

Optimalt skydd av parkeringsdäck

Parkeringshus och garage tillhör den mest utsatta typen av betongkonstruktion, framför allt när det gäller armeringskorrosion. I dag saknas det klara riktlinjer för val av lämplig skyddsbehandling för parkeringsdäck. I denna rapport sammanfattas ett projektarbete som utförts under perioden 2013-2016, med syftet att försöka åtgärda dessa brister.

Bakgrund

Skador i form av rostande armering uppstår huvudsakligen i bjälklag, ramper och i de nedre delarna av väggar och pelare i parkeringshus och garage. Denna typ av skador kan emellertid till stora delar undvikas med rätt betongkvalitet, tillräckligt tjocka betongtäcksikt över armeringen och väl fungerande tätskikt- och beläggningssystem. En annan möjlig åtgärd är att komplettera med katodiskt skydd i samband med reparation eller till och med vid nybyggnad.

Beläggningen på ett parkeringsdäck utsätts för dubbdäcksslitage i nordiska parkeringshus, vilket inte är fallet i de flesta andra länder. Detta måste beaktas vid val av beläggning och, inte minst, provningsmetod för bestämning av nötningsresistens i laboratoriet.

Katodiskt skydd är en aktiv korrosionsskyddsmetod som har använts i Sverige sedan slutet av 1980-talet för bland annat parkeringsgarage. Skyddsmetoden innebär att man gör metallytan, i detta fall den ingjutna armeringen, så elektriskt negativ att korrosionsreaktionerna hindras genom att alla armeringsytor blir katodiska.



Figur 1. Provningsutrustning enligt modifierad laboratoriemetod prEN 12697-50 "Resistance to Scuffing". Utrustningen finns vid ISAC (Institut für Strassenwesen) i Aachen.

Syfte

Syftet med projektet var att ta fram underlag för hur ett parkeringsdäck bör utformas med avseende på ytskyddsbeläggning och katodiskt skydd och hur det bör underhållas på ett optimalt och ekonomiskt hållbart sätt.

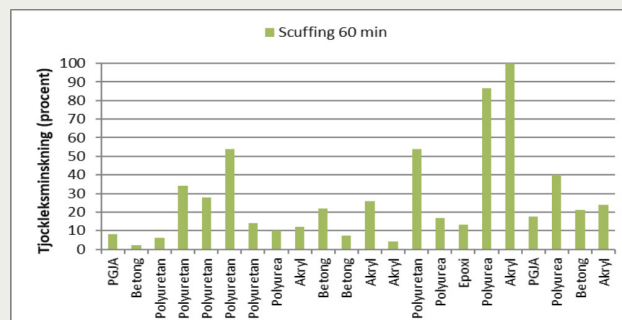
Genomförande

Med stöd från SBUF, Rebet, NFB, ÅForsk, CBI och Swerea KIMAB har arbetet utförts av CBI och Swerea KIMAB i samverkan med ett stort antal tillverkare, entreprenörer och beställare (förvaltare och ägare av parkeringshus). Projektet startade 2013 och dess fjärde etapp avslutades i december 2016.

Resultat

Beläggningssystem

Provläggning med ett 20-tal olika typer av beläggningssystem (plastbaserad beläggning, bitumenbaserad beläggning eller hårdbetong/cementbaserad beläggning) har genomförts på tre olika garageplan i Göteborg, Stockholm respektive Linköping. Provytorna har följts upp, främst med avseende på slitage. I anslutning till provläggningsarbetet har provplattor applicerats för laboratorieprovning av slitstyrka mot dubbdäck. En modifierad metod baserad på prEN 12697-50 "Resistance to Scuffing" har ingått och fallit väl ut i studien. Modifieringen består bland annat i att provningsutrustningen försetts med dubbdäck.



Figur 2. Provningsresultat enligt modifierad laboratoriemetod prEN 12697-50 "Resistance to Scuffing". Slitage uttryckt i ungefärlig procentuell tjockleksminskning efter 60 minuter vid 20°C, samtliga 22 system. Systemen har lagts in med start från vänster i Göteborg (9 system), Stockholm (7 system) och Linköping (6 system).

Riktlinjer och kravspecifikation har tagits fram, inklusive en excelapplikation som är tänkt som ett beställarens hjälpverktyg vid val av lämplig skyddsbeläggning till ett specifikt garage. Dessa finns som bilagor i rapporten. En engelsk version av rapporten, med fokus endast på beläggningsdelen finns också tillgänglig på SBUF:s hemsida.

Katodiskt skydd

Katodiskt skydd med diskreta anodsystem har inledningsvis (2013) installerats på två betongpelare i ett parkeringsgarage i Stockholm. Installationerna har utvärderats och kontrollerats med avseende skyddseffektivitet. Resultaten visar att anoderna fungerar bra. Senare i projektet har kontrollmätningar av skyddseffektivitet genomförts på ett katodiskt skydd i en fullskalig installation av påtryckt ström med titannät i samma parkeringsgarage. Installationen togs i drift i mars 2015. Det katodiska skyddets skyddsförmåga har kontrollerats på plats vid flera tillfällen och befunnits ge ett fullgott skydd.



Figur 3. Montering av anodnät av titan på betonggolv och nedre del av pelare i parkeringsgarage.

Ett katodiskt skydd som installerats 1992 i Göteborg har också kontrollerats med avseende på skyddsförmåga och befunnits fungera bra.

Avslutningsvis i projektet har en installation och utvärdering av skyddsförmågan hos ingjutna offeranoder av zink, med ett cementhölje innehållande LiOH, utförts. Installationen gjordes i ett parkeringsgarage i Stockholm. Resultaten från utvärderingen visar att strömspridningen från offeranoderna var begränsad till cirka 15 cm från anoden. Mätningar bör dock göras under en betydligt längre mätperiod än vad som utförts i detta försök, minst under ett år. Anledningen till detta är att miljöförhållandena i parkeringsgaraget varierar under året och att strömvärdet från offeranoderna därför kommer att variera med de yttre förhållandena. Vid hög fuktbelastning ökar strömvärdet från anoden.

En bedömning av lämpliga katodiska skydd för parkeringsgarage och allmänna riktlinjer för användning av katodiskt skydd i parkeringsgarage har tagits fram. Dessa finns som bilaga i rapporten.

Slutsatser och Fortsättning

Beträffande slitagemetoden för beläggningsssystem konstateras att:

- överensstämmelsen mellan enskilda provplattor verkar god, men repeterbarhet eller reproducerbarhet har ännu inte fastlagts
- en provningstid på 60 minuter föreslås, vilket innebär 2460 hjulrotationer med dubbdäck vid en hastighet av cirka 1 km/h i laboratoriet
- slitaget på dubbdäckens dubbar (i utrustningen) verkar lågt och bedöms inte ha påverkat provningsresultatet nämnvärt
- metoden differentierar uppenbart mellan olika produkter och visar på stora skillnader
- metodens korrelation till verkligt slitage behöver verifieras genom uppföljning av de aktuella provbeläggningarna under ytterligare ett antal år framåt

Beträffande genomförda tester med katodiskt skydd konstateras att:

- en installation med insticksanoder och påtryckt ström fungerar bra och ger ett fullgott katodiskt skydd
- ett annat katodiskt skydd med titannät också uppvisar god skyddsförmåga och fungerar bra
- katodiskt skydd med offeranoder av zink med cementhölje har uppvisat god skyddsförmåga för armeringen men skyddet är i det aktuella fallet begränsat till ett avstånd på cirka 0,15 meter från anoderna till armeringen. Avståndet kan emellertid variera beroende på fuktförhållandena i parkeringsgaraget. Anodernas egenpotential är mycket negativ och en förhöjd risk för vätgasutveckling på anoden kan föreligga. Vätgasutveckling på anoden leder i sin tur till ökad egenkorrosion och minskad livslängd hos anoden

En fortsättning av projektet med fokus endast på ytbeläggningar har nyligen beviljats av SBUF. Under 2017 genomförs därmed ytterligare uppföljning av projektets provläggningar. Uppföljningarna behövs för att kunna korrelera erhållna slitageresultat i laboratoriet med verkligt slitage i fält över tid. (Förslagsvis genomförs uppföljningar under minst en kommande 5-årsperiod.) Användningen av den nya laboratoriemetoden för simulering av dubbdäcksslitage följs upp i samarbete med ISAC (Institut für Strassenwesen) i Aachen. Resultat av provningar på nya beläggningsssystem som genomförs vid ISAC under 2017 delges projektet. Föreslagna riktlinjer och hjälpverktyg kommer att användas och utvärderas i fortsättningsprojektet. En pilotkurs om beläggningsssystem till parkeringsdäck genomförs inom projektet vid CBI.

Ytterligare information

Kontaktpersoner:

Ylva Edwards, Ylva Edwards Materialteknik AB, tel 0702-349470, e-post: ylva.cbisenior@gmail.com

Bror Sederholm, Swerea KIMAB, tel 08-6741740, e-post: bror.sederholm@swerea.se

Litteratur:

- Optimalt skydd av parkeringsdäck vid nybyggnad och renovering Etapp I-IV, (SBUF-rapport 13212, Edwards, Y och Sederholm, B 71 sidor) kan laddas ner från www.sbuf.se
- Beläggningsssystem på betong i parkeringshus och garage – en översikt (CBI Rapport 1:2012, Edwards, Y och Powell, T 72 sidor) kan köpas via www.cbi.se