

Een circulaire gevelsteen voor DING

De gevel is een van de belangrijkste aspecten van de nieuwe museumvleugel DING. Daarom werd reeds bij de start van het project gekozen voor een circulaire gevelsteen. De ambities lagen hoog: een gevelsteen met een laag CO₂-productiegehalte, een lichte kleur, een zichtbare textuur en deels bestaande uit lokaal afvalmateriaal.

In het kader van een gerichte call voor circulaire bouweconomie, werd er met financiële steun van Vlaanderen Circulair/ OVAM in 2021 een innovatief onderzoekstraject opgestart.

Vooronderzoek

In de eerste fase voerde het ontwerpteam een vooronderzoek met twee firma's die sterk inzetten op het maken van circulaire stenen: StoneCycling uit Amsterdam (NL) en Local Works Studio uit East Sussex (UK). Beiden hadden een andere benaderingswijze, wat dit vooronderzoek bijzonder interessant maakte.

De gevelstenen van de Nederlandse firma StoneCycling bestaan uit 40% klei en 60% afval en worden gebakken. Het Britse Local Works Studio maakt gevelstenen op basis van kalk en aarde. Deze stenen worden geperst in plaats van gebakken waardoor de CO₂-uitstoot tijdens het productieproces en daarna opvallend wordt verlaagd.

Na dit vooronderzoek werd er gekozen om verder te gaan met een geperste in plaats van gebakken steen omwille van zijn lage CO₂-impact. Het Brusselse bureau BC materials nam

het proces van Local Works Studio over en ging op zoek naar de ideale ingrediënten en recepten voor een circulaire en geperste steen met een bijpassende circulaire kalkmortel.

Lokale en gerecycleerde ingrediënten

Een gevelsteen bestaat altijd uit twee componenten: een binder en een zand- en/of kiezelfractie, hoofdzakelijk bestaande uit silicaten. Het projectteam koos om van start te gaan met natuurlijke hydraulische en hydraat kalken als bindmiddel.

Dit is een bouw materiaal dat al honderden jaren gebruikt wordt en met de jaren sterker wordt omdat het blijft reageren op zijn omgeving door bijvoorbeeld de opname van CO₂. Daarnaast zorgt kalk als binder voor een langetermijnflexibiliteit.

Ter vervanging van de zand- en kiezelfractie ging het projectteam via lokale afvalbeheerders op zoek naar minerale reststromen uit Gent. Denk

maar aan zand afkomstig van de sloop van betonnen gebouwen. Ook gekleurd glas van flessen en vlak wit gebroken glas van vensters werden als opties bestudeerd.

Productieproces

De productie van de geperste gevelsteen van BC Materials bestaat uit vier stappen: sourcen, mengen, persen en drogen. Het sourcen is het verzekeren van de juiste kwaliteit en kwantiteit van de reststromen waarmee de stenen zullen gemaakt worden. De menger, die de juiste hoeveelheid van de droge grondstoffen mixt met water, voedt vervolgens de hydraulische pers met de juiste hoeveelheid van het mengsel. De geperste steen wordt vervolgens niet gedroogd of gehard door stoom onder hoge druk of door een oven, maar wel door hem simpelweg natuurlijk te laten uitharden, eerst twee weken onder een folie en dan twee weken in de open lucht. Door het contact met lucht wordt de carbonatatiereactie opgestart: de stenen worden hard door de opname van CO₂ uit de lucht. Voor DING zullen er uiteindelijk zo'n 85.000 stenen nodig zijn, wat neerkomt op zo'n drie productiemaanden.

Regelgeving voor het hergebruik van (bouw)afval

Afvalstromen zoals gerecycleerd beton, baksteen, keramiek of glas kunnen niet zomaar worden hergebruikt als grondstoffen in de bouwsector. Ze moeten eerst gecertificeerd worden op hun geschiktheid voor gebruik als secundaire of primaire grondstof voor de productie van bouwmaterialen op zowel Europees als regionaal niveau. Daarnaast moet men kunnen bewijzen dat bepaalde omgevingsfactoren zoals regen of vrieskou doorheen de tijd geen negatieve invloed hebben op de kwaliteit van de steen. Daarom vereiste dit productieproces ook wetenschappelijk nauwkeurige labotesten.

Resultaten

BC Materials maakte in totaal zo'n 45 verschillende prototypes waarvan er 7 effectief naar het labo gingen om officieel getest te worden. In de eerste testronde produceerde BC Materials 30 verschillende prototypes. Daarvan gingen de twee best gerangschikte stenen naar het labo. Helaas slaagden de stenen niet volledig op een van de acht geteste parameters: vorstbestendigheid. Na 50 keer onderdompelen in water, bevriezen en ontdooien vertoonden de gevelstenen enkele haarscheurtjes, evenwel zonder sterkte te verliezen. En dus ging men op zoek naar een gevelsteenrecept dat nog meer vorstbestendig was.

In een tweede studieronde ontwikkelde BC Materials opnieuw prototypes met verschillende recepten en telkens een kleine hoeveelheid cement als tweede bindmiddel naast kalk. Dit maakt van de kalk een samengestelde hydraulische kalk (HL5). Deze toevoeging leverde goede resultaten op in de labotesten. Van de vijf prototypes scoorden drie stenen zeer goed op alle testen. Er werd finaal gekozen voor de meest ecologische gevelsteen bestaande uit een samengestelde kalk, kalksteenmeel, Lommelzand en verder zo'n 63% minerale Gentse reststromen zoals gebroken beton en constructieglas.

Productieproces

De materialen worden in de juiste verhoudingen droog gemixt. Na één minuut mixen wordt er water toegevoegd. Daarna mag het mengsel maximaal één uur mengen voor het naar de pers gaat. Daar wordt het door twee hydraulische pistons tot stenen geperst. Elke minuut komen er 2,8 stenen uit de machine. Op een uur tijd is dat goed voor 167 stenen. Ze worden op een plaat gelegd. Vijf platen vormen samen een toren, die omwikkeld wordt met plastic en drie dagen lang droogt. Daarna worden de stenen her stapeld en gedraaid om daarna uit te harden. Ook dit gebeurt terwijl de stapels omwikkeld zijn in folie. Nadien volgt nog een uithardingsfase van een week waarbij de steen niet meer beschermd wordt door een folie. Daarna is de steen klaar om gebruikt te worden.