Nedbrydningsmodeller for cementbundne materialer i dimensionering- og analyse af tungt belastede belægninger[1]

et COWI forskningsprojekt under erhvervs-ph.d.-programmet og styrelsen for Forskning og Innovation (FI)

Indledning

Forskningsprojektet er et samarbejde mellem COWI og Danmarks Tekniske Universitet (DTU), finansieret af COWI A/S, FI og COWIfonden. Kandidaten, Asmus Skar, er understøttet med vejlederkompetencer fra COWI (virksomhedsvejleder) og DTU (hovedvejleder og medvejleder), samt sparringspartnere fra Delft Tekniske Universitet (TU Delft).

Projektet strækker sig over perioden september 2013 til august 2016, hovedsagligt i Danmark, hvor kandidaten deler sin tid ligeligt mellem virksomhed og universitet. I tillæg hertil skal kandidaten opholde sig ved et samarbejdsuniversitet i totalt ca. 3-4 måneder.

Forskningsprojektet vil indeholde en indledende fase, hvor kandidaten følger kurser på DTU, som efterfølges af et litteraturstudie, med specielt fokus på nedbrydningsmodeller for cementstabiliserede materialer. Dette danner basis for selve modelbygningen og brug af konstitutive modeller i numerisk analyse af stive belægningers nedbrydning. Endvidere vil projektet indeholde materialetestning i laboratorium, samt udarbejdelse af anbefalinger til fremtidige tekniske vejledninger og standarder.

Formål

Formålet med forskningsprojektet er at udvikle nye og mere generelle nedbrydningsmodeller for cementstabiliserede materialer. Specifikt vil plasticitetsmodeller inden for betonteknologi blive undersøgt. Projektet vil benytte finite-element-teknologi og numerisk analyse af belægningers nedbrydning, der muliggør implementering af egnede konstitutive modeller og typiske lastmønstre.

De eksisterende vejledninger for dimensionering og analyse af tungt belastede belægninger er hovedsagelig baseret på empiri, hvilket betyder, at vigtige fysiske materialekarakteristika er gemt i tilgængelige modeller. Dette faktum vanskeliggør udviklingen af nedbrydningsmodeller for tungt belastede stive belægninger og for belægninger generelt, og dermed også muligheden for optimering.

Havne- og industriområder kræver specialbelægninger for at modstå tunge statiske containerlaster og kontinuerlige laster fra køretøjer. Dimensionering af tungt belastede områder er traditionelt baseret på vejteknologi, men lasterne fra havne- og industri områder er tungere, for nogen områder statiske, og belastningsmønsteret varierer, fra de traditionelle belastningsmønstre på veje.

[1] Original titel: "Deterioration Models for Cement Bound Materials in Structural Design and Evaluation of Heavy Duty Pavements"

Perspektiv

Nyudviklede metoder vil give en bredere indsigt og forståelse for vejmaterialers mekaniske opførsel under belastning og danne en platform for udvikling af fremtidige standarder og vejledninger, hvilket kan resultere i mere omkostningseffektive, innovative og bæredygtige belægninger.

Resultatet af dette vil gavne et bredt spektrum af grupper inden for havne- og industriområdet, fra investorer til brugere. I tillæg vil mere generaliserede metoder bidrage til større tværfaglig forståelse mellem faggrupper og gøre rådgivere og entreprenører mere konkurrencedygtige på et skærpet internationalt marked.

Viden opnået gennem dette projekt kan videreføres til både vej- og lufthavnsbelægninger og dermed bidrage til en ny og innovativ tankegang i branchen generelt, der sikrer videre udvikling i fremtiden.