

BUILD



ET MAGASIN FRA LECA

BYGGERI:

Minimalistisk hus
badet i naturligt lys → 2

Lydisolerede lofter
på musikskole → 4

INFRASTRUKTUR:

Transformation af
Blackpool Havnefront → 12

Leca® letfyld i område
omkring shoppingcenter → 16

VANDHÅNDTERING:

Lastkompensation under
et nyopført grønt tag → 22

INDHOLD

BYGGERI

Minimalistiske hus badet i naturligt lys.....	2
Lydisolerede lofter på musikskole.....	4
Let og hurtig levering til Karlatornet.....	6

PORTRÆT

Basso Building Systems Oy.....	8
--------------------------------	---

INFRASTRUKTUR

Transformation af Blackpool havnefront.....	12
Anlæg af cykelsti på blød bund.....	14
Leca® letfyld i område omkring shoppingcenter ...	16

INTERVIEW

Fremtidens byggerier er forpligtet til at vise.....	18
---	----

VANDHÅNDTERING

Lastkompensation under et nyopført grønt tag	22
---	----

INTERVIEW

Faren for oversvømmelse peger imod grønnere.....	24
--	----

ANDET

Korte historier.....	28
Tal og fakta.....	31



Tekst: Sampsa Heilä
Fotos:
Mikko Voutilainen

Projektinformation

Opgave: Parcelhus til to familier

Sted: Raisio, Finland

Kunde: Mikko Voutilainen

Arkitekt: Arkkitehtitoimisto Tommy Gustafsson

Entreprenør: Mivox Oy

Leca-produkter: Leca® Design Sandwich Blok 380 mm, Leca® EasyLex skillevægs-blok



De lysegrå, levende vægge og Webers lyse Design Plaano-gulv skaber en fantastisk baggrund og kontrast til det italienske køkken og hårdt-træs-møblerne.



Væggene har en naturligt farvet betonoverflade.



Designet startede med at skabe et atrium med store vinduesflader, som åbner det.

MINIMALISTISK HUS BADET I NATURLIGT LYS

FINLAND Leca® Design Sandwich Blokke var et naturligt valg til et parcelhus bygget i Raisio, Finland, med de klare og minimalistiske former på den pudsede facade og de indvendige vægge og gulv i beton.

I 2015 begyndte entreprenør Mikko Voutilainen at bygge et tofamiliers parcelhus til en af sine kunder - og til sig selv - med det bedste materiale, han kunne komme i tanke om: Leca Design Sandwich Blokke.

- Vi ønskede et blokhuse, hvor alle byggematerialer og møbler var langtidsholdbare og af høj kvalitet, siger han. Voutilainen og hans kone valgte arkitekten Tommy Gustafsson fra virksomheden 'Arkkitehtitoimisto Tommy Gustafsson' som hoveddesigner.

En succes på alle måder

Arkitekten og beboerne er begge enige om, at projektet er en succes. 'Lejlighedernes' grundplaner er identiske og nettoarealet er på i alt 147 m².

Ifølge arkitekten startede designet med, at de skabte et atrium med store vinduesoverflader. De store vinduer, der når gulvet, skaber en rumlig kon-

tinuitet mellem det indre og det ydre. Begge ender af atriet er flankeret af to vinger, den ene huser soveværelserne og den anden huser bagdøren, garderobeskabe, et bryggers og en sauna med brusebad.

Holdbar og energieffektiv

Ifølge arkitekten giver de pudsede facader huset et moderne udseende. At anvende en puds på blokhuse er en hurtig og ubesværet opgave. Gustafsson siger, at blokhuse har en overlegen fugtbestandighed i forhold til træhuse, og at de kræver mindre vedligeholdelse.

Energieffektivitet med Leca-blokke

Husets facader er lavet af 380 mm tykke Leca Design Sandwich Blokke.

- Leca Sandwich Blokke har den bedste U-værdi på markedet, hvilket gør huset ekstremt energieffektivt, fortæller Voutilainen. Et Leca-blokhuse,

der er berappet og pudset på begge sider, ekstremt lufttæt. Skillevæggene er lavet af 88 mm tykke Leca EasyLex skillevægsblokke. Den samme blok er velegnet til ikke-bærende vægge i både tørre og våde rum.

Vellykket projekt

Leca-blokkene er lagt ved hjælp af en tynd-sammenføjede metode, der accelererer og strømliner murværket. Med store blokke er råhuset hurtigt at opbygge. Voutilainens firma Mivox Oy udførte alt byggearbejdet på parcelhuset, lige fra opførelsen af Leca-råhuset til finpudsningen.

Alt i alt er projektet en stor succes. Familien Voutilainen er meget tilfredse med deres nye hjem, og arkitekten beskriver det som et af hans yndlingsdesign.



Renovering af et historisk lejligheds-kompleks som huser en musikskole.

LYDISOLEREDE LOFTER PÅ MUSIKSKOLE

POLEN Øvelokalerne på en musikskole kræver god akustik, så de studerende ikke forstyrrer hinanden når de spiller. Takket være Leca® letklinker lykkedes det at opfylde dette funktionskrav i en gammel, historisk bygning i Polen.

Wrocław, som er en by i den sydvestlige del af Polen, blev kåret som europæisk kulturhovedstad i 2016. For at opnå denne prestigefyldte pris skal en by have en del institutioner, som har indflydelse på kulturudviklingen. Med sine mange akademier og gymnasier, der hjælper unge mennesker med at udvikle deres kunstneriske talenter, lever Wrocław op til dette krav.

En af disse skoler er Secondary Music School, som ligger på Podwale Street. Skolebygningen blev opført i det 19. århundrede, og bygningens struktur var meget traditionel: væggene var lavet af mursten og lofterne af træ og mursten. Næsten to århundreders brug af bygningen havde dog slidt på lofterne, hvilket medførte betydelige sundheds- og sikkerhedsproblemer.

Loftrenovering

Baseret på en grundig undersøgelse af bygningens tekniske tilstand blev det besluttet at udskifte alle lofterne. Der hvor de gamle lofter blev skilt ad, blev nye IPE-bjælker lagt, og i bunden af hylderne på disse blev 90-120 cm lange fibercementplader anbragt. Løsningen har formået at genskabe bygningens oprindelige tilstand og



Leca letklinker i loftet imellem bjælkerne.

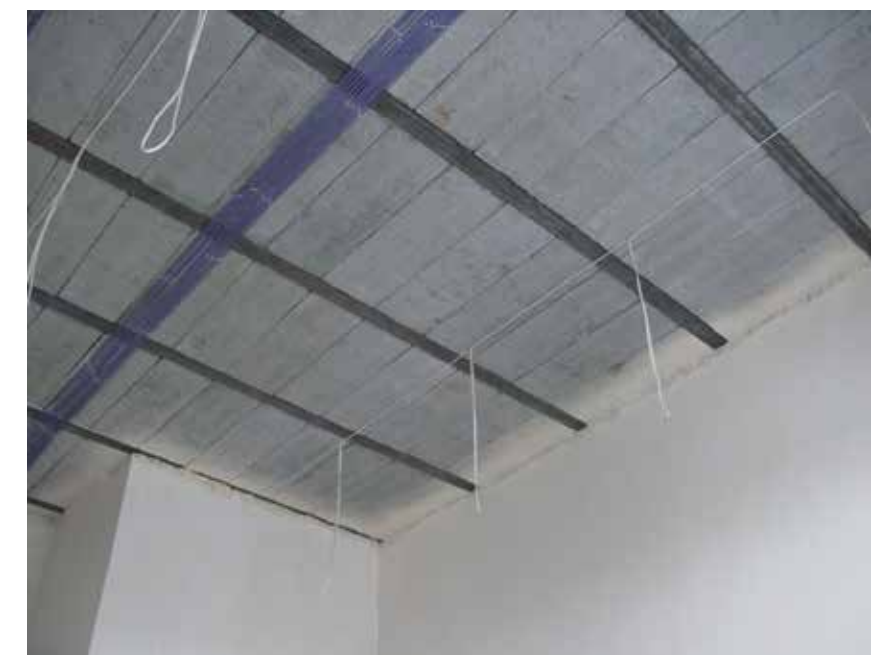
har endda gjort det muligt at bruge rummene med endnu højere nytte-last end oprindeligt.

Akustisk komfort

En musikskole er en speciel facilitet, da den består af en masse øvelokaler, hvor de unge mennesker spiller på instrumenter og udvikler deres vokaltalent individuelt eller i små grupper – ofte på samme tid. Derfor skal hvert eneste lokale være godt lydisoleret, så indlæringen ikke påvirkes af lydene fra de omkringliggende lokaler. De gamle, tunge murstensvægge opfylder denne betingelse. Vinduerne og dørene, som er udstyret med gode tætninger, reducerer også den akustiske transmission. Derfor manglede der kun en effektiv lyd-isolering af lofterne, og til dette blev Leca 10-20 anvendt oven på de armerede betonplader i loftet. Fordelen ved at anvende Leca letklinker i denne løsning er, at det lette materiale ikke overbelaster loftet. Derudover skaber letklinkernes indre struktur og de frie rum imellem dem gentagne refleksioner af lydbølger, hvilket undertrykker dem. Et lag mineraluld blev lagt oven på Leca-laget til isolering af stødlyde, og oven på dette, et typisk betongulv

(cement-afretning). Fra bunden af loftet er der installeret et specielt Ecophon-ophængt loft, som begrænser forekomsten af efterklang, dvs. bølger, der reflekterer på skillevæggen inde i rummet. Derudover er der lagt et lag Isover-uld på det ophængte loft. Loftet blev udsat for akustiske test som viste, at man, på trods af at der manglede gulvbelægninger under testene, opnåede en akustisk isolering

af luftlyd på $R'w = 58$ dB og trinlyd på $L'_{nw} = 41$ dB. Disse resultater giver den optimale akustiske komfort i øvelokalerne. Efter at have lagt gulvbelægningen og indrettet med møbler, blev den akustiske komfort yderligere forbedret.



Loftet set nede fra.



LET OG HURTIG LEVERING TIL KARLATORNET – DEN HØJESTE BYGNING I SKANDINAVIEN

SVERIGE Med sine 73 etager bliver Karlatornet den højeste bygning i Norden. I hjertet af dens fundament er Leca® letklinker brugt til opfyldning omkring elevatorerne.

Det nye område i Gøteborg, som bliver udviklet og bygget af entreprenørvirksomheden Serneke, kommer til at bestå af i alt 8 blokke. Det der kommer til at gøre dette nye om-



Karlatornet bliver 245 meter højt og får 73 etager.

Illustration: Serneke

råde unikt, er den ene af disse bygninger kaldet Karlatornet. Karlatornet bliver nemlig 245 meter højt, hvilket gør den til Skandinaviens højeste bygning. Skyskraberen kommer hovedsageligt til at bestå af lejligheder, men vil også have butikker, restauranter og et hotel, og i området omkring den vil der desuden være skoler og grønne områder. Arkitekterne bag skyskraberen er 'Skidmore, Owings & Merrill' - et amerikansk baseret firma som har designet nogle af de højeste bygninger i Verden, fx Burj Khalifa i Dubai.

Unikt fundament

Det er ikke nogen hemmelighed, at det kan være en udfordring at bygge i Gøteborg-området grundet den bløde ler-undergrund. Tårnet blev derfor ankret fast med 58 pæle, der stikker 45-75 meter ned i jorden. Der er aldrig tidligere lavet et tilsvarende fundament i Sverige, og der har derfor været stor interesse fra både lokale borgere og industrien. Åbningen af skyskraberen er planlagt til 2022.

Udfordrende byggeplads

Det er i kernen af skyskraberen at Leca letklinker kommer ind i billedet. I fundamentets konstruktionsfase blev det nødvendigt at genopfylde nogle områder omkring elevatorerne i midten af tårnet.

En af grundene til valget af Leca letklinker er tilgængeligheden. Mange byggepladser er vanskelige at komme til og Karlatornet er bestemt ingen undtagelse. Især ikke fordi man skulle bruge materialet helt inde i midten af det gigantiske konstruktionsområde.

Karlatornet er både udviklet og bygget af Serneke Group. Et udfordrende projekt, hvis lignende aldrig er blevet lavet i Sverige.

Illustration: Serneke



Projektinformation

Projekt: Karlatornet, skyskraber

Hvor: Gøteborg, Sverige

Udvikler: Karlastaden Utveckling AB (en del af Serneke Group)

Entreprenør: Serneke AB

Arkitekt: Skidmore, Owings and Merrill

Leca-produkt: Leca® Infra 10/20

Levering direkte til den endelige destination

Da Leca letklinker kan blæses ud via lange blæseslanger, kan man få materialet leveret præcis der hvor det skal bruges, og i én arbejdsgang. Dette gør levering og installation til en let og problemfri proces for alle involverede. Lastbilen har som standard en 30 meter lang slange med, men der kan nemt udvides helt op til 100 meter, hvis det er nødvendigt.

Lastbilen fyldt med Leca letklinker parkerede ved siden af

byggepladsen, slangen blev tilsluttet og letklinkerne blev, ved hjælp af komprimeret luft, leveret direkte til den endelige destination i centeret af fundamentet. Det hele blev klaret af kun 2 personer.

Da materialet kunne installeres direkte var der på intet tidspunkt behov for en opmagasineringsplads ved eller nær byggepladsen. Alt i alt sparede proceduren entreprenøren Serneke både tid, penge og arbejdskraft.



Byggepladsen, der indeholder skyskraberen, set fra oven.



Leca letklinker blev leveret med blæsebil til midten af tårnets fundament.

FIRMAPROFIL

Basso Building Systems Oy

Uanset om det er et unikt enfamiliehus eller en tæt-lav bebyggelse til lejligheder der skal opføres, så går den finske entreprenørvirksomhed Basso-Kivitalo ikke på kompromis med den høje kvalitet, som de er eksperter i at levere. I et meget konkurrencepræget marked, har virksomheden fundet sin egen niche.

Tekst: Dakota Lavento

De sidste par år har været fremragende for bygge- og renovationsbranchen i Finland. Selvom denne tendens er faldet en smule på det seneste, særligt inden for boligbyggeri, så lader det ikke til at bekymre Basso-Kivitalos grundlæggere Markus Wirtanen og Jukka Lehtonen. Der er stadig stor efterspørgsel på de boliger, som Basso bygger. De består nemlig for det meste i lav-tæt bebyggelse til lejligheder baseret på Leca-blokke - og kvalitet er let at sælge.

Fra fundamenter til komplette løsninger

Basso Building Systems Oy, der hovedsagelig opererer i Helsinki, blev i 2008 grundlagt for at fortsætte Maxit-Kivitalos aktiviteter. Virksomheden udviklede sig hurtigt fra udelukkende at levere fundamenter og byggematerialer til selvbyggere til at opføre Leca boliger. Grundlæggerne indså nemlig, at en del af de tidligere selvbyggere ikke længere havde de fornødne færdigheder og ej heller ønskede at bygge deres egne hjem eller endda at få dem bygget - kravene var blevet højere, så det var hverken fornuftigt eller muligt.

- Slutbrugerne sætter pris på den ubesværede huskøbsproces og et resultat af høj kvalitet - og det er det vi kan tilbyde, understreger Markus Wirtanen.

Han fortsætter: - Kvalitet betyder alt. I Basso-stenhuse er gulvvarme opvarmet vha. jordvarme, klinkegulve, individuelle køkkener og balanceret ventilation med varmegenanvendelse en selvfølge. Vi har aldrig lavet radiatoropvarmede bygninger.

Basso begyndte at opføre tæt-lav bebyggelse i 2014 og allerede nu vedrører største-

delen af virksomhedens arbejde denne type byggeri. I øjeblikket bygges der på 350 lejligheder i Helsinki, herunder 106 i Kivikko og 71 i Vuosaari.



Efterspørgslen på lav-tæt bebyggelse er tilstrækkelig stor

Overgangen til byggeri af tæt-lav bebyggelse var et naturligt skridt for Basso, da de fandt ud af, at der var en tydelig og voksende efterspørgsel på disse byggerier.

"Tæt-lave byggeprojekter er ofte for små til at tiltrække store byggefirmaer og for store til grupper, der bygger enkelte huse. Men for os er de helt rigtige", påpeger Jukka Lehtonen.

Og han har ret. Basso har ramt et godt nichemarked og deres huse af høj kvalitet går som varmt brød.

Slutbrugerne sætter pris på den ubesværede huskøbsproces og et resultat af høj kvalitet - og det er det vi kan tilbyde

Leca-blokke er velegnet til tæt-lav bebyggelse

Der vil være masser af projekter for Basso i fremtiden, da lav-tæt bebyggelse er i høj kurs i Finland. Op til 40% af de nye bygningsaktiviteter der opstår i Helsinki, er faktisk projekter af denne art.

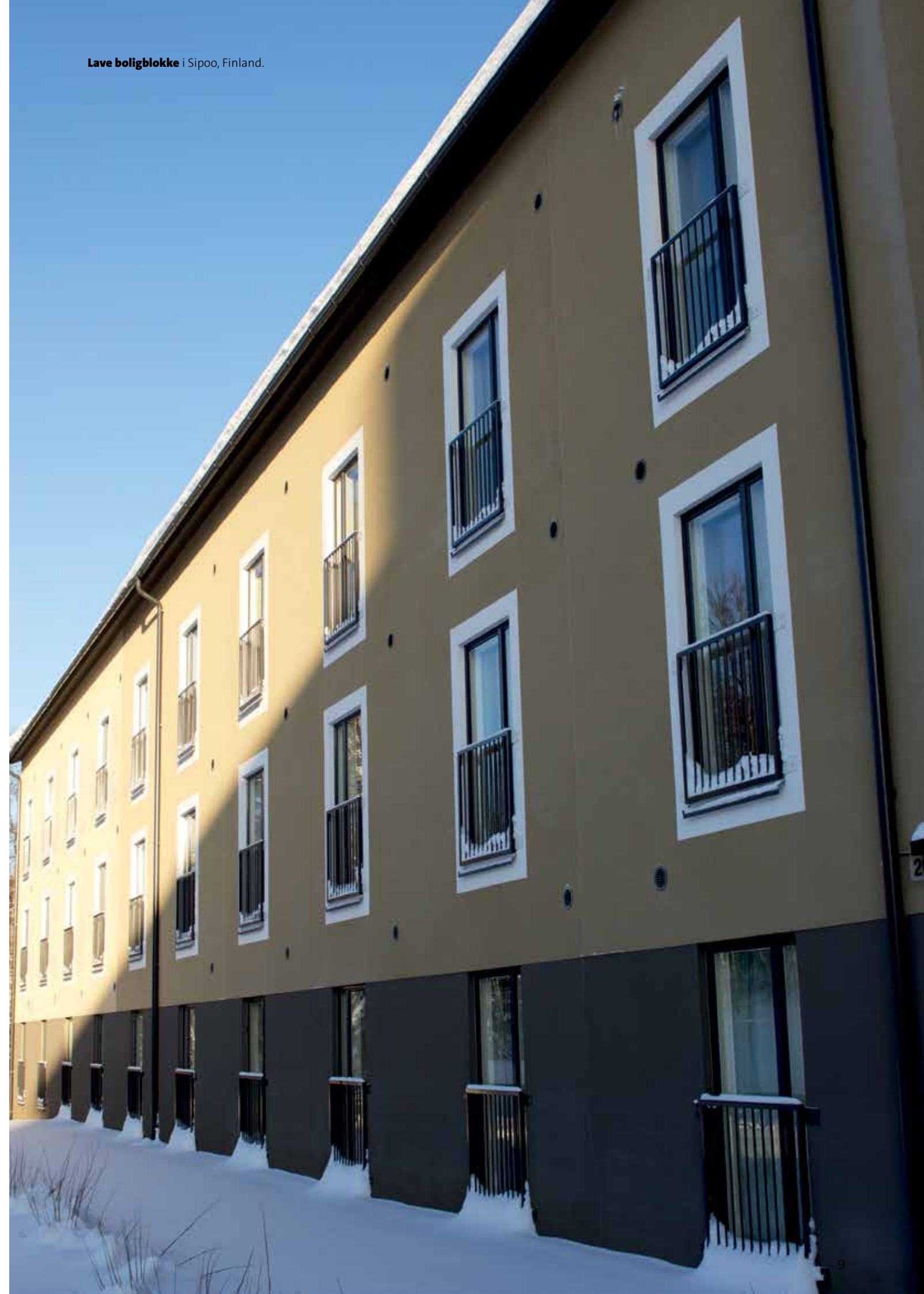
Jukka Lehtonen udtaler, at mange års erfaring har lært ham, at Leca-blokke er suveræne, når man skal bygge mindre lejlighedskomplekser. Virksomheden har finjusteret sin byggeproces og logistik så den passer perfekt til dette.

- Vi er bestemt førende eksperter i konstruktion af mindre lejlighedskomplekser med Leca-blokke. Efter flere år med mange veludførte

Basso blokhuses iværksættere Markus Wirtanen (venstre) og Jukka Lehtonen (højre).



Lave boligblokke i Sipoo, Finland.





Kvalitet opstår allerede i forbindelse med Leca blokkenes egenskaber. At arbejde med dem på pladsen giver kvalitet

Farverigt tæt-lavt lejlighedsbyggeri i Espoo, Finland.

Fordele ved Leca blokke i tæt-lavt lejlighedsbyggeri:

- Alsidigt bloksystem
- Produkterne har en fremragende varme-isoleringsevne, er lydisolerende og brandsikre
- Tør byggeproces, hurtig pudsning af blokkene
- Hurtigere udvikling af byggeplads
- Fordele ved lokalt byggeri, flexibelt design og byggeri
- Fordelagtig logistik, lagervare, fås i lille mængde ved mangel på lagerplads.
- Prisen på blokke er stabil

tæt-lav bebyggelser er vores referenceliste imponerende. Dette adskiller os fra mange af vores konkurrenter, som med tiden oplever problemer med konstruktionskvalitet, fugt og skimmel.

Markus Wirtanen og Jukka Lehtonen udtaler desuden, at de aldrig har betragtet kvalitet som en markedsførings-term.

- Kvalitet opstår allerede i forbindelse med Leca-blokkenes egenskaber. At arbejde med Leca-blokke på pladsen, hvor man kan indrette byggearbejdet efter de udfordringer der måtte opstå, giver kvalitet. Det er noget sværere med præ-fabrikerede elementer, som derfor er nødt til at modstå vind og vejr indtil de er indbygget. Dette kan bl.a. betyde at isoleringen er våd når den lukkes inde i konstruktionen.

I dag er usynlige samlinger desuden en vigtig faktor for kvaliteten af en bygning – og for byen. I mange områder af Helsinki er synlige samlinger faktisk ikke længere acceptabelt. Også dette har virksomheden en god løsning på, da man med en totrins-pudsning uden på Leca-blokkene, kan skabe en jævn og glat overflade.

Kvalitet kan kun skabes, når dem der udfører byggeriet er eksperter. Selvom Basso kun har 12 ansatte, så kan virksomheden prale af at have hele 300 dedikerede partnere i form af underleverandører, som har hjulpet dem med at skabe kvalitetsbyggerier i flere år.

- Vi har haft glæde af de fleste af vores partnere siden vi startede, og det er til gavn for alle. Ved at anvende partnere kan vores tilknyttede fagfolk udvikle deres egen ekspertise og forretning sideløbende med at vi udvikler vores, påpeger Markus Wirtanen.

Man skal have fokus på det man er god til

Bassos grundlæggere siger, at den aktuelle størrelse og det nichemarked de pt. opererer på føles helt rigtigt. Det er vigtigt at have fokus på det man er god til og ikke forsøge at omfavne for meget på en gang. Selvom Basso har et godt omdømme og konstant bliver anmodet om projekter vedrørende renovering og landbrugshaller, så overvejer de det ikke engang.

- Det er bare ikke vores område, siger Markus Wirtanen.
- Vores område er inden for kvalitetsbyggeri af skræddersyede Leca-blokhuse.

Sammenbyggede huse i Espoo, Finland.





Leca letklinker satte gang i transformeringen af Blackpools strandpromenade.



TRANSFORMATION AF BLACKPOOL HAVNEFRONT

STORBRIANNIEN Leca® letklinker leverer den lette anlægsmæssige løsning til at genudvikle og omdanne Blackpool havnefront.

Leca letfyld var en del af løsningen, da Blackpools strandpromenade skulle transformeres for 80 millioner pund - og produktet sparede byrådet for hundrede tusinder pund.

Udvikling af Blackpools kystsikring
Cirka 4.000 m³ Leca letklinker blev brugt af Birse Coastal til at udfylde

hulrummet mellem den eksisterende kystsikring og en ny kystsikringsmur. Den nye 7 m høje havnemur af præfabrikerede betonelementer blev konstrueret umiddelbart foran det eksisterende forsvar, hvilket begrænsede pladsen til fundamentering. Den eneste anden måde at omgå dette var at bryde den gamle mur ned, hvilket ville

have medført alvorlige omkostninger til både det midlertidige og permanente arbejde.

Ved at sammenligne forskellige produkter opdagede konsulentvirksomheden Halcrow Group, at Leca letklinker var 66% lettere end den nærmeste konkurrent og betydelig mere omkost-



4.000 m³ Leca letklinker blev brugt til at opfylde hulrummet mellem det eksisterende forsvar og en ny kystsikringsmur.



Leca letklinker er 66% lettere end sin nærmeste konkurrent og betydeligt mere omkostningseffektivt.

ningseffektivt. Anthony Burgess, regional ingeniørchef hos Birse Coastal, vurderede, at det ikke at skulle nedbryde den eksisterende kystsikring ville spare Blackpool Council for omkring £250.000.

- Vi havde ikke brugt letfyld før, men Leca-produktet præsterede godt. Vi var først lidt bekymrede for at bruge letvægtsmateriale på grund af det hårde miljø. Vi frygtede, at det ville blæse væk i vinden eller flyde væk med tidevandet.

- Men vi fik en masse støtte fra Leca UK, og da vi afprøvede det på Blackpool-projektet, viste det sig at være yderst effektivt og enkelt.

Leca letklinker leveret til byggepladsen

For at hjælpe med at minimere omkostningerne blev Leca 10-20 fragtet med skib til havnen i Goole og derefter med lastbil over Penninerne til Blackpool. Letklinkerne kom på walking floor lastbiler med en gennemsnitlig last på 86 m³.

Flere besparelser blev fundet ved at bruge en 3-akslet walking floor lastbil, som kan rumme mere, hvilket gav mindre transporttid, og samtidig havde den fordel, at Birse ikke skulle bekymre sig om forbuddet mod tip-

vogne.

Gareth Robertshaw, ledende kystingeniør ved konsulentfirmaet Halcrow Group, sagde: - Vi havde en reel designudfordring, da den nye mur skulle bygges umiddelbart foran den eksisterende kystsikring, hvilket begrænser pladsen til fundamentering.

Positiv feedback

- Vi kunne ikke få et design til at fungere med standardmaterialer, uden at tilføje store ekstra arbejdsomkostninger, da det eksisterende forsvar så skulle nedbrydes. Brugen af Leca letklinker betød, at vi var i stand til at reducere vægten af den nye konstruktion med op til 40% og understøtte vægten af den nye væg, der forblev inden for det originale designs fundament.

- Alt i alt har det muliggjort leveringen af dette kritiske element inden for program og budget, hvilket er en reel succes i betragtning af de indledende udfordringer.

Der var ikke nogen påkrævet aflejningsperiode før en betonkappe blev støbt og den nye promenade blev afsluttet med en dekorativ beton.

Birse Civils er en af seks entreprenører, der arbejder på den afsluttende fase af den seks-årige ombygning af Black-

pools strandpromenade, og målet er at lave den "bedste strandpromenade i Storbritannien".

Grundlæggende egenskaber ved Leca letklinker

Leca letklinker er et let ekspanderet leraggregat, som er dannet ved opvarmning af naturlig plastisk ler i en roterende ovn med temperaturer på op til 1150 °C. Med en gennemsnitlig massefylde efter komprimering på kun 300 kg/m³ er Leca letklinker meget lette og derudover drænende, kemisk inerte og modstandsdygtige over for ekstreme temperaturer.

Leca letklinker bruges i mange anlægs- og geotekniske løsninger og hjælper med at reducere vægtbelastningen med op til 75% på fastholdelsesstrukturer, samt at minimere sætningsproblematikker.

Med produktionsforøgelse på pladsen på op til 16 gange i forhold til traditionelle fyldmaterialer, viser Leca letfyld sit værd som et økonomisk alternativ.

Projektinformation

Kunde: Blackpool Council

Rådgivende ingeniør: Halcrow Group

Entreprenør: Birse Civils

Leca-produkt: 4000 m³ Leca® 10-20



ANLÆG AF CYKELSTI PÅ BLØD BUND

DANMARK I Varde Kommune skulle man anlægge en cykelsti gennem et område med tørvejord. Det så ud til at blive en besværlig opgave, men da valget faldt på en løsning med Leca® letklinker blev graveopgaven væsentlig mindre.

Cykelstien passerer igennem et engområde.

Projektfinformation

Bygherre: Varde Kommune

Entreprenør: Harry Andersen & Søn

Leca-produkt: 100 m³ Leca® 10-20

I december 2016 besluttede Udvalget for Plan og Teknik i Varde Kommune at sikre de lette trafikanter og skabe en sikker skolevej langs den trafikerede Varde Landevej mellem Næsbjerg og Nordenskov. Det resulterede i etableringen af en ny cykelsti, der åbnede i december 2018.

Man stødte på udfordringer, da cykelstien krydser Nørbæk-vandløbet og det omkringliggende eng- og moseområde. Her viste geotekniske undersøgelser, at der fra en dybde på 0,3 – 1,0 meter lå et tørvelag med ringe bæreevne på 2 - 2,5 meters tykkelse.

Cykelstien ligger desuden i et område, der er beskyttet og udlagt som eng- og moseområde under naturbeskyttelseslovens §3. Loven beskytter bestemte naturtyper og dermed også levesteder for mange vilde dyr og planter, der er truet og kan forsvinde fra landskabet. Dette har givet nogle udfordringer, men det er lykkedes at få en dispensation til at bygge cykelstien.

Lastkompensation med Leca letfyld

Mille Graarup, Ingeniør hos Varde Kommune, har selv projekteret cykelstien, men havde ikke erfaring med at bygge på blød bund. Broen, som går over vandløbet og som er pælefunderet 9 meter ned, er projekteret

af Rambøll og Mille Graarup spurgte derfor Rambøll, om deres erfaring med bygning af cykelstier på tørvejord, og de foreslog Leca letfyld.

- Derfra var det ret nemt, fortæller Mille Graarup. - Jeg fandt Leca Danmark på internettet og kontaktede René Jespersen for at høre, om de havde erfaring med cykelstier på tørvebund - og det havde de.

For at undgå sætninger i cykelstien valgte man en løsning, hvor cykelstien ligger i samme niveau som terrænet, således der ikke kom ekstra belastning på terrænet, og så man fik en god sidestøtte til stien. På en strækning på ca. 50 meter før og efter vandløbet blev der gravet ca. 60 cm af den bløde, tunge jord, som blev erstattet med 40 cm Leca 10-20 og 20 cm stabilgrus. Opbygningen gør, at der ikke er en øget belastning i bunden af udgravningen, og dermed kommer der ingen sætninger.

For at stabilisere konstruktionen og fordele trykket, er der indbygget geonet under og over Leca-laget.

Let levering med blæs

Entreprenør Harry Andersen & Søn har udført arbejdet med cykelstien. Flemming Nørskov, der selv var med til at indbygge Leca letklinkerne, fortæller:

- Det var nemt at have med at gøre, når det blev leveret med blæs. Vi havde afsat nogle kotepæle en meter fra centerlinjen af cykelstien og så skulle vi bare fylde op til de var dækket. Det var nemt at rette det sidste af med en asfaltskraber.

Entreprenør Harry Andersen & Søn valgte at lægge stabilgrus ud oven på Leca letklinkerne og så komprimere hele konstruktionen med en tromle.

- Sammenlignet med alternativet, hvor der ville skulle udskiftes jord i 3 meters dybde og med anlæg i siderne, så der graves 15 m³ væk pr. løbende meter, så er løsningen med Leca letklinker absolut interessant, siger Flemming Nørskov.

Mille Graarup er positivt overrasket over arbejdet med Leca letfyld: - Når det først er pakket ind i geotekstil, er det fast at arbejde på, og indtil videre har vi ikke en oplevelse af, at det har sat sig.

Der laves opmåling af stien efter noget tid, så man kan se, hvor meget den sætter sig, inden der lægges slidlag på stien i sommeren 2020.



Leca letklinkerne blev leveret med blæsebil.



Tykkelsen af letlinkelaget varierede fra 600 til 1.200 mm.

LECA® LETFYLD I OMRÅDE OMKRING SHOPPINGCENTER

FINLAND Det omfattende arbejde med letfyldning af udendørsområdet omkring shoppingcentret Bredis Laajalahti, som for nylig blev bygget i byen Espoo i Finland, blev udført med Leca 4-32 mm.

Bredis Laajalahti, som er et finsk shoppingcenter, der for nylig åbnede i krydset mellem gaderne Sinimäentie og Turveradantie i Espoo, blev udført af entreprenør Lehto Tilat Ltd. Byggherren var ejendomsinvestorfirmaet Nordic Real Estate Partners (NREP).

Shoppingcentret består af tre bygninger, som tilsammen har et overfladeareal på 15.000 m². De første butikker åbnede lige før julen 2018 og de resterende i foråret 2019, og der er allerede nu planer om at udvide med endnu flere butikker i området.

Udfordrende undergrund

Ifølge Jarno Tuominen, som var den ansvarlige projektleder på jordarbejdet, var forholdene i undergrunden ekstremt udfordrende.

- Undergrunden var sumpet, udtaler han.

Tekst: Dakota Lavento

Foto: Janne Pappila

2000 m³ Leca letfyld leveret

Der blev leveret letfyld til et område på i alt 20.000 m² ved siden af shoppingcentret. Adgangsveje og lasteområder samt over 300 parkeringspladser mellem bygningerne blev anlagt. Jordarbejdet startede i vinteren 2017. Leca 4-32 leverancerne begyndte i maj 2018 og fortsatte indtil efteråret.

- Der blev leveret i alt 20.000 m³ Leca 4-32 fra vores fabrik i Kuusankoski. Materialet skulle bruges til letfyld i undergrunden og til at frostisolere, udtaler Salgskonsulent Marko Jelenen hos Leca Finland.

Leca letfyld indarbejdet direkte i projektet

De nødvendige mængder Leca letfyld var betydelige, og materialet blev konsekvent installeret direkte i konstruktionerne, hvilket betyder, at materialet ikke krævede opbevaring på stedet.

- Vi var i stand til at forberede projektet på forhånd, bemærker Tuominen. Det lette påfyldnings- og frostisoleringsarbejde fortsatte henover sommeren og sluttede i efteråret. Tykkelsen af Leca-laget varierede mellem 600 og 1.200 mm. Oven på blev de bærende lag og asfalten lagt, og så blev projektet afsluttet i december 2018.

Ifølge Tuominen var Leca letklinker som let fyldmateriale den bedste og mest omkostningseffektive løsning på stedet.

- Når det gælder så stort et område, ville det ikke have været en omkostningseffektiv løsning at lave en pælefundering, påpeger Tuominen.



Leca letfyld blev brugt under et 20.000 m² stort område omkring indkøbscentret.

Projektinformation

Facilitet: Udendørsområdet omkring shoppingcentret Bredis Laajalahti, Espoo

Bygherre: NREP

Entreprenør: Lehto Tilat Ltd.

Leca-produkt: Leca® 4-32 mm



Paulo Palha er præsident for den portugisiske nationale sammenslutning af grønne tag og vicepræsident for Den Europæiske Sammenslutning for grønne tag og vægge (EFB). Han er ekspert på grønne områder og økologisk design og har koordineret over 100 grønne tagprojekter i de sidste 20 år, både i Portugal og i udlandet.

INTERVIEW

“Fremtidens byggerier er forpligtet til at vise socialt og miljømæssigt ansvar”

Paulo Palha har været vicepræsident for European Federation of Green Roofs and Walls (EFB) siden april. I dette interview fortæller han om betydningen af grønne tage, de seneste branche-tendenser og alsidigheden af Leca® letklinker i deres konstruktion.

Du blev for nylig valgt til vicepræsident for Den Europæiske Sammenslutning for Grønne Tage og Vægge (EFB). Fortæl os lidt om EFB's mål og det arbejde, I udfører.

EFB er sammenslutningen af de forskellige nationale foreninger i Europa, der håndterer spørgsmål, der vedrører grønne tage og vægge. Vi opfordrer disse lande til at samarbejde, og vi støtter Det Europæiske Fællesskab med sager inden for dette område. Vi udarbejder en kollektiv strategisk plan hvert år, og vi deler opgaver hele året med det formål at opnå en organiseret arbejdsproces på europæisk plan.

Emnet med grønne tage har været et stadig mere populært emne i de senere år. Kunne det være et af svarene på urbane regnvandsproblemer? I så fald, hvordan?

Det er i høj grad grundet opfattelsen af, at grønne tag kan medføre ekstremt interessante fordele for byernes økosystemer, som inkluderer regnvandshåndtering og med en meget gunstig tilbagebetaling. Taget er den første del af bygningen, der har kontakt med regnen. Hvis vi var i stand til at tilbageholde dette vand - og byggesektoren kontinuerligt kunne udvikle systemer med store vandopbevaringskapaciteter - kunne vi i høj grad aflaste byernes kloaksystemer. Derudover kan overskydende vand ledes langsommere i kloaksystemet, hvilket også letter belastningen. Antallet af skybrud er stigende, hvilket betyder, at der genereres store mængder vand på kort tid. Derudover bliver byerne stadig større, mere bebyggede og vandtætte. Bygninger tvinges derfor til at tilpasse sig, hvilket betyder, at grønne tage bliver mere udbredt.

Grønne tage giver mulighed for at lave haver, urbane køkkenhaver, samt fritids- og sociale områder, der ikke tidligere

re kunne bruges. Er grønne tags sociale rolle også et vigtigt aspekt for industrien?

Absolut. I krisetider i fortiden har folk brugt bygningernes tag til at fremstille mad, og dette fakta får fornyet opmærksomhed i dag. Hvis vi tænker over, at fødevarer gennemsnitligt rejser 2900 km for at nå slutkunden i USA, indser vi hurtigt, at dette efterlader et enormt miljømæssigt aftryk. Når vi tænker på, at verdensbefolkningen vokser med næsten 240.000 mennesker hver dag, har vi et problem på vores hænder. Grønne tage skaber en mulighed for at producere mad lokalt. I denne henseende tror jeg, at fremtidige bygninger også vil omfatte underjordiske haver til dyrkning ved hjælp af fotovoltaisk energi og hydroponik.

Kan du give os en kort oversigt over de grønne tage, der implementeres i bygninger på europæisk plan? Er nogle lande langt fremme, mens andre lige er begyndt?



Antallet af skybrud er stigende, hvilket betyder, at der genereres store mængder vand på kort tid.

På europæisk plan er dette område meget mere udviklet i de nordeuropæiske lande. Sodtag var allerede indarbejdet i skandinaviske konstruktioner som en del af deres kultur. Dette var træbygninger, der var afsluttet med et lag græs gjort vandtæt med birkebark. Dette betyder, at grønne tag har eksisteret i århundreder. De var også de første til i 1960'erne at indse, hvordan disse tag forbedrede niveauet for varmeisolering, hvilket var et af de første områder, de arbejdede på. Miljøaspekter fremkom senere, da det blev klart, at mere vegetation i byerne betød, at mere CO₂ og andre luftforurenende stoffer kunne indfanges, hvilket bidrog til at forbedre miljøet. Fra 1960'erne og fremefter begyndte nogle byer at lancere specifikke programmer, der fremmede eller endda insisterede på installation af grønne tage, meget ofte startende med lokale myndighedsbygninger. Disse tag begyndte senere



at strække sig til Sydeuropæiske lande. Man kan sige, at dette er en bevægelse, der spredte sig fra nord til syd. Den portugisiske National Association of Green Roofs-websted (greenroofs.pt) viser et interaktivt verdenskort over politikker, hvor du kan se de politikker, der i øjeblikket er aktive i en række byer.

Kunne du fremhæve nogle af de vigtigste projekter med grønne tage i Europa?

Dette er altid et vanskeligt spørgsmål, fordi de nyeste projekter normalt er dem, der falder en ind. For eksempel besøgte vi på verdensforbundets sidste møde i Oslo en privat bygning med et meget interessant koncept. Det grønne tag var en valgfri funktion, der blev udviklet til at fungere som et lokalt område. Størrelsen på altanerne var blevet reduceret for at tilskynde folk til at bruge taget. De designede et par private områder, der blev solgt, og med disse penge finansierede de resten af fællesområdet på det grønne tag. Det mest interessante aspekt ved denne bygning var, at den i sammenligning med andre bygget på samme tid, blev det solgt for 20% mere. Dette er et positivt tegn på, at markedet tilpasser sig, og at der er et voksende behov for grønne tage uden behov for politisk vilje eller lovgivning for at udvikle dem.

Hvad angår lovgivning, er den nødvendige lovgivning allerede på plads, eller er der stadig en vej at gå, før grønne tage kan blive mere udbredte? Er situationen den samme i hele Europa?

Emnet om grønne tage er varmt omfavnet overalt i Europa. Der er mange arbejdsgrupper, og der er finansiering til

rådighed til forskning. Portugal er et af de lande, der har skilt sig ud sit videnskabelige arbejde med emnet. Der findes ikke noget specifikt EU-direktiv i relation til dette felt, der f.eks. siger, at grønne tage er obligatoriske. Men emnet bliver bestemt opmuntret, og dette har ført til, at regeringerne i hvert land, og dermed de lokale myndigheder, ser på det som en del af en decentraliseringsproces. Faktisk, hvis vi ser på lokale myndigheder, er der allerede en gruppe europæiske byer, der enten kræver eller tilskynder til installation af disse tage. Dette er tilfældet i nogle tyske byer, hvor "bruger betaler"-princippet bliver brugt. Hvis en bygning i mindre grad bruger kloaksystemet, hvorfor så ikke reducere den skat, de betaler for vedligeholdelse af dette system?

I forhold til lovgivningsmæssige spørgsmål er dette et område, som EFB sigter mod at blive involveret i? Hvordan?

Den Europæiske Sammenslutning er meget interesseret i at støtte de forskellige nationale foreninger og fremme bedste praksis. Vi må også forsøge at tilskynde lande, der har lignende klimaforhold til at samarbejde. Det er i Portugals interesse, for eksempel at arbejde sammen med Spanien, Italien, Grækenland og andre Middelhavslande med de samme klimatiske forhold. Men det er også vigtigt at bemærke, at de nordeuropæiske lande også er interesseret i vores know-how, fordi varmere og tørrere forhold er stigende. En nylig undersøgelse antydede, at Londons klima ville svare til Barcelona's klima i 2050.

På europæisk plan, og hvis vi antager, at løsningen har forskellige implantationsniveauer fra land til land, hvordan fungerer markedet for grønne tage med hensyn til projekt

og konstruktion? Er der allerede mange virksomheder, der tilbyder løsninger og specifikke tjenester til dette område?

Der er bestemt et modent marked med hensyn til løsninger. Det er sikkert at sige, at der er en gruppe af spillere og forholdsvis store virksomheder, og at vi helt klart har en solid infrastruktur på plads for at sikre, at tingene bliver gjort ordentligt. På samme tid er der stadig en vis eventyrisme, lidt DIY, hvilket ofte betyder, at tagene ikke fungerer som forventet. Men dette er som alt andet i byggebranchen. Hvis vi lægger dårlige fundamenter, har vi problemer, og hvis vi tager risici med vandtætning, har vi problemer. Der er klart definerede regler, og hvis vi følger disse regler ved hjælp af de produkter og systemer, der findes på markedet, kan vi opnå strukturer, der kan holde 40 til 50 år uden problemer.

Generelt og økonomisk set tilbyder grønne tage så flere fordele end traditionelle tage?

Et grønt tag er altid en ekstra funktion til en bygning. Med andre ord, hvis vi tilføjer et ekstra lag, er det kun naturligt, at dette påvirker budgettet. Det er undertiden muligt at fjerne noget fra systemet, for eksempel med hensyn til varmeisolering, for at spare nogle penge. Men faktum er, at et grønt tag er en ekstra omkostning. Alligevel er vi nødt til at begynde at se på bygningers livscyklus. Vi er bestemt nødt til at opgive ideen om omkostningerne på åbningsdagen og overveje de langsigtede omkostninger ved drift af bygningen. Fra dette synspunkt er tilbagebetalingen ved at investere i et grønt tag ekstremt attraktivt. Energibesparelser siger sig selv. Vi bruger mindre energi på at varme og afkøle bygningen, og termisk komfort er langt overlegen. At være i et rum med aircondition ved en temperatur på 21° er ikke det samme som at være i et rum med en naturlig stuetemperatur på 21°. På den anden side vil vi forlænge levetiden for vores vandtætning, som i stedet for at skifte efter 20 år muligvis først skal ændres efter 40 år. Og endelig er der mange andre fordele, der er sværere at måle: mindre forurenede byer, bedre sundhed, flere rekreative rum, øget produktivitet, fordi vi arbejder omgivet af planter. Disse fordele varer ved i hele tagets levetid, så vi bør derfor se på den langsigtede investering.

Efter din mening, hvilken rolle kunne ekspanderet ler have i grønne tage?

Ekspanderet ler er et historisk materiale inden for grønne tage. Det er fremragende, fordi det er ekstremt let og har egenskaber, der hjælper med at tilbageholde vand og kan bruges til dræning i grønne tage eller opblandet i vækstmediet. Det er et ekstremt alsidigt materiale, og jeg tror endda, at det kunne bruges på måder, som vi endnu ikke har opdaget, i betragtning af dets potentiale i byggeriet og også inden for det grønne tag.

Kunne du give os et eller to eksempler på projekter, hvor dette materiale er blevet brugt med positive resultater?

Jeg er sikker på, at Leca letklinker er blevet brugt i utallige projekter, men hvad der normalt sker, er, at når et grønt tag er færdigt, ved vi ikke, hvad der er nedenunder. Selv hvis vi har adgang til projektet, kan det ofte have været ændringer, hvad enten det drejer sig om tekniske eller budgetmæssige problemer. Men et eksempel, hvor jeg ved, at der blev brugt en masse ekspanderet ler, er Alcânaratas vandrensningsanlæg (ETAR). Dette projekt er simpelthen ikonisk i Portugal, og man formåede at placere et vandrensningsanlæg - som normalt ikke er en særlig attraktiv bygning - i Alcântara-dalen med et fabelagtigt design, der forbinder det med urbane køkkenhaver, som allerede eksisterede.

Hvordan forudser du fremtiden for grønne tage i Europa? En af de vigtigste tendenser på dette område?



Markedet tilpasser sig, og der er et voksende behov for grønne tage uden behov for politisk vilje eller lovgivning for at udvikle dem.

Vi oplever en tid med overgang. Mennesker kræver i stigende grad naturbaserede materialer, og fremtidens bygninger er forpligtet til at demonstrere socialt og miljømæssigt ansvar. Fra et socialt perspektiv er der spørgsmålet om fødevarerproduktion. Fra et miljømæssigt perspektiv bliver bygninger i stigende grad påkrævet at inkorporere affald og bruge naturlige råvarer. Jeg tror, at alle brancheaktører, der er involveret i grønne tage, vil fokusere på naturbaserede materialer såvel som dem, der har bevist CO2 negativitet. Faktisk bevæger nogle områder sig allerede i denne retning.



LASTKOMPENSATION UNDER ET NYOPFØRT GRØNT TAG

DANMARK I hjertet af Århus er en gammel kommunal bygning solgt, revet ned og erstattet af nye boliger med et fælles grønt gårdrum.

På Valdemarsgade i Århus er der blevet bygget 106 nye lejligheder fordelt på 2 længer. Imellem de to bygninger er der lavet 3 parkeringskældre og oven på dem, er der etableret et haveanlæg – en byhave, hvorigennem en offentlig sti snor sig og skaber forbindelsen mellem de omkringliggende veje.

OKNygaard havde landskabsentreprisen og skulle opbygge byhaven. I

udbudsmaterialet var der foreskrevet et letvægtsmateriale, da betondækkene ikke ville kunne klare belastningen fra almindelig jord. Valget faldt på Leca letklinker, da det var det bedst kendte og mest veldokumenterede idet produktet har mange år på bagen.

Skrånende terræn

Den ca. 60 meter lange byhave skrånede hele 11 højdemeter og derfor

måtte området deles op i etaper. Af samme grund tog udblæsningen af Leca 10-20 længere end forventet. De ekstra stop, og blæseslangerne der skulle flyttes rundt, kostede lidt ekstra tid, men tidsplanen holdt alligevel.

Martin Høj, formand ved OKNygaard A/S, fortæller, at det var første gang han arbejdede med Leca letklinker. Selv om han havde set videoer med folk, der går rundt på et lag af letklin-



Gårdhaven blev bygget op stykke for stykke på grund af det skrånende terræn.



Under denne fine gårdhave ligger der 3 parkeringsanlæg.

ker, var han alligevel lidt skeptisk for, om det nu kunne holde:

- Vores frygt var, at kuglerne, på grund af det skrånende terræn, ville trille ned som bolde fra et boldrum. Men det var meget nemmere at arbejde med end forventet.

Det skrånende underlag betød dog, at de små lerkugler godt kunne skride

lidt efter første lag var komprimeret, men jo tykkere et lag der blev blæst ud og komprimeret, jo mere fast lå letklinkerne.

Problemfrit samarbejde

- Både før og under udførelsen har samarbejdet med Leca fungeret perfekt. Ingeniør Knud Mortensen stod klar med sin tekniske ekspertise og

salgsafdelingen sørgede for, at Leca letklinkerne blev leveret, efterhånden som der var brug for dem. Det har bare kørt som det skulle, slutter Martin Høj af.

Projektinformation

Bygherre: Valdemars Have A/S

Entreprenør: Casa A/S

Landskabsarkitekt: OKNygaard A/S

Leca-produkt: 2000 m³ Leca® 10-20

Bent C. Braskerud ved et pilotprojekt med et grønt tag på toppen af Oslo vand- og kloakværkskontorer.

Tekst: Lasse W. Fosshaug
Fotos: Lasse W. Fosshaug and Bent C. Braskerud

FAREN FOR OVERSVØMMELSE PEGER IMOD GRØNNERE LØSNINGER

Intens oversvømmelse forårsaget af nedbør bliver stadig mere almindeligt i alle vores byer. Gennem denne fælles krise er det interessant at se det innovative arbejde, der sker i Oslo Kommune i Norge, og dets planer for, hvordan man kan tackle tilstrømningen af nedbør.

Overingeniør Bent C. Braskerud sidder på en stol på sit kontor i Oslo. Kontorerne i Oslo By Vand- og Kloakarbejde er ikke de mest moderne, men de er funktionelle, og Bent er så heldig at have et vindue på sit kontor. Og han har brug for det vindue for at bevare et positivt syn, når han overvejer, hvordan Norges hovedstad kan håndtere truslen om stigende nedbør i fremtiden.

intense mængder nedbør, og kapaciteten i det eksisterende kloaksystem i byen antages at være utilstrækkelig. Beviserne for det er tydelige, når man ser på data fra 2016, hvor Oslo fik 54,7 mm regnvand inden for to timer. Konsekvenser var, at kældre blev oversvømmet, spildevand steg op fra toiletter og ødelæggelser forårsaget på veje fik trafikken til at stå stille i hele byens centrum.

Stigningen i ekstrem nedbør

Nedbør er vandafstrømning fra tage, asfalt, vægge og andre ikke-permeable overflader efter regn, skybrud eller smeltende sne. Denne vandafstrømning håndteres normalt inden for de etablerede kloakker i byerne og har indtil for nylig effektivt tjent sit formål med at fjerne risikoen for oversvømmelser. Imidlertid ser klimændringerne ud til at forårsage mere nedbør generelt og generere mere

VI ØNSKER AT VANDET skal have et mere naturligt sted i vores bymiljø

- Der har været en konstant stigning i nedbør i de sidste hundrede år, og den accelererede hastighed af denne stigning er blevet tydelig i de seneste årtier. Et eksempel på dette var tydeligt

i København i 2011, hvor et skybrud på kun 2 timer var skyld i oversvømmelse på 150 millimeter i hele byen. Det er ekstremt! Kældre på bygninger blev oversvømmet og beskadiget i hele København. Virkningerne af dette så en mand, som måtte bukke under for vandforgiftning, da han ved et uheld kom til at drikke forurenede vand indeholdende ufiltreret vand blandet med spildevand, siger Bent C. Braskerud.

- Så det er ikke uforudsigeligt, at lignende nedbør også kan forekomme i Norge.

At skabe plads til vand i byer

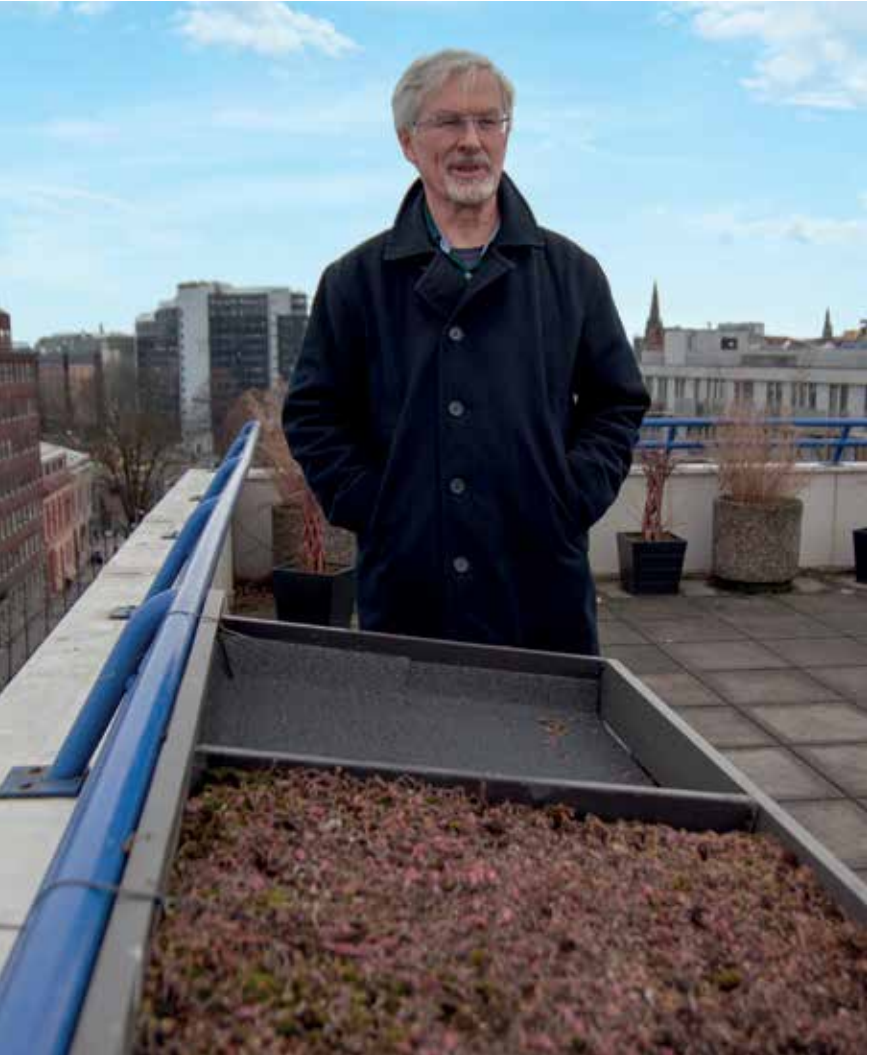
For effektivt at styre denne klimaforandring har Oslo Kommune lavet en strategi for håndtering af nedbøren for hovedstaden. Strategien sætter mål og uddyber hvilke praktiske foranstaltninger der er nødvendige for at tackle de ødelæggende virkninger

af intens nedbør. Nogle af disse udviklingsforanstaltninger, der kan træffes, inkluderer åbning af lukkede vandløb og floder, installation af grønne tag og oprettelse af grønne, permeable overflader i stedet for ikke-permeabel asfalt og belægning.

- Vi ønsker, at vand skal have et mere naturligt sted i vores bymiljø. Opfattelsen af, at alt vand skal ledes igennem rør, er forældet. Hvis vi kan gen-

VI KAN AFLEDE NEDBØREN i grønne områder, eller via åbne grøfter og kanaler til vandmagasiner

opdage de naturlige steder for vand i vores nærmeste miljø, vil det ikke kun forberede os på en stigning i nedbør - det vil også gøre vores by æstetisk pænere at bo i, siger Bent.



Overingeniør Bent C. Braskerud i Oslo vand- og kloakværk og hans kolleger i kommunen har udarbejdet en tretrinsstrategi for vandforvaltning i Oslo.

Tretrinsstrategi

Målet er klart og specifikt. Oslo skal håndtere overfladevand ved hjælp af åbne og lokale løsninger til at komme klimaforandringerne i møde og for at minimere skader og ulemper for indbyggerne, som at beskytte ejendomme og yde støtte til lokal infrastruktur. Løsningerne skal beskytte miljøet og sikre sunde økologiske og kemiske forhold i alle vandressourcer. Og sidst, men ikke mindst: Løsningerne skal

bruge regnvandet som en ressource. For at få dette til at ske, har Bent og hans kolleger beskrevet noget, de kalder tretrinsstrategien.

- Hvis vi laver flere grønne rum, træer, regnbæde, grønne tage og gennemtrængelige overflader, kan vi kanalisere regnvandet til grønne områder, eller via åbne grøfter og kanaler til vandreservoir. På denne måde kan vi håndtere daglig regn på en god måde. Hvis det regner mere, er vi nødt til at håndtere og begrænse skybrudsvand ved at tilbageholde vandet, med en proces kaldet vandtilbageholdelse. For at opnå dette er vi nødt til at skabe specielle områder og sikre, at de er optimeret til at håndtere regnvandet. Og sidst, men ikke mindst, er vi nødt til at være klar til at lede regnvandet sikkert ind i fjorden, når ekstrem vejr forekommer. Dette betyder etablering af sikre, overfladebaserede oversvømmelsesmåder. Hvis vi kan klare alt dette, er vi godt på vej til at skabe en sikrere og pænere by, siger Braskerud.

Begejstret over grønne tage

Bent's kontor er i øjeblikket fyldt med brochurer og ringbind der indeholder information og forskning baseret på vandforvaltning. Når samtalen vender sig mod grønne tag bliver han begejstret og finder hurtigt dokumentation og billeder fra sit eget prøvebed, hjemme i privaten i Nordberg, Oslo.



Knust Leca 0-6 mm blev brugt til at maksimere vand tilbageholdelse, da Bent C. Braskerud installerede et grønt tag på sit hjem i Oslo

Han oprettede sit første grønne tag på en garage for at etablere forskningsresultater om tilbageholdelse og afstrømning med traditionel tagdækning. Men sidste år installerede han et større grønt tag på et hus, der blev bygget i 1964.

- Jeg har flere testbed etableret for at se, hvordan forskellig undergrund påvirker vegetationen. Under nogle af felterne er der dræning med plastsystemer og filt, og andre steder har jeg brugt Leca letklinker og filt. Jorden har også forskellige tykkelser. Dette

skaber terræn på overfladen, og det øgede jordvolumen muliggør et større udvalg af vegetation. Men denne ekstra vægt betyder også, at taget skal kunne klare den øgede vægt.

Braskerud skrev sin ph.d. om foranstaltninger mod overskydende regnvand fra landbruget, og han har været ansat i NIBIO, tidligere kaldet Jordforsk. Navnet Jordforsk - Jordvidenskab – er lidt mere på linje med naturen, ligesom Bent selv. På vej til den botaniske have for at tage billeder deler han nogle af sine synspunk-

ter på økologisk mad og biologisk mangfoldighed. Hans lidenskab er helt klart inden for mere end nedbør. Da vi ankommer til haven og passerer et insekthotel, poserer han ivrig og beder fotografen om at knipse nogle billeder.

- Vidste du, at insekter er utroligt vigtige for økologien? De drager også stor fordel af at udvikle grønne tag, siger Bent Braskerud.



UDDANNELSE AF STUDERENDE

I Danmark besøger flere hundrede studerende fra forskellige uddannelsesinstitutioner hvert år vores fabrik. De studerende får en rundvisning på fabrikken og bliver undervist i brugen af Leca letklinker. Vi er glade for deres interesse i vores produkt, og vi elsker at videregive vores viden.



RENSNING AF TUNNELVASKEVAND

De Norske Vejmyndigheder er en foregangsorganisation, når det gælder forureningsreducerende foranstaltninger for infrastruktur. Deres håndbog N200 beskriver, at der er behov for rensningsprocesser for vaskevand, der forlader tunneler i Norge. Tunnelvaskevand indeholder store mængder sæbe, mikroplast og tungmetaller, og Det Tekniske Universitet i Norge og vejmyndighederne har startet et projekt til test af nye metoder til rengøring af dette vand. Leca Norge har deltaget i planlægningen af projektet. I det kommende år forventes Lecas innovative løsninger til filtrering og rensning af vandet med Filtralite at blive testet i vandrensningsanlægget i den nye tunnel Bjørnegårdstunellen nær Oslo. Tunnellen er 2,3 km lang og skal vaskes flere gange om året for at sikre trafik-sikkerheden.



SELV EN BI SKAL DRIKKE

Vand er et uundværligt næringsstof for bier. Det er lige så vigtigt som honning og pollen. For at sikre en tilstrækkelig mængde vand i perioden med størst efterspørgsel, skal en bi-familie foretage op mod 6.000 flyvninger om dagen. Derfor placerer biavlere særlige vand anlæg nær bikuberne, så bier ikke behøver at tage lange flyvninger i deres søgen efter vand. En innovativ løsning er at fremstille et drikkeanlæg i form af en flad beholder begravet i jorden og fyldt med 2-3 cm lag letklinker på vandoverfladen. Overfladen på den ekspanderede ler forbliver fugtig hele tiden, hvilket giver bierne enkel og sikker adgang til vand. Letklinker er et kemisk inert stof, der ikke reagerer med vand og ikke rådner, hvilket gør det muligt for vandet i drikkeanlægget at forblive frisk i lang tid. Det er meget holdbart, så du behøver ikke at rengøre eller udskifte det igen om sæsonen. Yderligere fordele ved denne løsning inkluderer opretholdelse af en let forhøjet vandtemperatur i vandbeholderen, begrænset fordampning og giver let adgang til periodisk desinfektion. Ekspanderet ler er også fremragende til fyld i foderautomater.



GENBRUG AF LECA LETKLINKER

Da man gravede ud til en vejudvidelse i Aalborg, kom de oprindeligt anvendte letklinker frem igen. Da geotekstilen blev fjernet, lå Leca letklinkerne lige så fine, som da de blev lagt der i 1993 og kunne derfor nemt genanvendes i den nye vejopbygning.

Dog krævede det en vis forsigtighed at få fjernet det overliggende lag asfalt uden at skade geotekstilen og dermed få blandede jord, sand og andre urenheder i letklinkerne.



GENETABLERING AF NATUREN I LERGRAVEN VED KUUSANKOSKI

Når Leca-fabrikkerne af den ene eller den anden grund ikke kan udgrave mere ler i en lergrav, lukker gravearbejdet ned og genetableringen af naturen begynder. Denne proces er netop foregået på fabrikken i Finland.

Naturen har overtaget den tidligere lergrav i Kuusankoski, Finland. De gamle lerhuller blev fyldt med vand, og nu tiltrækker den grønne oase fugle, som kommer for at hvile og yngle. Området tiltrak fugle og andet dyreliv allerede inden leret til sidst var udtømt og lergraven blev overflødig.

Letklinker-fabrikken har udgravet ler fra området i over 70 år, i alt cirka 2,7 millioner kubikmeter. Kilden til rig ler blev udtømt for omkring fire år siden. Nu er området ejet af byen Kouvola, der ønsker at gøre området til et offentligt naturområde - hvor skiltning og fugletårne er planlagt. Hvis du er heldig, kan du få øje på troldænder eller en nordisk lappedykker i området.

STÆRKE PLANTERØDDER

Mange undersøgelser og eksperimenter relateret til gartneri har vist, at Leca letklinker kan hjælpe både gartneren og planten. Hvis du lægger et lag med Leca letklinker, der er et par centimeter tykt, i bunden af en potte med et ungt træ, vil plantens rødder vokse hurtigere og være rigelige. En større rodmasse giver mulighed for hurtigere og bedre rodfæstelse af planten på dens blivende plantested. Med flere rødder modtager den grønne del af planten sine næringsstoffer hurtigere. Gennem dette er der en reduktion i planter, der ikke rodfæstes og begynder at visne. At have en masse stærke rødder lige fra starten hjælper planten, når den plantes i et tyndt lag havejord - og dette er ofte tilfældet med grønne tage. Tests udført på mere end 1.000 thujaer har vist, at efter at have lagt et 4-6 cm tykt lag af Leca letklinker, 4-10 mm i kornstørrelse, i bunden af en 10-liters potte, er rodmassen efter to år, lige inden omplantning til jorden, over 20% større end hvis planten havde vokset i havejord uden Leca letklinker.



LECA OG WEREC LANCERER STORMCLENSTM

Leca Sverige har sammen med WEREC - Water Ecosystem Recovery - udviklet en løsning, Stormclens™. En løsning, der giver effektiv fjernelse af forurening og samtidig giver god lagerkapacitet. Stormclens er baseret på patenteret teknologi og er et fremskridt henimod at løse udfordringerne ved øgede vandstrømme og de satte krav til behandling af regnvand.

Regnmængderne øges, og der er meget, der tyder på, at de fortsat vil gøre det som følge af klimaforandringer. Stormclens™ er resultatet af et vellykket samarbejde, hvor kombinationen af ekspertise har resulteret i en løsning med lang levetid, hvor filtre holder i mindst 10 år.

Kommuner kan ofte have svært ved at finde praktiske løsninger til dette. Også EU's Vanddirektiv stiller klare krav til kommunerne og deres forvaltning af regnvand. Mange ser forskrifterne som udfordrende, og tidligere teknikker er dyre at bygge, især i udvidede byområder, hvor pladsen er begrænset og med mange hårde overflader, der dækker jorden. Derudover er åbne damme ikke altid en mulighed, der kan passe ind eller skabe nok vandtilbageholdelse til den ønskede rensningseffekt. Da Stormclens™ er installeret under jorden, kan det imidlertid designes ganske frit. Og det fungerer både økonomisk og konstruktionsmæssigt lige så godt i nybyggeri som i allerede bebyggede områder.



GENANVENDELSE LECA® LETKLINKER VAR LET

Midt i det centrale Gøteborg i Sverige er der gang i et projekt, hvor 800 meter af E45 motorvejen sænkes seks meter ned i jorden.

Det har hele tiden været planlagt at bruge Leca letklinker som fyldmateriale, og under den eksisterende vej var der faktisk allerede Leca letklinker, som havde været der siden 90'erne.

Man skulle måske tro, at materialet ville blive negativt påvirket af dette, men materialet var i god stand, selvom det havde været i jorden i næsten 30 år. Dette skyldes, at det naturlige materiale, ler, er holdbart over tid og er modstandsdygtigt over for frost og kemikalier. Det kan tåle svingende pH-værdier fra det omgivende vand, er modstandsdygtigt over for oliebase-rede produkter og kan modstå temperaturer op til over tusind grader uden at blive kemisk ændret.

For entreprenøren PEAB var det ikke kun en god beslutning at genbruge Leca letklinker fra et miljømæssigt og bæredygtigheds perspektiv. Det var selvfølgelig også økonomisk fordelagtigt. Da entreprenøren havde anvendt alt det genanvendte materiale, blev der suppleret med nyt materiale, hvor det var nødvendigt, og med et tilfredsstillende resultat.



VINDER AF LECA® INTEGRATED DESIGN PROJECT AWARD

Vi har lanceret vores første geotekniske pris i samarbejde med University of Leeds, og vi er glade for at kunne annoncere, at den første vinder af Leca Integrated Design Project Award er George Marchant. Hans endelige rapport om et ambitiøst udviklingskoncept for Craven Cottage fodboldstadion i Fulham demonstrerede innovative geotekniske ideer og en indviklet forståelse for de fælles problemer, som nutidens konstruktionsingeniører står overfor.

- Et af hovedmodulerne i mit fjerde studieår var gruppedesignprojektet, der involverede ombygningen af Craven Cottage fodboldstadion i Fulham. Et af de mest udfordrende krav var at indarbejde en ny underjordisk parkeringsfacilitet, der skulle indeholde 750 nye pladser, fortæller vinderen George Marchant.



7000 m³

På mindre end 24 timer formåede Leca Sverige at levere denne mængde Leca letklinker til et infrastrukturprojekt i Sverige. Takket være grundig planlægning, effektive gravemaskiner og leveringer der overholdt tidsplanen, kunne arbejdet blive fuldført på rekordtid.



> 1 m

Et mere end 1 m tykt lag af isolering i Leca-tag er ikke usædvalgt. Mere end 50 års erfaring har bevist, at brugen af Leca letklinker i tag-design er en af de mest holdbare og vejr-resistente tagløsninger, der findes til beboelses- og kontorbyggerier. Tage med Leca letklinker skiller sig ud og er ydermere værdsatte af designere, entreprenører og tagfolk. Derudover kan et Leca-tag laves vandtæt indenfor to dage efter opførelse.

700+

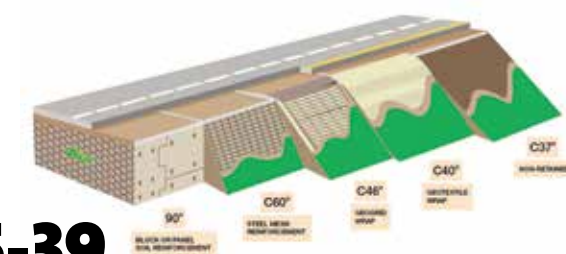
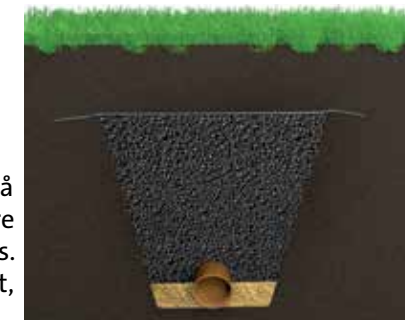
Så mange mennesker besøgte Leca Danmark da vi holdt Åben Fabrik 2019 - den første af sin slags i Leca Danmark. Dette er det højeste antal besøgene nogensinde på en Leca Åben Fabrik og dobbelt så mange som forventet.



4

Gange bedre isolering af rør i Jorden. Leca letklinker er mere end 4 gange så effektivt til at isolere som jord, ler og grus. I praksis betyder det, at 10 cm letklinker

kan erstatte 40 cm jord. Derfor bruges det ofte til termisk isolering af rørledninger i frostramte områder. Det keramiske letvægts aggregat kan bruges i alle miljøer, selv et aggressivt et. Det overfører let trafikbelastning og er holdbart og pålideligt.



35-39

Den angivne friktionsvinkel for Leca letklinker 10-20 mm er 35°-39°. Men vidste du, at i geotekniske strukturer bruges Leca letklinker ofte til at reducere sætninger? Ved forstærkning med stålnet eller geotekstilindpakning kan forskydningsvinklen justeres til 90° - hvilket giver en innovativ, alsidig og let strukturel løsning.



1200 m²

Leca letklinker leverede effektiv dækning af et biogas-anlæg på 1200m² i Nord Wales og begrænsede udslippet af skadelige gasser og dårlige lugte, såsom ammoniak, fra en lagune med op til 85%. Dermed forbliver det i overensstemmelse med DEFRA's (Department for Environment, Food and Rural Affairs) krav til miljøbeskyttelse.

SAINT-GOBAIN NORDICS SKIFTE TIL GRØN ENERGI

Siden 1. januar 2018 er mange Saint-Gobain-datterselskaber, inklusive Leca, i de nordiske lande skiftet helt til grøn elektricitet. Denne elektricitet, der betragtes som CO2-neutral i henhold til Scope 2 af Greenhouse Gas protokollen, udstedes af faciliteter, der producerer vedvarende energi og giver garanti for oprindelsescertifikater. Overgangen skulle resultere i en reduktion af kulstofaftrykket med 40.000 tons CO2 og understøtter Saint-Gobains strategi om at reducere sine kulstofemissioner med 20 procent mellem 2010 og 2025.



NORGE

Årnesvegen 1
2009 Nordby
www.leca.no

SVERIGE

Gärstadvägen 11
582 75 Linköping
www.leca.se

DANMARK

Randersvej 75
8940 Randers SV
www.leca.dk

STORBRITANNIEN

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

FRANCE

Rue de Brie
77170 Servon
www.lecasystem.fr

PORTUGAL

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

SPANIEN

Calle Maria de Molina, 41, 2 Planta
28006 Madrid
www.arlita.es

FINLAND**FINLAND**

Strömberginkuja 2
00380 Helsinki
www.leca.fi

NORGE**SVERIGE****DANMARK****STOR-BRITANNIEN****TYSKLAND****POLEN****ESTLAND****LETLAND****LITAUEN****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

SPANIEN**TYSKLAND**

Rahdener Str. 1
21769 Lamstedt
www.fiboexclay.de

POLEN

Krasickiego 9
83-140 Gniez
www.leca.pl

Leca®

A Saint-Gobain brand

Leca International A/S
Robert Jacobsens Vej 62 A
2300 København S
Danmark