktiske udfordringer ved at transportere den gennem de bærende konstruktioner uden at beskadige overdækningen var store.

"Vi forsøgte også at bruge en løftekasse, som er smallere end normalt og lettere at få ind mellem den bærende konstruktion, men dette løste heller ikke styringsproblemet," siger Jouko Partanen, områdesalg-chef fra Leca Finland Oy, som er specialister i løsninger med Leca® letklinker i tagkonstruktioner.

Simpel, men funktionel metode

Denne enestående leveringsmetode - Leca® løftekassen med tømme-slange - er det seneste år blevet anvendt i mange vellykkede projekter og har vist sig at være en simpel og særdeles funktionel metode.

Som betegnelsen antyder, består løftekassen af en kasse - der kan løftes af en kran - og 5-10 m slange, som er forsynet med en lukkemekanisme. Med dette enestående installationsredskab kræves der kun to

personer til hele arbejdsprocessen: Én på jorden til at styre kassen og én på taget.

Kaisa Mäkitalo fortæller, at Aallotar var den første byggeplads, hvor denne metode blev anvendt, og udlægningen var meget hurtig og effektiv.

Byggeri under teltoverdækning bliver mere og mere populært

Projektleder Janne Lyömilä fra Vahana Suunnittelupalvelut Oy, som var ansvarlig for den bygningsmæssige udformning, overvågede nøje udlægningen af Leca® letklinker på byggepladsen. "Det ville have været temmelig vanskeligt at udføre installationen på andre måder. Kassen er en stor opfindelse, må jeg sige!"

Efterhånden som overdækning bliver et standardkrav inden for bygnings-teknik, vil Leca® løftekassen blive et mere almindeligt syn ved installationer.



GEO LECA® HJÆLPER MED AT GENOPBYGGE STØTTEMUR I VAREHUS

PORTUGAL Aflastning med Leca® letklinker var løsningen, da en støttemur på parkeringspladsen ved varehuset Bricomarché i Penafiel i det nordlige Portugal skulle stabiliseres.

Projektet omfattede forstærkning af støttemuren de steder, der var udsat for større tryk samt konstruktionen af en dæmning med letvægtsproduktet Geo Leca® for at reducere det vandrette tryk på væggene.

Støttemuren på parkeringspladsen ved Bricomarché-varehuset i Penafiel var blevet ustabil og havde hårdt brug for genopbygning og forstærkning. Man brugte Geo Leca® til at skabe en let opfyldning bag muren for at reducere den vandrette belastning på muren.

Teamet hos Tisem, som stod for projektledelsen på dette job, vurderede, at de tværgående og langsgående deformationer i muren var et tegn på, at der var flere problemer, som skulle løses.

Ét af problemerne ved dette projekt var, at muren oprindeligt var bygget

på en gammel losseplads. Man havde mistanke om, at glidning eller rotation af fundamentspladen kunne give langsgående deformationer.

Endnu et problem relateret til deformationen af muren var, at den kunne have "medført aflastning af opfyldningen med betydelige sætninger til følge uden at udelukke muligheden for udvaskning af finstoffer i murens drænsystem", forklarer Emanuel Lopes, ingeniør hos Tisem og ansvarlig for byggeprojektet.

"En analyse af det eksisterende projekt viste, at armeringen i den eksisterende udkragede mur ikke var

tilstrækkelig til at klare belastningerne på muren", tilføjer han.

Forankring eller letvægtsopfyldning?

Denne store udfordring gav virkningen to valgmuligheder: at forankre muren til terrænet eller at skabe en letvægtsopfyldning og bygge støttepiller hvor muren var højest.

"Forankring af muren blev udelukket ved de indledende undersøgelser," siger Emanuel Lopes. "Vi forstod, at forankringsløsningen - ud over at være et dyrere valg - ville øge spændingen på terrænet. Selv om der var mindre bevægelse i under-



Deadline for udførelsen var en afgørende faktor i dette projekt og med Geo Leca® kunne arbejdet blive færdigt indenfor den fastsatte tidsramme.

grunden, ville vi med denne løsning være nødt til at udbedre en del af den dekomprimerede opfyldning,” slutter han.

Projektledelsen fandt frem til en række fordele ved at gennemføre en løsning med let opfyldning og lave lokale støttepillere. Den fuldstændige udgravning, som ville være nødvendig for at bygge opfyldningen, ville give mulighed for “en visuel analyse af murens inderside og af fundamentpladen”, fortæller projektlederen.

Desuden ville vi ved at bygge en letvægtsopfyldning kunne “integrere en effektiv drænløsning, reducere trykket på muren og dermed reducere bøjningsmomentet, det vandrette tryk og belastningen på jorden,” bekræfter han.

Fra kundens, IMMO Mosqueteiros, perspektiv viste letvægtsopfyldningen sig også at være det mest attraktive valg, da den gav en god balance mellem omkostninger og byggetid. “Tidsfristen for udførelsen var en væsentlig faktor i dette projekt,” forklarer Eurico Justo, ingeniør hos IMMO Mosqueteiros. “Med valget af

den mindst indgribende løsning, som krævede mindre udstyr og faglært arbejdskraft, var vi sikre på, at arbejdet ville blive udført inden for den fastsatte tidsramme,” konkluderer han.

Tryk på muren reduceret med 60 %

Da valget af en let opfyldning var truffet, gennemførte man projektet ved at forstærke muren på de punkter, der var udsat for et større tryk, for at garantere murens stabilitet. Man konstruerede desuden en opfyldning ved hjælp af letvægtsproduktet Geo Leca® for at reducere det horisontale tryk på murene.

“Ved valg af en letvægtsopfyldning og tilsidesættelse af ekstra forstærkning gav det en 60 % reduktion af de aktive tryk (indtil nu cirka 380 kN/m med et vandret tryk omkring 100 kN/m), så trykket på undergrunden kom ned i det normale interval (~150 kPa),” fastslår Emanuel Lopes.

Leca gør jobbet lettere

Tisems beslutning om at anvende Geo Leca® i dette projekt skete på baggrund af den tilgængelige tekniske dokumentation og den support, fir-

maet fik fra Leca Portugal. Supporten gjorde, at Tisem nøje kunne vurdere løsningens egnethed til opgaven.

Eurico Justo fra IMMO Mosqueteiros Group er enig heri. “Den vejledning, Leca gav os, var afgørende for vores valg og for projektets succes,” siger han.

Under projektfasen levede Geo Leca® altid fint op til de tekniske krav. “Vi kendte allerede Leca® letklinker, men dette var første gang, vi brugte Geo Leca® til opfyldning bag en støttemur, og det var en behagelig overraskelse,” afslører Ricardo Ramos, som er ingeniør hos entreprenørfirmaet, Os Novos Construtores.

Leca® fakta

Projekt Stabilisering af muren på parkeringspladsen ved varehuset Bricomarché

Lokation Penafiel, Portugal

Kunde IMMO Mosqueteiros

Project Management Tisem (ingeniør Emanuel Lopes)

Entreprenør Os Novos Construtores (ingeniør Ricardo Ramos)

Leca® produkter 2.000 m³ Geo Leca®



En fantastisk udsigt med grønne omgivelser. Foto: Riksbyggen.

PROBLEMATISK BYGGEPLADS VAR INGEN MATCH FOR LECA® LETKLINKER

Udsigten og beliggenheden er fantastisk, men der er mere i dette projekt, end hvad man umiddelbart kan se. Den nye blok er faktisk en del af et kollaborativt projekt kaldet «Positive Footprint Housing».

«Positive Footprint Housing» er et samarbejde mellem Chalmers Tekniske Universitet, Riksbyggen, Göteborg Universitet og Johanneberg Science Park. Målet er at fremme bæredygtige boliger og byudvikling.

Andelsboligforeningen Viva er det første byggeri inden for dette innovative projekt.

Placeringen af Andelsboligforeningen Viva gjorde ingeniørarbejdet meget vanskeligere end sædvanligt da bygningerne står midt i en skråning. Ved at indarbejde Leca® letklinker i designet, blev mange af vanskelighederne ved at bygge i det skrå terræn overvundet.

Blæsning af Leca® letklinker var den mest effektive og nemmeste løsning

Da underentreprenør HTE Produktion udførte funderingen, havde de brug for at genopfylde visse sektioner. De valgte at bruge Leca® letklinker af flere grunde, som blandt andet omfattede den lave vægt, men endnu vigtigere - den praktiske leveringsmetode. Da byggepladsen ikke var let tilgængelig, havde de brug for en løsning, der var hurtig og enkel - det



Leca® letklinker leveres på byggepladsen.

SVERIGE Et af de nye beboelseskvarterer i Göteborg har udviklet sig til noget særligt. At bygge en hel boligblok midt i en skråning er ikke den nemmeste opgave – men resultaterne har virkelig været spektakulære

Fotos: Caroline Hanner
og Riksbyggen

blev løst ved at bruge levering med Leca® blæsebil. Med en Leca® blæsebil parkeret på toppen og en lang slange ned ad skråningen, blev levering og installation af letklinkerne let klaret. Med mange andre alternative materialer ville den eneste mulighed være at tippe materialet af på toppen og skubbe det ned ad skråningen lidt efter lidt. Det ville kræve mere tid og flere ressourcer.

Til gavn for planeten, til gavn for beboerne

Beboerne i andelsboligforeningen vil spare penge og give et positivt miljø-aftryk, da husene har solpaneler, der producerer elektricitet til energieffektiv ventilation samt smarte affaldssystemer. Der er også masser af faciliteter og steder (for eksempel et idyllisk orangeri) at socialisere med venner og naboer. Og hvem ville ikke ønske det, lige rundt om hjørnet.

Leca® fakta

Projekt Andelsboligforeningen Viva,
Göteborg, Sverige

År 2017/2018

Konstruktion Riksbyggen

Entreprenør HTE Produktion AB

Arkitekt Malmström Edström arkitekter
ingenjörer AB

Leca® produkter Leca® 12/20



Tekst: Johnny Tse Fotos: Arcaid Images og Stephen Doxford

LECA® LETKLINKER GIVER INNOVATION I LONDONS NYESTE UDVIKLINGSOMRÅDE

Den nye amerikanske ambassade ligger i et
af Londons største fornyelsesområder.



Leca® er et registreret varemærke ejet af Saint-Gobain



Mere end 4000 m³ Leca® letklinker (10-20 mm) blev brugt i dette prestigefyldte projekt.

STORBRIITANNIEN Leca® 10-20 mm blev valgt som et af de centrale materialer i byggeriet af den nye amerikanske ambassade i London. Denne avancerede 12-etagers glasterning er ca. 65 meter høj og indeholder et areal på mere end 46.000 m². Byggeriet er tegnet af Kieran Timberlake fra Philadelphia. Planlægningen af ambassaden har været længe undervejs, men nu er den klar til åbning.

Innovativt design

Den nye amerikanske ambassade ligger i et af Londons største byfornyelsesområder, Nine Elms, nær det ikoniske Battersea-kraftværk. Ambassaden har en førsteklases beliggenhed i London City – cirka to en halv kilometer syd for parlamentsbygningen og ved Themsens modsatte bred.

Entreprenørfirmaet P. J. Carey Contractors Ltd udlagde med succes mere end 4000 m³ Leca® 10-20. Leca® letklinker blev valgt til dette prestigefyldte projekt på grund af letklinkernes kerneegenskaber, som har gjort produktet til et meget vigtigt materiale inden for geoteknik og bygningsteknik.

Fokus på frostbestandighed

“Materialets frostbestandighed var vigtig, da planen var at udlægge Leca® letklinkerne omkring rørføring under jorden, hvor risikoen for frost var stor,” forklarer projektingeniør Rajatheepan Balachandran fra P. J.

Carey Contractors Ltd. Andre fordele var hurtig levering, nedsat jordtryk, begrænset komprimering, lav densitet og let håndtering.

Positiv feedback

“Leca® letklinker var foreskrevet på grund af materialets lethed og egnethed til anlæg af et smukt landskab. For at opnå en jævn udlægning var det væsentligt, at materialet nemt kunne spredes over terrænet. Det blev anvendt på et område, hvor en del gangtrafik var forventet, så det var afgørende, at materialet var let at komprimere,” fortsætter Rajatheepan Balachandran og tilføjer:

“Det var en stor fordel, at Leca® letklinkerne kunne leveres i bigbags a 2,2 m³ på 8-hjuls kippere, da adgangen til byggepladsen var yderst begrænset.”

Leca® letklinker blev især anvendt i et område af byggeriet, hvor der vil være meget fodgængertrafik, for at minimere vægten oven på kælder-

konstruktionen og dermed give ekstra styrke og stabilitet,” konkluderer projektingeniør Rajatheepan Balachandran fra P. J. Carey Contractors Ltd. “Den hurtige levering betød, at vi kunne overholde vores stramme tidsfrister for projektet.”

Leca® fakta

Hovedbygherre Den amerikanske regering

Konstruktion P. J. Carey Contractors Ltd

Leca® produkter Leca® 10-20 mm

Volume 4000 m³



Tekst: Dakota Lavento
Fotos: Janne Pappila/JTP Media

LECA® LETKLINKER GJORDE UNDERLAGET FOR JERNBANESPOR MEGET LETTERE

FINLAND I weekenden op til sankthans 2018 udførte man et stort anlægsarbejde på en jernbanestrækning mellem byerne Kokemäki og Rauma under et stort tidspres for at gøre sætningsramte områder med blød jord lettere.

“Jernbanesporer mellem Kokemäki og Rauma er oprindelig bygget i slutningen af 1800-tallet, og der var hårdt brug for udbedring på en bestemt strækning, hvor gennemløbene til vandløb var bygget med træpæle som fundering. Den gamle sporopbygning viste dog tegn på betydelige sætninger på

den bløde undergrund, hvor de piloterede gennemløb ikke satte sig på en betryggende måde.

Det var nødvendigt at hæve sporet over gennemløbene hvert år, når fejlene fundet med inspektionsvognen var blevet for slemme,” fortæller Seppo Hakala, som er bygningsingeniør hos Insinöörito-

imisto Arcus Oy og hovedingeniør på projektet.

Permanent løsning

I stedet for at hæve sporet, som har været en kortsigtet løsning gennem de seneste år, besluttede man i år at gøre hele sporopbygningen omkring gennemløbene let-

Det erfarne team formåede at løse anlægsopgaven i løbet af sankthans-weekenden.

klinker. “Det ene sted udskiftede man jordmasse i en dybde på to meter over en strækning på 100 meter, mens man det andet sted udskiftede jord på en knap 400 meter lang strækning. Dybden på den udskiftede jord lå mellem en og to meter,” siger Östman.

På grund af produktets holdbarhed og lethed er Leca® letklinker et glimrende materiale til bygningsmæssige udbedringer af denne art. Cirka 2.500 m³ Leca® letklinker blev anvendt på byggepladsen.

Effektiv oplagring

Tæt på byggepladserne anlagde man et område til oplagring af Leca® letklinkerne, som blev leveret direkte fra Leca Finlands fabrik i Kuusankoski. Det betød, at leveringerne ikke behøvede at finde sted omkring sankthans-weekenden.

Det lykkedes det erfarne team at færdiggøre anlægsprojektet i løbet af weekenden, sågar fem timer tidligere end planlagt.

Hakala fortæller, at sætningerne af de lettere opbygninger og de nye spor vil tage et par år, men derefter skulle sætninger være udelukket fremover.



I alt blev der brugt ca. 2.500 m³ Leca® letklinker til opgaven.



På grund af holdbarheden og den lave vægt er Leca® letklinker et glimrende materiale til sådanne reparationsopgaver.

tere på tre strækninger beliggende i områder med blød bund.

Stram tidsplan

Udbedringsarbejdet blev berammet til sankthans-weekenden, og 51 timer blev afsat til opgaven. “Sporet blev lukket fredag eftermiddag og skulle genåbnes for

trafik søndag eftermiddag,” siger Ronny Östman, tilsynsførende hos entreprenørvirksomheden Sundström Ab Oy, som er specialister i både jord- og jernbaneanlæg.

På to af udbedringsstrækningerne ved Kahalansuo lettede man konstruktionen ved hjælp af Leca® let-

Leca® fakta

Kunde Liikennevirasto (det finske transportagentur)

Entreprenør Sundström Ab Oy

Konstruktion VR Track Oy, hoveddesign, bygningsingeniør Seppo Hakala, ledende geoteknisk ingeniør hos Insinööritoimisto Arcus Oy

Bygningskonsulent Welado.



LASTKOMPENSATION I MOSEOMRÅDE

DANMARK I et moseområde på Djursland, havde man problemer med en meget blød undergrund, der igennem længere tid havde forårsaget sætninger. Da man besluttede at anvende Leca® letklinker til lastkompensation under vejen, kom man problemet til livs.

Tekst: Allan Dahl og Knud Mortensen
Foto: René Jespersen

Nær Kolind på Djursland ligger Korupskovvej, en vej, som på en strækning gennem et moseområde på ca. 450 meter, har en meget blød undergrund, der forårsager sætninger. Vejen har gennem årene sat sig op til 1,5 meter, og i våde perioder oversvømmes den i en sådan grad, at den må lukkes. Syddjurs Kommune besluttede i 2017, at udbedre strækningen igennem moseområdet og allierede sig i den forbindelse med ingeniørfirmaet Viggo Madsen A/S som rådgiver, og entreprenørfirmaet Gert Møller ApS som udførende.



Den færdige vej løber gennem moseområdet.

Viggo Madsen A/S foreslog indledningsvis, at man lavede en lastkompensation under hele vejen, da problemet med sætninger ikke kun er centreret lokalt i moseområdet. Det viste sig imidlertid at være for dyrt, og man er derfor endt med en løsning, hvor man til at starte med udelukkende har udbedret en strækning på 100 meter i moseområdet. Der er ved samme lejlighed blevet bygget en cykelsti, ligeledes med lastkompensation på den 450 meter særligt udfordrende strækning.

Leca® letklinker til lastkompensation

Leca® letklinker blev produktet man valgte at anvende til at lastkompen-

sere under både vej og cykelsti, da grus viste sig at blive for tungt og dermed også ville forårsage sætninger.

Om valget af materiale fortæller Morten Lynghus fra Viggo Madsen A/S: "Det er ikke første gang vi har brugt Leca® letfyld. For 12–15 år siden brugte vi princippet til nogle synshaller i Lystrup, og de ligger stadig fint. Derfor faldt valget også på Leca® letklinker til at løfte denne opgave".

Under vejstrækningen har geotekniske undersøgelser vist, at vejen med tiden ville have sat sig mellem 35-50 cm på den 100 meter lange strækning, samt 25-30 cm på den res-

terende strækning, hvis ikke den var blevet udført med lastkompensation.

Ved indbygning af letklinkerne under vejen har man udgravet en del af den blødeste strækning, lagt geotekstil på og derefter udlagt 1.075 m³ Leca® 10-20, som er blevet fordelt i et lag på op til 80 cm. Afslutningsvis er geotekstilet blevet foldet rundt om letklinkerne, og vejen etableret ovenpå. Med den udførte løsning har man sikret maximale sætninger på ca. 25 cm for hele vejstrækningen igennem moseområdet.

Under cykelstien har man ikke udgravet mosebunden, men i stedet udrullet geotekstil direkte ovenpå.

Den høje lastkapacitet på Leca® trans 2 gør det muligt for Bobcat®-maskinerne at køre ud på det udlagte lag og tippe af igen og igen.



Herefter er 2.362 m³ Leca® trans 2 udlagt i en tykkelse på 1 meter og afslutningsvis er cykelstien blevet etableret.

Nem udlægning og fordeling

Christian Pannerup Jensen fra Gert Møller ApS fortæller, at: "Bilerne kørte hen og tippede letklinkerne direkte ned i byggegruben ved vejbygningen". Dette foregik over grundvandsspejlet. Ved cykelstien var arbejdet derimod under grundvandsspejlet, så her blev det lidt tungere Leca® trans 2 brugt. "Leca® trans 2 bar så fantastisk, at vi kunne køre lastbilerne ud på laget og tippe af igen og igen," fortsætter Christian.

Fordelingen blev udført ved hjælp af små Bobcat® maskiner med larvefodder. Der opstod dog bundbrud undervejs, og man var derfor nødt til

at ændre udlægningsmetoden. Letklinkerne blev herefter grabbet ud.

Det er første gang, at Christian Pannerup Jensen arbejder med Leca® letklinker, men han udtaler, at: "det gik rigtig godt".

Godt et halvt år efter færdiggørelsen af projektet, har ingeniør Morten Lynghus været ude at se til vejen, og har konstateret at: "der ingen problemer er i forhold til lastkompensationen. Der er kun et lille hop dér hvor ny og gammel vej mødes, så den ligger ganske fint".

Også Lars Bonde fra Syddjurs Kommune er yderst tilfreds med løsningen og udtaler, at: "der ikke har været nogle problemer efter genetableringen, vejen ligger fint nu".

Leca® fakta

Bygherre Syddjurs Kommune

Projekterende Viggo Madsen A/S

Entreprenør Gert Møller ApS

Leca® produkter Leca 10-20 og Leca® Drænstab

Mængde 1.075 m³ Leca 10-20 and 2.362 m³ Leca® Drænstab



VEJ MED STRUKTUREL OVERRASKELSE

Voivodship-vej nr. 196 efter genopbygningen.

POLEN Under udgravningen til fornyelsen af Voivodship-vej nr. 196 fandt man ikke-bærende organiske lag i jorden under vejdamningen til den eksisterende vej i en dybde af mere end 10 meter.

Moderniserings- og fornyelsesprojektet på Voivodship-vej nr. 196 fra Murowana Goślina til Wągrowiec blev udført efter "Konstruer og byg"-systemet. I projekteringsfasen blev der udarbejdet geologisk dokumentation. Langs den vej, som skulle moderniseres, stødte man på en jernbanelinje, som ikke gav tekniske vanskeligheder, og som faktisk blev ind-

bygget i konstruktionen med succes og uden risiko for sætninger.

Overraskelse under genopbygningen

Under jordarbejdet i Brzeźno-området fandt man dog organiske jordarter (tørv og dynd) inden for en dybde af mere end 10 meter under vejaksen på den eksisterende vej. Planen havde været at udvide vejdamningerne og

Arbejdet blev opdelt i 4 etaper for ikke at bryde for meget ind i trafikken.

at hæve stigningslinjen med cirka 1,50 meter, hvilket ville have medført en ekstra belastning af tørven!

Der var behov for alternative tiltag, da de oprindelige planer ville have medført en væsentlig risiko for differenssætninger i vejbelægningen på helt op til 30 centimeter.

Hvordan kunne problemet løses?

Man overvejede to måder at løse dette problem på. Den ene var at ramme lange pæle ned i jorden og indbygge et transmissionslag ovenpå, hvorefter arbejdet med vejen kunne fortsætte. En anden metode var at lave en lastkompensation i vejdæmningen ved hjælp af Leca® KERAMZYT (letklinker).

For at tage højde for den stramme økonomi og sikkerheden (herunder sikkerhed på arbejdspladsen under forhold med vejtrafik) byggede man til sidst en lastreducerende vejdæmning af letklinker, som var pakket ind i geotekstil, samt en armeret overbygning (o/63 mm knust stentilslag + geonet).



Ingeniørerne vedtog desuden, at det var nødvendigt at bygge en bærende vejdæmning på dele af jordbunden, som hidtil ikke havde været belastet. Alle arbejder blev udført kontinuerligt og inddelt i fire faser for at opretholde trafikafviklingen.

Leca® fakta

Facilitet: Fornylse af Voivodship-vej nr. 196

Lokation: Gmina Skoki

Investor: Vejmyndigheden i Wielkopolska Voivodship, Poznań

Projekterende: Biuro Projektów TRASA, Poznań

Geoteknisk design: dr inż. Jerzy Rzeźniczak

Entreprenør: EURIVITA Oddział, Poznań

Leca® produkter: Leca® KERAMZYT 8/10-20 mm

Volumen på anvendt materiale: 8.200 m³



Der er hårde betingelser inde i tunnelen, og arbejderne skal medbringe alt, herunder elektricitet. Derfor er det meget rart at arbejde med et "let at bruge" materiale.

BRANDSIKRE TUNNELER VED HJÆLP AF Leca® BLOKKE

NORGE Et af Norges største igangværende vejprojekter er E39, beliggende i den sydlige del af Bergen. Der bliver bygget en ny hovedvej mellem Bergen lufthavn, Flesland, og Bergen centrum, såvel som betydeligt bedre og kortere veje mellem Os og Bergen. Implenja er ansvarlig for tunneler og fundamenter, herunder betonarbejde og broer. I flugtvejene mellem tunnelerne bygges brandsikre, gas- og røgtætte "huse", der skal modstå fugtige omgivelser. Det er her, Leca® blokke kommer ind i billedet.

Tekst & fotos: Inger Anita Merkesdal

Leca® blokke gør flugtvejene brandsikre

Tæt på indkøbscentret i Lagunen udføres der to tunneler, hver med to vognbaner. Trafikken er tæt og voksende, og lange tunneler kræver yderligere sikkerhedsforanstaltninger. Hvis en ulykke skulle føre til en eventuel brand og røgudvikling, kan der kun være få minutter til at flygte i. Derfor er der flugtveje mellem tunnelerne.

Disse flugtveje er med brandsikre, gas- og lufttætte "huse", hvor trafikanter er beskyttet. Leca® blokke har alle de vigtige egenskaber for at skabe en sikkerhedszone i bjergene i tilfælde af brand. Blokkene er brandsikre, lette at tilpasse og lette at arbejde med.

Per Hovden Lynghaug, Murmester & Entreprenør AS, har kontrakt med Implenja om indbygning af Leca®

blokke i flugtvejene. Virksomheden blev etableret i 1997, er registreret i Bergen og har opført lignende brandsikre installationer med Leca® blokke i Knappetunnelen, Nesttunn-tunnelen, Hopstunnelen, Bogatunnel, Helle-tunnel og tunnelen under Dalevag, samt nogle småtunneler.

Forenkler arbejdet

- Fordelen ved Leca® blokke, er blandt andet, at materialet er brandsikkert

og ubrændbart. Som en alternativ løsning kunne husene være støbt i beton, men det ville have været langt mere kompliceret, siger Muremester Per Hovden Lynghaug.

- Det er også nemt at lave ændringer med Leca® blokke og det gør det til et meget fleksibelt materiale, tilføjer Implenias byggeleder Ingvar Haukelid.

- For eksempel, er det nemt at lave en ekstra udsparring når vi bruger blokke. Vi kunne gøre det samme med støbt beton ved kærneboring, men betonskæring er en ressourcekrævende opgave sammenlignet med skæring i Leca® blokke, siger han.

Muremesteren er enig. Leca® blokke er ikke kun lette at tilpasse og ændre men også lette at løfte. Dette er en kæmpe fordel i tunnelerne, hvor der ikke er sådan noget som lette opgaver. Alle faciliteter mangler, når de ankommer til arbejdsstedet - inklusiv elektricitet.

Et gennemprøvet produkt

Vejarbejdet startede i efteråret 2015 og forventes at være færdigt i 2022. Der skal bygges 16 huse, som blev påbegyndt i maj i 2018. De brandsikre "huse" er 3 x 5 meter og er gastætte.

Nogle huse er højere end andre, og der skal tilsammen laves mindst 1.100 kvadratmeter Leca® vægge til dette projekt. Implenias støber bundpladen. Murerne behøver kun bundpladen, før de begynder. Det tager omkring en uge pr. hus.

- Det er vi tilfredse med, tilføjer Ingvar Haukelid.

De to tunneler er i forskellige højder. Flugtvejen går via trapper, og der vil blive områder for kørestolsbrugere og barnevogne.

- Er der nogle udfordringer?

- Nej. Per ved, hvad han gør, så det er bekvemt for mig at have ham her. Der er få spørgsmål. Mere eller mindre alt er afklaret, siger Haukelid.

- Så er I specialiseret i bygning af tunneler?

- Nej, det er mere korrekt at sige, at vi er specialiseret i bygning med Leca® blokke, svarer muremesteren.

- Hvorfor?

Per Hovden Lynghaug ser op og smiler.

- Leca® blokke absorberer ikke vand, påvirkes ikke af råd og svamp og det er nemt at arbejde med og forme. Desuden er det et godt gennemprøvet produkt. Så kan vi trygt, som håndværkere, sige noget om, hvordan det vil holde i 10, 20 og 50 år. Det er dette, der er Leca. Det er derfor.

Leca® fakta

Projekt Brandsikre flugtveje i tunneler på den nye E39 syd for Bergen

Bygherre Statens vegvesen

Hovedentreprenør betonarbejde Implenias AS

Murearbejde Per Hovden Lynghaug, Muremester & Entreprenør AS

Leca Produkter Leca® Basic Blokk LSX 20 cm, Leca® Basic U-Blokk 20 cm LSX, Leca® rustfri fugearmring

Foran indgangen til en af flugtruterne hvor "huse" lavet af Leca® blokke danner gas- og røgtætte rum mellem tunnelerne. Leca's repræsentant i Bergen, Sturle Stenhjem, Per Hovden Lynghaug og Implenias byggeleder, Ingvar Haukelid.





LECA® LETKLINKER VAR DET SIKRE VALG TIL BRORAMPE

STORBRITANNIEN I et projekt til £32 millioner har byrådet i Doncaster gennemført etableringen af en vej fra M18 ved afkørsel 3 til Robin Hood Airport med forbindelse til landsbyerne Rossington og Finningley samt den nye indenrigsfragtterminal, iPort.

Problemer med designet

Mott MacDonald, globale ingeniører og udviklingskonsulenter, udarbejdede det samlede projekt for byrådet i Doncaster, og det stod hurtigt klart, at dette var et af de største anlægsprojekter i regionen.

I det originale design indgik ekspanderet polystyren for at give en til-

fyldning med en lav vægt og en stor volumen mod brovederlagene, men den begrænsede erfaring med denne løsning kombineret med den begrænsede leveringskapacitet gjorde, at bygherrerne måtte finde et egnet, gennemprøvet og tilgængeligt alternativ. Leca® letklinker blev valgt for at opfylde disse strenge tekniske

og bygningsmæssige kriterier.

Leveret på lagerplads

I alt 26.000 m³ Leca® letklinker blev leveret til byggepladsen på lastbiler med bevægeligt gulv. For at opretholde en høj sikkerhedsstandard er tipvogne ikke tilladt på Carillions byggepladser.



Broens hovedkonstruktion har usædvanlig høje vederlag for at bære broen højt over de fem jernbanelinjer og højspændingsledninger.

“Leverancen fungerede perfekt,” fortæller Carlton Gray, Carillion’s Structures Agent for FARRRS-projektet. “Vi havde fuldt samarbejde med Leca UK vedrørende tidsplaner, lager og leveringer. Chaufførerne gjorde deres bedste for at oplagre Leca® letklinkerne så tæt på brugsstedet som muligt, så vi kunne minimere hånd-



I alt **26.000 m³ Leca®** letklinker blev leveret til byggepladsen på bulklastbiler med bevægeligt gulv.

tering på byggepladsen. Det var problemfrit at flytte letklinkerne med dumpere og indbygge materialet. Vi var nødt til at udlægge materialet i 450 mm lag for at tilpasse det Tensar-armeringssystemet, som hægter armeringsnettet på murblokkene. Dette betød otte vognlæs pr. lag, som var 60 meter langt.”

“Together we build for the future”

“Leca® letklinker spillede en stor rolle i dette byggeprojekt,” siger Mike Widdicks, Carillions projektleder. “Et projekt af denne størrelse og kompleksitet kræver tæt koordinering mellem hovedentreprenøren, de projekterende, forsyningskæden og Network Rail. Omkostninger, forsyningsikkerhed og indledende risici ved produkttegenskaberne gav anledning til bekymring, men med Leca® letklinker kunne vi bevare brokonstruktionens originale afgrænsning og dermed undgå forsinkelser på hele projektet.”

Dave Finn, som er en af Carillions medarbejdere på byggepladsen, bor i området og er stolt af sit arbejde på projektet. “Mine børn tror selvfølgelig, jeg har bygget de nye broer ene mand! Men i de kommende år vil jeg se tilbage på dette arbejde med stolthed. Leca® letklinker er et rigtigt godt materiale og virkelig nemt at håndtere. Intet andet materiale ville have givet 450 mm-lag så hurtigt som dette.”

Leca® fakta

Hovedklient Byrådet i Doncaster

Konsulenter Mott MacDonald

Konstruktion Carillion Civil Engineering

Andre Tensar International

Materiale Leca® 10-20 rund

Volumen 26.000 m³



Tekst: Jesper Ketelsen. Foto: Christian Vestergaard

PLADS FORMET MED LECA[®] LETKLINKER

DANMARK Da der skulle etableres en ny parkeringskælder på Bindslevs Plads i Silkeborg, blev det besluttet at nytænke hele pladsens udformning og anvendelse, så der opstod mere sammenhæng mellem institutionerne i området. Leca[®] letklinker har i den forbindelse været med til at skabe pladsens nye landskabsarkitektur.



Et af målene med projektet er at gøre Silkeborg kendt for andre ting end de flotte omgivelser – byen i sig selv, inklusiv det nye torv, er et besøg værd.

Leca[®] er et registreret varemærke ejet af Saint-Gobain



Løse Leca® letklinker blev brugt til at skabe bakkerne. Ovenpå disse blev der lagt et lag Leca® Beton og til sidst blev der udlagt et lag asfalt.



CampusHuset er en af uddannelsesinstitutionerne, der ligger på pladsen og som vil få gavn af projektet.

Som led i etablering af en ny parkeringskælder på Bindslevs Plads i Silkeborg besluttede Silkeborg Kommune gennem en inddragende proces med områdets aktører og byens borgere, at nytænke pladsens landskabsarkitektur, så der opstod mere sammenhæng mellem institutionerne i området.

I skitseprojektet står der således: "Bindslevs Plads skal være et byrum til kultur, læring og kreativitet, et byrum der kan skifte karakter og rumme midlertidige installationer, arrangementer og udstillinger. Stedet skal invitere til ophold, leg, chill out og aktivitet samtidig med, at det er indgangen til forskellige institutioner".

Nyt byrum i Silkeborg

"Bindslevs Plads er det nye byrum i Silkeborg" fortæller Carina Nørlund fra Silkeborg Kommune. "Et af målene er, at Silkeborg skal være kendt for andet end den smukke natur der omgiver byen".

Det er landskabsarkitektfirmaet LABLAND architects, som i samarbejde med Silkeborg Kommune har udarbejdet skitserne til pladsens nye landskabsarkitektur. Kunstgrebet har været, at bilerne puttes under jorden i parkeringskælderens, så der igen kan sættes fokus på det byliv, der historisk set altid har fundet sted på pladsen.

Da byrummet er etableret oven på en parkeringskælder, og man ønskede et kuperet landskab, var man ude efter løsninger, der ikke vejede for meget. "Det kan jo ikke nytte at designe noget, der ikke kan lade sig gøre" fortæller Founding Partner, Line Toft fra LABLAND architects.

Landskabsarkitektur med Leca® letklinker

Efter en tæt dialog med COWI, der har været arkitekt og teknisk rådgiver på projektet, blev der valgt en løsning, hvor der nederst blev brugt løse Leca® letklinker til at skabe formen af bakkerne. Herpå blev der lagt et lag Leca® Beton, så bakkerne blev formstabile og afslutningsvist blev der lagt asfalt.

Casper Gravlev Christensen fra COWI fortæller om valget af materiale til at lave bakkerne på pladsen: "Leca® letklinker blev valgt fordi produktet opfyldte de to primære krav til fyldmateriale: lav densitet og formbarhed – og så til en konkurrencedygtig pris".

Han fortæller også, at det tætte samarbejde med Knud Mortensen, som er Teknisk Konsulent hos Leca Danmark spillede ind på valg af løsning. Knud Mortensen hjalp bl.a. med forslag til opbygningen af bakkerne med Leca® letklinker/Leca® Beton og tilbød også

at være til stede, når entreprenøren Gustav H. Christensen skulle have de første leverancer.

"Et par måneder før opstart havde vi et møde med Knud Mortensen fra Leca Danmark A/S. Det var rigtig godt at få talt tingene igennem i god tid", fortæller Knud Rasmussen fra Gustav H. Christensen.

Selve opbygningen med Leca® 10-20 leveret med blæsebil var det nemmeste trin i processen. Leca® betonen, som blev leveret fra værk, blev efterfølgende skubbet på plads med asfaltragere. Det var oprindeligt planen, at der skulle udlægges et lag fiberduk oven på det løse lag Leca®, men det viste sig ikke at være nødvendigt. Oven på Leca® betonen blev der så udlagt asfalt.

Resultatet er blevet en funktionel plads med en landskabsarkitektur, der opfylder alle parterens ønsker.

Leca® fakta

Bygherre Silkeborg Kommune

Teknisk rådgiver/arkitekt Cowi A/S

Skitseprojekt LABLAND architects ApS

Entreprenør Entreprenørfirmaet Gustav H. Christensen

Leca® produkt Leca 10-20 mm



EKSPERTER INDEN FOR KUNSTGRÆSBANER

NORGE Der findes i alt omkring 1.000 kunstgræsbaner i Norge, og 150 af disse indeholder Leca® letklinker. Bjørn og Øyvind Tveter, som er eksperter på området, har bygget i alt 26 kunstgræsbaner. I øjeblikket arbejder de på et projekt i Skien, hvor de bruger Leca® letklinker under græstæppet.

- Hverbane har sine egne udfordringer og tekniske specifikationer. Der findes forskellige typer af dræning, forskellige opbygninger, forskellige bærelag og forskellig isolering, forklarer anlægsleder Line Haugene.

Gjerpen Sport Park i Skien er hendes først kunstgræsbane-projekt som byggeleder, men det er ikke det første projekt, hun har arbejdet på.

- Jeg har tidligere været med til at installere kunstgræs på tre andre baner, forklarer hun.

Arbejde om vinteren

I Gjerpen Idrettspark bruger hun for første gang Leca® letklinker under kunstgræs. - Vi var nødt til at skabe terrænet uden at øge belastningen af undergrunden for meget, da der ligger et vandløb lige ved siden af, som vi skulle være sikre på, at der ikke skred noget ned i. Og så var vi bekymrede for oversvømmelser fra regn- og overfladevand, forklarer hun.

Forberedelserne begyndte en uge før jul sidste år, og selve arbejdet startede i januar. En vigtig del af det, at bygge kunstgræsbaner om vinteren er, at have kontrol over frosten i jorden. I den tidlige vinter, fjernede entreprenør Bjørn og Øyvind Tveter sneen på kørevejen hen til banen for at gøre det muligt for lastbilerne, som

transporterer letklinkerne, at komme til. På selve banen blev sneen derimod liggende indtil det var tid til at begynde gravearbejdet. Sneen blev så fjernet med sneslynger. - Jeg læste vejrudsigten hver dag i den periode, griner Line Haugene.

Atletik og håndbold

Der har tidligere ligget en grusgrav fra 1960'erne på stedet. Nu skal der være fodboldbaner, åbne områder, sportsfaciliteter til atletik, en klatrepark til børn, en fitness park, tre volleyballbaner og et aktivitetsområde med asfalt.

- Det er en gave til os selv. Vi fejrer vores 100 års jubilæum i år, siger Lars Tormodsgard, som er ansvarlig for drift og vedligehold af Gjerpen Idrettsforenings faciliteter. Klubben står selv for at finansiere projektet ved hjælp af egenkapital samt private og offentlige tilskud. Udvidelsen er budgetteret til 20 mio. NOK.

- Vi har ca. 800 børn, som dyrker fodbold, håndbold, skiløb og atletik her, siger Tormodsgard. Og der er også grundskoler og gymnasier i området, som benytter faciliteterne.

11.300 kvadratmeter

- Arealet strækker sig over i alt 11.300 kvadratmeter. Da det er vigtigt at hele området har en vis genkendelighed

over sig, uanset om det er en fodboldbane, en vej eller en atletikbane, bygger vi alt i samme materialer, siger Line Haugene.

Der er brugt i alt godt 3.800 m³ Leca® letklinker i projektet.

- Det er første gang, at jeg har brugt Leca® letklinker i et projekt, så det er spændende, siger Jan-Petter Enger fra Naturpartner. Gjerpen IF har ansat ham som projektleder på det nye anlæg.

- Vi startede planlægningen i efteråret 2016. De private og offentlige tilskud har vi endnu ikke modtaget, og mellemfinansieringen koster lidt for klubben, siger Lars Tormodsgard.

Frostsikring, dræning og tilbageholdelse af vand

Jon Hauge er salgschef i Leca Norge og har været involveret i mange af de i alt 150 kunstgræsbaner, som Leca Norge har leveret letklinker til. Han fortæller, at det først og fremmest er Leca® letlinkernes egenskaber til frostsikring og dræning som er eftertragtede. Letklinkerne tilbageholder i øvrigt en del af vandet og vil derfor forhindre oversvømmelser. Ved dårlige jordforhold vil de desuden mindske risikoen for sætninger.



Teamet bag projektet, som stod færdigt i slutningen af maj 2017. Fra venstre mod højre: Entreprenør Marius Hvaal, projektleder Jan-Petter Enger, Gjerpen Ifs Lars Tormodsgard og byggeleder Line Haugene.

Leca® fakta

Projekt Gjerpen Idrettspark i Skien. I alt 11.300 kvadratmeter sportsfaciliteter.

Bygherre Gjerpen Idrettsforening

Entreprenør Bjørn & Oyvind Tveter, Larvik

Leca® produkt Leca® letklinker 0-32 mm



GRØN TAGHAVE-LØSNING FOR INDBYGGERE MED LECA® LETKLINKER

SVERIGE Under opførelsen af et nyt område i Mölndal, Sverige, blev byggefirmaet Peab udfordret til at bygge deres første grønne Leca® tag nogensinde.

Tekst og fotos: Caroline
Hanner og Ola Andersson





Illustration:
Fredbad Arkitekter

I smukke Mölndal bliver et nyt område bygget midt i centrum af byen. Hele området har gennemgået store forvandlinger for at gøre centrum til et mere attraktivt og livligt sted.

De nye bygninger i nabolaget er sammenkoblet i midten af to grønne tage. Taghaverne har til formål at være fælles gårdhaver for de folk, der bor der.

Det er det almennyttige boligselskab Mölndalsbostäder, der har givet Peab opgaven med at bygge den nye blok. Byggeriet består af både lejelejligheder og kontorlokaler. De er lige ved at færdiggøre det andet grønne tag, da vi besøger projektet for at se, hvordan det skrider frem.

Flere fordele end bare estetik

Mikael Rönngård arbejder som byggeleder hos Peab, og er den, der møder os udenfor bygningen, for at tage os et par etager op til gårdhaven.

- Det er første gang, vi har brugt Leca® letklinker. Før arbejdet startede, var jeg faktisk lidt bekymret for stabiliteten, men der har ingen problemer været overhovedet, siger Mikael.

Et grønt tag er ikke kun smukt, det har også mange tekniske og miljømæssige fordele. Det dæmper larm, forsinker afledning af regnvand og reducerer

dermed risikoen for oversvømmelser efter skybrud og ydermere reduceres behovet for et dyrt og komplekst afvandingssystem. Den energi, der er brugt til at køle og varme bygningerne, vil også falde, da et grønt Leca®-tag har gode isolerende egenskaber.

En helt ny Leca® oplevelse

Materialet blev leveret med blæsebiler, hvor ca. 1000 m³ Leca® letklinker blev leveret i forskellige stadier af projektet. Den første taghave tog lidt længere tid end den anden, da det var første gang, de benyttede Leca® letklinker til denne type opgave. Deres tidligere erfaringer med materialet har hovedsageligt været inden for infrastruktur.

Mellem de in-situstøbte gangstier og Leca® letklinkerne er der lagt et tyndt lag grus og et stykke geotekstil. Der er også blandet letklinker i plantejorden.

- Da materialet ankom til byggepladsen, og jeg gik rundt på det og mærkede mine fødder synke ned i det, tænkte jeg: Det kommer aldrig til at gå. Men så snart vi havde komprimeret materialet, indså jeg, at jeg ikke havde noget at bekymre mig om.

Leca® fakta

Project Kvarteret Hajen, Mölndal, Serige

Bygherre Mölndalsbostäder

Entreprenør Peab

Arkitekt Fredblad Arkitekter

Leca® product Leca® 12/20



Det grønne tag har mange forskellige planter.

Det grønne tag ligger over et shoppingcenter og en motorvej.

Drænbakker kan langsomt dræne regnvand væk.



DET GRØNNE DÆK I REDI-INDKØBSCENTRET OPMUNTRER TIL NYDELSE

FINLAND I Kalasatama-området i Helsingfors anlægger man et stort grønt område oven over SRV's REDI-indkøbscenter og Itäväylä-motorvejen. Knækkede Leca® letklinker installeres på det grønne tag for at gøre konstruktionen lettere og forbedre vækstforholdene for planterne.

Til efteråret når REDI, det største indkøbscenter i centrum af Helsingfors, åbner i Kalasatama, får indbyggerne mulighed for at nyde en helt ny type udendørs park med en alsidig plantevækst på det grønne tag oven over indkøbscentret og Itäväylä-motorvejen.

Udendørs park med regnvandshåndtering

- Målet med dette ambitiøse projekt er at skabe et bylandskab af høj kvalitet, et udendørs miljø med en stærk, markant identitet, der tåler det udfordrende kystklima, fortæller landskabsarkitekt Krista Muurinen fra landskabsarkitektfirmaet Maanlumo Oy, Helsingfors.

Når man bygger et grønt tag af høj kvalitet med en stor plantediversitet, er det ifølge Muurinen vigtigt at sikre, at regnvandet udnyttes så effektivt som muligt, og at underlaget binder fugt og skaber balance i miljøet. De strukturgivende lag skal også gøres lettere, da belastningen på de bærende konstruktioner ellers ville blive for stor.

Alsidighed med Leca® letklinker

- Grøn tagjord med knækkede Leca® letklinker anvendes som vækstlag.

Derudover tilføjes et 50–350 mm tykt vægtreducerende lag bestående af knækkede Leca® letklinker under vækstlaget. I parken er det underliggende lag tykke ved de let skrånende volde, som er op til 1,2 meter høje, siger Muurinen.

Terrawises afdeling for miljøbyggeri og haveanlæg er ansvarlige for projektet. Byggepladsleder Jouni Uusipuro fra Terrawise finder placeringen ualmindelig interessant og udfordrende.

Ambitiøs designløsning

- Designløsningen og de indbyggede materialer er meget innovative og i topklasse. Leca® letlinkernes evne til at binde fugten og frigøre den over en længere periode bidrager til at opretholde vækstbalancen, da fugten forhindres i at trænge for hurtigt gennem jordlagene. Dette er en vigtig egenskab for en grøn tagkonstruktion, fortæller Uusipuro.

- Den vægtreducerende opbygning bestående af Leca® letklinker og den grønne tagjord reducerer unødvendig belastning af konstruktionerne på det store parkdæk. Jord, der er gjort lettere

ved hjælp af Leca® letklinker, vejer cirka 600 kg/m³, mens en normal sandjordsblanding vejer cirka 1.000 kg/m³. Vejr-faktorer som sol og vind er tilbøjelige til at udtørre jorden på et dæk af denne type. Derfor hjælper Leca® letlinkernes evne til at binde fugt - sammen med vanding - plantevæksten i parken med at forblive grøn, siger tilsynsførende Olli Saarinen fra SRV.

Leca® fakta

Byggeplads REDI-indkøbscenter, grønt tag

Lokation Helsingfors, Finland

Udformning Krista Muurinen, landskabsarkitekt, Maanlumo Oy, landskabsarkitektfirma

Bygherre SRV Rakennus Oy

Entreprenør Terrawise Oy

Leca® produkter Knækkede Leca® letklinker 3–8 mm, Leca® letklinker 4–10 mm



Tekst og foto: Johnny Tse



Leca® Agri danner et beskyttende lag for at holde de næringsstoffer, som gården producerer, inden i gyllen



LAGUNE FRA BIOGAS- ANLÆG DÆKKET MED Leca® LÅG

STORBRITANNIEN Mere end 44 m³ Leca® letklinker blev leveret med blæsebil for at dække en lagune til afgasset biomasse i Wrexham, UK, for Fre-energy. DEFRA (ministeriet for miljø, fødevarer og landbrug) anbefaler i deres officielle vejledning vedrørende affaldshåndtering Leca® letklinker som løsning til at reducere skadelige gasser i det lokale miljø, herunder ammoniak, som udgør en betydelig trussel mod områder med værdifulde habitater.



Fre-energy i Wrexham er en stor innovatør inden for affaldshåndtering i UK, og ét af deres største aktiver er biogastanken hos Lodge Farm Biogas Ltd. Denne patenterede kombinerede sandudskillende og gasdrevne blandeteknologi er designet til at håndtere affald og slam med høj styrke, som er fyldt med sand. Hovedformålet med biogastanken hos Lodge Farm Biogas er at hjælpe de lokale fødevareproducenter med at behandle procesaffald på en miljøvenlig måde. Lagunen er bygget til at håndtere den afgassede biomasse, som frembringes efter processen i biogastanken. Afgasset biomasse er et værdifuldt, naturligt gødningsstof, som efter behandling praktisk talt er lugtfrit og inert (de fleste gasser omdannes til biogas ved anaerob nedbrydning). Når man anvender Leca® letklinker, overholder man lovgivningen ved at håndtere den resterende ammoniak, som ellers ville blive udledt i atmosfæren.

DEFRA foreslog letklinker

DEFRA's miljøforordninger sikrer, at niveauerne for skadelige gasser fra affaldshåndtering reduceres til et minimum. Leca® letklinkernes enestående egenskaber forhindrer de skadelige gasser i at blive udledt til omgivelserne og dermed skade og forurene lokalområdet. Disse initiativer og målsætninger fra regeringens side med henblik på at mindske gasudledninger (inklusive ammoniak) og fjerne dårlige lugte fra gyllebeholdere er en meget stor udfordring for mange landmænd.

Hurtig løsning og leverance

En hurtig, enkel løsning er at fylde Leca® Agri direkte oven på gyllen, da materialet fungerer som et effektivt beskyt-

tende flydelåg på en gylletank eller en lagune. Et 10 cm låg af Leca® Agri oven på gyllen begrænser udledningen af skadelige gasser og dårlige lugte med op til 85 %. Løsningen med Leca® Agri som flydelag er designet til at reducere gasudledninger (primært ammoniak) fra flydende animalsk affald. Løsningen overholder EU-standarder og retningslinjer ifølge BAT (Best Available Techniques) og kan anvendes på lige fod med lukkede tanke. Omvendt danner letklinkerne et beskyttende lag, der holder de næringsstoffer, som gården producerer, inden i gyllen.

Tilfredsstillende resultat

Byggepladsleder Tom fortæller: "Materialet gjorde nøjagtig det, vi havde brug for, nemlig at danne et effektivt dæklag på vores jordbassin, så mængden af ammoniak, som blev udledt til omgivelserne, kunne mindskes. Materialet blev blæst på plads med Lecas blæsebil uden problemer og dækkede hurtigt lagunen, som er større end 1200 m². Hele denne arbejdsgang varede kun få timer. Materialets flydende beskaffenhed gav hurtigt et flydelåg på gylletanken.

"Den tidsbesparende løsning, som Leca® letklinkerne gav, var en KPI (nøgletal) for os. Vi havde brug for et produkt, der effektivt kunne nedbringe udledningen af ammoniak og danne et beskyttende lag for at holde næringsstofferne inden i gyllen på vores landbrug."

Leca® fakta

Hovedkunde Lodge Farm Biogas

Materiale Leca® Agri

Volumen 44 m³

En hurtig, enkel løsning er at fylde Leca® Agri direkte oven på gyllen



GRØNNE TAGE: REGNVANDS- HÅNDTERING MED GRØN SIDEGEVINST



NORGE Grønne tage kan være dekorative, naturlige oaser i grå bybilleder, men de er meget mere end bare planter på tage. De er moderne og miljøvenlige løsninger til lokal regnvandshåndtering, og ifølge en ekspert har grønne tage med en base af Leca® letklinker et endnu større potentiale for at beskytte vores byer imod oversvømmelser.

I de seneste år er heftige regnskyl og skybrud blevet mere almindelige. Alene i Europa har vi oplevet en øgning i hyppigheden af disse fænomener og specielt oversvømmelserne, som opstår efter de voldsomme regnskyl, sætter pres på kloaker og drænsystemer. Dette kan have en voldsom konsekvens for de mennesker, der bor i store tætbefolkede byer.

Som en del af en voksende indsats for at tackle udfordringerne med voldsomme regnskyl, bliver grønne tage derfor mere og mere populære løsninger. Kort fortalt så er et grønt tag et bygningstag, som er dækket med planter. Og ifølge en ekspert er der en god grund til dets popularitet:

Sundere bybillede

- Et grønt tag er ikke bare et tag med planter på. Det er en fremragende, moderne og miljøvenlig måde at skabe sundere og mere modstandsdygtige bybilleder på, siger Jaran Raymond Wood, der er Research &

Grønt tag Bjørvika Oslo.

Development Manager ved Leca International.

Problemløsning hvor regnen rammer først

- Tagene er det første regnen rammer i bybilledet og er derfor en logisk barriere i kampen mod overfladevand, så som oversvømmelser efter regnskyl siger Jaran Raymond Wood og peger på det primære formål med et tag dækket med planter: at lave lokal regnvandshåndtering.

Forsinker regnvand

- I nyere tid er det primære formål med et grønt tag dets evne til at opsamle og forsinke regnvand under regnskyl, fortæller han og fortsætter: - For med et grønt tag bliver en stor del af den regn, der rammer tagets overflade, opsuget af vækstmediet og når derfor aldrig ned til kloaksystemet.

Ydermere forklarer Jaran Raymond Wood, at man ved at tilføre Leca® letklinker til vækstmediet under planterne i opbygningen af det grønne tag vil opnå endnu større fordele.

Forbedret vandforsinkelse

- Ved at tilføre Leca® letklinker i konstruktionen af et grønt tag til regnvandshåndtering, øger du tagets kapacitet. I stedet for at bygge et tag, hvor vandet "kun" bliver holdt tilbage af planter og vækstmedie, kan du ved at blande Leca® letklinker i vækstmediet forbedre vandtilbageholdelsen idet Leca® letklinker kan tilbageholde vand svarende til op til halvdelen af dets volumen i 1,5 timer. Derfor er letklinker-baserede grønne tage fremragende til at tilbageholde og forsinke regnledning, siger han.

Letklinker-baserede grønne tage er allerede en populær måde at opbygge grønne tage på. For eksempel blev Leca® letklinker brugt, da man



Oversvømmede veje.

byggede en grøn taghave på toppen af et parkeringsanlæg i København i 2011, for at forbedre dræningseffekten. Også ved fornyelsen af havnefronten i Liverpool i 2007 og 2008, blev et fleretagers parkeringshus og shoppingcenter bygget under et eksisterende grønt område. For at bibeholde det grønne område, og for at forbedre regnvandshåndteringen, blev et letklinker-baseret grønt tag løsningen.

Grøn sidegevinst

Udover at være en fremragende løsning til regnvandshåndtering har grønne tage andre store fordele. En af de "grønne sidegevinster" er deres evne til at give et attraktivt bybillede med grønne områder, der fortrinsvis er tilgængelige for byens indbyggere. Et grønt tag kan være en måde at bringe naturen og dermed en øget biodiversitet ind i byen, fordi flere planter giver bedre vilkår for dyr og insekter. Og det er meget vigtigt for både vores miljø og det økosystem, vi er en del af.

Sænker temperaturen

Tagene har også en positiv indflydelse på den såkaldte Urban Heat Island (UHI) effekt, som får større byer til at nå en højere gennemsnitstempera-

tur end de omkringliggende områder p.g.a. befolkningstætheden og store mængder af sten, beton og asfalt. Som følge heraf stiger omkostningerne og energiforbruget i forbindelse med aircondition og mange byboere bliver utilpasse. Alt dette er problemer som kan løses ved at bygge grønne tage, fordi de levende planter giver skygge og forhindrer de hårde overflader i at absorbere varmen.

Disse er blot nogle af de mange fordele ved at lave letklinker-baserede grønne tage, som derfor er en passende, bæredygtig løsning til mange typer af konstruktioner. Læs mere om Leca® letklinker-baserede grønne tage og se eksempler på hvor let det er at anvende Leca® letklinker på leca.dk.

Grønne tage

Et grønt tag er en levende overflade af planter, der gror i et vækstmedie på toppen af en bygning. Man skelner mellem **ekstensiv** og **intensiv** grønne tage.

Et **ekstensivt tag**, som er den mest almindelige løsning, har et meget tyndt lag af vækstmedie, tørketolerante planter og kræver minimum eller ingen vedligehold.

Et **intensivt tag** har meget tykkere lag af vækstmedie og ligner en almindelig have med træer og buske.



GRØNT TAG I TÆTBEBYGGET BYLANDSKAB

POLEN I et nyt boligbyggeri i Bydgoszcz har man løst problemet med parkeringspladser til beboerne ved at bygge en underjordisk garage.

Etableringen af et grønt tag oven på en underjordisk garage er blevet en populær løsning i Polen. På grund af pladmangel i de tætbebyggede byer er investorer og rådgivere nødt til at bygge underjordiske parkeringspladser i flere etager. Grønne tage bygges oven på de flade garagetage og udnyttes som rekreative områder for beboerne samt legepladser.

Problemer og mulige løsninger

De største tekniske udfordringer ved etablering af grønne tage er at begrænse vægten af opbygningen over tagdækket og at udvikle dræningssystemer, som effektivt bortleder vand efter kraftig regn.

For at imødekomme disse udfordringer bruger de projekterende i stigende grad Leca® KERAMZYT (letklinker).

Letklinkerne opfylder flere funktioner samtidig, fx:

- dræningsfunktionen, som giver hurtig bortledning af regnvand,
- tilbageholdelsesfunktionen, som holder dele af vandmængden tilbage i selve Leca® kornene og hulrummet mellem dem.
- opfyldningsfunktionen, som giver et udligningslag og dermed muligheden for at opnå et passende niveau



Leca® letklinker har mange funktioner og kan bruges til dræn, vandforsinkelse og fyld under grønne tage på samme tid.



Leca KERAMZYT letklinker blev leveret i bigbags á 2 m³.

Et grønt tag over den underjordiske garage ved Platan Park byggeriet.



for belægninger og indgange til bygningerne.

Flere grønne tage i én boligbebyggelse

Et stort boligblokbyggeri ved navn Platan Park er under opførelse på en 10 hektar stor grund i Bydgoszcz. Hvert år integreres flere og flere grønne tage i nybyggeriet. Leca® KERAMZYT blev anvendt som en del af det grønne tag i en indledende fase af boligbyg-

gelsen i Bydgoszcz. Da planen var at bygge garagen og dermed det grønne tag mellem bygninger, valgte man at bruge letklinker, som blev leveret i 2,0 m³ bigbags. I bebyggelsen opføres stadig flere bygninger, hvor grønne tage etableres imellem dem, og her bruges også Leca® KERAMZYT.

Leca® fakta

Facilitet Platan Park – en boligbebyggelse med underjordiske garager

Lokation Bydgoszcz, Polen

Arkitekt CDF Architekci, Poznań

Entreprenør CDI Konsultanci Budowlani, Bydgoszcz

Leca® produkter Leca® KERAMZYT 10-20 R

Volumen på anvendt materiale 650 m³

STORBRITANNIEN

Regus House, Herons Way
Chester Business Park
Chester, CH4 9QR
www.leca.co.uk

SVERIGE

Gärstadsvägen 11
582 75 Linköping
www.leca.se

NORGE

Årnesvegen 1
2009 Nordby
www.leca.no

DANMARK

Randersvej 75
8940 Randers SV
www.leca.dk

TYSKLAND

Rahdener Str. 1
21769 Lamstedt
www.fiboexclay.de

POLEN

Krasickiego 9
83-140 Gniez
www.leca.pl

PORTUGAL

Estrada Nacional 110, s/n
3240-356 Avelar
www.leca.pt

SPANIEN

C/ Francisco Silvela 42, Planta 1
28028 Madrid
www.arlita.es

FINLAND

Strömberginkuja 2
00380 Helsinki
www.leca.fi

ESTLAND

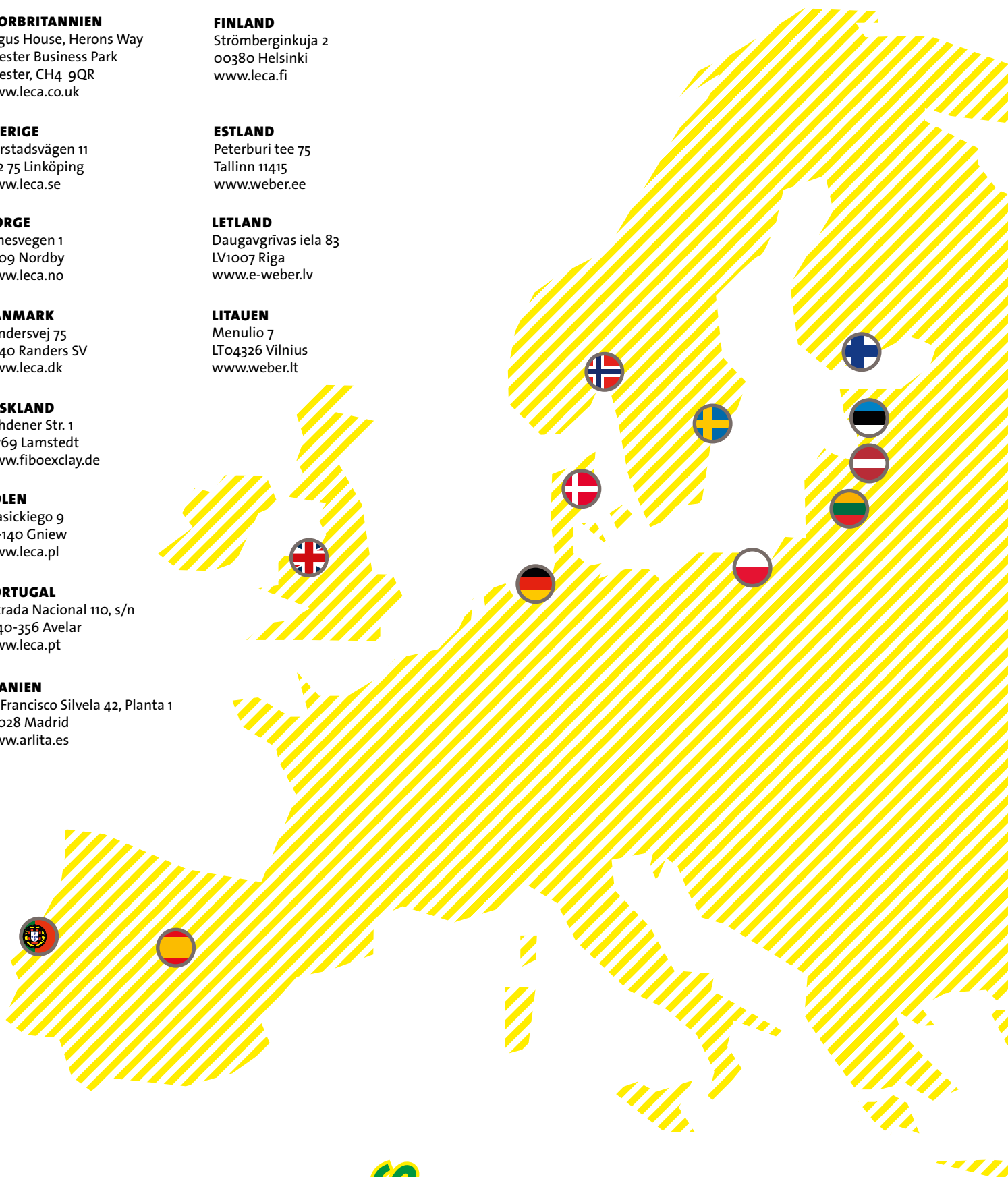
Peterburi tee 75
Tallinn 11415
www.weber.ee

LETLAND

Daugavgrīvas iela 83
LV1007 Riga
www.e-weber.lv

LITAUEN

Menulio 7
LT04326 Vilnius
www.weber.lt

**Leca**[®]

A Saint-Gobain brand

Leca International A/S
Robert Jacobsens Vej 62A
2300 København S.
Danmark
www.leca.com