

SAMENVATTING

Dit onderzoeksproject beoogt de valorisatie van cementachtige bindmiddelen bestaande uit fosforgips, metallurgische slakken en verbrandingsassen in Vlaanderen voor (nog nader te bepalen) niche- of bulktoepassingen, als duurzaam alternatief voor het traditioneel gebruikte ordinary Portland cement (OPC). De belangrijkste drijfveer is dat OPC momenteel met 5-7% bijdraagt aan de wereldwijde CO₂-uitstoot en dat alternatieven dringend nodig zijn. Tegelijkertijd werd er in Vlaanderen reeds minstens 38 miljoen ton fosforgips gestort. De valorisatie van fosforgips in cementachtige bindmiddelen, in synergistische combinatie met lokaal beschikbare metallurgische slakken en verbrandingsassen, leidt tot een lagere milieu-impact door de veel lagere CO₂-voetafdruk, het verder vermijden van het storten van fosforgips, en het terugwinnen van land en het wegnemen van de milieu-impact van (historische) stortplaatsen wanneer deze eenmaal gesaneerd zijn. Daarnaast worden metallurgische slakken en verbrandingsassen momenteel gebruikt in laagwaardige toepassingen (bijvoorbeeld als onderlaag in de wegenbouw) of worden ze eveneens gestort.

Dit onderzoek bevindt zich in de beginfase, er moeten immers nog verschillende uitdagingen worden aangepakt. De potentiële heterogeniteit van fosforgips vormt een belangrijk obstakel voor hergebruik, aangezien het een grote impact heeft uit de uiteindelijke eigenschappen en de duurzaamheid van het cementachtige bindmiddel. Verder moeten de formuleringen van de cementachtige bindmiddelen geoptimaliseerd worden om de geschikte eigenschappen en duurzaamheid te bekomen in functie van de uiteindelijke toepassing. Bovendien moet ook de samenstelling van de synergetische metallurgische slakken en verbrandingsassen worden onderzocht, en de recycleerbaarheid van de geproduceerde cementachtige bindmiddelen vormt eveneens een belangrijk onderzoeksonderwerp. Parallel hieraan zijn techno-economische en levenscyclusanalyses nodig om uiteindelijk de redelijkheid en haalbaarheid van deze praktijk te evalueren, en om stakeholders en investeerders te overtuigen om een piloot en volledige implementatie op te starten. Met dit onderzoeksproject willen we bijdragen aan een duurzamere bouwsector en een meer circulair Vlaams industrieel landschap.

SUMMARY

This research project aims to valorize cementitious binders from phosphogypsum, metallurgical slags and incineration ashes in the Flemish industrial landscape for (yet to be determined) niche or bulk applications, as a sustainable alternative to traditionally used ordinary Portland cement (OPC). The main driver is that OPC has a current contribution of 5-7% of global CO₂ emissions, and alternatives are urgently needed. At the same time, in Flanders, at least 38 million tons of phosphogypsum was disposed of in dumps and landfills. The valorization of phosphogypsum in cementitious binders, in synergistic combination with locally available metallurgical slags and incineration ashes, gives rise to environmental savings due to a much lower carbon footprint, the avoidance of further landfilling of phosphogypsum, and the reclamation of land and avoided environmental impact of (historical) landfills when they get remediated. In addition, metallurgical slags and incineration ashes are currently used in low-value applications (e.g. as base layer in road construction) or are landfilled as well.

This research is in its early stage of technology readiness as several challenges are still to be tackled. The potential heterogeneity of phosphogypsum forms a significant obstacle for reuse, as it has a large impact on the final properties and durability of the cementitious binder. Further, the formulations of the cementitious binders should be optimized to remain adequate properties and durability in function of the final application. In addition, the composition of the synergistic metallurgical slags and incineration ashes should be investigated as well, while the recyclability of the produced cementitious binders also forms an indispensable research topic. In parallel, techno-economic and life-cycle assessments are needed to ultimately evaluate the reasonability and feasibility of this practice, and to convince stakeholders and investors to initiate pilot and full-scale implementation. With this research project, we aim to contribute to a more sustainable construction industry, and a more circular Flemish industrial landscape.