

Optimalt skydd av parkeringsdäck vid nybyggnad och reovering Etapp III



CBI Betonginstitutet

Optimalt skydd av parkeringsdäck vid nybyggnad och renovering Etapp III

Ylva Edwards, Bror Sederholm, Jan Trägårdh

2015-12-18

Finansiering: SBUF

Bidragmottagare: Skanska Sverige AB

Projektnummer: SBUF 13084

Nyckelord: parkeringsdäck, beläggning, gjutasfalt, hårdplast, provläggning, slitstyrka, katodiskt skydd

Innehållsförteckning

Sammanfattning	5
1 Bakgrund	7
1.1 Katodiskt skydd	7
1.2 Beläggningar	8
1.3 Syfte med projektet	9
1.4 Nyttan	10
2 Projektets genomförande – Etapp III – Beläggningar och betong	11
2.1 Provläggning i parkeringsgarage – Baggen i Linköping	11
2.1.1 Yta 1 – Purtop 1000 (v 27).....	14
2.1.2 Yta 2 – Silikal med primer, beläggning och toplack (v 28).....	17
2.1.3 Yta 3 – Gjutasfalt PGJA 11 med vax, bitumenmatta och bitumenprimer (v 27).....	20
2.1.4 Yta 4 – Polyurea Micorea HS (v 28).....	22
2.1.5 Yta 5 – Hårdbetong Corcrete (v 27).....	25
2.1.6 Yta 6 – Duracon (v 27).....	28
2.2 Uppföljningar	31
2.2.1 Kville.....	31
2.2.2 Åkeshov	32
2.2.3 Baggen.....	32
2.3 Betonganalyser i parkeringsgarage – Baggen	34
2.4 Provning av beläggningsars slitstyrka i laboratorium	35
2.4.1 Provningsresultat – Resistance to Scuffing - Baggen	36
2.4.2 Provningsresultat – Prall - Baggen.....	44
2.5 Jämförelse mellan resultat och metoder - Baggen	49
2.6 Sammanställning över slitage för samtliga system i projektet.....	49
2.7 Uppföljning av äldre beläggningssystem i parkeringsgarage	51
2.8 Specifikation	52
2.9 Guideline	52
3 Projektets genomförande – Etapp III - Katodiskt skydd.....	52
3.1 Katodiskt skydd med påtryckt ström av parkeringshus på Blasieholmen 24.....	52
3.1.1 Kontroll av det katodiska skyddets skyddsförmåga.....	54
3.1.2 Resultat från kontrollmätningar av skyddsförmågan	55
3.2 Katodiskt skydd av parkeringsgaraget Smyckeparken, Göteborg	57
3.2.1 Resultat från kontrollmätningar av det katodiska skyddets skyddsförmåga, Smyckeparken	58
3.3 Katodiskt skydd med ingjutna galvaniska offeranoder av zink	59
3.4 Riktlinjer för användning av katodiskt skydd i parkeringsgarage	60
4 Konklusioner	60
4.1 Provläggning och provning av slitstyrka.....	60
4.2 Katodiskt skydd.....	64
4.2.1 Katodiskt skydd av betongpelare i parkeringsgarage på Blasieholmen.....	64
4.2.2 Katodiskt skydd med titannät i parkeringsgarage på Blasieholmen	64
4.2.3 Katodiskt skydd av parkeringsgarage i Smyckeparken i Göteborg	65
4.2.4 Katodiskt skydd av parkeringsgarage i Skrapan, Västerås	65
4.3 Betonganalyser	66
5 Fortsättning – Etapp IV	66
5.1 Beläggning	66
5.2 Katodiskt skydd.....	66
5.3 Allmänt.....	66

6	Informationsspridning om projektet sedan start.....	68
7	Referenser	69

Bilagor A – M

Bilaga A: Karta Baggen

Bilaga B: Produktinfo Mapei

Bilaga C: Produktinfo Industrigolv

Bilaga D: Produktinfo GAFS

Bilaga E: Produktinfo Elmico

Bilaga F: Produktinfo Sika

Bilaga G: Produktinfo Flowcrete

Bilaga H: Uppföljning Kville

Bilaga I: Uppföljning Åkeshov

Bilaga K: Specifikation beläggningar

Bilaga L: Guideline beläggningar

Bilaga M: Guideline katodiskt skydd

Sammanfattning

CBI Betonginstitutet och Swerea KIMAB har tillsammans med en rad tillverkare/entreprenörer och fastighetsägare genomfört aktuellt projekt med finansiering från SBUF. Finansiellt stöd till projektet har även erhållits från Rebet, NFB (Norsk Forening for Betongrehabilitering) och Ångpanneföreningens Forskningsstiftelse. Föreliggande rapport avser en Etapp III (2015) av projektet som helhet.

Syftet med projektet är att ta fram underlag för hur ett parkeringsdäck bör utformas (med avseende på beläggning och katodiskt skydd), skyddas och underhållas på ett optimalt och ekonomiskt hållbart sätt. Här ingår även att ta fram en ny och för parkeringsdäck anpassad kravspecifikation och guideline, inklusive ny laboratoriemetod, för provning av motstånd mot dubbdäcksslitage.

Provläggning med sex olika typer av beläggningssystem har i denna Etapp III genomförts på ett utomhus garageplan i Linköping. Provytorna kommer att följas upp, främst med avseende på slitage. Provplattor har applicerats för slitageprovning i laboratoriet. Denna provning har genomförts under hösten och vintern 2015. Förslag till kravspecifikation och guideline har tagits fram.

Provläggningen i Linköping har föregåtts av en motsvarande provläggning i Göteborg 2013 och en i Stockholm 2014. Dessa har redovisats i SBUF-rapport 12764 respektive 12936.

Provning enligt *Resistance to Scuffing* (modifierad prEN 12697-50) visar på stora skillnader mellan de olika produkterna inom Etapp III. Slitaget efter provning 3,5 timmar varierar från cirka 70 gram till mer än 1700 gram. Överensstämmelsen mellan enskilda provplattor verkar god, men repeterbarhet eller reproducerbarhet har ännu inte fastlagts för den aktuella metoden. Provningstiden på totalt 3,5 timmar kommer sannolikt reduceras i en kommande fastlagd metodbeskrivning eftersom totala slitaget i flera fall även inkluderar betongslitage, och därmed kan bli missvisande. En provningstid på 60 minuter föreslås. Slitaget på dubbdäckens dubbar (i utrustningen) verkar lågt och bedöms inte ha påverkat provningsresultatet nämnvärt. Metoden differentierar väl mellan olika produkter. Vid jämförelse med motsvarande provningsresultat enligt Prall (SS EN 12697-16) kan konstateras att resultaten även här skiljer sig kraftigt åt, från inget slitage alls till mer än 120 ml. De båda metoderna korrelerar inte med varandra utan visar på olika typer av slitage. Metoderna rangordnar också produkterna olika.

Slutligen sammanfattas resultat från slitageprovning som genomförts under projektet som helhet, dvs för totalt 22 beläggningssystem. I rapporten tas även en genomförd uppföljning

av äldre beläggningar i Stockholmsområdet upp. En specifikation för beläggningssystem föreslås och guidelines (riktlinjer) introduceras.

I Etapp III har en fullskalig installation av katodiskt skydd av påtryckt ström med titannät på golv, väggar och pelare i ett parkeringsgarage på Blasieholmen 24 genomförts. Installationen togs i drift i mars 2015. Det katodiska skyddets skyddsförmåga har kontrollerats på plats vid två tillfällen under året.

I det katodiskt skyddade parkeringsgaraget Smyckeparken (installationsår 1992) i Göteborg har kontrollmätningar av skyddsförmågan genomförts inom projektet under 2015.

En kartläggning om möjligheterna att använda katodisk skydd med offeranoder av zink har också genomförts inom Etapp III

Resultat från betonganalyser utförda för borrhov från garaget Baggen redovisas och visar på god betongkvalitet.

1 Bakgrund

Texten i detta kapitel överensstämmer i stora drag med den i motsvarande kapitel om Etapp I och Etapp II, d v s SBUF-rapport 12764 respektive SBUF-rapport 12963.

Parkeringshus och garage tillhör den mest utsatta typen av betongkonstruktion när det gäller armeringskorrosion. De ofta mycket allvarliga skador som uppstår utgörs nästan uteslutande av rostangrepp på den ingjutna armeringen och där av uppkomna betongskador. Orsaken till detta är huvudsakligen klorider från tösalt som bilarna för med sig in i anläggningen vintertid. Under torra väderförhållanden torkar sedan det tillförda vattnet bort medan kloriderna stannar kvar och kloridhalterna i betongen därmed ökar successivt. Betongen kring den korroderande armeringen sprängs också sönder på grund av armeringens ökande volym (korrosionsprodukterna kräver plats). Även ingjutna klorider förekommer i kombination med karbonatisering. Armeringskorrosion är allvarligt eftersom konstruktionens bärförmåga kan nedsättas och skadans omfattning inte alltid syns vid visuell yttre inspektion [1].

Skador i form av rostande armering i olika typer av parkeringshus och garage uppstår, enligt CBIs erfarenheter, huvudsakligen i bjälklag, ramper och i de nedre delarna av väggar och pelare. Denna typ av skador kan till stora delar undvikas med rätt betongkvalitet, tillräckligt tjocka täcksikt över armeringen och, inte minst, väl fungerande tätskiktsbeläggning. En annan möjlig åtgärd är att, i mer eller mindre stor omfattning, komplettera med katodiskt skydd med diskreta anodsystem i samband med reparation eller t o m vid nybyggnad [2]. Väl fungerande tätskiktsbeläggning i kombination med katodiskt skydd på kritiska platser i ett garage bedöms som ett vinnande och kostnadseffektivt koncept för skydd av betong i parkeringsanläggningar. Dessa två metoder tas därför upp för utveckling och utvärdering inom detta projekt.

1.1 Katodiskt skydd

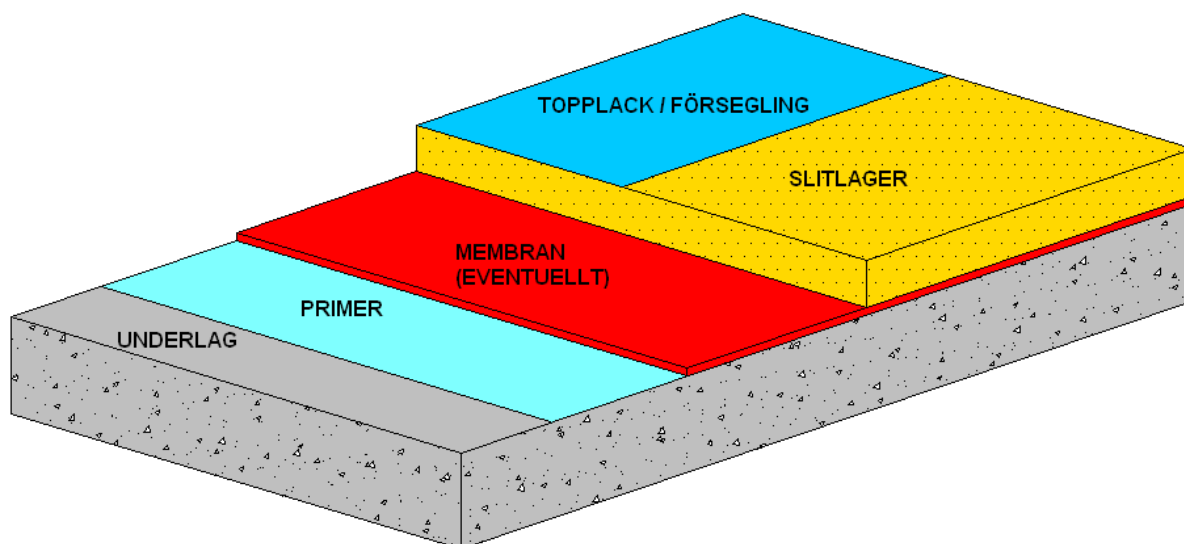
Det katodiska skydd som oftast används idag för att skydda stålarmeringen i betongkonstruktioner mot korrosionsangrepp är titannät med ädelmetallskikt med påtryckt ström. Detta anodsystem är relativt dyrt och komplicerat att installera jämfört med diskreta anodsystem. Exempel på diskreta anodsystem är inborrade stavanoder av titan, infrästa trådanoder och bandanoder av titan. För att uppnå god skyddsförmåga hos armeringen med hjälp av diskreta anodsystem, där anodytan är mycket mindre än anodytan hos ett titannät, krävs att betongens tillstånd är kartlagd innan installation av katodiskt skydd genomförs. Med tillstånd avses sådana egenskaper som resistivitet, kloridhalt och täcksikt samt armeringens korrosionstillstånd och elektrisk kontinuitet. Även anodernas geometri och placering påverkar anodens strömspridning och därmed också skyddsförmåga. Katodiskt skydd med diskreta anodsystem har valts för detta projekt för att det är enkelt, lätt att installera och förhållandevis billigt.

Under Etapp III har det framkommit att en ny typ av offeranoder har använts i ett parkeringsgarage i Västerås. Offeranoden, som består av zink, är helt ingjuten i betong som innehåller tillsatser av litiumhydroxid, LiOH. Projektet skulle i en kommande eventuell etapp kunna undersöka möjligheten att använda denna typ av offeranoder av zink för att skydda armeringen mot korrosion i parkeringsgarage. En fördel med offeranodsystem jämfört med anodsystem med påtryckt ström är att ingen övervakning av skyddet behöver göras och att installationen är enkel och snabb att utföra. Kostnaderna för ett offeranodsystem är oftast betydligt lägre jämfört med ett katodiskt skydd med påtryckt ström.

Avsnitten om katodiskt skydd har författats av Bror Sederholm Swerea KIMAB.

1.2 Beläggningar

De två huvudtyperna av ytbeläggning till parkeringshus och garage utgörs av härdplast- eller bitumenbaserad beläggning samt hårdbetong av olika slag. Den generella och traditionella uppbyggnaden av en härdplastbeläggning görs som regel i flera skikt av härdplast (polyuretan, polyurea, epoxi eller akryl) inklusive stenmaterial i form av sand och filler. Se figur 1.1.



Figur 1.1 Uppbyggnad av en härdplastbeläggning [3]

Uppbyggnaden av ett bitumenbaserat tätskikt- och beläggningssystem utgörs ofta av gjutasfalt i kombination med tätskiktsmatta. Skador på härdplastbeläggningar uppträder framförallt i form av slitage, sprickbildning och vidhäftningsförluster. Sjunkmärken kan uppstå i gjutasfalt vid långvarig tung punktbelastning (motorcykel på stöd). Exempel på skador på gjutasfalt respektive härdplastbeläggning visas i figur 1.2. Vad gäller hårdbetong av olika slag kan t ex betongens krympegenskaper ge upphov till sprickbildning.

Beträffande slitstyrka utsätts beläggningen för dubbdäcksslitage i svenska parkeringshus, vilket inte är fallet i de flesta andra länder. Detta måste beaktas vid val av beläggning och, inte minst, provningsmetod för bestämning av nöttningsresistens. Beständighet mot klorider och andra på ett parkeringsdäck förekommande kemikalier är en annan viktig egenskap som måste redovisas. En relevant och för parkeringsdäck anpassad kravspecifikation för beläggningar bör tas fram för att underlätta för såväl beställare som tillverkare och entreprenörer när det gäller val av beläggning. Bestämning av slitstyrka är här centralt.



Figur 1.2 Exempel på skador för gjutasfalt (t v) respektive hårdplast (t h) [3]

Hårdplastbeläggningsars totaltjocklek varierar som regel mellan cirka 3 och 8 mm, beroende på slitlagrets tjocklek och om membran ingår i systemet eller inte. Materialkostnaden för ett beläggningssystem av polyuretan, polyurea, epoxi eller akryl varierar förstås också beroende på systemets uppbyggnad och lagertjocklekar. Enligt uppgift från olika leverantörer kan priset (2012) ligga mellan 150 och 350 SEK/m² (exklusive membran). Membranet kan kosta cirka 150-250 SEK/m² extra. Ytterligare kostnader kan tillkomma för exempelvis UV-beständig topplack. Med polyurea (Micorea S3) är kostnaden enligt uppgift cirka 400 SEK/m² för 2 mm, cirka 550 SEK/m² för 4 mm och cirka 750-800 SEK/m² för ramper. Entreprenörens utläggningsskostnader (som förstås också tillkommer) kan bli högre för vissa av systemen. Enligt uppgift från GAFS (Gjutasfaltföreningen i Sverige) kostar färdigt arbete med bitumenprimer, tätskiktmatte och 25 - 30 mm PGJA cirka 400 kr/m² för ett (svart) parkeringsdäck. Färdigt arbete med t ex hårdbetongprodukten Intercrete uppges ligga på cirka 300 kr/m² (inklusive blästring av betongyta).

Beläggningsens livslängd beror på en rad faktorer, förutom beläggningstjocklek, val av material och ett lyckat utförande. Trafikbelastning och rådande miljöförhållanden (temperaturer, kemikaliebelastning m m) har uppenbart stor betydelse liksom underhåll och reparation. Beräknade livslängder enligt tillverkarens uppgifter ligger mellan 8 och 30 år för hårdplastbaserat system, vilket emellertid som regel baseras på erfarenheter från andra europeiska länder utan dubbdäcksanvändning. Livstiden för ett system med matte och gjutasfalt bör vara minst 30 år under svenska förhållanden. En lyckad hårdbetong kan enligt tillverkarens uppgift också hålla minst 30 år.

1.3 Syfte med projektet

Det finns idag inga klara riktlinjer för val av skyddsbeläggning eller katodiskt skydd i parkeringsgarage.

Mot bakgrund av inrapporterade skador från förvaltare av parkeringsanläggningar i Sverige, samt det stora antal skadeutredningar som genomförts av CBI under lång tid (uppskattningsvis mer än 20 per år i Stockholmsområdet), konstateras att det definitivt finns behov av ytterligare forsknings- och utvecklingsinsatser inom området beläggningssystem och katodiskt skydd på betong i parkeringshus och garage [1]. Val av system, inverkan av betongkvalitet, underhålls- och reparationsåtgärder samt uppföljningar av befintliga system bör genomföras. Detta ingår i projektet som helhet (d v s inklusive Etapperna I – III).

Syftet med projektet som helhet är, generellt uttryckt, att ta fram underlag för hur ett parkeringsdäck bör utformas (med avseende på beläggning och katodiskt skydd), skyddas och underhållas på ett optimalt och ekonomiskt hållbart sätt. Förslag till guidelines/riktlinjer och kravspecifikation tas fram.

Projektet som helhet planeras sträcka sig över minst en 3-årsperiod. Uppföljningen föreslås därefter fortsätta under ytterligare ett antal år. Ett förslag till Etapp IV ingår i denna rapport (kapitel 5).

1.4 Nyttan

En väl fungerande tätskiktsbeläggning i kombination med katodiskt skydd på kritiska platser i en parkeringsanläggning kommer att bidra till en mer hållbar anläggning med längre livstid utan kostsamma betongreparationer, med färre skador och mindre underhållsbehov. Detta beskriver i stort nyttan med projektet. För parkeringsdäck utan skydd kan däremot nedbrytningen gå snabbt med stora reparationskostnader som följd. Detta gäller även för parkeringsdäck med otillräcklig eller rentav olämplig tätskiktsbeläggning som inte klarar den miljö och trafikbelastning som förekommer på plats.

Utförare och materialtillverkare förväntas således kunna leverera bättre och mer hållbara anläggningar till förvaltare och fastighetsägare. Dessa kan i sin tur sänka sina underhållskostnader och behöver inte ställas inför valet att eventuellt minska på underhållsinsatserna, vilket medför en kortare livslängd för anläggningen.

Kunskapsnivån måste höjas hos beställare såväl som tillverkare och entreprenörer vad gäller materialval, kravspecifikation och utvärdering av funktionella egenskaper.

2 Projektets genomförande – Etapp III – Beläggningar och betong

Detaljerad planering av projektets praktiska utförande har genomförts tillsammans med tillverkare och entreprenörer, med start vid inledningen av Etapp I. Litteratur- och erfarenhetsinsamling har gjorts mot bakgrund av CBI rapport 1:2012 samt erfarenheter från berörda förvaltare och ägare av parkeringsanläggningar.

Två parkeringsobjekt valdes inledningsvis ut. Dessa var Silvergranen (Stockholm Parkering) samt ett garage i Kville (P-bolaget Göteborg). Parkeringsobjekten togs fram i samarbete med förvaltare och ägare av parkeringsanläggningar samt berörda entreprenörer och branschorganisationer. En rad olyckliga omständigheter gjorde emellertid att Silvergranen fick utgå. Provlägningsarbetet i Kville beskrivs i SBUF-rapporten om Etapp I [4].

För Etapp II valdes ett garage i Åkeshov (Stockholm Parkering) och för Etapp III garaget Baggen i Linköping. Provlägningsarbetet i Åkeshov beskrivs i SBUF-rapporten om Etapp II [5]. Provläggningen på Baggen ingår i föreliggande rapport om Etapp III.

Inget av ovan nämnda garage befanns lämpligt för installation av katodiskt skydd. Installation kom istället att utföras på två pelare i ett parkeringshus, Blasieholmen 24 (Etapp I). Därefter genomfördes en fullskalig installation av parkeringshusets golv, väggar och pelare (Etapp II och Etapp III). Under Etapp III har kontrollmätningar av de installerade katodiska skydden på parkeringshusen i Blasieholmen 24 och vid Smyckeparken i Göteborg genomförts. Installeringen beskrivs också i ovan nämnda SBUF-rapport.

Input och erfarenheter från ett större parkeringsdäck i Bergen har även utlovats till projektet via utföraren Mapei, men inte erhållits i nämnvärd omfattning. Utvärdering av tekniska krav och offerter har genomförts. Utförande entreprenör blev R-Bygg AS och de har totalt kontraktansvar gentemot byggherren. Offererad lösning var enligt specifikation, men yta och lösningar blev något justerade under projektets gång. Inför belägningsarbetet genomfördes provläggning på körbana med en polyuretanprodukt och en polyureaprodukt (2,5 mm på körbana och 4 mm i svängzon). Provytorna lades sommaren 2012 och utvärderades visuellt med avseende på slitstyrka redan efter en halv vintersäsong. Polyurean bedömdes som mest slitstark av Betong Consult as, som utförde uppdraget, och rekommenderades därför. Bergen Parkering as valde också en polyureaprodukt från Mapei för garaget som var ett renoveringsobjekt och byggt 1984.

I det följande avsnittet beskrivs den provläggning som genomförts inom Etapp III av projektet.

2.1 Provläggning i parkeringsgarage – Baggen i Linköping

Provläggningen av tätskikts- och skyddsbeläggning på betong i parkeringsgaraget Baggen i Linköping har genomförts under veckorna 27 och 28, 2015.

Baggen är byggt 1995 och ägs av Dukaten. Det är en besöksparkering i sex plan. Beläggning saknas i huvudsak på samtliga plan. Provläggningen genomfördes på plan 5 som är utomhus.

Medverkande entreprenörer och system framgår av tabell 2.1. Systemen har tidsmässigt inte lagts ut i den ordning som anges i tabellen.

Tabell 2.1 Produktsystem och tillverkare som ingått i provläggningen

Yta nr	Typ av produkt	Produktnam	Tjockl (mm)	Tillverkare/ utförare
1	Polyurea	Purtop 1000	3-4	Mapei/Polyterm
2	Akryl	Silikal Struktur	ca 4	Industrigolv
3	Gjutasfalt	PGJA 11	ca 30	GAFS/Haninge tak
4	Polyurea	Micorea HS	3-4	Elmico/Sprayskum
5	Hårdbetong	Primer Sika MonoTop 910 Beläggning Sikafloor-1+Corcrete	8-10	Sika
6	Akryl	Duracon	6	Flowcrete/ Pea fogfria golv

Information om projektet förmedlades allmänheten genom skyltar (figur 2.1).



Figur 2.1 Allmänheten informeras om projektet på Baggens plan 5 (Foto: Y Edwards)

Betongprovplattor har applicerats med respektive beläggningssystem i anslutning till provläggningen. Provplattorna testas med avseende på slitstyrka i laboratorium. De har tillsänts två olika laboratorier för genomförande av denna provning inom Etapp III av projektet. Resultaten av laboratorieprovningen presenteras i avsnitt 2.4.

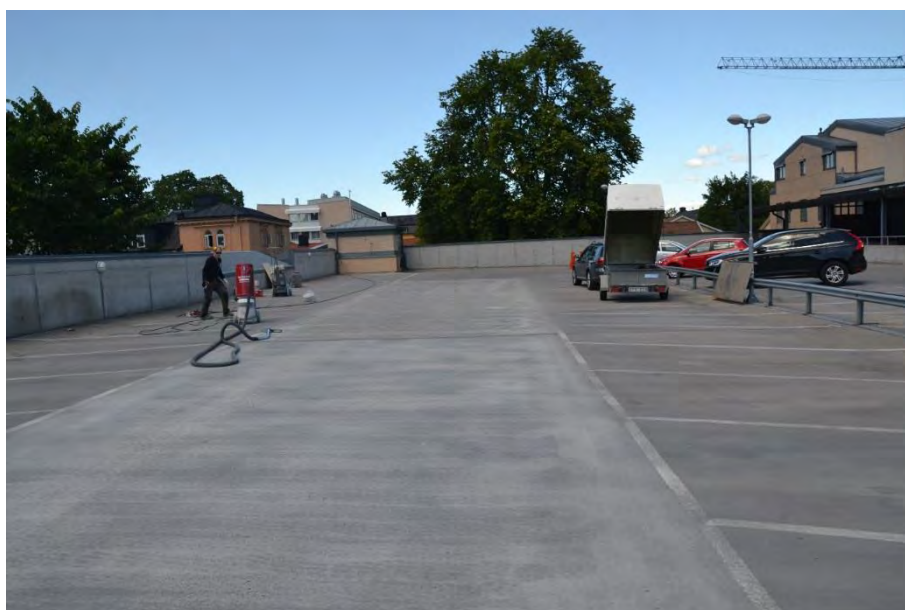
En sammanställning över resultat från slitageprovning som genomförts under projektet som helhet, d v s för totalt 22 beläggningssystem, finns i avsnitt 2.6.

Uppdelningen i provytor framgår av skiss i bilaga A. Varje delprovyta är cirka 30 - 35 kvadratmeter.

Inledningsvis slipades hela provytan med en så kallad scanmaskin. Se figurerna 2.2 och 2.3. Hela slipningsarbetet tog cirka två till tre timmar att utföra.



Figur 2.2 Erik från Scanmaskin drar igång (Foto: Y Edwards)



Figur 2.3 Blästrat och klart (Foto: Y Edwards)

Betongprovplattorna som skulle appliceras i anslutning till provläggningen fick samma behandling på plats (se figur 2.4).



Figur 2.4 Betongplattorna ramas in inför behandlingen med scanmaskin (Foto: Y Edwards)

Arbetet med att lägga en provyta tog som regel mellan en och två dagar för varje produktsystem. Varken luft- eller yttemperatur mättes upp. Inte heller luftfuktigheten registrerades. Ingen spackling av betongytorna genomfördes.

De olika produktsystemens utläggning beskrivs något mer ingående i avsnitten som följer. Dagsrapporter från arbetet på Baggen gick ut till de medverkande i provläggningen, med flera.

2.1.1 Yta 1 – Purtop 1000 (v 27)

Systemet utgörs av en epoxiprimer som ströas (0,4-0,8 mm kvartssand), och därefter en sprutapplicerad polyurea i cirka fyra skikt. Polyurean ströas i det näst sista skiktet (0,8-1,4 mm bauxit). En mindre incident i form av läckage inträffade vid appliceringen av polyurean, men detta kunde snabbt åtgärdas.

Primerbehandlingen utfördes under onsdagen (figur 2.5-2.6) och sprutappliceringen efterföljande dag (figur 2.7). Under båda dagarna var vädret mycket varmt och soligt. Beräknad torktid för primern var cirka 2 timmar. Polyurean härdar på några minuter.

Medverkande vid utförandet var Tomas från Mapei samt Jörgen och Roger från Polyterm.



*Figur 2.5 Primerbehandling med epoxiprimer (Mapeprimer M)
(Foto: Y Edwards)*



Figur 2.6 Primern ströas (Foto: Ylva Edwards)



Figur 2.7 Sprutapplicering av Purtop 1000 och bauxit ströas på (Foto: Y Edwards)

Provplattor för provning av slitstyrka i laboratoriet applicerades i anslutning till provläggningsarbetet (se figur 2.8). Beräknad tjocklek för systemet uppgår till cirka 3-4 mm.



Figur 2.8 Provrutan och provplattorna med Purtop 1000 är klara (Foto: Y Edwards)

Polyureabelägningen kan, enligt uppgift, trafikeras så gott som direkt efter utläggning.

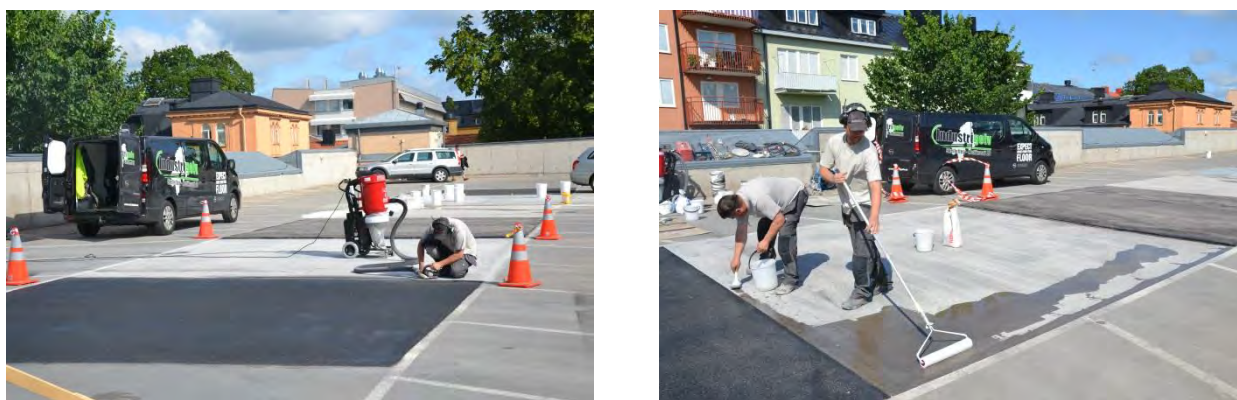
Produktdatablad finns i bilaga B.

2.1.2 Yta 2 – Silikal med primer, beläggning och toplack (v 28)

Systemet (Silikal Dekor) utgörs av akrylbaserad primer (Silikal R51) som ströades med kvartsit (1-1,8 mm), en akrylmassa/slurry (Silikal R61 plast) samt avslutande toplack (Silikal R71 re). Härdningstiderna var mycket korta och systemet tog bara några få timmar att påföra. Systemet överensstämmer i stort med det som lades i Åkeshov inom Etapp II i augusti 2014. En skillnad ligger i färgen på den avslutande ströbehandlingen som i Åkeshov är svart/vit och i Baggen blå/vit.

Betongytan förbehandlades noggrant längs angränsande två provbeläggningsrutor och kanter (se figur 2.9). Yta 2 med Silikal lades under tisdagen i vecka 28. Vädret var varmt, soligt och blåsigt.

Medverkande vid utförandet var Magnus och Micke från Industrigolv Hudiksvall AB.



Figur 2.9 Betongunderlaget förbereds (t v) och primerbehandlingen inleds (t h)
(Foto: Y Edwards)



Figur 2.10 Även provplattorna primerbehandlas (Foto: Y Edwards)

Figurerna 2.11 och 2.12 nedan visar appliceringen av själva Silikalbeläggningen med blå/vit ströbehandling.



Figur 2.11 Utläggningen av Silikalbeläggningen påbörjas (Foto: Y Edwards)



Figur 2.12 Silikalbeläggningen ströas efter hand (Foto: Y Edwards)

Efter slutfört utläggningsarbete dammsögs beläggningen noga och påfördes därefter en topplack. Se figur 2.13.

Avslutningsvis slipades topplacken (figur 2.14).

Beräknad tjocklek för systemet uppgår till cirka 4 mm.



*Figur 2.13 Dammsugning (t v) och topplacken påförs (t h)
(Foto: Y Edwards)*



Figur 2.14 Topplacken slipas avslutningsvis (Foto: Y Edwards)

Produktdatablad finns i bilaga C.

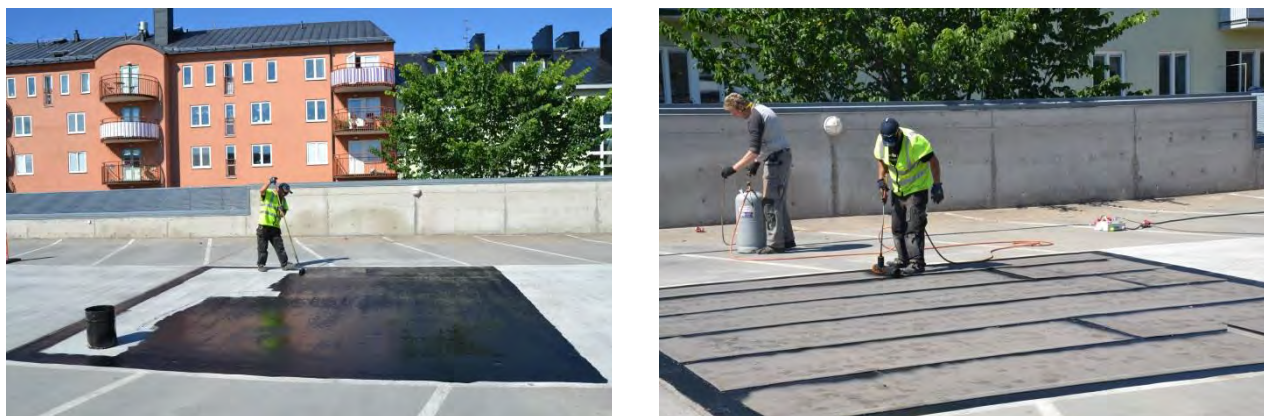
2.1.3 Yta 3 – Gjutasfalt PGJA 11 med vax, bitumenmatta och bitumenprimer (v 27)

Systemet utgörs, precis som i Kville, av bitumenprimer (här Isoglasyr 11P från Binab), svetsapplicerad tätskiktsmatta samt polymermodifierad gjutasfalt med max stenstorlek 11 mm och vax som additiv. Samtliga produkter uppfyller, enligt uppgift, Trafikverkets krav enligt *AMA Anläggning 10* och *TRVKB 10 Tätskikt på broar*. Tätskiktsmattan utgörs av en 5 mm tjock SBS (styren- butadien-styren)-modifierad bitumenmatta med polyesterstomme (Beta 6000 SA från DAB).

Mattan svetsappliceras mot det primerbehandlade underlaget (se figur 2.15). Den polymermodifierade gjutasfalten består av polymerbitumen (Pmb32 från Nynäs med cirka 4 % SBS), sand från Arlandaverket/NCC och makadam från Hargshamn 4811. Tillsatsvaxet är Sasobit (2 % på bindemedelshalten). Den huvudsakliga avsikten med vaxtillsats i bitumenet är vanligtvis att sänka viskositeten inom ett visst temperaturanvändningsområde. Detta innebär i sin tur bättre bearbetbarhet och arbetsmiljö.

Yta 3 med gjutasfalt färdigställdes under torsdagen (primer och matta) och fredagen (gjutasfalt) i vecka 27. Vädret var varmt och soligt båda dagarna. Gjutasfaltens kanter slipades ner en dryg vecka senare (onsdag i vecka 29).

Medverkande vid utförandet var Owe, Mohammed, Jonas och Danne från Haninge tak.



*Figur 2.15 Primern påförs betongunderlaget (t v) och mattan svetsappliceras ovanpå (t h)
(Foto: Y Edwards)*

Gjutasfalten kom med lastbil i en större transportkokare och fick köras upp till plan 5 i omgångar (se figur 2.16). Gjutasfalten lades ut med visst besvär i värmen (figur 2.17). En läckande dieselslang fick lagas.

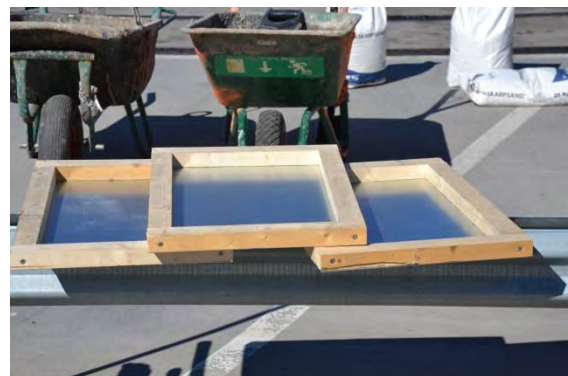


Figur 2.16 Gjutafalten anländer till Baggen (t v) och transporteras upp till plan 5 i omgångar (t h) (Foto: Y Edwards)



Figur 2.17 Gjutafalten läggs ut (Foto: Y Edwards)

För gjutasfalten krävs ram runt provplattan. Dessa tillverkades delvis på plats (figur 2.18).



Figur 2.18 Provplattan som ska till VTI förses med ram inför appliceringen av gjutasfalt (t v). Provplattor med stålbotten (t h) ska förses med gjutasfalt och skickas till ISAC i Aachen (Foto: Y Edwards)

Figur 2.19 visar hur gjutasfaltens slipas ner mot omgivande provytor och betongen för att undvika störande ojämnheter för dem som parkerar på Baggens plan 5. Kanten mot Elmicos polyurea var svår att åtgärda (se figur 2.20).



Figur 2.19 Gjutasfaltens kanter slipas ner (Foto: Y Edwards)



Figur 2.20 Kanten mot Elmicos polyurea krävde lite extra arbetsinsatser (Foto: Y Edwards)

Beräknad total tjocklek för systemet uppgår till cirka 30 mm.

Produktdatablad finns i bilaga D.

2.1.4 Yta 4 – Polyurea Micorea HS (v 28)

Systemet utgörs av akrylatprimer (MMA) och sprutapplicerad polyurea (Micorea HS). Primern ströades. Härdningstiderna var mycket korta.

Yta 4 med polyurea färdigställdes under torsdagen i vecka 28. Väderförhållandena var mycket dåliga, d v s det regnade en hel del. Väderskydd fick därför sättas upp (se figur 2.21).

Medverkande vid utförandet var Elisabet från Elmico i Norge och Anders från Sprayskum.



*Figur 2.21 Vädskyddet tar form och vattnet måste hållas utanför provytan
(Foto: Y Edwards)*

Betongen fick torkas med hjälp av gasolbrännare, och först framåt kvällen kunde primerbehandlingen genomföras (figur 2.22).



Figur 2.22 Primern påförs och ströas (Foto: Y Edwards)

Provplattor för provning av slitstyrka i laboratoriet applicerades i anslutning till provläggningsarbetet, men endast med primer på grund av tidsbrist. Polyurean applicerades hos Elmico vid ett senare tillfälle. Figur 2.23 visar provplattorna under primerbehandling.

Sprutappliceringen genomfördes på natten med otillfredsställande belysning.



Figur 2.23 Provpplattorna primerbehandlas (Foto: Y Edwards)



Figur 2.24 När sprutappliceringsarbetet inleddes hade det redan hunnit bli mörkt (Foto: Y Edwards)

Till följd av de dåliga förhållanden som rådde under provläggningsarbetet blev slutresultatet för yta 4 inte riktigt det avsedda och förväntade. Blåsbildning uppstod under de påföljande dagarna (figur 2.25) och beläggningen släppte vid en del kanter (figur 2.26).

Skadorna åtgärdas av Elmico.



Figur 2.25 Blåsbildning (Foto: Y Edwards)



Figur 2.26 Vidhäftningsläpp och snubbelkant (Foto: M Wallin)

Beräknad tjocklek för systemet uppgår till cirka 3-4 mm.

Micorea HS kan, precis som Purtop 1000 på yta 1, enligt uppgift trafikeras så gott som direkt efter utläggning.

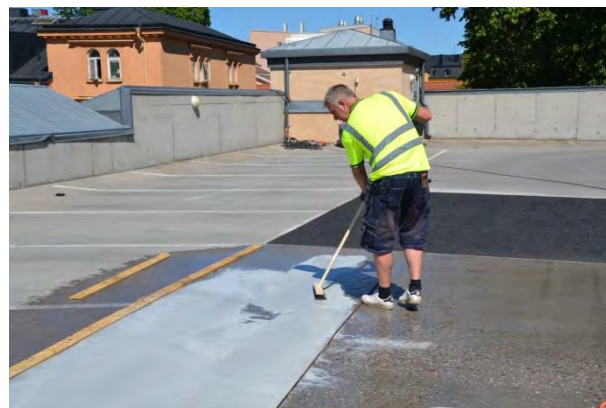
Produktdatablad finns i bilaga E.

2.1.5 Yta 5 – Hårdbetong Corcrete (v 27)

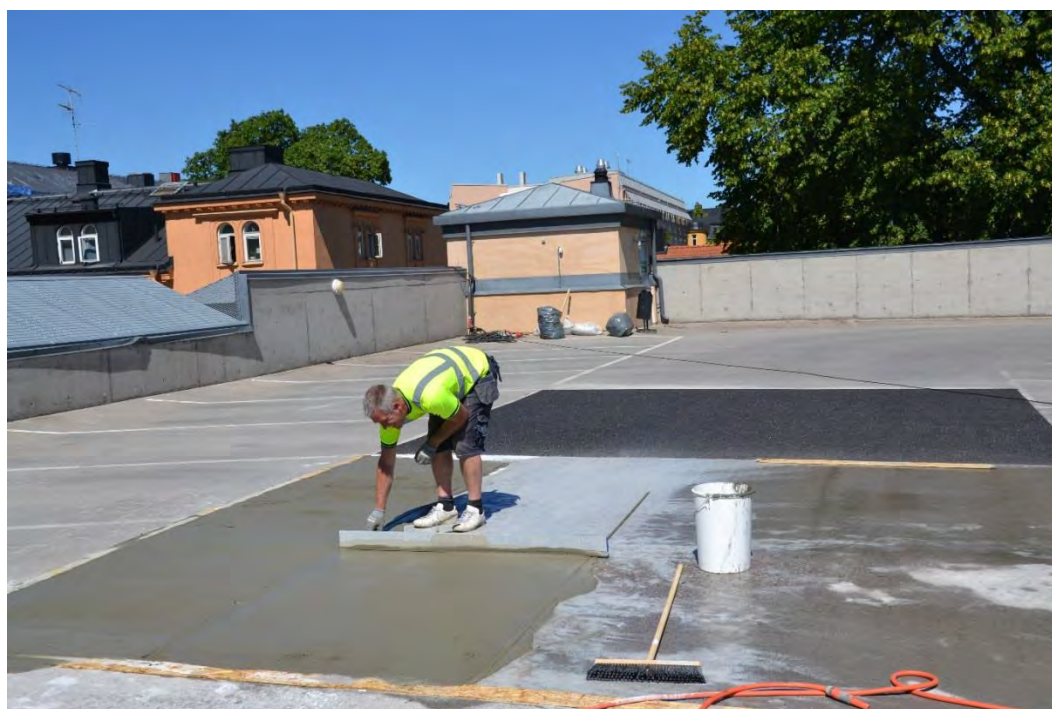
Systemet utgörs av en cementbaserad golvbeläggning (Sikafloor-1+Corcrete) som består av en pulvermix med innehåll av stenmaterial, cement och kemiska tillsatser med fibrer. Pulvret blandas med vatten och massan läggs ut på fuktad och primerbehandlad betong. Primern utgörs av en slamma. Se figur 2.27 och 2.28.

Yta 5 färdigställdes under torsdagen i vecka 27. Vädret var varmt och soligt.

Martin var själv om uppdraget.



Figur 2.27 Betongen fuktas och primerslamman påföres (Foto: Y Edwards)



Figur 2.28 Corcrete läggs ut i omgångar (Foto: Y. Edwards)

Utlägningsarbetet fick, på grund av den varma väderleken och massans korta härdningstid, utföras i mindre omgångar. Även glättningen fick göras i omgångar (figur 2.29)



Figur 2.29 Glättningen genomförs också i omgångar (Foto: Y Edwards)

Avslutningsvis sprutades membranhärdare på och plast lades över provytan (figur 2.30).

Provplattorna applicerades på plats (figur 2.31).

Beräknad tjocklek för systemet uppgår till cirka 8-10 mm.



Figur 2.30 Membranhärdare sprutas på och provytan täcks med plast (Foto: Y Edwards)



Figur 2.31 Provp Plattorna appliceras (Foto: Y Edwards)

Produktdatablad finns i bilaga F.

2.1.6 Yta 6 – Duracon (v 27)

Systemet utgörs av MMA-primer (Duracon 101) som ströas, ett membranlager (Duracon 216) som också ströas samt en topplack (samma som primern). Duracon 216 är en polyuretanmodifierad akrylatprodukt.

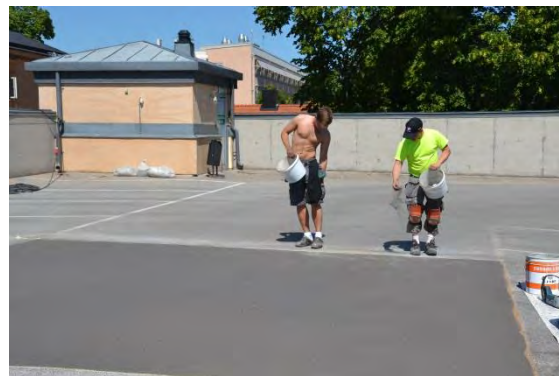
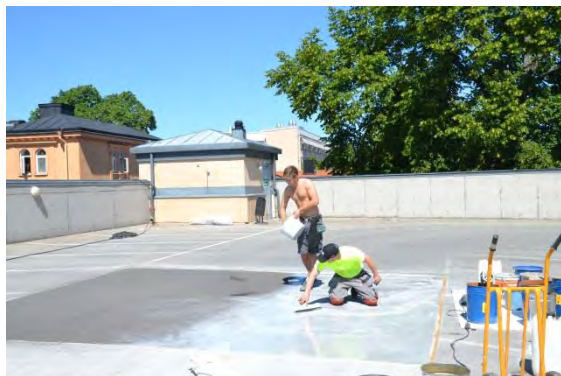
Yta 5 färdigställdes under onsdagen i vecka 27. Vädret var varmt och soligt. Härdningstiderna var mycket korta och systemet tog några få timmar att påföra.

Medverkande vid utläggningsarbetet var Jonas, Joakim, Hampus och Rasmus från Pea fogfria golv.

Figur 2.32 visar primerbehandlad yta som börjar beläggas med membran. Membranlagret ströas efter hand (figur 2.33).



Figur 2.32 Membranet läggs på (Foto: Y Edwards)



Figur 2.33 Membranet ströas efter hand (Foto: Y Edwards)

Avslutningsvis förses provytan med en topplack (figur 2.34).

Provplattorna applicerades på plats (figur 2.35).

Beräknad tjocklek för systemet uppgår till cirka 6 mm.



Figur 2.34 Topplack rollas avslutningsvis på (Foto: Y Edwards)

Ett Duracon-system finns även provlagt i Åkeshov. Skillnaden mellan dessa båda system är att systemet på Baggen är tunnare och saknar ett ytterligare avströat slurrylager ovanpå membranet. Membranlagret i Åkeshov är rött.



Figur 2.35 Applicerade provplattor med Duracon på plats (Foto: Y Edwards)



Figur 2.36 Färdig Duracon-beläggning på Baggen (Foto: Y Edwards)

Produktdatablad finns i bilaga G.

2.2 Uppföljningar

2.2.1 Kville

Uppföljning av de nio provbeläggingarna i Kville, med visuell bedömning och fotodokumentation, genomfördes i november 2014, d v s ett år efter provläggningen. Provytorna hade, med hjälp från P-bolaget Göteborg, sopats rena dagen innan besiktningen. Generellt konstateras:

- inga sprickor;
- inga vidhäftningssläpp utom i kant på yta 8;
- gropar (ytorna 8 och 9);
- slitage efter dubbdäck (märken på samtliga ytor).

Några exempel visas i figurerna 2.37 och 2.38. Fler foton presenteras i bilaga H.

Yta 8 utgörs av polyurea Micorea S3 från Elmico. Yta 9 utgörs av polyuretan Mapefloor PU.

Vidhäftningssläppet hade, enligt uppgift, uppstått på provyta 8 i direkt anslutning till utläggningsarbetet i november 2013. Släppet åtgärdades under hösten 2015 av Elmico.



Figur 2.37 Vidhäftningssläpp (t v) och gropar (t h) på yta 8 (Foto: Y Edwards)



Figur 2.38 Märken efter dubbdäck på yta 5 (t v) och på yta 3 (t h) (Foto: Y Edwards)

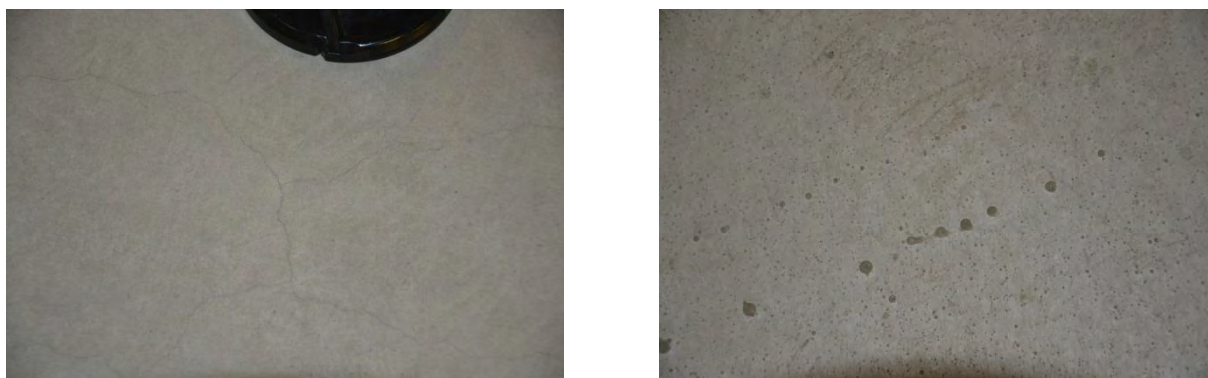
2.2.2 Åkeshov

Uppföljning av de sju provbeläggningarna i Åkeshov, med visuell bedömning och fotodokumentation, genomfördes i november 2015, d v s drygt ett år efter provläggningen. Generellt konstateras:

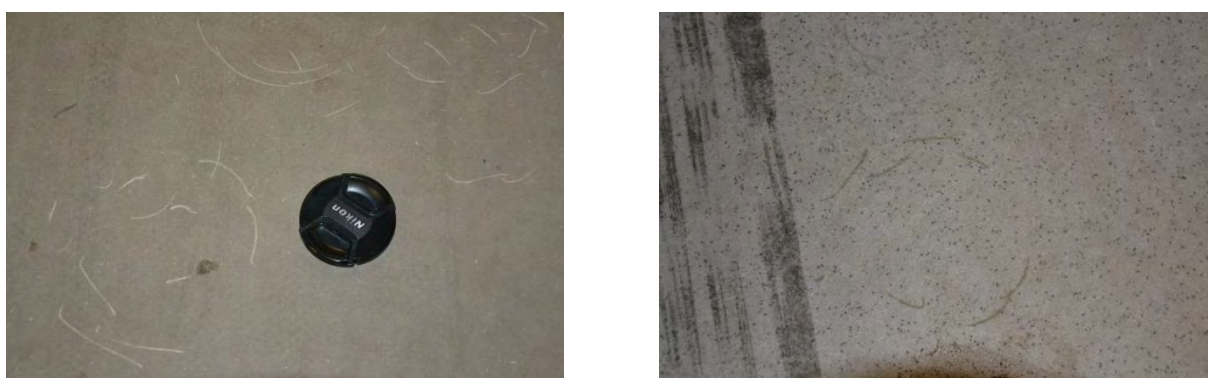
- inga sprickor, men märkbar krackelering på yta 5;
- inga vidhäftningsläpp;
- gropar (enstaka på ytorna 1, 2 och 7 samt mycket *pinholes* ned till betongen på yta 6);
- slitage efter dubbdäck (märken på samtliga ytor men mest märkbart på yta 6 och minst på yta 7).

Några exempel visas i figurerna 2.39 och 2.40. Fler foton presenteras i bilaga I.

Yta 5 utgörs av hårdbetong Mastertop från Modern betong. Yta 6 utgörs av epoxi Micopox C HD från Elmico.



Figur 2.39 Krackelering (t v) på yta 5 och pinholes (t h) på yta 6 (Foto: Y Edwards)



Figur 2.40 Märken efter dubbdäck på yta 1 (t v) och på yta 2 (t h) (Foto: Y Edwards)

2.2.3 Baggen

En första besiktning av de sex provytorna i Baggen genomfördes redan en dryg månad efter provläggningen. Denna sammanfattas kort och förenklat nedan.

Nästa uppföljning planeras bli under 2016.

Tabell 2.2 Besiktning av provfältet på Baggen i augusti 2015

Provyta	Bedömning
1 Polyurea – Purtop 1000 - Mapei	Mkt bra
2 Akryl– Silikal Struktur	Mkt bra
3 Gjutafalt - PGJA 11	Mkt bra
4 Polyurea - Micorea HS	Blåsbildning och vidhäftningsförluster
5 Hårdbetong - Sikafloor-1+Corcrete	Mindre skador
6 Akryl - Duracon	Mkt bra

2.3 Betonganalyser i parkeringsgarage – Baggen

Resultaten från betonganalyserna visar att slitbetongen är av hög kvalitet. Värdena för tryckhållfasthet visar också att betongen är mycket tät. Inga skademekanismer kunde observeras på betongen. Karbonatiseringsdjupet var litet.

De betonganalyser som ingått är:

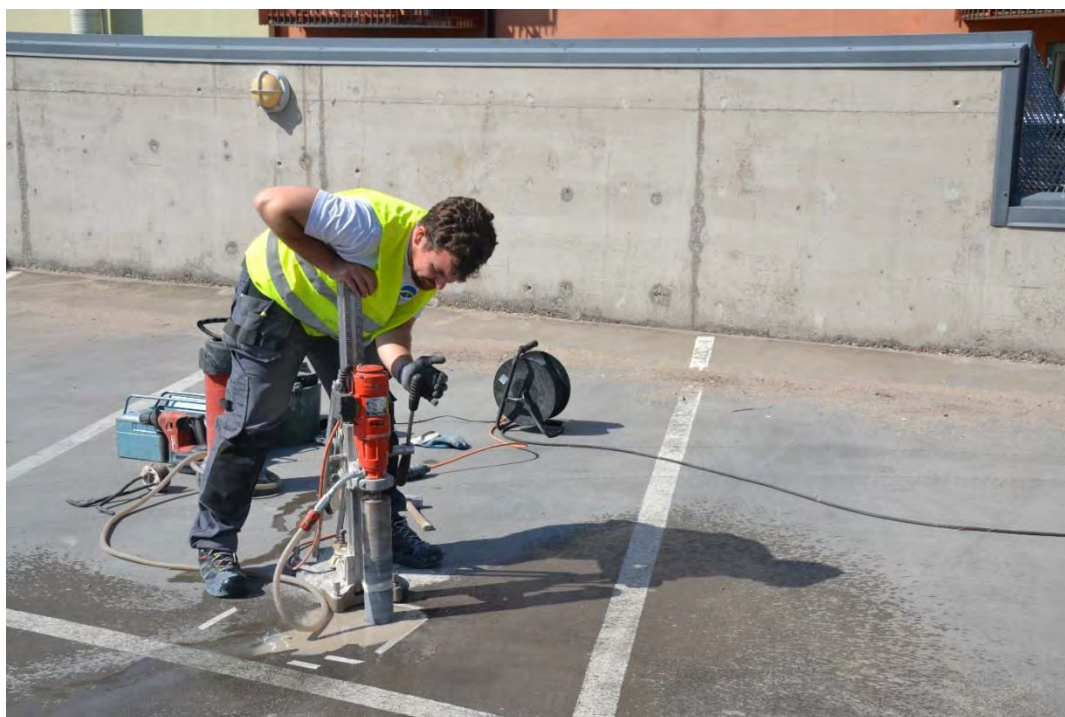
- 1) Tryckhållfasthet för tre borrhärdar som tagits ut i anslutning till beläggningens fältet, se figur 2.37 och tabell 2.3.
- 2) Kloridanalys, se tabell 2.4.
- 3) Karbonatiseringsdjup < 1 mm vid tre platser.
- 4) Mätning av betongens densitet (se tabell 2.3).

Tabell 2.3 Resultat från tryckhållfasthetsprovning och densitetsmätning

Prov från kärna märkt	Diameter d (mm)	Höjd h (mm)	Densitet ρ (kg/m ³)	Brottlast F (kN)	Tryckhållfasthet f_c (MPa)
1	75,8	76,2	2380	275	60,7
2	75,6	76,1	2420	315	69,5
5	75,8	76,6	2350	319	70,6

Tabell 2.4 Kloridhalt

Prov från kärna märkt	Djup (mm)	Kloridjoner/cement (vikt-%)	Cementhalt (vikt-%)
8	5-10	1,11	18,9
	40	<0,01	15,6



Figur 2.41 Provtagning av borrhärdar för undersökning i laboratoriet, Patrick borrar (Foto: Y Edwards)

2.4 Provning av belägningars slitstyrka i laboratorium

Viss inledande provning av slitstyrka i laboratorium har, i samband med ett besök vid Institut für Strassenwesen (ISAC) i Aachen, ingått i Etapp I [4]. Avsikten med besöket var att starta upp ett pilotprojekt med provning av slitstyrka enligt modifierad metodik, prEN 12697-50 ”Resistance to Scuffing”. Modifieringen består huvudsakligen i att utrustningen förses med dubbdäck för simulering av dubbdäckstrafik i svenska parkeringshus. Utrustningen visas i figur 2.42.



Figur 2.42 Utrustning för provning av Scuffing resistance, med dubbdäck (Foto: Y Edwards)

Rapport från besöket i Aachen, liksom provningsrapport från institutet, ingår som bilaga M i SBUF rapport 12764 [4]. Provningsresultat från genomförd provning för beläggningssystemen i Kville och i Åkeshov har redovisats i Etapp II [5]. Slitageprovning för produktsystemen som provlagts i parkeringsgarage Kville har även redovisats i en ÅForsk forskningsrapport [6]. Systemen var kodade i den rapporten.

I detta avsnitt redovisas genomförd laboratorieprovning för beläggningssystemen på Baggens plan 5 i Linköping.

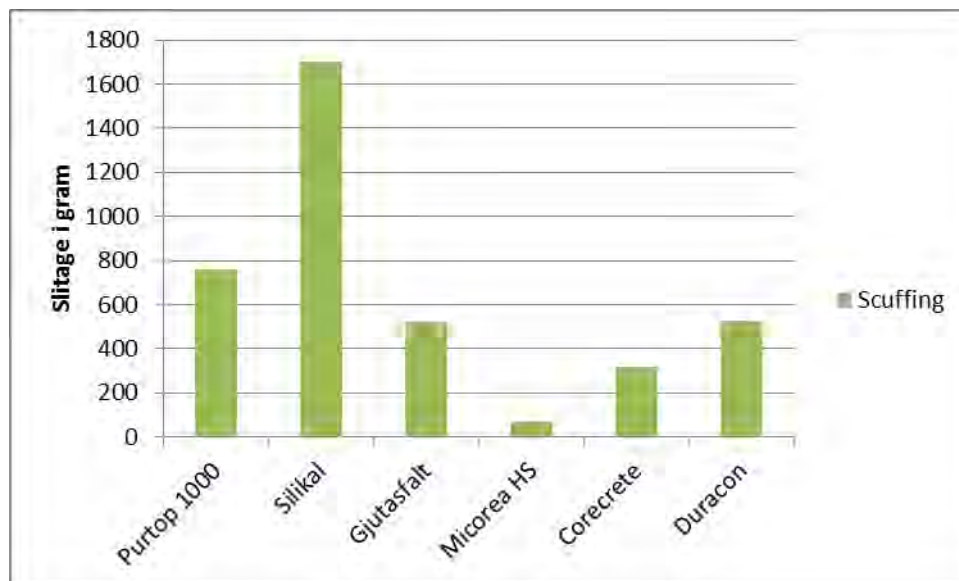
Provning har genomförts enligt de två laboratoriemetoder som listas nedan:

- Resistance to Scuffing, modifierad prEN 12697-50
- Prall, SS EN 12697-16

Provning enligt RWA, SS EN13892, har ingått för beläggningssystemen i Kville och Åkeshov, men har inte ingått i den aktuella tredje provningsomgången beroende på dålig repeterbarhet hos metoden och brist på koppling till erfarenheter från verkligheten.

2.4.1 Provningsresultat – Resistance to Scuffing - Baggen

Erhållet slitage visas i diagramform i figur 2.43 samt i tabell 2.5.



Figur 2.43 Scuffing - Slitage efter 3,5 timmar vid 20°C

Slitage i form av vikt förlust har registrerats efter 15, 30, 60, 90, 150 och 210 minuters provning. Slitaget efter 3,5 timmar varierar från cirka 70 gram till mer än 1700 gram.

Sammanfattningsvis konstateras att minst slitage har erhållits för produktsystem polyurea Micorea HS. Störst slitage har uppmätts för akrylsystem Silikal, där provningen fick avbrytas i förtid (efter 190 minuters provning) eftersom beläggningen var helt nedsliten. Purtop 1000 har bedömts som fullständigt nedsliten efter 210 minuters provning, och Duracon som nästan fullständigt nedsliten efter 210 minuter.

Tabell 2.5 Slitage enligt Resistance to Scuffing efter provning 3,5 timmar

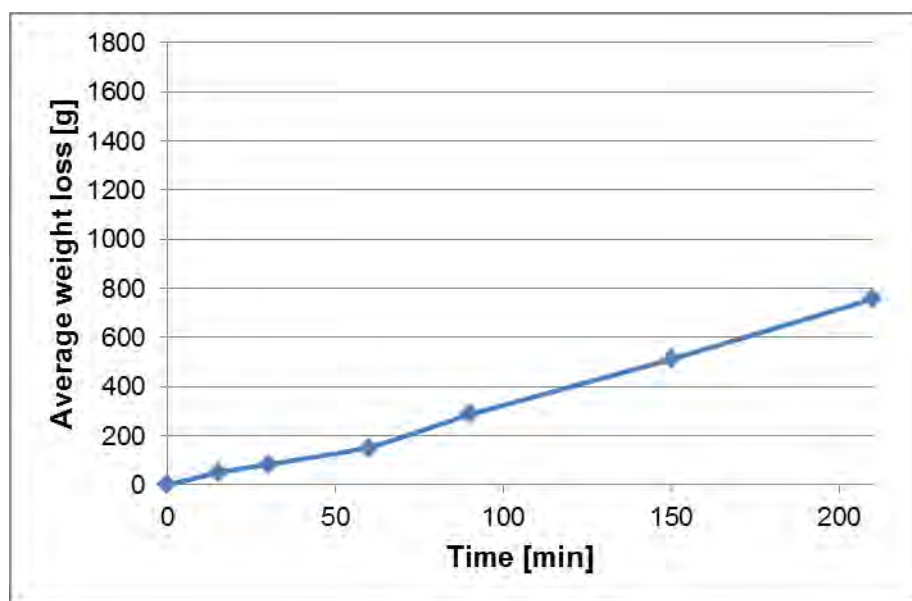
Beläggning	Slitage efter 3,5 tim	
	(gram)	Rangordning
Polyurea – Purtop 1000 - Mapei	760	5
Akryl– Silikal Struktur	> 1700	6
Gjutasfalt - PGJA 11	520	3
Polyurea - Micorea HS	70	1
Hårdbetong - Sikafloor-1+Corecrete	320	2
Akryl - Duracon	530	4

Således visar det sig, liksom för tidigare provningsserier, att slitaget efter 3,5 timmar i flera fall även inkluderar betongslitage, varför resultatet kan bli missvisande. Slitaget efter kortare provningstid ger inte riktigt samma resultatbild. Detta framgår av tabell 2.6.

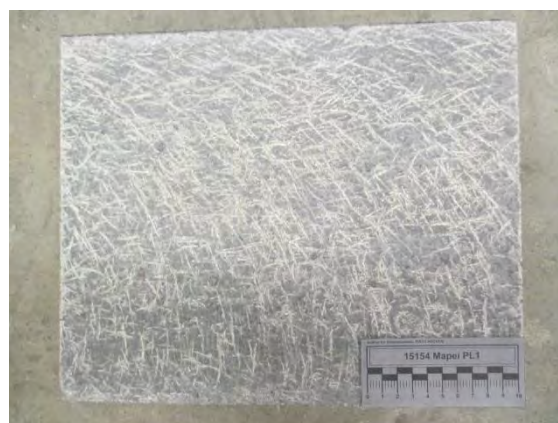
Tabell 2.6 Slitage enligt Resistance to Scuffing efter provning under olika lång tid

Beläggning	Slitage (g) och rangordning				
	30 min	60 min	90 min	210 min	Rangordning
Polyurea – Purtop 1000	82	149	288	759	3/4/5/5
Akryl– Silikal Struktur	205	385	722	> 1700	6/6/6/6
Gjutasfalt - PGJA 11	111	174	237	522	5/5/4/3
Polyurea - Micorea HS	11	23	33	71	1/1/1/1
Hårdbetong - Sikafloor-1+Corcrete	54	94	138	318	2/2/2/2
Akryl - Duracon	83	121	196	529	4/3/3/4

Polyurea – Purtop 1000

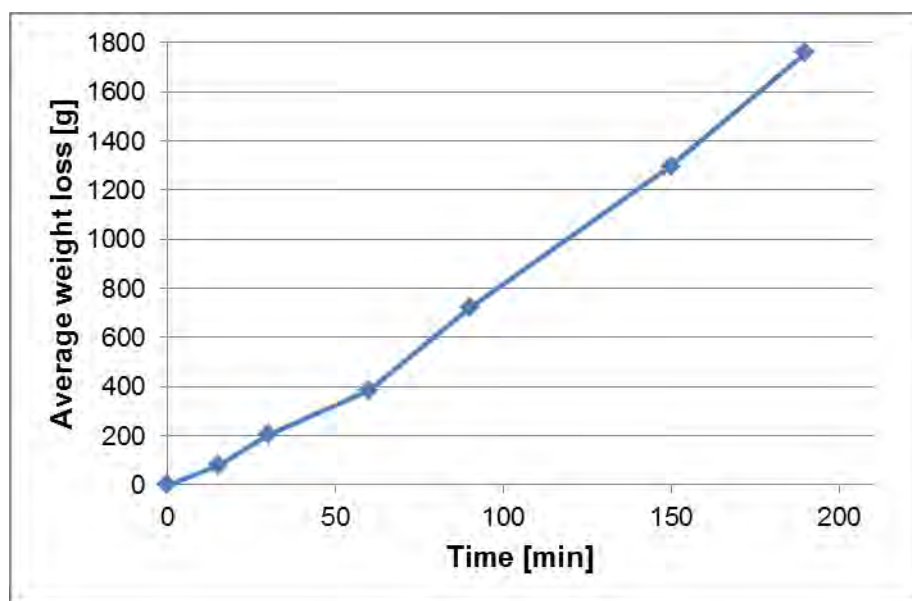


Figur 2.43 Slitage för Polyurea – Purtop 1000



Figur 2.44 Polyurea – Purtop 1000 före och efter provning

Akryl– Silikal Struktur

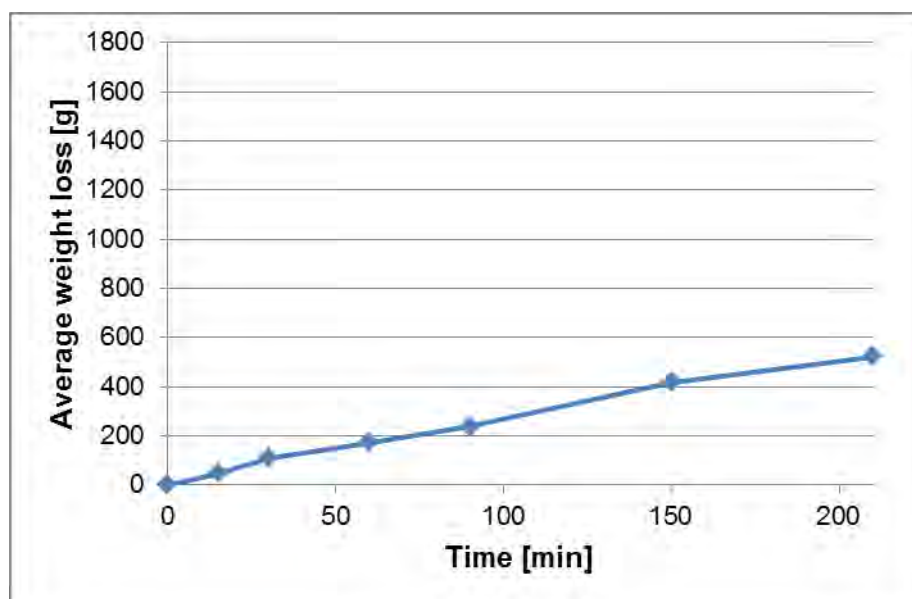


Figur 2.45 Slitage för Akryl– Silikal Struktur

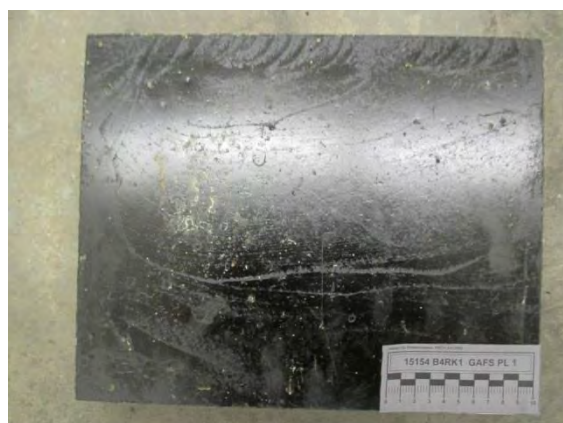


Figur 2.46 Akryl– Silikal Struktur före och efter provning

Gjutasfalt - PGJA 11

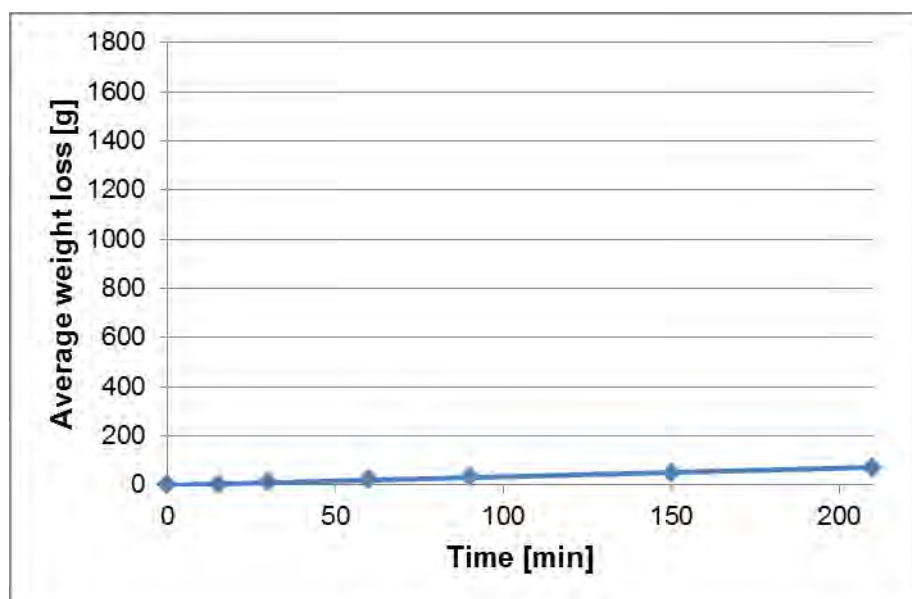


Figur 2.47 Slitage för beläggning Gjutasfalt - PGJA 11

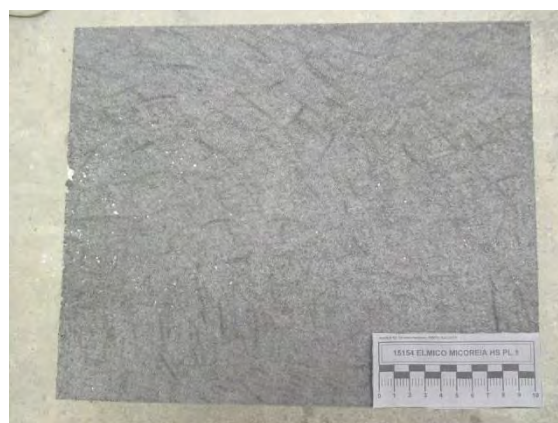
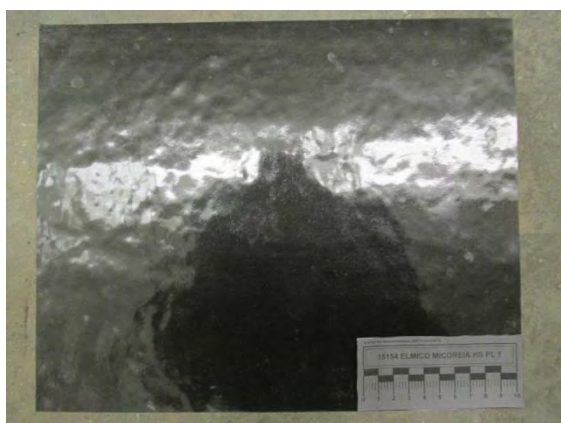


Figur 2.48 Gjutasfalt - PGJA 11 före och efter provning

Polyurea - Micorea HS

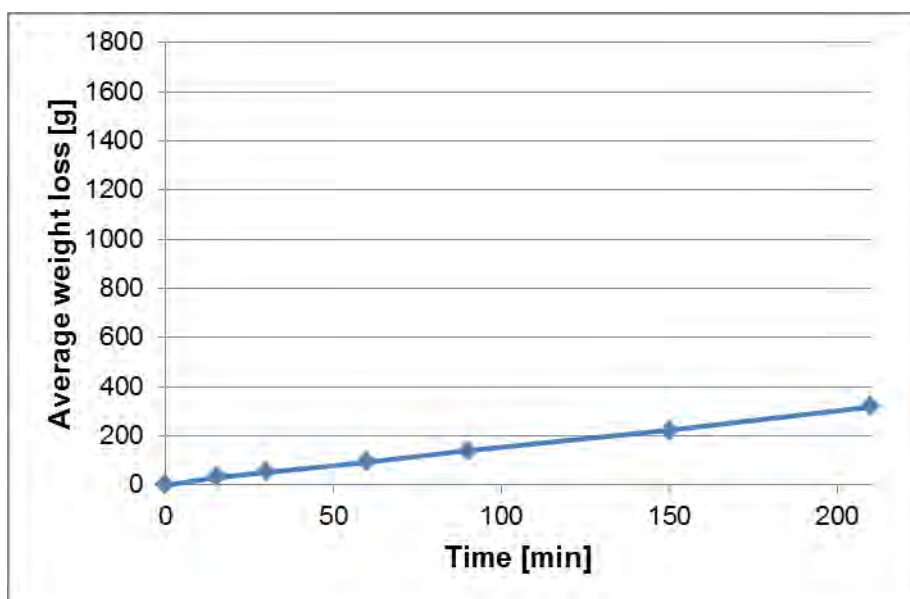


Figur 2.49 Slitage för beläggning Polyurea - Micorea HS

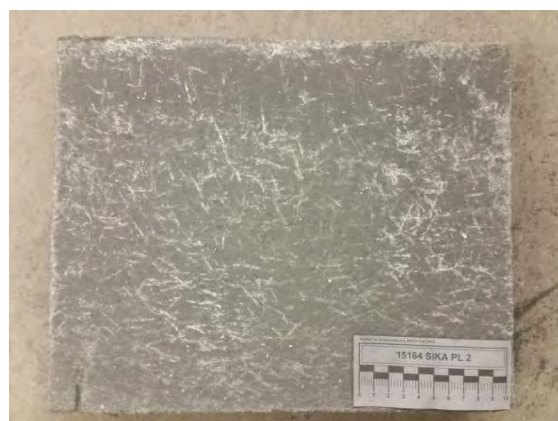


Figur 2.50 Polyurea - Micorea HS före och efter provning

Hårdbetong - Sikafloor-1+Concrete

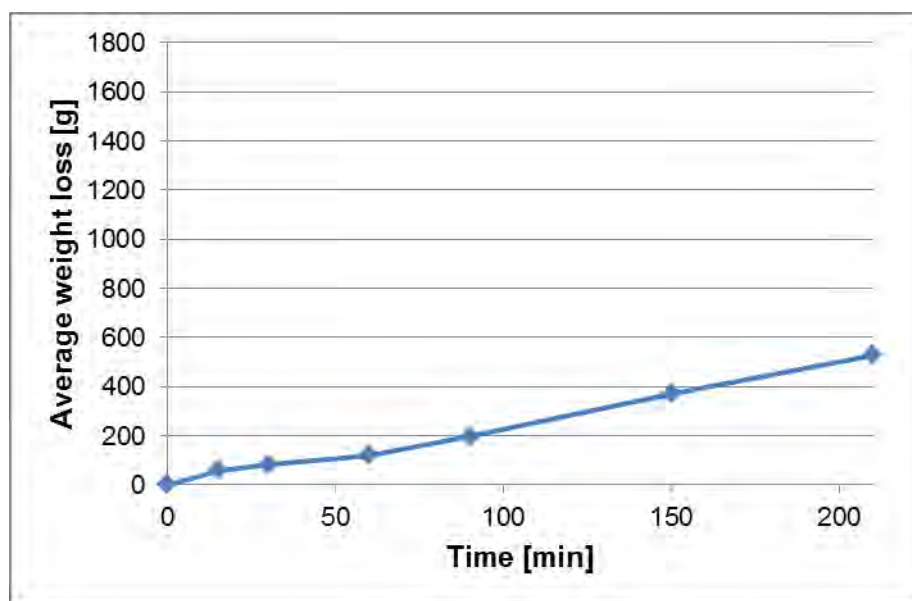


Figur 2.51 Slitage för beläggning Hårdbetong - Sikafloor-1+Concrete

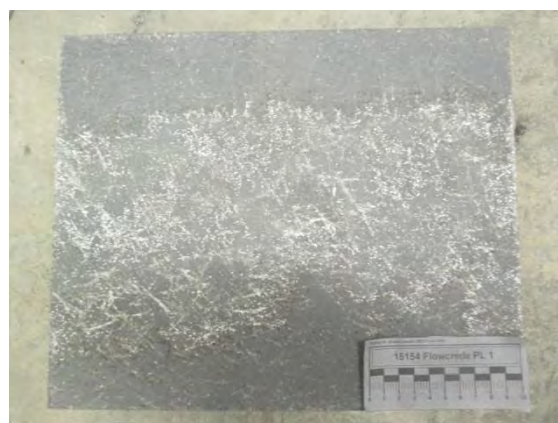


Figur 2.52 Hårdbetong - Sikafloor-1+Concrete före och efter provning

Akryl – Duracon



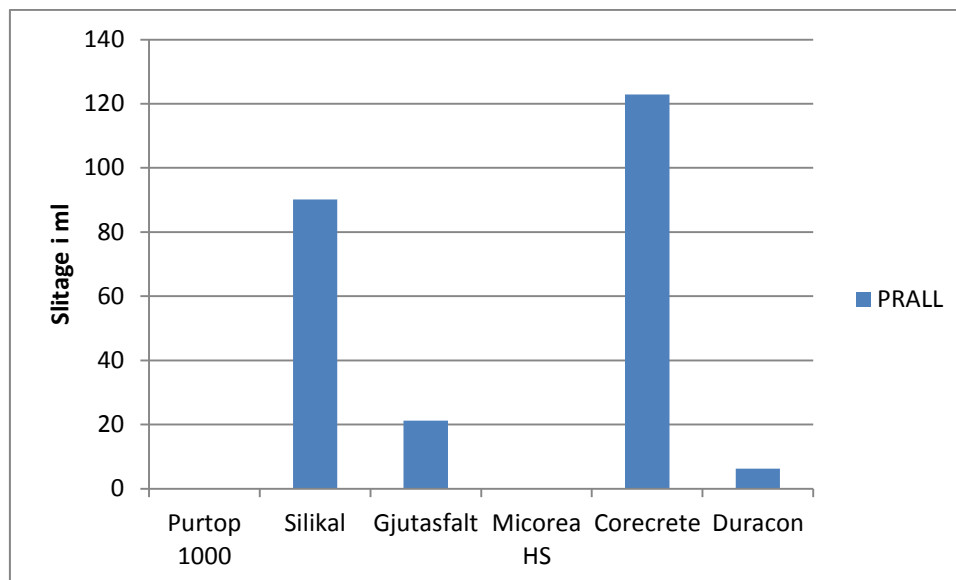
Figur 2.53 Slitage för beläggning Akryl - Duracon



Figur 2.54 Akryl - Duracon före och efter provning

2.4.2 Provningsresultat – Prall - Baggen

Erhållet slitage vid provning enligt Prall framgår i diagramform av figur 2.55 samt i tabell 2.7 nedan.



Figur 2.55 Prall – Slitage vid +5°C och vattenbegjutning. 40 stålklubbor som sliter under 15 minuter.

För asfaltvägar med mycket trafik (> 7000 fordon per dag) bör Prall-värdet vara mindre än 24 cm³ för att uppnå en acceptabel livslängd, enligt Trafikverket.

Sammanfattningsvis konstateras att minst slitage enligt denna metod erhöles för produktsystemen med polyurea, d v s Purtop 1000 och Micorea HS. Störst slitage har uppmätts för hårdbetong Corecrete. Även akrylbeläggningen Silikal uppvisar högt slitage enligt Prall.

Tabell 2.7 Slitage enligt PRALL

Beläggning	Slitage enligt Prall	
	(ml) / vikt förlust (%)	Rangordning
Polyurea – Purtop 1000	0,0 / 0,0	2
Akryl– Silikal Struktur	90,2 / 39,1	5
Gjutasfalt - PGJA 11	21,2 / 10,8	4
Polyurea - Micorea HS	-0,7 / -0,3	1
Hårdbetong - Sikafloor-1+Corecrete	122,9 / 52,7	6
Akryl - Duracon	6,3 / 2,8	3

Bilder på utrustningen visas i figur 2.56.

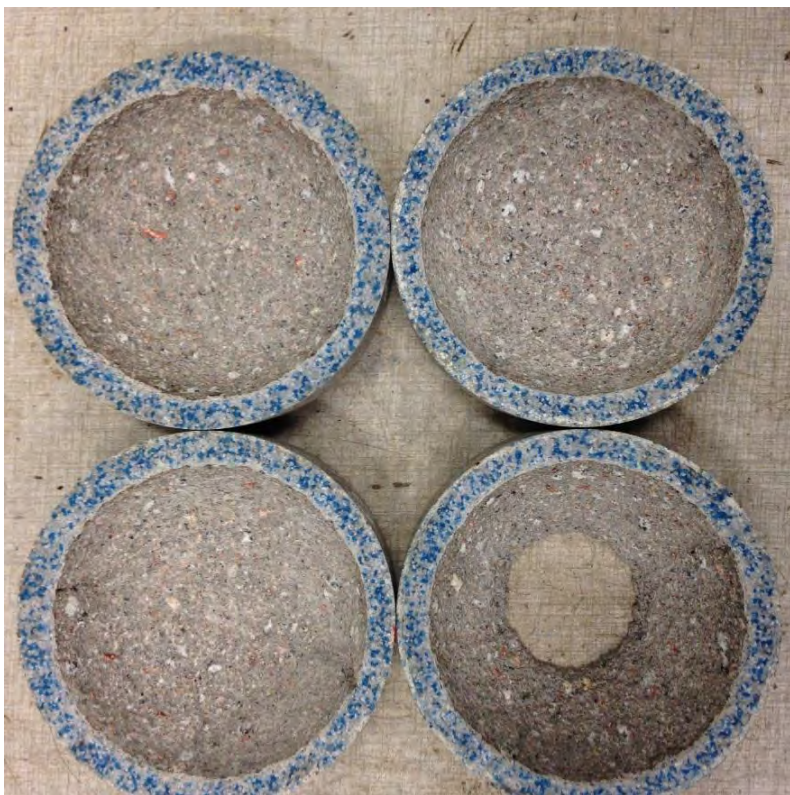


Figur 2.56 Utrustning enligt Prall

Beläggningarnas nedslitning och utseende efter provning visas i de efterföljande figurerna nedan (2.57 – 2.62).



Figur 2.57 Polyurea – Purtop 1000 efter prøvning enligt Prall



Figur 2.58 Akryl – Silikal efter prøvning enligt Prall



Figur 2.59 Gjutafalt – PGJA 11 efter provning enligt Prall



Figur 2.60 Polyurea – Micorea HS efter provning enligt Prall



Figur 2.61 Hårdbetong – Corcrete efter prøvning enligt Prall



Figur 2.62 Akryl – Duracon efter prøvning enligt Prall

2.5 Jämförelse mellan resultat och metoder - Baggen

Resultat enligt de två aktuella metoderna sammanfattas i tabell 2.8 nedan för proven från Baggen.

Tabell 2.8 Slitage enligt Scuffing och Prall

Beläggning	Scuffing Slitage efter 3,5 tim		Prall	
	(gram)	Rangordn.	(ml)	Rangordn.
Polyurea – Purtop 1000	760	5	0,0	2
Akryl– Silikal Struktur	> 1700	6	90,2	5
Gjutasfalt - PGJA 11	520	3	21,2	4
Polyurea - Micorea HS	70	1	-0,7	1
Hårdbetong - Sikafloor-1+Corcrete	320	2	122,9	6
Akryl - Duracon	530	4	6,3	3

Provning enligt *Resistance to Scuffing* har således genomförts för sex olika beläggningssystem inom Etapp III. Systemen har, som vid de tidigare provläggningarna, applicerats på betong i anslutning till provläggning (utom gjutasfalt som på grund av sin tjocklek applicerats på stålplatta). Två provplattor har ingått för varje beläggningssystem vad gäller just denna metod. Överensstämmelsen mellan enskilda provplattor verkar god, men repeterbarhet eller reproducerbarhet har ännu inte fastlagts för den aktuella metoden. Provningstiden på totalt 3,5 timmar verkar onödigt lång, och kan troligtvis reduceras i en kommande fastlagd metodbeskrivning. Slitage på dubbdäckens dubbar (i utrustningen) verkar lågt och bedöms inte ha påverkat provningsresultatet nämnvärt. Metoden differentierar tydligt mellan olika produkter.

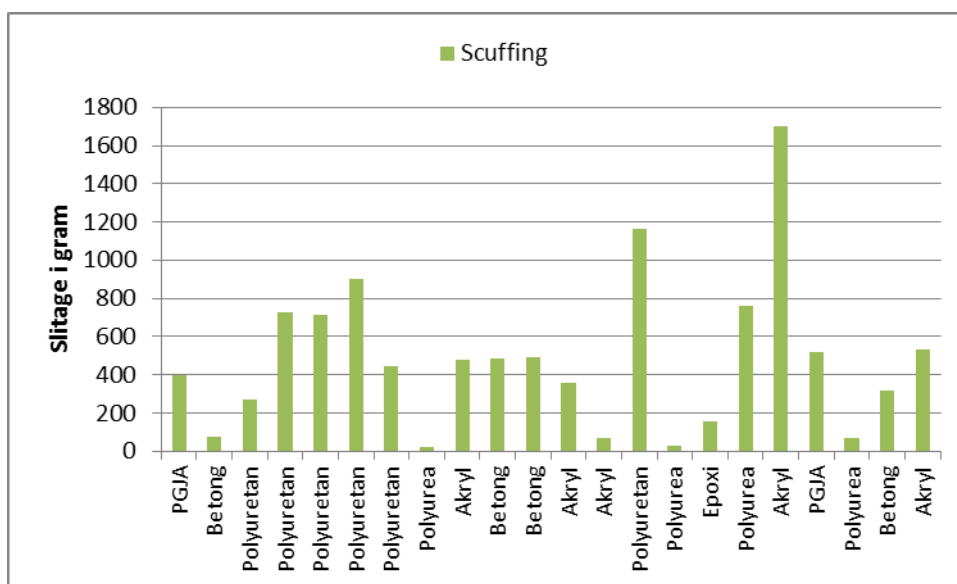
Resultaten enligt *Resistance to Scuffing* visar, som redan nämnts, på stora skillnader mellan produkterna. Polyureabeläggnings Micorea HS uppvisar lägst slitaget i form av viktförlust (cirka 70 gram efter provning 3,5 timmar) följt av gjutasfalt och akrylprodukten Duracon (cirka 500 gram var).

Vid jämförelse med motsvarande provningsresultat enligt Prall kan konstateras att ingen av de båda polyureabeläggningsarna slitits nämnvärt, medan hårdbetongprodukten Corcrete och akrylprodukten Silikal slitits avsevärt.

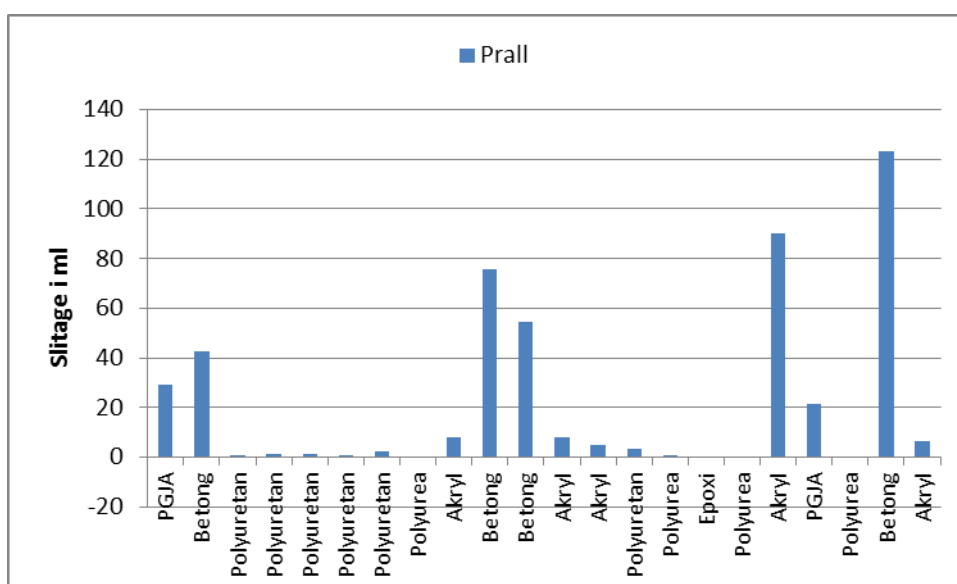
2.6 Sammanställning över slitaget för samtliga system i projektet

Erhållna resultat för samtliga 22 system vid provning enligt *Scuffing resistance* och Prall visas i figur 2.63 respektive figur 2.64. Endast typ av produkt (betong, PGJA, polyuretan, polyurea, akryl eller epoxi) har angivits i diagrammen.

Slitage anges som viktförlust, varvid ingen hänsyn har tagits till tjockleken hos de respektive systemen. Skulle man ha valt att ange slitaget som t ex procentuell viktförlust av systemets totala vikt eller tjockleksförändring skulle resultatbilden blivit en annan. Systemen varierar i tjocklek från cirka 3 till 25 mm.

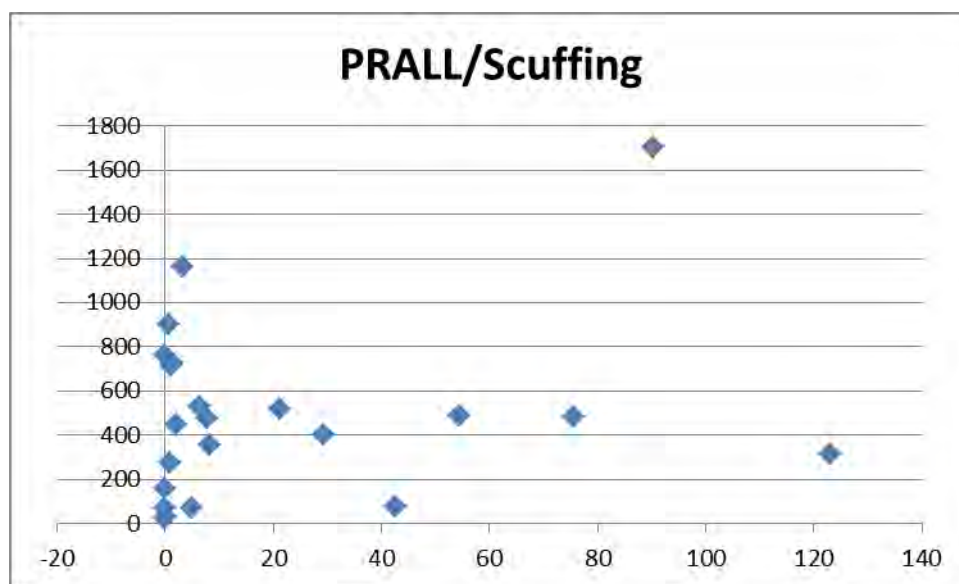


Figur 2.63 Scuffing - Slitage efter 3,5 timmar vid 20°C, samtliga 22 system. Systemen har lagts in med start från vänster i Kville (9 system), Åkeshov (7 system) och Baggen (6 system)



Figur 2.64 Prall - Slitage efter 15 minuter vid 5°C och vattenbegjutning, samtliga 22 system. Systemen har lagts in med start från vänster i Kville (9 system), Åkeshov (7 system) och Baggen (6 system)

Av diagrammet i figur 2.65 framgår, som väntat, att metoderna inte korrelerar med varandra utan visar på olika typer av slitage. Metoderna rangordnar produkterna olika.



Figur 2.65 Samband mellan Scuffing (provning 3,5 tim) och Prall

2.7 Uppföljning av äldre beläggningssystem i parkeringsgarage

Som en kompletterande del i Etapp III har ett examenarbete [7] utförts på KTH Byggt teknik och Design. Syftet med arbetet var att kartlägga skador och slitage som uppstått på en rad vanliga beläggningssystemen i befintliga parkeringsgarage. Arbetet avgränsades till ytbeläggningssystem på mellanbjälklag och ramper i personbilsgarage. Parkeringsdäcken är utförda i betong med ytbeläggningar av tre typmaterial: hårdplaster (akryl, polyuretan och epoxi), gjutasfalt samt hårdbetong. Sexton garage med totalt 19 beläggningar har inspekterats, vilket motsvarar två till fyra garage för respektive beläggningstyp.

Inspektionen omfattade okulär bedömning av skador och slitage där huvudsakligen synliga skador har noterats. Skador och slitage omfattas av: sprickor, krackelering, vidhäftningssläpp, plastisk deformation, däckspårsslitage, frostsprängning, hål, armeringskorrosion, kulör- och glansförändring, snöröjningsskador, däckspårsmärken, samt repskador orsakade av dubbdäck. För mer detaljerad analys, se examensrapporten.

De olika ytskyddsbeläggningarna har ett stort åldersspann på 3-22 år. Detta gör att beläggningarna inte direkt går att jämföra med varandra. En äldre beläggning på t ex 20 år kan naturligt antas vara mer skadad än en yngre beläggning på endast 3 år. Detsamma gäller för trafikintensitet, d v s en beläggning med hög trafikintensitet blir skadedrabbad i ett tidigare skede än en beläggning med låg trafikintensitet. För att göra insamlad data jämförbar för de olika garagen har en formel tagits fram som modifierar den graderade skademängden med hänsyn till trafikintensitet och beläggningens ålder. Se ekvation nedan för ekvivalent skademängd.

$$\frac{s}{\text{å} \cdot t} \cdot 100 = e$$

s = skademängd [0-5], å = ytbeläggningens ålder [år], t = uppskattad trafikintensitet [0-5], e = ekvivalent skademängd. För att göra den ekvivalenta skademängden överskådlig och jämförbar har värdet multiplicerats med faktor 100.

Slutsatser från examensarbetet:

- En stor ökning i användandet av hårdplastbeläggningar har skett sedan början av 2000-talet. Vår studie visar på att hårdplastbeläggningar generellt sett är mer skadebenägna än den mer traditionella gjutasfalten.
- Beläggningar av epoxi är det mest utsatta beläggningssystemet som uppvisar samtliga skadetyper i någon grad på samtliga garage. Gällande vidhäftningssläpp är epoxibeläggningarna de i särklass högst skadedrabbade systemen i studien.
- Akryl är den hårdplastbeläggning som överlag uppvisat lägst skademängd och var ensam bland hårdplasterna om att helt klara sig från vidhäftningssläpp. Det var endast ett parkeringsdäck belagt med akryl som hade sprickskador.
- Polyuretanbeläggningarna i studien har visat på mycket bra övergripande resultat med låg skademängd. Endast ett lokalt fall av vidhäftningssläpp kunde observeras under inspektionen.
- Det är svårt att bilda en generell uppfattning gällande hårdbetong som beläggningssystem, eftersom få garage med hårdbetong inspekterats.
- Gjutasfalt visade sig vara överlägset slitstark mot de undersökta typskadorna. Gjutasfalt är dock, skadad eller ej, den minst estetiskt tilltalande beläggningstypen i studien vilket i studien ansågs vara gjutasfaltens enda tydliga, men stora nackdel.
- Skador på ramper består till skillnad från skador på parkeringsdäck till största delen av däckspårslitage till följd av påtagligt större friktion i svängar och lutande plan.

Till sist bör det påpekas att ytterligare inspektioner av parkeringsdäck skulle leda till mer signifikant statistisk säkerställd analys.

2.8 Specifikation

En specifikation för tätskikts- och skyddsbeläggningssystem på parkeringsdäck av betong har tagits fram och redovisas i bilaga K.

2.9 Guideline

En guideline har påbörjats och förväntas kunna leda till en, vad vi har valt att kalla, ExcelApp för beställaren. Se bilaga L.

3 Projektets genomförande – Etapp III - Katodiskt skydd

Under Etapp III har framför allt uppföljning och kontrollmätningar av skyddseffektiviteten hos katodiska skyddet vid parkeringshuset vid Blasieholmen och i parkeringshuset i Smyckeparken i Göteborg genomförts. Det katodiska skyddet i parkeringsgaraget vid Blasieholmen togs i drift februari/mars 2015 och parkeringshuset i Smyckeparken togs åter i drift i februari 2015. Det katodiska skyddet i Smyckeparken installerades 1992 och har varit i drift ca 21 år. Under Etapp III har även möjligheterna att använda offeranoder av zink för att skydda armering i parkeringshus mot korrosionsangrepp undersökts.

3.1 Katodiskt skydd med påtryckt ström av parkeringshus på Blasieholmen 24.

För att skydda armeringen i betongparkeringsgaragets golv, nedre delarna av pelare och väggar mot korrosion installerades ett katodiskt skydd med påtryckt ström. Före installationen genomfördes mätningar av armeringskontinuitet och gammal betong med dålig vidhäftning avlägsnades genom vattenbilning. Kraftigt korroderad armering ersattes med ny armering.

Skyddsanoderna, som matar ut en likström till armeringen, består av ett titannät med ett ädelmetallskikt som är ingjutet i betong, figur 3.1. Anodnätet monteras med plastfästen på en nygjuten betongyta. Efter monteringen av anodnätet görs en pågjutning med ett täckande betongskikt på cirka 30 mm.

Anodnätet förses med likström via ett strömfördelningsband som punktsvetsas till nätet.



Figur 3.1 Montering av anodnät av titan på betonggolv och nedre del av pelare i parkeringsgaraget Blasieholmen 24

Det katodiska skyddet i parkeringsgaraget består av sex separata skyddszoner. Till varje enskild skyddszon finns en separat likriktarenhet, d v s totalt antal likriktarenheter är sex stycken. Titannätanoden är kopplad till likriktarenhetens pluspol och armeringen är kopplad till likriktarenhetens minuspol.

För övervakning av likriktarnas strömutmatning och för mätning av armeringens elektrokemiska potential (skyddsförmågan) har 12 st referenselektroder (2 st i varje skyddszon) av märket ERE20 ($\text{MnO}_2/\text{Mn}_2\text{O}_3/\text{NaOH}$) och 12 stycken mätsonder av titan (2 st i varje skyddszon) gjutits in i betongen. En av referenselektroderna (ERE20) är placerad på väggen cirka 0,5 meter ovanför titannätets övre kant. I figur 3.2 visas instrumentskåp för likriktare och övervakningsenheten för det katodiska skyddet i parkeringsgaraget på Blasieholmen 24.



Figur 3.2 Instrumentskåp, Blasieholmen 24

3.1.1 Kontroll av det katodiska skyddets skyddsförmåga

Vid bedömning av skyddsförmågan har den elektrokemiska potentialen hos armeringen i golv, väggar och pelare uppmäts med 12 st ingjutna referenselektroder av märket ERE20 ($\text{MnO}_2/\text{Mn}_2\text{O}_3/\text{NaOH}$) och med 12 st mätsonder av titan enligt SS-EN 12696 [8].

Det framgår av standarden att det fordras minst 100 mV depolarisering (potentialavklingning) efter 24 timmar, d v s en förändring av potentialen med minst 100 mV efter 24 timmars driftavbrott i förhållande till frånslagspotentialen (Off-potential), för att uppnå fullgott katodiskt skydd.

Vid höga fukthalter i betongen används en fast absolut potential för bedömning av skyddsförmågan. Detta innebär att frånslagspotentialen hos armeringen måste vara mer negativ än -870 mV relativt referenselektroden ERE20 ($\text{MnO}_2/\text{Mn}_2\text{O}_3/\text{NaOH}$ /NaOH). Frånslagspotentialen bör inte heller vara mer negativ än -1200 mV relativt referenselektroden ERE20 ($\text{MnO}_2/\text{Mn}_2\text{O}_3/\text{NaOH}$ /NaOH). Vid allt för låga potentialer finns risk för vätgasutveckling vid armeringen.

Vid användning av en fast absolut potential för bedömning av skyddsförmågan kan endast referenselektroden ERE20 ($\text{MnO}_2/\text{Mn}_2\text{O}_3/\text{NaOH}$ /NaOH) användas. En mätsond av titan är inte en stabil referenselektrod.

Vid bedömning av skyddsförmågan hos det katodiska skyddet har följande tolkning av potentialvärden efter 24 timmars frånslag av det katodiska skyddet använts, tabell 3.1. Vid en hög fukthalt i betongen bedöms skyddsförmågan enligt tabell 3.2.

Tabell 3.1 Bedömning av det katodiska skyddets skyddsförmåga i väl luftade betongkonstruktioner görs enligt SS-EN 12696

Depolarisering efter 24 timmars fränslag av det katodiska skyddet (mV)	Skyddsförmåga
≥ 100	God
< 100	Ej fullständigt skydd

Tabell 3.2 Bedömning av det katodiska skyddets skyddsförmåga hos betongkonstruktioner med hög fukthalt görs enligt SS-EN 12696

Mätning av fränslagspotential, $E_{\text{frän}}$ (mV)	Skyddsförmåga
$-870 \geq E_{\text{frän}} \geq -1200$	God
$E_{\text{frän}} \geq -870$	Ej fullständigt skydd

3.1.2 Resultat från kontrollmätningar av skyddsförmågan

I tabell 3.3 redovisas resultat från samtliga potentialmätningar och bestämning av skyddsförmågan hos det katodiska skyddet i parkeringsgaraget, Blasieholmen 24.

Tabell 3.3 Resultat från mätningar vid två olika mättillfällen (A=2015-03-05 och B=2015-11-10) av elektrokemisk potential och bestämning av skyddsförmåga hos armering ingjuten i golv, nedre del av pelare och väggar. Observera att mätvärdena uppmätta med ingjutna titan- och mangandioxidelektroder

Skydds-zon	Referens-elektrod nr (typ av elektrod/sond)	Tillslags-potential		Frånslags-potential, $E_{(0 \text{ tim.})}$		Frånslags-potential, $E_{(24 \text{ tim.})}$		Depolarisation, $\Delta E_{(\text{från, 24 tim.})} = E_{(24 \text{ tim.})} - E_{(0 \text{ tim.})}$		Skyddsförmåga enligt SS EN 12969	
		(mV)		(mV)		(mV)		(mV)		A	B
		A	B	A	B	A	B	A	B	A	B
1	BZ101 (MnO ₂)	-710	-890	-710	-880	-480	-680	230	200	God	God
	BZ102 (MnO ₂)	-800	-1010	-800	-1000	-660	-980	140	20	God	God
	BZ103 (Ti)	-570	-860	-560	-850	-430	-800	130	50	God	☐
	BZ104 (Ti)	-550	-810	-520	-770	-280	-660	240	110	God	God
2	BZ201 (MnO ₂)	-730	-990	-730	-990	-600	-960	130	30	God	God
	BZ202 (MnO ₂)	-730	-990	-720	-990	-560	-910	160	80	God	God
	BZ203 (Ti)	-570	-890	-530	-870	-370	-800	160	70	God	☐
	BZ204 (Ti)	-540	-830	-540	-820	-280	-700	260	120	God	God
3	BZ301 (MnO ₂)	-930	-1190	-930	-1180	-760	-1170	170	10	God	God
	BZ302 (MnO ₂)	-840	-1020	-830	-1010	-600	-820	230	190	God	God
	BZ303 (Ti)	-660	-880	-650	-880	-340	-810	310	70	God	☐
	BZ304 (Ti)	-670	-930	-650	-910	-450	-860	200	50	God	☐
4	*BZ401 (MnO ₂)	-510	-510	-510	-510	-460	-470	50	40	Ej god	Ej god
	BZ402 (MnO ₂)	-640	-840	-640	-830	-460	-610	180	190	God	God
	BZ403 (Ti)	-600	-910	-580	-880	-390	-780	190	100	God	God
	BZ404 (Ti)	-670	-700	-500	-680	-270	-380	230	300	God	God
5	BZ501 (MnO ₂)	-970	-1150	-960	-1150	-940	-1150	20	0	God	God
	BZ502 (MnO ₂)	-1030	-1150	-1020	-1150	-880	-1060	140	90	God	God
	BZ503 (Ti)	-730	-920	-720	-910	-670	-900	50	10	Ej god	☐
	BZ504 (Ti)	-790	-960	-770	-950	-710	-910	60	40	Ej god	☐
6	BZ601 (MnO ₂)	-870	-1120	-860	-1120	-510	-950	350	60	God	God
	BZ602 (MnO ₂)	-920	-1170	-890	-1150	-600	-1010	290	40	God	God
	BZ603 (Ti)	-710	-1010	-700	-1000	-630	-970	70	30	Ej god	☐
	BZ604 (Ti)	-700	-970	-670	-940	-490	-890	180	50	God	☐

(*) Referenselektrod BZ401 är placerad 0,5 meter ovanför titannätets övre kant.

(☐) Vid höga fukthalter i betongen bör inte titanelektrod användas för bedömning skyddsförmåga. Vid välluftade konstruktioner kan titanelektroden användas för bedömning av skyddsförmåga enligt depolarisationskriteriet

Det framgår av de uppmätta potentialvärdena har blivit mer negativa mellan februari 2015 till november 2015. De mycket negativa potentialvärdena indikerar på en ökad fukthalt i betonggolvet.

Som framgår av resultaten från mätningarna av det katodiska skyddets skyddsförmåga av armeringen i golvet, pelare och väggarna i parkeringsgaraget enligt depolarisationskriteriet (24-timmars potentialavklingning, $\Delta E_{(\text{från, 24 tim.})} \geq 100 \text{ mV}$) och enligt kriteriet för fast absolut potential, $E_{(\text{från, 0 tim.})} \leq -880 \text{ mV}$ relativt ERE20 (MnO₂/Mn₂O₃/NaOH).

$E_{(\text{från, 0 tim.})} \leq -880 \text{ mV}$ relativt ERE20 (MnO₂/Mn₂O₃/NaOH). uppnåddes fullständigt katodiskt skydd vid 11 av totalt 12 mätpunkter. I den mätpunkten där inte fullständigt katodiskt skydd uppnåddes med en referenselektroden av ERE20 (MnO₂/Mn₂O₃/NaOH) är placerad cirkaa 0,5 meter utanför titannätets övre kant. Armeringen vid denna mätpunkt erhåller dock en viss katodiskt skydd.

Vid höga fukthalter är titanelektroden inte stabil, vilket innebär att dessa mätvärden inte bör användas för att bedöma det katodiska skyddets skyddsförmåga.

Sammanfattningsvis framgår det av resultaten från potentialmätningarna med ingjutna referenselektroder av ERE20 ($\text{MnO}_2/\text{Mn}_2\text{O}_3/\text{NaOH}$) att skyddsförmågan hos det installerade katodiska skyddet i parkeringsgaraget i Blasieholmen 24 är god i samtliga sex skyddszoner.

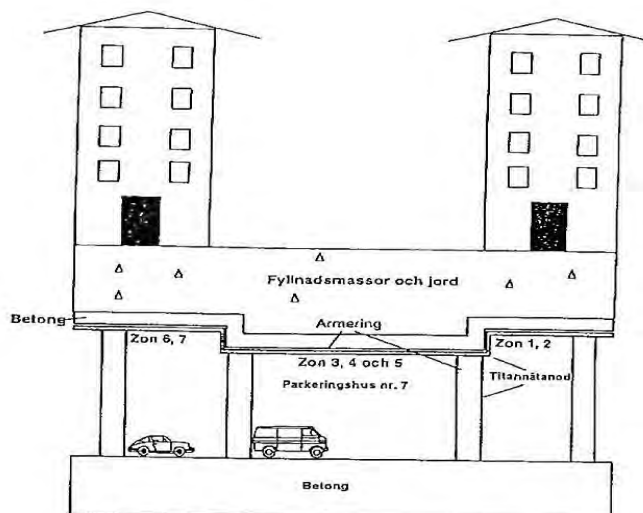
3.2 Katodiskt skydd av parkeringsgaraget Smyckeparken, Göteborg

Eftersom att denna installation av katodiskt skydd med titannät på ett betonggolv är den första installationen (1992) som gjorts på ett betonggolv i ett parkeringsgarage i Sverige beslutades det i projektgruppen att den skulle ingå i projektet för Etapp II och III. Parkeringsgaraget har varit katodiskt skyddat sedan början av 1990-talet med titannät på undersida tak och på ett antal betongpelare (figur 3.3).



Figur 3.3 Parkeringsgarage Smyckeparken i Göteborg

I figur 3.4 visas en schematisk skiss av det katodiska skyddet som installerats i parkeringsgaraget Smyckeparken.



Figur 3.4 Schematisk skiss av det installerade katodiska skyddet i parkeringsgaraget Smyckeparken i Göteborg

3.2.1 Resultat från kontrollmätningar av det katodiska skyddets skyddsförmåga, Smyckeparken

Resultaten från kontrollmätningarna av skyddsförmågan hos det katodiska skyddet i Smyckeparken visas i tabell 3.4.

Tabell 3.4 Resultat från mätningar utförda 2015-03-13 av elektrokemisk potential och bestämning av skyddsförmåga hos armering ingjuten i golv och pelare. Observera att mätvärdena är uppmätta med ingjutna mangandioxidelektroder

Skydds-zon (pelare)	Referens-elektrod nr (typ av elektrod)	Tillslags-potential (mV)	Frånslags-potential, $E_{(0 \text{ tim.})}$ (mV)	Frånslags-potential, $E_{(24 \text{ tim.})}$ (mV)	Depolarisation, $\Delta E_{(från, 24 \text{ tim.})} = E_{(24 \text{ tim.})} - E_{(0 \text{ tim.})}$ (mV)	Skyddsförmåga enligt SS EN 12969
1	Ref 3. (MnO ₂)	-600	-590	-260	330	God
	Ref 4. (MnO ₂)	-600	-600	-230	370	God
	Ref 6. (MnO ₂)	-300	-240	-210	30	Ej god
2	Ref 9. (MnO ₂)	-500	-500	-180	320	God
	Ref 11. (MnO ₂)	-400	-300	-190	110	God
3	Ref 1. (MnO ₂)	-800	-730	-450	280	God
	Ref 5. (MnO ₂)	-350	-340	-230	110	God
4	Ref 7. (MnO ₂)	-700	-630	-190	440	God
	Ref. 10 (MnO ₂)	-400	-370	-239	131	God
5	Ref 13. (MnO ₂)	-600	-580	-250	330	God
6	Ref 2. (MnO ₂)	-850	-840	-400	440	God
7	Ref 8. MnO ₂)	-1200	-1180	-420	600	God
	Ref 12.(MnO ₂)	-1000	-970	-460	510	God
8 (p80)	Ref 14.(MnO ₂)	-1100	-1060	-360	700	God
	Ref 15.(MnO ₂)	-500	-470	-370	100	God
	Ref 17.(MnO ₂)	-500	-470	-210	260	God
	Ref 18.(MnO ₂)	-1900	-1730	-260	1470	God
	Ref 19.(MnO ₂)	-600	-550	-250	300	God

Som framgår av resultaten från potentialmätningarna så skyddsförmågan god i samtliga skydds-zoner förutom en mätpunkt i skydds-zon 1. Det konstaterades att stålbyglar för montering av elkablar hade skruvats in i betongen efter installation av det katodiska skyddet (figur 3.5). Det finns en risk att skruvarna får kontakt med både anodnätet och armeringen, vilket leder till en kortslutning och inget katodiskt skydd.



Figur 3.5 Fästelement till bygel monterad i sprutbetong med titannät och armering.

3.3 Katodiskt skydd med ingjutna galvaniska offeranoder av zink

Det aktuella garaget, som är byggt under åren 1988-90, hade fått omfattande betongskador som orsakats av kloridinitierad armeringskorrosion, figur 3.6.



Figur 3.6 Delaminerad betong på grund av kraftiga korrosionsangrepp på armering i golv/tak i parkeringsgaraget under Skrapan i Västerås.

Av en total golvyta på cirka 10000 m² reparerades cirka 1500 m². Skyddad yta beräknades till 1100 m². Antalet offeranoder som användes var 300. Eftersom varje enskild offeranod är i

elektrisk kontakt med armeringen i betonggolvet så är det inte möjligt att kontrollera skyddsförmågan hos det installerade offeranodsystemet.

I samband med reparationer 2012 av parkeringsgaraget under fastigheten Skrapan i Västerås installerades offeranoder av zink med ett aktivt betonghölje, figur 3.7.



Figur 3.7 Frambilad armering med offeranoder av zink (Galvashield XP) med ett aktivt cementshölje innehållande litiumhydroxid

3.4 Riktlinjer för användning av katodiskt skydd i parkeringsgarage

Allmänna riktlinjer till ägare, förvaltare och byggtreprenörer samt betongreoveringsföretag för användning av katodiskt skydd i parkeringsgarage har tagits fram. Dessa finns i bilaga M.

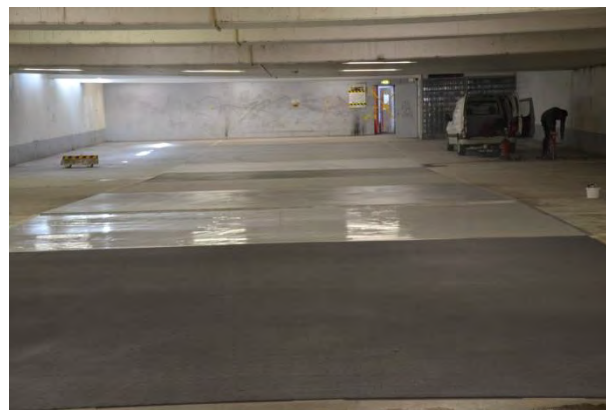
4 Konklusioner

Konklusioner från Etapp III sammanfattas nedan.

4.1 Provläggning och provning av slitstyrka

Provläggning har tidigare genomförts inom Etapp I på ett garageplan i Kville, Göteborg samt inom Etapp II på ett garageplan i Åkeshov, Stockholm. Utlägningsarbetet förlöpte i båda fallen utan större problem och var klart inom utsatt tid (november 2013 respektive augusti 2014). Provytorna följs upp visuellt, främst med avseende på slitage. Provplattor har applicerats för slitageprovning i laboratoriet. Provningen har genomförts 2014 (inom Etapp II) och 2015 (inom Etapp III).

Inom Etapp III har provläggning utförts på ett utomhus garageplan på Baggen i Linköping. Utlägningsarbetet förlöpte även där utan större problem och var klart inom utsatt tid (juli 2015). Provytorna kommer, liksom i Kville och Åkeshov att följas upp visuellt, främst med avseende på slitage. Provplattor har applicerats för slitageprovning i laboratoriet. Provningen har genomförts under höst och vinter 2015.



Figur 4.1 Färdig provläggning i Kville (t v) respektive Åkeshov (t h) och Baggen nedan
(Foto: Y Edwards)



Provning enligt *Resistance to Scuffing* har genomförts för totalt 22 olika beläggningssystem inom Etapp II och Etapp III. Systemen har applicerats på betong i anslutning till provläggningarna. Två provplattor har ingått för varje beläggningssystem vad gäller just denna metod. Konklusioner beträffande metoden så långt i projektet är:

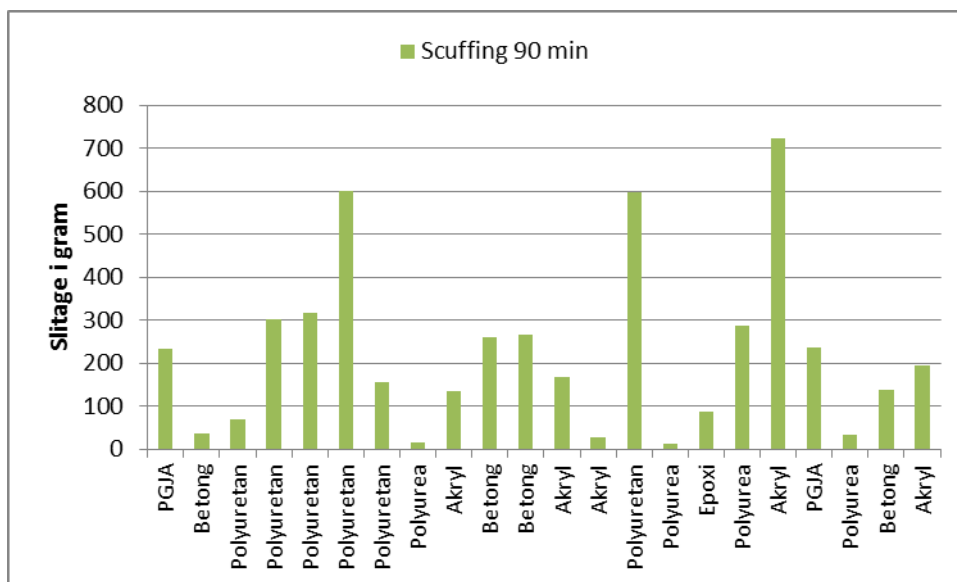
- Överensstämmelsen mellan enskilda provplattor verkar god, men repeterbarhet eller reproducerbarhet har ännu inte fastlagts för den aktuella metoden.
- Provningstiden på totalt 3,5 timmar verkar onödigt lång, och kan troligen reduceras i en kommande fastlagd metodbeskrivning. En provningstid på högst 90 minuter föreslås. Se figur 4.2 och 4.3.
- Slitage på dubbdäckens dubbar (i utrustningen) verkar lågt och bedöms inte ha påverkat provningsresultatet nämnvärt.
- Metoden differentierar uppenbart mellan olika produkter.
- Resultaten visar på stora skillnader mellan produkter.

Vid jämförelse med motsvarande provningsresultat enligt Prall kan konstateras att resultaten även här skiljer sig kraftigt åt. De båda metoderna korrelerar inte med varandra.

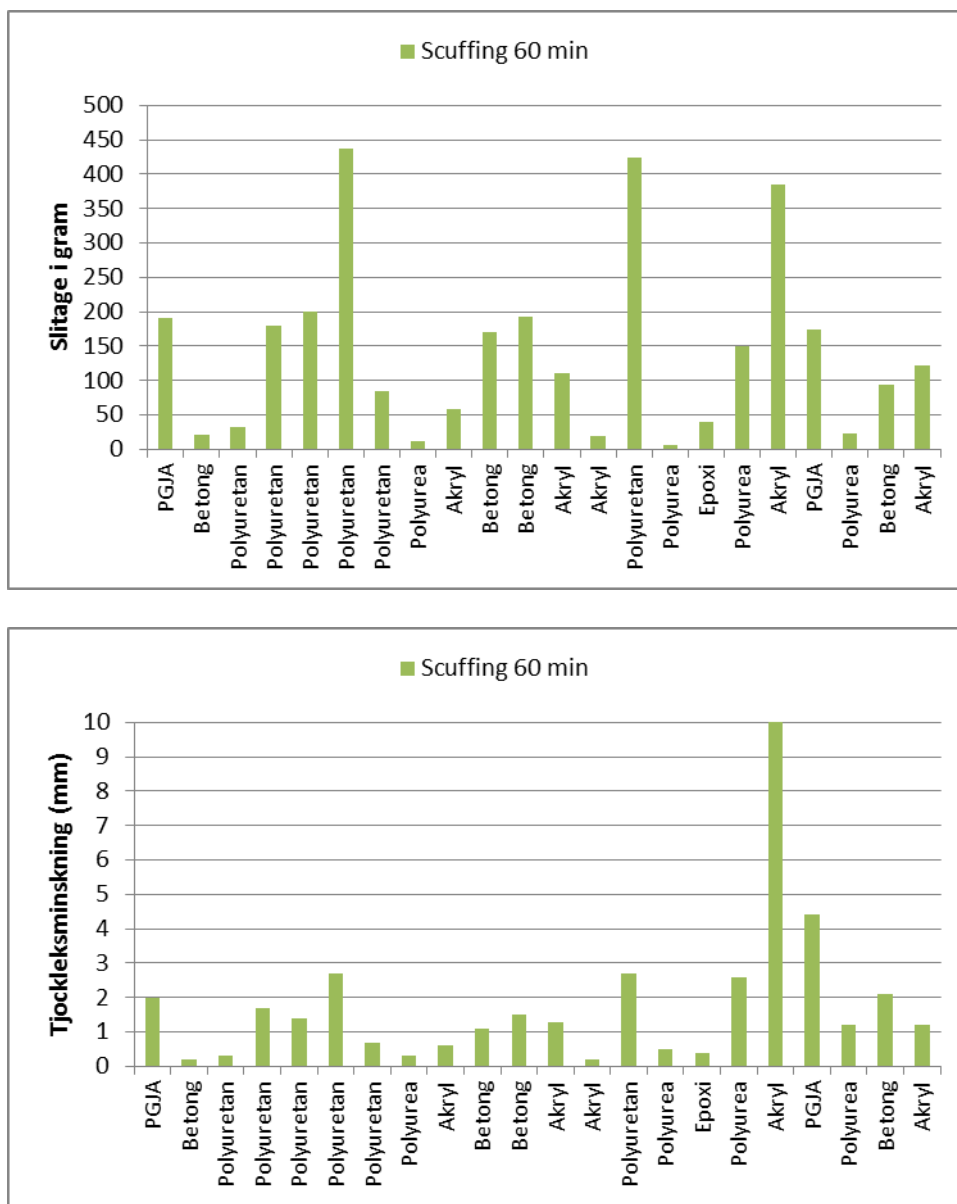
Provning enligt RWA, SS EN13892, har ingått för beläggningssystemen i Kville och Åkeshov, men har inte ingått i den aktuella tredje provningsomgången beroende på dålig repeterbarhet hos metoden och brist på koppling till erfarenheter från verkligheten.

De båda diagrammen nedan indikerar att en provningstid på 60 minuter bör räcka för den aktuella *scuffing*-metoden.

Det nedre diagrammet i figur 4.3 har tagits med för att visa på tjocklekens betydelse för beläggningens slitstyrka över tid. Av diagrammet framgår att flertalet beläggningssystem inte har slitits ner helt efter 60 minuters provning och att tjockare system, såsom hårdbetong och gjutasfalt, kan förväntas hålla längre mot dubbdäcksslitage än tunnare system av hårdplasttyp.



Figur 4.2 Scuffing - Slitage efter 90 minuter vid 20°C, samtliga 22 system. Systemen har lagts in med start från vänster i Kville (9 system), Åkeshov (7 system) och Baggen (6 system)



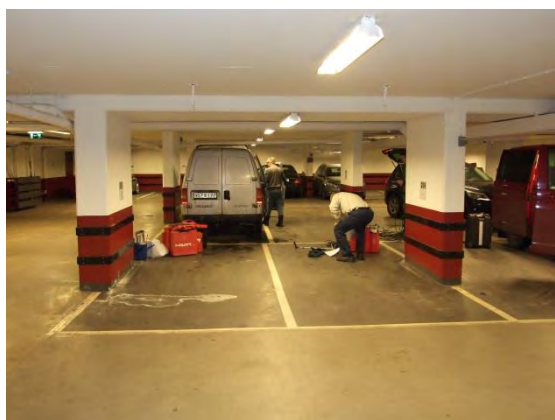
Figur 4.3 Scuffing - Slitage uttryckt i viktförlust (övre diagrammet) respektive tjockleksminskning (undre diagrammet) efter 60 minuter vid 20°C, samtliga 22 system. Systemen har lagts in med start från vänster i Kville (9 system), Åkeshov (7 system) och Baggen (6 system)

4.2 Katodiskt skydd

4.2.1 Katodiskt skydd av betongpelare i parkeringsgarage på Blasieholmen

Installation av katodiskt skydd med insticksanoder och påtryckt ström har genomförts på två pelare i ett parkeringsgarage på Blasieholmen i Stockholm. De katodiska skydden togs i drift i januari 2014. Resultatet av kontrollmätningar av skyddseffektiviteten har visat att båda pelarna med insticksanoder fungerar bra, figur 4.4.

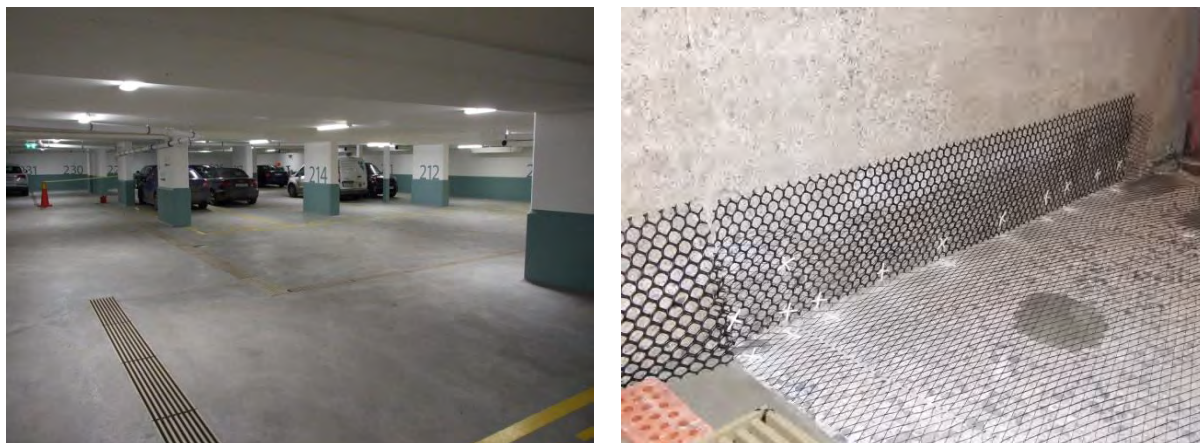
Det planerades inledningsvis att installera insticksanoder också i golvet och på väggarna. Undersökningar visade emellertid att grundvattenrycket mot betongplattans undersida och mot väggarnas utsida var högt. Risken för översvämning till följd av inläckande grundvatten vid håltagning för montering av instickselektroder bedömdes vara stor, varför det beslutades att titannät skulle användas istället för att skydda armeringen i golv, pelare och väggar.



Figur 4.4 Provinstallation av insticksanoder i två pelare i parkeringshus på Blasieholmen. Montering av instickselektrod i pelare

4.2.2 Katodiskt skydd med titannät i parkeringsgarage på Blasieholmen

Denna installation togs i drift under Etapp III i mars 2015. Resultat från kontrollmätningar under 2015 har visat att skyddsförmågan är god och det katodiska skyddet fungerar bra. Eftersom katodiskt skydd har installerats i betonggolvet har ingen beläggning på golvyta använts. Vid bedömning av skyddsförmågan hos betongkonstruktioner är det inte lämpligt att använda titanelektrod på grund av elektrodens instabilitet vid höga fukthalter i betongen.



Figur 4.5 Färdig installation av katodiskt skydd med titannät i golv, väggar och pelare i parkeringsgarage på Blasieholmen (vänster) och montering av titannät

4.2.3 Katodiskt skydd av parkeringsgarage i Smyckeparken i Göteborg

Resultat från mätningar under 2015 visade att samtliga referenselektroder, som installerades för cirka 22 år sedan, fortfarande fungerar. Resultat från kontrollmätningar av skyddseffektiviteten hos det katodiska skyddet visade att skyddsförmågan är god.

4.2.4 Katodiskt skydd av parkeringsgarage i Skrapan, Västerås

Vid reparation av golvet till parkeringsgaraget under Skrapan i Västerås installerades föringjutna offeranoder av zink. Zinkanoderna är helt täckta med en cementbaserad produkt som innehåller litiumhydroxid, LiOH. Inga kontrollmätningar av skyddsförmågan har varit möjligt att genomföra. De parametrar som påverkar skyddsförmågan hos offeranoder av t ex zink är framför allt ledningsförmågan, potentialskillnaden mellan armering och anoden samt anodens avstånd till skyddsföremålet. För att kunna rekommendera denna typ av anoder behövs att kontrollerade försök genomförs. Sådana undersökningar har gjorts på katodiskt skydd med termiskt sprutade offeranoder zink på betongkonstruktioner. Resultaten från dessa undersökningar visade att termiskt sprutade zinkanoder ger ett mycket bra skydd mot armeringskorrosion. I figur 4.6 visas en pågående installation med offeranoder av zink med ett aktivt cementbaserat hölje.



Figur 4.6 Installation av offeranoder av zink med aktivt cementbaserat hölje

4.3 Betonganalyser

Resultaten från betonganalyserna i Baggen-garaget visar att slitbetongen är av hög kvalitet och mycket tät. Inga skademekanismer kunde observeras på betongen.

5 Fortsättning – Etapp IV

Etapp III, som beskrivs och redovisas i denna rapport, kan förhoppningsvis fortsätta i ytterligare minst en etapp. En sådan möjlig Etapp IV beskrivs kortfattat nedan.

5.1 Beläggning

- 1) Fortsatta uppföljningar av provlagda beläggningssystem i Kville, Åkeshov och Baggen. Uppföljningarna behövs för att kunna korrelera erhållna provningsresultat i laboratoriet med verkligt slitage i fält. Dokumenteras.
- 2) Utökad uppföljning av äldre beläggningar, med utgångspunkt från genomfört examensarbete inom Etapp III.
- 3) Vidareutveckling av Specifikation och Guideline som leder fram till en ExcelApp.
- 4) Beskrivningsmallar för golvbeläggning på parkeringsdäck. Detta webverktyg skulle kunna ligga hos AMA på Abonnemang. Kan länkas till vår hemsida om vi får till stånd en sådan.

5.2 Katodiskt skydd

- 1) Fortsatt uppföljning av installerade katodiskt skydd (Blasieholmen 24). Uppföljningarna behövs för att kontrollera hur skyddsförmågan varierar under en längre period.
- 2) Provindallation görs med offeranod av zink med cementbaserad hölje. Kontrollmätningar av skyddseffektivitet genomförs kontinuerligt under en lägre period.
- 3) Kontrollerade laborieförsök med offeranod av zink med cementbaserade hölje
- 4) Vidareutveckling av riktlinjer för användning av katodiskt skydd av ingjutna offeranoder av zink med ett aktivt cementbaserat hölje.

5.3 Allmänt

- 1) Hemsida för hela projektet
- 2) En övergripande rapport som beskriver projektets samtliga tre etapper i komprimerad form tas fram och översätts sedan till engelska. Denna tidigare planerade del av Etapp III har tyvärr inte rymts inom aktuell budget och tidsram. Fullständiga rapporter från de tre etapperna behövs som underlag. En vetenskaplig artikel planeras även ingå.
- 3) Styr- och referensgruppsmöten genomförs enligt uppgjord tidplan. Mötesrapporter upprättas.

4) Information om projektet sprids ytterligare på olika sätt.

Preliminär planering för Etapp IV framgår av tabell 5.1 nedan.

Tabell 5.1 Etapp IV

Moment / Månad	2016												
	jan	feb	mar	apr	maj	jun	jul	aug	sep	okt	nov	dec	
BELÄGGNING													
1 Uppföljning av beläggningssystem													
2 Uppföljning av äldre beläggningar													
3 Spec och guideline, vidareutveckling													
4 Beskrivningsmallar													
KATODISKT SKYDD													
1 Uppföljning av katodiskt skydd													
2 Installation av offeranoder av zink													
2 Guideline, vidareutveckling													
ALLMÄNT													
1 Hemsida													
2 Övergripande rapport													
3 Möten													
4 Informationsspridning													

Provning av vidhäftning / ytdraghållfasthet planeras genomföras i respektive garage tre år efter utförandet, d v s 2016 och 2017.

6 Informations-spridning om projektet sedan start

Projektet som helhet har presenterats och kommer att presenteras i följande sammanhang:

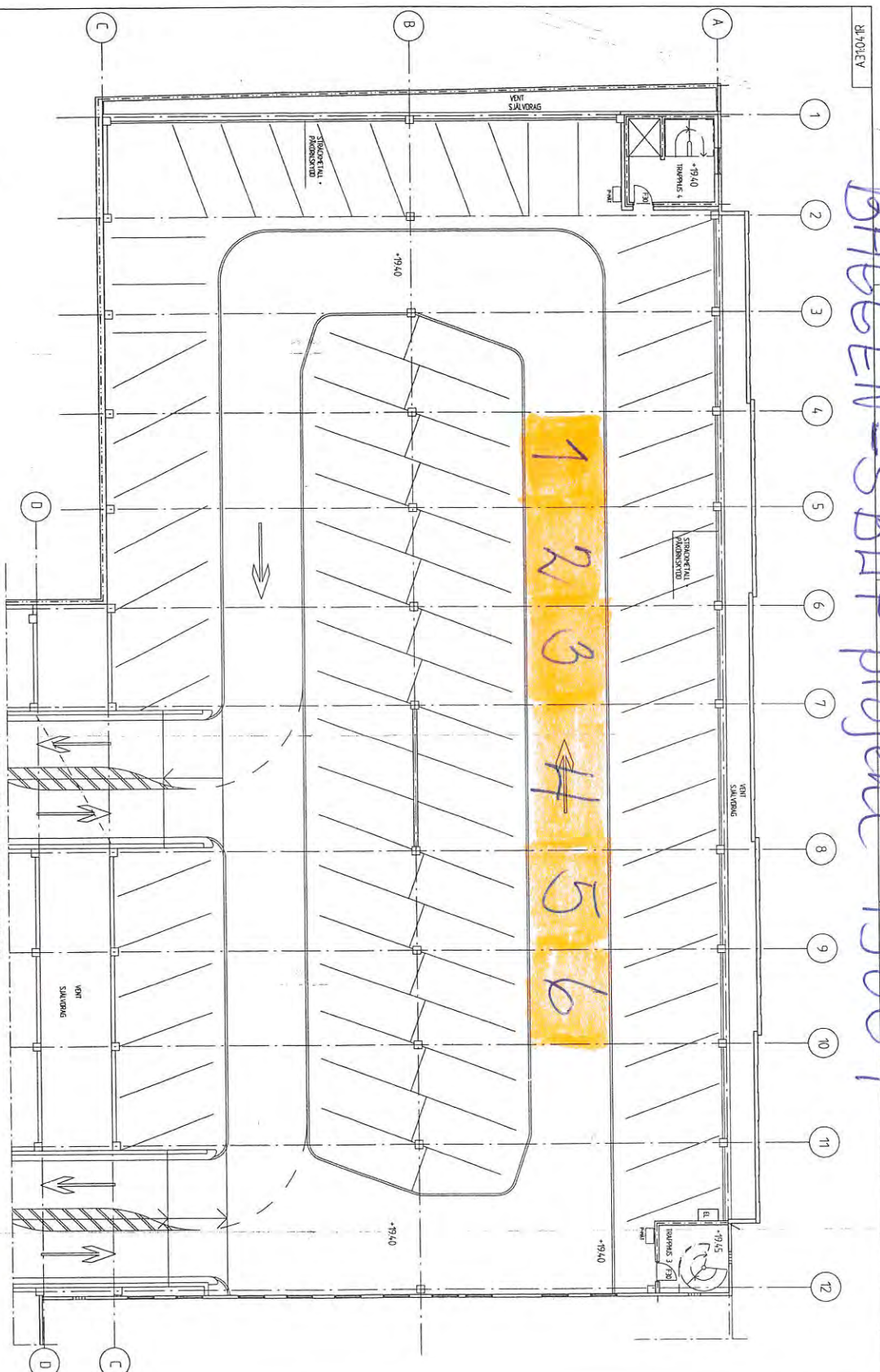
- **Parkeringsnytt** nr 2, 2013
- **Parkeringsnytt** nr 3, 2013
- **Parkeringsnytt** nr 2, 2014
- **IV seminarium naukowo-techniczne GARAZE PARKINGI**, 21 oktober 2013, Warszawa
- **ÅForsk rapport nr 13-356** ”Ny metodik för utvärdering av slitstyrka hos beläggningar i parkeringshus”, mars 2014
- **GAFS årsmöte** 15 april 2014 i Stockholm, presentation
- **AMA-nytt 1/2014**. Artikeln heter ”Tösalt förstör betongen i garage – en lösning på väg”. Det tillkommer nu två nya koder i AMA Hus 14. (Idag beskrivs platsgjuten betong i bjälklag i garage och parkeringshus under ESE.24 med underliggande kodstruktur. Eftersom kraven för dessa konstruktioner skiljs från kraven som ställs på den övriga byggnaden skapas nu inför remissen av AMA Hus 14 två nya koder:
ESE.27 – Stommar av platsgjuten betong med hög exponeringsklass
ESE.271 – Garage och parkeringshus)
- **PDA Europe 8th Annual Conference**, 5-7 november 2014 i Krakow Polen
- **Ytskydd 2015 Metall och Betong**, 4-5 februari 2015, Svenska Mässan i Göteborg
- **Betongrehabiliteringsdagene, Oslo 10-11 mars 2015**
- **5:e Nordiska parkeringskonferensen - Parking innovations**, Stockholm 21 - 24 april 2015
- **PDA Europe 9th Annual Conference**, 16-17 november 2015 i Berlin Tyskland
- **Transportforum**, 12-13 januari 2016 i Linköping
- **Ytskydd 2016**, 9-10 februari 2016, Svenska Mässan i Göteborg
- **Parkeringskonferens** i Linköping, 17-19 maj 2016

7 Referenser

- [1] Johansson L., Thorsén A., Edwards Y., *Garage och P-hus*, Tidskriften Betong nr 1, 2010.
- [2] Sederholm B., *Utomhusprovning av enkelt installerade anodsystem för katodiskt skydd av räckesståndare och kantbalksarmering på Ölandsbron*, Korrosionsinstitutet SCI AB, ISSN: 0348-7199, Stockholm, 2002.
- [3] Edwards Y., Powell T., *Beläggningssystem på betong i parkeringshus och garage – en översikt*, CBI Rapport 1:2012.
- [4] Edwards Y., *Optimalt skydd av parkeringsdäck vid nybyggnad och reovering Etapp I*, SBUF-rapport 12764, 2013.
- [5] Edwards Y., Sederholm B., Trägårdh J., *Optimalt skydd av parkeringsdäck vid nybyggnad och reovering Etapp II*, SBUF-rapport 12936, 2014.
- [6] Edwards Y., *Ny metodik för utvärdering av slitstyrka hos beläggningar i parkeringshus*, ÅForsk rapport nr 13-356, 2014.
- [7] Thuresson, J., och Forselius, M. *Skador och slitage på ytbeläggningssystem hos parkeringsdäck. En undersökning av äldre ytbeläggningssystem*. Examensarbete på KTH Byggt teknik och Design, Haninge, Stockholm, 2015.
- [8] SS-EN 12696 *Katodiskt skydd av stål i betong – Konstruktioner i atmosfär*.

Bilaga A – Karta Baggen

BAGGEN SBLF projekt 13084



12
Sewmaskin V27

1 Mapei V27
 2 Industriplå V28
 3 GPF S V27
 4 Elmico V28
 5 Sika V27
 6 Floncrete V27

KONNEKTION TILL DEL 2 RITNING A300428

FÖRKLARINGAR
 BRANDTILLSÄMNINGAR
 BRANDTILLSÄMNING 850
 BRANDTILLSÄMNING 140
 BRANDTILLSÄMNING 120

A	RELATIONERING	DEL 1	PH. 50/01A
B	RELATIONERING	DEL 2	PH. 50/01A
C	RELATIONERING	DEL 3	PH. 50/01A
D	RELATIONERING	DEL 4	PH. 50/01A

RELATIONSRTNING

SKANSKA

HIS Arkitektkontor AB
 STORA TORGET 3 • 582 23 LINDBLANK
 TEL. 013-18 20 48 FAX 013-14 20 00
 SKANSKA
 PROJEKTLEDARE
 PER NERSSON
 95-07-04 P. NERSSON
 PARKEERINGENS AB DUKÅTEN
 NERVGÅRD P-HÅS
 PLAN 2 7910 - DEL 1

SKALA
 1:300
 RITNINGENS
 A31041R
 A

Bilaga B – Produktinfo Mapei



Purtop 1000



Two-component, solvent-free pure polyurea membrane applied by spray with a high-pressure, bi-mixer type pump, to form waterproof coatings for hydraulic works, roofs and bridge decks directly on site

WHERE TO USE

Thanks to its high chemical resistance, exceptional flexibility and tear strength, **Purtop 1000** is suitable for waterproofing membranes on storage tanks, basins and hydraulic works in general as well as for the type of structure that requires a high-performance waterproofing membrane. The special properties of **Purtop 1000** also makes it suitable for waterproofing both new and old structures.

Purtop 1000 is one of the waterproofing membranes used in **Purtop System Roof**, a dedicated system for roofing, in **Purtop System Deck**, a dedicated system for flat roofs suitable for vehicles, bridge decks and viaducts, and in **Purtop System Tank**, a dedicated system for hydraulic structures.

Some application examples

- Waterproofing roof gardens and inverted roofs.
- Waterproofing sheet metal flat roofs.
- Waterproofing bridge and viaduct decks.
- Waterproofing basins, storage tanks and hydraulic structures in general.
- Waterproofing storage tanks and cisterns for drinking water.

Advantages

Purtop 1000 forms an excellent bond and may be applied on various surfaces (concrete, metals, etc.) to create a strong, flexible, continuous membrane.

Purtop 1000 has the following advantages:

- solvent-free and "no VOC" (volatile organic compounds);
- immediate waterproofing (after 1 minute) and set to light foot traffic (after 5-10 minutes);
- excellent tensile strength (25 N/mm² according to ISO 37);

- excellent tear strength (96 N/mm according to ISO 34-1);
- high static and dynamic crack-bridging ability, including at low temperatures;
- elongation capacity more than 350% (ISO 37);
- excellent resistance to alkalis and diluted acids;
- rapid reaction times when sprayed: gel time at +70°C < 4 seconds;
- no reinforcement required;
- does not generate overloads on load-bearing structures.
- after reticulation, the product is completely inert.

CERTIFICATIONS

- **Purtop 1000** responds to the principles defined in EN 1504-9 ("Products and systems for protecting and repairing concrete structures: definitions, requirements, quality control and conformity assessment. General principles for the use of products and systems") and the requirements of the EN 1504-2 coating (C) according to principles PI, MC, PR, RC and IR ("Concrete surface protection systems").
- Resistant to root penetration according to CEN/TS 14416 and to EN 13948;
- Suitable for contact with drinking water according to Ministerial Decree DM 174/04.

TECHNICAL CHARACTERISTICS

Purtop 1000 is a two-component, solvent-free, pure polyurea resin formulate with fillers according to a formula developed in MAPEI R&D laboratories.

Purtop 1000 must be applied in layers at least 2 mm thick and its very short reaction time means it may also be applied on vertical surfaces.



Purtop 1000

After reticulation, thanks to its high tensile strength, tear strength and crack-bridging capacity (even at low temperatures), **Purtop 1000** forms a continuous waterproof coating which adapts to substrates with any geometric form.

RECOMMENDATIONS

- Do not apply **Purtop 1000** on substrates polluted with oil, grease or dirt in general.
- Do not apply **Purtop 1000** on substrates which have not been cleaned and primed beforehand.
- Do not apply **Purtop 1000** on substrates with rising damp.
- A primer for damp substrates must be used whenever the level of residual humidity in the substrate is higher than 4%, such as **Triblock P**.
- Do not dilute **Purtop 1000** with solvent or water.

APPLICATION PROCEDURE

Preparation of the substrate

Surfaces must be prepared according to specification by sand-blasting, shot-blasting, scarifying, bush-hammering or other methods, depending on which type of substrate the product is to be applied. Then treat the substrate with a suitable primer as follows.

1. Application on concrete substrates and cementitious screeds

Prepare the surface with a sanding machine or by shot-blasting to remove all traces of oil, grease, dirt and any other material which could compromise the bond of the waterproofing system. The compressive strength and tear strength of the surface must be ≥ 25 MPa and ≥ 1.5 MPa respectively. Remove all dust and any loose or detached parts from the substrate to leave a dry, porous, slightly rough surface with no contaminants.

As an alternative, repair any hollows, cavities and detached portions in the substrate with products from the **MapegROUT** and **Planitop** ranges. Choose the most suitable product according to the thickness to be repaired, the time available and the operating conditions on site.

On the surface prepared as described, apply with a trowel or spreader **Primer SN** two-component, fillerized epoxy primer, and dust the surface with **Quartz 0.5**. The waterproofing membrane must be applied within 12-24 hours of applying the primer (at a temperature of between +15°C and +25°C). If the level of residual humidity in the substrate is higher than 4% and it is not possible to wait until it drops to a lower value, apply a number of coats of **Triblock P** three-component epoxy-cementitious primer according to the condition of the substrate, until the system is completely sealed.

When the primer has cured sufficiently (3-7 days) apply a coat of epoxy primer (such as **Primer SN** or **Mapecoat I 600 W**); contact MAPEI Technical Services for further details.

2. Application on bitumen membranes

Clean the bitumen membrane to remove all traces of oil, grease, dirt in general and any other material which could affect adhesion of the primer and remove all traces of dust with compressed air. The membrane must be perfectly dry before inspecting the surface and any damage in the membrane, such as blistering, tears or detached areas, must be repaired before applying the primer. Apply a coat of **Primer BI** ready-to-use, synthetic resin-based impregnator in solvent or **Primer P3** two-component solvent-based polyurethane primer on all the vertical hems and overlaps. Apply the waterproofing membrane within 2 to 4 hours of applying the primer (for temperatures between +15°C and +25°C).

3. Application on metal surfaces

In the case of metal surfaces or if there are metallic elements, apply a coat of **Primer EP Rustop** two-component epoxy primer with a brush, roller or by spray after cleaning and treating them accordingly. The waterproofing membrane must be applied within 6-24 hours of applying the primer (at a temperature of between +15°C and +25°C).

4. Application on wooden substrates and OSB panels

Clean the substrate to remove all traces of dust, dirt and other deposits. Calculate the width and pitch of the joints between the panels in order to select the most suitable product for the surface. Apply a coat of **Primer SN** two-component fillerized epoxy primer on the clean, dry substrate and broadcast the surface with **0.5 Quartz**. Apply the waterproofing membrane within 12 to 24 hours of applying the primer (for temperatures between +15°C and +25°C).

For any other type of substrate, contact the MAPEI Technical Services Department to define the most suitable preparation treatment.

Application of the membrane

Purtop 1000 must be applied at a temperature between +5°C and +40°C.

Before applying **Purtop 1000**, remove all traces of dust from the surface with an industrial vacuum cleaner. The temperature of the substrate must be at least +3°C higher than the dew-point temperature and the level of residual humidity must be no higher than 4%. Component A must be mixed carefully before use until it has an even colour.

To apply **Purtop 1000** membrane, use a high-pressure, bi-mixer industrial pump with flow and temperature control, fitted with a self-cleaning spray gun.

The application temperature of the two components must be between 65° and 85° and the pressure must be between 160 and 200 bar.

Purtop 1000 must be applied continuously on all the horizontal and vertical surfaces. If application of **Purtop 1000** is interrupted and then taken up again after the maximum covering time (2 hours), an overlap at least



Particulars of a Purtop 1000 waterproof coating applied on various substrates (cementitious and metallic)



Waterproof coating on a dam

Purtop 1000: two-component, solvent-free, pure polyurea membrane applied by spray with a high-pressure bi-mixer type pump, to form waterproofing coatings for hydraulic works, roofs and bridge decks directly on site in compliance with the requirements of EN 1504-2 coating (C) principles PI, MC, PR, RC and IR

TECHNICAL DATA (typical values)

PRODUCT IDENTITY

	component A	component B
Colour:	grey	amber yellow
Consistency:	fluid	liquid
Density (g/cm ³):	1.08 ± 0.03	1.11 ± 0.03
Brookfield viscosity at +23°C (mPa-s):	530 ± 100 (rotor 3 - 50 RPM)	975 ± 175 (rotor 3 - 50 RPM)

APPLICATION DATA OF PRODUCT (A+B) (at +23°C - 50% R.H.)

A/B ratio (by weight):	100/103
A/B ratio (by volume):	100/100
Gel time at +70°C (seconds):	< 4
Ambient application temperature:	from +5°C to +40°C

PERFORMANCE ON FREE FILM (thickness 2 mm)

Mechanical characteristics after 7 days at +23°C:	
- tensile strength (ISO 37) (N/mm ²):	25
- elongation at failure (ISO 37) (%):	350
- tear strength (ISO 34-1) (N/mm):	96
Modulus at 100% (ISO 37) (MPa):	10
Hardness (DIN 53505):	Shore A = 90 Shore D = 45
Glass transition temperature (°C):	-46

FINAL PERFORMANCE DATA (2 mm thickness)

Performance characteristics	Test method	Requirements according to EN 1504-2	Performance of product
Permeability to water vapour:	EN ISO 7783-2	Class I $s_p < 5$ m Class II $5 \text{ m} \leq s_p \leq 50$ m Class III $s_p > 50$ m	Class I (average $s_p = 2.9$ m)
Capillary absorption and permeability to water:	EN 1062-3	$w < 0.1 \text{ kg/m}^2 \cdot \text{h}^{0.5}$	average $w = 0.01 \text{ kg/m}^2 \cdot \text{h}^{0.5}$
Permeability to CO ₂ :	EN 1062-6	$s_p > 50$ m	$s_p = 285$ m
Direct traction adherence test:	EN 1542	Flexible systems with no traffic: $\geq 0.8 \text{ N/mm}^2$ with traffic: $\geq 1.5 \text{ N/mm}^2$	4.7 N/mm ²
Static crack-bridging at -10°C expressed as maximum width of cracking:	EN 1062-7	from class A1 (> 0.1 mm) to class A5 (> 2.5 mm)	Class A5 (> 2.5 mm)
Dynamic crack-bridging at +23°C:	EN 1062-7	from class B1 to class B4.2	Class B4.1 (no failure of test sample after 10000 cracking cycles with movements in the crack of 0.2 to 0.5 mm)
Impact strength:	EN ISO 6272-1	No cracks or delamination after loading Class I: $\geq 4 \text{ Nm}$ Class II: $\geq 10 \text{ Nm}$ Class III: $\geq 20 \text{ Nm}$	Class III
Resistance to thermal shock (1x):	EN 13687-5	After thermal cycles a) no swelling, cracking or delamination b) average direct traction adherence test (N/mm ²) Flexible systems with no traffic: $\geq 0.8 \text{ N/mm}^2$ with traffic: $\geq 1.5 \text{ N/mm}^2$	3.6 N/mm ²
Abrasion resistance (Taber test):	EN ISO 5470-1	Loss in weight less than 3000 mg with an H22 abrasive disk/1,000 cycles/1,000 g load	loss by weight < 200 mg
Exposure to artificial atmospheric agents:	EN 1062-11	After 2,000 hours of artificial inclement weather: no swelling according to EN ISO 4628-2 no cracking according to EN ISO 4628-4 no flaking according to EN ISO 4628-5 Slight colour variations, loss of brightness and crumbling may be acceptable	no swelling, cracking or flaking (colour change)
Resistance to severe chemical attack:	EN 13529	Reduction of hardness less than 50% when measured according to the Shore method (EN ISO 866), 24 hours after removing the coating material from immersion in the test liquid Class I: 3 days with no pressure Class II: 28 days with no pressure Class III: 28 days with pressure	NaCl 20%: class II CH ₃ COOH 10%: class II H ₂ SO ₄ 20%: class II KOH 20%: class II CH ₃ OH: class II mixture (60% toluene, 30% xylene, 10% methylnaphthalene): class II
Reaction to fire:	EN 13501-1	Euroclass	E

OTHER PERFORMANCE CHARACTERISTICS

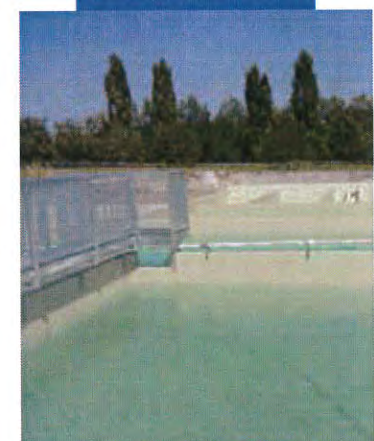
Resistance to root penetration (CEN/TS 14416):	no penetration or perforation
Resistance to root penetration (EN 13498):	no penetration or perforation
Suitable for contact with drinking water (DM 174/04):	global migration rate at 40°C = 11 mg/kg



Application of Purtop 1000 onto industrial storage tanks



Application by roller of Triblock P on a concrete surface



Storage tanks waterproofed with Purtop 1000

30 cm wide must be made after applying a coat of **Primer M** (the maximum covering time of this primer is 2 hours).

Please note that although **Purtop 1000** is suitable for surfaces that are completely immersed and is resistant to numerous chemical agents, we recommend that the compatibility of the membrane and the substances it will come into contact with is always checked beforehand.

Finishing off the membrane

If **Purtop 1000** is exposed to UV rays, it gradually yellows.

If the membrane remains exposed to UV rays, to guarantee the durability of the membrane protect the surface with **Mapefloor PU 15** two-component, aliphatic polyurethane coating applied with a roller or by spray.

Apply the finish within 24 hours of applying **Purtop 1000** waterproofing membrane.

If **Purtop 1000** is to be covered by asphalt flooring, apply a coat of **Purtop Primer Black** one-component solvent-based primer over the clean, dry membrane with a roller or airless spray beforehand. Dust the surface of the primer with **Quartz 1.2** while it is still fresh.

Lastly, before applying the asphalt, spread on a hot bonding layer made from at least 1 kg/m² modified bitumen.

When **Purtop 1000** is used in swimming pools or ornamental ponds, the following finishing cycle must be applied. Within 24 hours of applying **Purtop 1000** apply a coat of **Primer P3** two-component solvent-based polyurethane primer.

When the primer is dry to the touch apply **Mapefloor Finish 451** two-component, aliphatic polyurethane finish.

Please note that the compatibility of the finish, when in continuous immersion and the substances it will come into contact with must always be checked beforehand.

For further information, please refer to the technical data sheets of these products.

Cleaning

Because of the high bond strength of **Purtop 1000**, we recommend cleaning tools with solvent naphtha before it starts to set. Once hardened, cleaning is much more difficult and must be carried out mechanically.

CONSUMPTION

Consumption of **Purtop 1000** depends on the roughness of the various substrates. The theoretical consumption on a smooth surface with a substrate temperature of between +15°C and +25°C is 2.2 kg/m² per 2.0 mm of thickness.

If the substrate is rougher consumption increases. On severely damaged substrates, we recommend that they are repaired with a suitable product beforehand.

PACKAGING

Purtop 1000 is supplied in metal drums.

Component A: 220 kg drums.

Component B: 225 kg drums.

STORAGE

Purtop 1000 may be stored for up to 12 months in its original packaging in a covered, dry area at a temperature of between +15°C and +25°C.

SAFETY INSTRUCTIONS FOR PREPARATION AND APPLICATION

Purtop 1000 part A is corrosive and may cause burns. It is harmful when inhaled and may cause eye damage.

Purtop 1000 part B irritates the skin, the eyes and the respiratory tract. It may cause sensitization when inhaled and allergic rushes with repeated contact with the skin to those who are sensitive to isocyanates. It is harmful when inhaled and may cause irreversible damages with prolonged use.

When applying the product, we recommend using protective clothing, gloves, safety goggles and to take the usual precautions for handling chemicals. It is recommended to work in well ventilated areas. In case of poor ventilation, use a mask with filters. If the product comes in contact with the eyes or skin, wash immediately with plenty of water and seek medical attention.

Purtop 1000 part A is hazardous for aquatic life - do not dispose of the product to the environment.

For further and complete information about the safe use of our product please refer to the latest version of our Material Safety Data Sheet.

PRODUCT ONLY FOR PROFESSIONAL USE.

WARNING

Although the technical details and recommendations contained in this product data sheet correspond to the best of our knowledge and experience, all the above information must, in every case, be taken as merely indicative and subject to confirmation after long-term practical application; for this reason, anyone who intends to use the product must ensure beforehand that it is suitable for the envisaged application. In every case, the user alone is fully responsible for any consequences deriving from the use of the product.

Please refer to the current version of the **Technical Data Sheet**, available from our website www.mapei.com



Application of
Purtop Primer Black

**All relevant references
for the product are available
upon request and from
www.mapei.com**

TYPE OF PRIMER ACCORDING TO TYPE OF SUBSTRATE			
SUBSTRATE	PRIMER	CONSUMPTION (g/m ²)	MIN-MAX COVERING TIMES (approximate)
Concrete	Primer SN surface-dusted with Quartz 0.5	300-600	12-24 hours
	Triblock P	600-1200	2-7 days
Metals	Primer EP Rustop	approx. 200	6-24 hours
Wooden substrates and OSB panels	Primer SN surface-dusted with Quartz 0.5	300-600	12-24 hours
Bitumen membranes	Primer BI	approx. 200	2-4 hours
	Primer P3	150-200	2-4 hours
Purtop 1000	no primer	-	30 mins.-2 hours
	Primer M	approx. 50	1-2 hours

Note: the covering times are for temperatures of from +15°C to +25°C and consumption may vary according to the roughness of the substrate.

CHEMICAL RESISTANCE OF PURTOP 1000			
CHEMICAL PRODUCTS	CONCENTRATION %	USE	
		PERMANENTLY	SPORADICALLY
Water		+	+
2, 2, 4 Trimethylpentane		(+)	+
Ethyl acetate		-	(+)
Acetone		-	(+)
Acetic acid	10	-	(+)
Citric acid	10	(+)	+
Hydrochloric acid	10	(+)	+
Phosphoric acid	50	-	+
Lactic acid	10	(+)	+
Sulphuric acid	10	+	+
Stearic acid	50	+	+
Hydrogen peroxide	5,1	-	+
Ethyl alcohol	99	-	(+)
Isopropyl alcohol		-	(+)
Petrol		-	(+)
Bleach		-	+
Sodium carbonate	20	+	+
Sodium chloride	10	+	+
Heptane		-	+
Hexane		-	+
Fertilizer		+	+
Diesel fuel		+	+
H ₂ O/sugar		+	+
H ₂ O/ acetum 95/5		+	+
Ammonium hydroxide	30	+	+
Brake fluid		-	-
Methanol		-	(+)
Butanone		-	(+)
NaOH	40	+	+
Olive oil		+	+
Propylene carbonate		-	-
Solid bicarbonate of soda		+	+
Sodium triphosphate		+	+
Anionic surfactant		+	+
Toluene		-	(+)
Xylene		-	(+)

+ Excellent resistance (+) good resistance - poor resistance



Purtop 1000

Any reproduction of texts, photos and illustrations published here is prohibited and subject to prosecution

2126-9-2015 (GB)



Bilaga C – Produktinfo

Industrigolv

SILIKAL® R 51 primer

Reaktiv, låg viskositet primer för cementbelägg



Expect more from your floor.

Beskrivning

SILIKAL® R 51 primer är en låg viskös, transparent, lösningsmedelfri 2 komponents metakrylat primer med en bra penetrerande förmåga som en standard primer.

Applicering

SILIKAL® R 51 primer används som en vidhäftande primer på betong och cementunderlag.

Råd om applicering

När underlaget har blivit inspekterat, så är det normalt att det behöver bli

förbehandlat. Den nödvändiga mängden härdare måste justeras beroende på vilken temperatur underlaget har. För den exakta mängden kan man titta på tabellen ”**Härdningsmängd**”.

Man ska inte använda en mindre mängd utav härdningspulver, eftersom att det kan äventyra härdningsprocessen. Man ska även undvika att överdosera mängden utav härdningspulver, eftersom att det kan leda till allvarliga härdningsproblem.

Beträffande pot life, om bra penetrering av primern ska garanteras så måste man vara noggrann med satsstorleken av blandningen. Materialet måste rollas ut direkt efter det att härdningspulvret blivit upplöst med plastkomponenten.

Silikal R 51 primer måste bli applicerat jämnt utan att lämna några pölar med hjälp utav en roller. Om man använder en gummiraka, så måste man använda en roller på ytan efteråt. Matta och kraftigt absorberande ställen måste bli omprimade vått i vått innan härdning tills porerna har blivit helt igentäppta. Material förbrukningen är omkring 0,4 kg/m².

Silikal Filler QS 0,7 – 1,2 mm kan strös ut på en ny primad yta.

Vid efterföljande beläggning med Silikal R 68, RU 320 eller RV 368 plast, så måste Silikal Filler QS 0,7 – 1,2 mm (0,2 – 0,5 kg/m²) alltid strös ut först.

Silikal R 51 primer måste vara helt härdat innan någon ny beläggning blir utlagt.

Recept guide och satsmängd

(Används i systemen B, C, D)

Föremål	Komponent	Recept guide (% av vikt)	Anmärkning	Mängd för 10 liters hink	
1	SILIKAL® R 51 plast	100 %		10 kg	10 liter
	Totalt:	100 %	Ungefärlig förbrukning: 400 g/m²	10 kg	10 liter
2	SILIKAL® Härdningspulver	2 – 7 % relaterat till föremål 1	Se ”härdningsdosering” tabellen för mängd	200 – 700 g	

Silikal GmbH

✉ Ostring 23
☎ +49 (0) 61 82 / 92
🌐 35-0 www.silikal.de

D-63533 Mainhausen
☎ +49 (0) 61 82 / 92 35-40
@ mail@silikal.de

Silikal produkt information

Issue 2.04.A

Juli 2012

Data blad SILIKAL® R 51

Sida 1 av 2

Karaktäristiskt för R 51 som levererad

Egenskaper	Mätmetod	Ungefärligt värde
Viskositet under +20 °C	DIN 53 015	60 – 80 mPa · s
Flödestid under +20 °C, 4 mm tjocklek	DIN 53 211	18 – 21 sekunder
Densitet D ₄ ²⁰	DIN 51 757	0.98 g/cm ³
Flampunkt	DIN 51 755	+10 °C
Pot life under +20 °C (100 g, 3 % pbw. härdningspulver)		Ungefär 12 min.
Appliceringstemperatur		-10 °C till +35 °C

Karaktäristiskt för R 51 i härdat tillstånd

Egenskaper	Mätmetod	Ungefärligt värde
Densitet	DIN 53 479	1.16 g/cm ³
Slutlig elongation	DIN 53 455	7 %
Shore-D	DIN 53 505	70 – 80 enheter
Vatten absorbering, 4 dagar	DIN 53 495	125 mg (50 · 50 · 4 mm)
Ånggenomtränglighet	DIN 53 122	1.05 · 10 ⁻¹¹ g/cm · h · Pa

Härdningsmängd

Temperatur	Härdningspulver % pbw. *	Pot life ungefärlig min.	Härdningstid ungefärlig min.
-10 °C	7.0	22	60
0 °C	5.0	15	40
+20 °C	3.0	12	30
+30 °C	2.0	10	25

* Mängden av härdningspulver är alltid relaterat till mängden av plast.

👁 För mer information, gå till informationsbladet om "Silikal Härdningspulver".



Kompletterande underlag	Data blad	Sida
SILIKAL® Härdningspulver	SILIKAL® Härdningspulver	82 – 83
Allmän informationsbehandling	AVH	85 – 88
Underlaget	DUG	89 – 91
Information om säkerhet	SUS	98 – 99
Lagring och frakt	LUT	100 – 102

Silikal produkt information

Issue 2.04.A

Juli 2012

Data blad SILIKAL® R 51

Sida 2 of 2

Silikal GmbH

✉ Ostring 23
☎ +49 (0) 61 82 / 92
🌐 35-0 www.silikal.de

D-63533 Mainhausen
☎ +49 (0) 61 82 / 92 35-40
@ mail@silikal.de

SILIKAL® R 61 plast är en lösningsmedelfri, medel viskös 2 komponents metakrylat plast med en elastisk karaktär. Den används som ett bindemedel för beredningen utav självutjämnande belägg beströdd med kvartssand eller för släta golvbelägg med färgad kvarts, den är dominant inom mat industrin (våta ytor), med en tjocklek på 2 – 3 mm eller 4 – 6 mm.

Begränsningen för varmvattens påfrestning är +60 °C, men den begränsningen kan under en kort tid vara upp till +80 °C under rengöring, men bara om golvet inte hinner bli varmt rakt igenom.

Användning

Underlaget på den mekaniska påfrestningen, bestämmer golvbelägningens tjocklek. Under exempel gaffeltruckspåfrestning är den rekommenderade tjockleken minst 4 mm. För temperaturer under +5 °C och för utomhus användning på betong, rekommenderas en mer elastisk plast (t.ex. Silikal R 61 HW eller RV 368).

1. Tunt halksäkrings, självutjämnande golvbelägg 3 mm:

Recept guide och satsmängd

Föremål	Komponent	Recept guide (% av vikt)	Anmärkning	Mängd för 30 liters hink	
1	SILIKAL® R 61 plast	33 %		12.5 kg	12.5 liter
2	SILIKAL® Filler SL	65 %	1 säck	25 kg	Ungefär 18 liter
3	SILIKAL® Pigment Powder	2 %		1 kg	
	Total:	100 %	Genomsnittlig förbrukning 5 kg/m²	38.5 kg	Ungefär 23 liter
4	SILIKAL® Härdningspulver	2 – 6 % relaterat till föremål 1	Se "härdningsdosering" tabellen för mängd	250 – 750 g	

Efter förbehandlingen av betong och primning, så ska blandningen emligt ovan bli omrörd tills det inte finns några klumpar kvar, blanda i härdare och applicera det direkt på ytan med den rekommenderade tjockleken släta ut med en distansraka, spackelsvärd eller en tandad kam.

Innan ytan stelnar/härdnar, ska Silikal Filler QS eller FS strös in med en tjocklek på 0,7 – 1,2 mm innan den blir mättnad. En finare sand, t.ex. en partikelstorlek på 0,3 – 0,8 mm, kan leda till härdningsproblem i ett ogynnsamt förhållande. Efter härdning, så dammsuger/sopar man bort överskottet på sand och lägger ut en toppbeläggning på ytan (i våta ytor rekommenderas Silikal R 81 resin).

Karaktäristisk för en 3 mm topping

Egenskaper	Mätmetod	Ungefärligt värde
Tryckhållfasthet	DIN 1164	40 N/mm ²
Draghållfasthet vid böjning	DIN 1164	27 N/mm ²
Elasticitetsmodulen	DIN 53 457	2340 N/mm ²

2. Tjockt halskrings, självutjämnande golvbelägg 5 mm

(Används i system B)

Recept guide och satsmängd

Föremål	Komponent	Recept guide (% av vikt)	Anmärkning	Mängd för 30 liters hink	
1	SILIKAL® R 61 plast	28 %		10 kg	10 liter
2	SILIKAL® Filler SL	70 %	1 säck	25 kg	ungefär 18 liter
3	SILIKAL® Pigment Powder	2 %		1 kg	
	Totalt:	100 %	Genomsnittlig förbrukning: 9 kg/m²	36 kg	ungefär 20 liter
4	SILIKAL® Härdningspulver	2 – 6 % relaterad till föremål 1	Se "härdningsdosering" tabellen för mängd	200 – 600 g	

Denna blandning innehåller en högre mängd utav Silikal Filler SL.

Den blir applicerad på samma sätt som den tunna golvbelägningen.

Karaktäristiskt för en 5 mm topping

Egenskaper	Mätmetod	Ungefärligt värde
Tryckhållfasthet	DIN 1164	46 N/mm ²
Draghållfasthet vid böjning	DIN 1164	29 N/mm ²
Elasticitetsmodulen	DIN 53 457	4830 N/mm ²

3. Dekorativ färgad kvarts beläggning 4 – 6 mm (avjämningsmassa)

Recept guide och satsmängd

Föremål	Komponent	Recept guide (% av vikt)	Anmärkning	Mängd för 30 liters hink	
1	SILIKAL® R 61 plast	21 – 23 %		t.ex. 6.5 kg	6.5 liter
2	SILIKAL® Filler CQ	77 – 79 %	1 säck	25 kg	Ungefär 16 liter
	Totalt:	100 %	Genomsnittlig förbrukning 2 kg/m² per mm i tjockhet	31.5 kg	Ungefär 18 liter
3	SILIKAL® Härdningspulver	2 – 6 % relaterad till föremål 1	Se "härdningsdosering" tabellen för mängd	130 – 390 g	

Karaktäristiskt för färgad kvartsbeläggning (avjämningsmassa)

Egenskaper	Mätmetod	Ungefärligt värde
Tryckhållfasthet	DIN 1164	38 N/mm ²
Draghållfasthet vid böjning	DIN 1164	23 N/mm ²

Den här släta färgade kvartsbelägningen representerar ett alternativ för den självutjämnande formuleringen.

Blandningen utav plast och filler appliceras på den primade och löst sandade ytan och börja sedan stryka ut den till den önskade tjockleken med hjälp utav en distansraka. Plastspacklet måste sedan bli komprimerat och slätas ut med hjälp utav ett spackelsvärd så att inga porer eller spackel märken finns kvar på golvet (risk för härdnings problem). Eftersom att den släta golvbelägningen inte flyter utav sig själv, så är den rekommenderad på ytor med skarpare lutningar.

Appliceringen utav systemet kräver en speciell skicklighet och träning (förhindring av vattenpölar, bra kompaktering utav spacklet) för att undvika porer och luftbubblor inom den nämnda toleransen av fillern och plasten beroende på tjockleken.

Efter härdningen, måste man applicera en till toppbeläggning på ytan (t.ex. Silikal R 71, R 71 RE, R 72 eller R 81 plast).

Ifall beläggningar och golv ska läggas i ytor mellan metall profiler och öppningar, så rekommenderar vi att elastiska fogar med samma dekorativa utseende blir utlagda på övergångsyten. Annars kan temperatur påfrestningar leda till små sprickor vid kontaktzonen.

Karaktäristiskt för R 61 som levererad

Egenskaper	Mätmetod	Ungefärligt värde
Viskositet under +20 °C	DIN 53 015	260 – 320 mPa · s
Flödestid under +20 °C, 4 mm tjocklek	DIN 53 211	50 – 60 sekunder
Densitet D ₄ ²⁰	DIN 51 757	0.99 g/cm ³
Flampunkt	DIN 51 755	+10 °C
Pot life under +20 °C (100 g, 3 % pbw. härdningspulver)		ungefär 15 min.
Appliceringstemperatur		0 °C till +35 °C

Karaktäristiskt för R 61 i härdat tillstånd

Egenskaper	Mätmetod	Ungefärligt värde
Densitet	DIN 53 479	1.14 g/cm ³
Slutlig elongation	DIN 53 455	34 %
Shore-D	DIN 53 505	61 – 63 enheter
Vatten absorbering, 4 dagar	DIN 53 495	90 mg (50 · 50 · 4 mm)
Ånggenomtränglighet	DIN 53 122	1.05 · 10 ⁻¹¹ g/cm · h · Pa

Härdningsmängd

Temperatur	Härdningspulver % pbw. *	Pot life ungefärlig min.	Härdningstid ungefärlig min.
0 °C	6.0	20	60
+10 °C	4.0	20	45
+20 °C	3.0	15	30
+30 °C	2.0	10	25

* Mängden av härdningspulver är alltid relaterad till mängden av plast.

👁 För mer information, gå till informationsbladet om "Silikal Härdningspulver".



Kompletterande underlag	Data blad	Sida
SILIKAL® Härdningspulver	SILIKAL® Härdningspulver	82 – 83
Allmän behandlingsinformation	AVH	85 – 88
Underlaget	DUG	89 – 91
Fillers och pigment	FUP	92 – 95
Kemisk resistens	CBK	96 – 97
Information om säkerhet	SUS	98 – 99
Lagring och frakt	LUT	100 – 102
Allmänna städningråd	ARH	103 – 104

SILIKAL® R 71 / R 71 re plast

Reaktiv, hård, låg viskositet toppbelägnings plast för torra ytor



Expect more from your floor.

SILIKAL® R 71 plast (SILIKAL® R 71 re plast) är en reaktiv, lösningsmedelsfri, låg viskositet och nästan inget gulnande 2 komponent metakrylat plast som erbjuder hårdhet och bra resistens mot kemikalier.

Den extremt låga viskositeten förbättrar plastens genomtränglighet på sand spröda ytor. Dennes höga hårdhet garanterar utomordentlig resistens mot kemikalier.

Applicering

Silikal R 71 plast (Silikal R 71 re plast) används mest som en färglös, reptålig toppbeläggning för dekorativt färgade flakes och färgade sand ytor.

Jämförelsen mellan Silikal R 71 och Silikal R71 re kännetecknas av det reducerade blåa fragmentet. Silikal R 81 måste användas på ytor som är våta inom mat industrin.

Råd för applicering

När en lagom stor sats (5 – 10 kg) blivit blandad med den nödvändiga mängden härdare som det står i "härdningsdoserings" tabellen, så ska plasten omedelbart bli applicerat på ytan med hjälp utav en roller. Fast det går även att släta ut det med en gummiraka, men uppehållstiden för den fortfarande flytande plasten till slutlig utjämning på färgade flakes får inte vara för lång, då det kan resulteras i att den börjar flaga och lämnar färgade spår i plasten.

För att försäkra sig om det bästa slut resultatet, så måste man tänka på den minsta och maximala tjockleken på belägget. Material förbrukningen för släta belägg ligger ungefär på 400 g/m² per applicering och på ytor som är strödd med Silikal Filler QS 07 – 1,2 mm ungefär 500 g/m². Om tjockleken på belägget överskrider (mer än 800 g/m²), så får plasten en tendens att flaga och gulna. Om tjockleken är för tunn, kan alltför höga monomer förluster uppstå, som leder till bristande hårdhet och lägre resistans.

Under bromsbelastningar kan den termoplastiska karaktären utav ytan leda till däck märken som i många fall kan tas bort med hjälp utav rätt rengöringsmedel. Det är vettigt för användaren att skydda ytan mot skador med hjälp av försiktig användning och vård. I många fall skulle det vara lämpligt att försäkra sig om att gaffeltruckarna blir körda lämpligt, svarta däck blir utbytta mot vita och/eller att ytan blir behandlat med ett skyddsmedel (t.ex. Silikal Protect).

Särskild rådgivning

Hårda toppbeläggningar får aldrig bli applicerade direkt på elastiska golvbeläggningar t.ex. Silikal RV 368 eller R 61 HW plast. I dessa fall måste ett någorlunda elastiskt mellanliggande plastbelägg appliceras (Silikal R 61, R 62, eller R 81), för annars kan förflyttningar orsakat av temperaturer leda till sprickor i toppbeläggningsen.

Färgning

Färgning är möjligt, men Silikal R 72 har bättre förutsättningar i detta avseende. Men om färgning är mer eller mindre nödvändig, så använder man oftast 10 % pbw. från Silikal Pigment Powder. För att undvika klumpar i färgen, måste den först bli upplöst med samma mängd av plast för att ta bort alla klumpar. Efter upplösningsprocessen lägger man i den kvarvarande mängden av plasten i den nya färgmassan tills den totala halten av mixen återigen är 10 %. Man måste försäkra sig om att färger som inte är gjorda av Silikal är riktigt testade för deras förenlighet och lagringsstabilitet.

1. Färglösa toppbeläggningar

(Använd i system A)

Recept guide och satsmängd

Föremål	Komponent	Recept guide (% av vikt)	Anmärkning	Satsmängd för 10 liters hink	
1	SILIKAL® R 71 plast / SILIKAL® R 71 re plast	100 %		10 kg	10 liter
	Totalt:	100 %	Genomsnittlig förbrukning: 400 – 500 g/m²	10 kg	10 liter
2	SILIKAL® Hardening Powder	1 – 5 % relaterat till föremål 1	Se "Härdningsdosering" tabellen för mängd	100 – 500 g	

SILIKAL® R 71 / R 71 re plast

Reaktiv, hård, låg viskositet toppbelägnings plast för torra ytor



Expect more from your floor.

2. Färgad toppbeläggning

(Använd i system A)

Recept guide och satsmängd

Föremål	Komponent	Recept guide (% av vikt)	Anmärkning	Satsmängd för 10 liters hink	
1	SILIKAL® R 71 plast / SILIKAL® R 71 re plast	90 %		9 kg	9 liter
2	SILIKAL® Pigment Powder	10 %		1 kg	
	Totalt:	100 %	Genomsnittlig förbrukning: 400 – 500 g/m²	10 kg	ungefär 9.5 liter
3	SILIKAL® Hardening Powder	1 – 5 % relaterat till föremål 1	Se "Härdningsdosering" tabellen för mängd	90 – 450 g	

Karaktäristiskt för R 71 som levererad

Egenskaper	Mätmetod	Ungefärligt värde
Viskositet under +20 °C	DIN 53 015	Ungef. 60–80 mPa · s
Flödestid under +20 °C	DIN 53 211	18 – 21 sek.
Densitet D ₄ ²⁰	DIN 51 757	0.99 g/cm ³
Flampunkt	DIN 51 755	+10 °C
Pot life under +20 °C (100 g, 2 % pbw. härdningspulver)		Ungefär 15 min.
Appliceringstemperatur		-5 °C till +35 °C

Karaktäristiskt för R 71 i härdat tillstånd

Egenskaper	Mätmetod	Ungefärligt värde
Densitet	DIN 53 479	1.18 g/cm ³
Slutlig elongation	DIN 53 455	4 %
Shore-D	DIN 53 505	78 – 80 enheter
Vatten absorbering, 4 dagar	DIN 53 495	125 mg (50 · 50 · 4 mm)
Änggenomtränglighet	DIN 53 122	1.05 · 10 ⁻¹¹ g/cm · h · Pa

Härdningsmängd

Temperatur	Härdningspulver % pbw. *	Pot life ungefärlig min.	Härdningstid ungefärlig min.
-5 °C	5.0	25	60
0 °C	4.0	17	40
+10 °C	3.0	15	30
+20 °C	2.0	15	30
+30 °C	1.0	8	15

* Mängden härdningspulver är alltid relaterad till mängden plast.

👁 För mer information, gå till informationsbladet om "Silikal Hardening Powder".

👁	Kompletterande underlag	Data blad	Sida
	SILIKAL® Härdningspulver	SILIKAL® Härdningspulver	82 – 83
	Allmän behandlingsinformation	AVH	85 – 88
	Kemisk resistens	CBK	96 – 97
	Information om säkerhet	SUS	98 – 99
	Lagring och transport	LUT	100 – 102
	Allmänna rengöringsråd	ARH	103 – 104

Silikal GmbH

✉ Ostring 23
☎ +49 (0) 61 82 / 92
🌐 35-0 www.silikal.de

D-63533 Mainhausen
☎ +49 (0) 61 82 / 92 35-40
@ mail@silikal.de

Silikal produkt information

Issue 2.04.A

Juli 2012

Data blad SILIKAL® R 71 / R 71 re

Sida 2 of 2

Bilaga D – Produktinfo GAFS

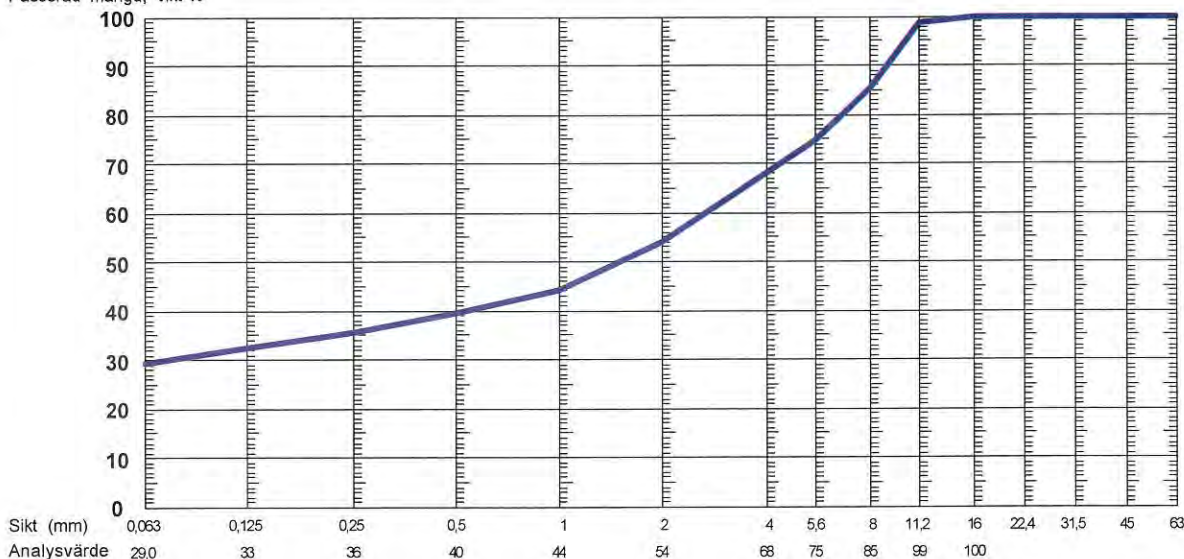
LEVERANSKONTROLL Beläggning


Sidan 1 av 1

Beställare NCC Roads AB / BINAB Ronnie Ek	Provtagningsdatum 2015-07-03	Analys start 2015-10-22
BOX 65 16494 KISTA	Ankomstdatum 2015-10-22	Analys slut 2015-10-27
Produkt BPGJA11	Referens nr	Id-nummer
Leverantör NCC Roads AB, BINAB, Arlanda	Provtagningsplats verket	
Entreprenör	Provtagare	
Objekt Verket BINAB	Märkning R16; GASF; KK7; Hård; Arbetstatts	

KORNSTORLEKSFÖRDELNING - SS-EN 12697-2+A1

Passerad mängd, vikt-%



Provresultat	Medel- värde	Recept	Notering
Kommentar			
SS-EN 12697-20 Stämpelbelastning beläggning (mm)	2,7		
SS-EN 12697-1 Löslig bindemedelshalt och Kornkurva (%)	9,0		
Norm - fr.o.m - Norm - t.o.m	1 - 6		
SS-EN 12970 Formstabilitet [EA]	5		
Provrésultatet avser endast till laboratoriet inkommit prov. (EA) = Ej ackrediterad metod, (E) = Enkelprov. Denna rapport får endast återges i sin helhet. Kundbilaga Mätosäkerhet finns på www.ncc.se/sv/material-och-service/vaglaboratorier			Ort och datum Upplands Väsby 2015-10-27  Elena Belozero Digitalt utfärdad signatur

1 – Produkttypens unika identifikationskod:

Beta 6000 SA

2 – Identifiering av byggprodukten i enlighet med artikel 11(4):

606000SA

3 – Byggproduktens avsedda användning eller användningar:

Bitumenmattor med stomme för isolering av betongbroar och andra trafikerade betongytor.

4 – Tillverkarens namn, registrerade företagsnamn eller registrerade varumärke samt kontaktadress i enlighet med artikel 11(5):

Nordic Waterproofing AB, Box 22, 263 21 Höganäs

Telefon :042-36 22 40

E-post : info@nordicwaterproofing.com

5 –

6 – Systemet eller systemen för bedömning och fortlöpande kontroll av produktens prestanda enligt bilaga V:

2+

7 – För de fall att prestandadeklarationen avser en byggprodukt som omfattas av en harmoniserad standard :

EN 14695:2010

SP (0402) har utfört inledande inspektion av tillverkningsanläggningen och dess tillverkningskontroll samt kommer att utföra fortlöpande kontroller enligt system 2+. Ett överensstämmelseintyg för tillverkningskontrollen är utfärdat.

Nr. 0402-CPD-SC0136-11

8 –

9 – Angiven prestanda

Väsentliga egenskaper	Värde	Enhet	
Vattentäthet	Tät	-	EN 14695 :2010
Vattenabsorption	≤ 1	%	
Draghållfasthet Maximal dragstyrka LR / TR Brottöjning LR / TR	1100 ± 100 / 850 ± 50 45 ± 5 / 50 ± 5	N/50 mm %	
Vidhäftning mot betong* Vidhäftning mot asfaltbetong Vidhäftning mot gjutasfalt	≥ 0,8 ≥ 0,8 ≥ 0,8	N/mm ²	
Spricköverbyggande förmåga*	Inga sprickor	°C	
Kompatibilitet vid uppvärmning: Skjuvhållfasthet med asfaltbetong* Skjuvhållfasthet med gjutasfalt*	> 0,3 > 0,3	N/mm ² N/mm ²	
Böjlighet vid låg temperatur	≤ -20	°C	
Skjuvhållfasthet med asfaltbetong* Skjuvhållfasthet med gjutasfalt*	> 0,2 > 0,2	N/mm ² N/mm ²	
Beteende vid applicering av gjutasfalt	Inga anmärkningar	%	
Förmåga att motstå packning av ett asfaltskikt	Inget läckage	-	
Åldring: Böjlighet vid låg temperatur Glidning i värme	≤ -10 ≥ 100	°C °C	
Farliga ämnen	Innehåller inga farliga ämnen, se notering	-	

Notering: Produkten innehåller inga farliga ämnen utifrån Svensk lagstiftning.

* Provnigen är utförd med Beta A-Primer / Beta B-Primer

10 – Prestandan för den produkt som anges i punkterna 1 och 2 överensstämmer med den prestanda som anges i punkt 9.

Denna prestandadeklaration utfärdas på eget ansvar av den tillverkare som anges under punkt 4.

Undertecknad för tillverkaren av:

Namn och befattning: Catharina Svenningsson, Utvecklingschef

Namnsteckning:

Plats och dag för utfärdande: Höganäs 2015-02-12

Datum: 2015-02-20
Ort: Höganäs

Utgåva: 2015:1

1. PRODUKTENS HANDELSNAMN

Produktnamn: Beta 6000 SA, Beta 6000 SA-025/0,33/0,50

2. TILLVERKARE OCH PLATS FÖR TILLVERKNING

Företag: Nordic Waterproofing AB
Adress: Box 22
Postnr/Ort: 263 21 Höganäs
Land: Sverige
Tel: +46-(0)42-33 40 00
Fax: +46-(0)42-33 40 70
E-post: info@nordicwaterproofing.com

3. TYP AV APPLIKATION

Användning: Beta 6000 SA är ett vattentätt elastiskt membran (SBS-modifierad), avsett för parkeringsdäck, terrasser, broar, lutande ramper m m. Beta 6000SA bibehåller sin funktion i stark kyla med avseende på vidhäftning och spricköverbryggande förmåga, samt uppfyller krav enligt AMA Anläggning 10 och TRVKB13 tätskikt på broar.

Produkten är testad för egenskaper enligt SE-EN 14695 med Beta A-primer och Beta B-primer.

4. METOD FÖR APPLIKATION

Montering: Betongen ska ha en ytjämnhet motsvarande brädriven betong, samt vara ren och torr. Nygjuten betong vara uthärdad. Montering ska utföras enligt AMA Anläggning 10 kapitel J. Arbetet bör ske vid temperaturer över +5°C och under gynnsamma väderleksförhållanden för övrigt. Beta B-primer alt. Beta A-primer appliceras och torkas innan varmsvetsning av Beta 6000 SA kan påbörjas.

Beta 6000 SA används som 1-lags tätskikt alternativt som 2-lags tätskikt i kombination med gjutasfalt (B2A) eller med asfaltmastix (B2B).

Kontroll och applicering av bromembran sker i enlighet med TRVKB13 tätskikt på broar.

Arbetet skall utföras av personal med certifikat för Heta Arbeten samt med arbetsmetoder och utrustning som uppfyller Svenska Brandförsvarsförningens och försäkringsbolagens regler för Brandfarliga Heta Takarbeten.

5. PRODUKTPRESTANDA ENLIGT SS-EN 14695

Egenskap	Enhet	Beta 6000 SA	Kravnivå TRVKB13 TDOK 2013:0531	Provningsmetod
Ytvikt	kg/m ²	6500 +/- 650	MDV ±10%	EN 1849-1
Tjocklek	mm	5,6 +/- 0,5	≥5,0 ± 0,5	EN 1849-1
Draghållfasthet (L/T)	N/50 mm	1100/850 +/- 100/50	≥800	EN 12311-1
Brotttöjning (L/T)	%	45/50 +/- 5	≥40%	EN 12311-1
Böjlighet vid låg temperatur efter åldring	°C	≤ -10	≤ -10	EN 1109/ EN 1296 12v
Böjlighet vid låg temperatur	°C	≤ -20	≤ -20	EN 1109
Dynamiskt vattentryck efter perforation		Inget läckage	Inget läckage	EN 14694
Vattenabsorption (utan granulat)	%	≤ 1,0	≤ 1,0	EN 14223
Glidning i värme	°C	≥ 115	≥115	EN 1110
Glidning i värme efter åldring	°C	≥ 100	-	EN 1110/EN 1296 12v
Dimensionsstabilitet vid högre temperatur	%	≤ - 1,0	Krympning ≤ 1,0	EN 1107-1 (160 C Annex B)
Dimensionstabilitet	%	≤ - 0,3	Krympning ≤ 0,50	EN 1107-1
Vidhäftning mot betong* Beta A-primer / Beta B-primer	N/mm ²	≥ 0,8 / ≥ 0,8	≥ 0,8	EN 13596/ EN 13375
Vidhäftning mot asfaltsbetong	N/mm ²	≥ 0,8	≥ 0,6	EN 13596/ EN 13375
Vidhäftning mot gjutasfalt	N/mm ²	≥ 0,8	≥ 0,8	EN 13596/ EN 13375
Skjuvhållfasthet med asfaltbetong* Beta A-primer / Beta B-primer	N/mm ²	> 0,2 / > 0,2	≥ 0,2	EN 13653 / EN 13375
Skjuvhållfasthet med gjutasfalt* Beta A-primer / Beta B-primer	N/mm ²	> 0,2 / > 0,2	≥ 0,2	EN 13653 / EN 13375
Kompatibilitet vid uppvärmning Skjuvhållfasthet med asfaltbetong * Beta A-primer / Beta B-primer	N/mm ²	> 0,3 / > 0,3	≥ 0,25	EN 14691
Kompatibilitet vid uppvärmning Skjuvhållfasthet med gjutasfalt* Beta A-primer / Beta B-primer	N/mm ²	> 0,3 / > 0,3	≥ 0,25	EN 14691
Spricköverbyggande förmåga, vid -20°C.* Beta A-primer / Beta B-primer.		Inga sprickor/ Inga sprickor	Inga sprickor efter 1000 pulser	EN 14224
Förmåga att motstå				EN 14692

Datum:

Sida 3 av 3

Ort:

2015-02-20
Höganäs

Utgåva: 2015:1

packning av asfaltskikt		Inget läckage	Inget läckage	
Beteende vid applicering av gjutasfalt		Inga anmärkningar	Rapporteras	EN 14693
Farliga ämnen		Inga farliga ämnen Produkten registrerad i BASTA		

*systemtest med primer

5. PRODUKTPRESTANDA KRAV VVTBT UTANFÖR SS-EN 14695

Egenskap	Enhet	BETA 6000 SA	Krav TRVKB13	Provningsmetod
Tjocklek svetsbitumen	mm	≥ 3	-	skjutmått
Mjukpunkt	°C	135 +/- 5	≥ 120	EN 1427
Mjukpunkt efter värmeåldring	°C	115 +/- 5	≥ 100	EN 1427/ EN 1296 24v
Böjlighet vid låg temperatur efter åldring	°C	≤ -10	≤ -10	EN 1109/ EN 1296 24 v

6. KONSUMENTINFORMATION

Förvaring: Stående, skyddade från fukt och direkt solljus.

Återvinning: Materialet är ej komposterbart men kan deponeras eller förbrännas under kontrollerade former i värmekraftverk.

Hantering av restprodukter: Produkten räknas ej som miljöfarligt avfall.

7. BESKRIVNING AV PRODUKTEN

Typ av bärare: Polyesterstomme

Typ av beläggning: SBS-modifierad bitumen

Vikt/m²: ca 6500 g

Vikt/rulle: ca 52 kg

Format: 8 x 1,0 m, 8 x 0,25/0,33/0,50

Färg: Svart

Produktnamn: Beta 6000 SA

Omarbetad: 2014-03-25

Ersätter: 2013-09-10

1. NAMNET PÅ ÄMNET/BLANDNINGEN OCH BOLAGET/FÖRETAGET

1.1 Produktbeteckning: **Beta 6000 SA**

Namn

Art.nr: 606000SA

REACH Registreringsnamn -

REACH Registreringsnr.

Rent ämne/Blandning

1.2 Relevanta identifierade användningar av ämnet eller blandningen och användningar som det avråds från: Används som vatten- och fuktisolering på broar, terrasser och parkeringsdäck m.m.

1.3 Närmare upplysningar om den som tillhandahåller säkerhetsdatablad: Nordic Waterproofing AB

Box 22

SE-263 21 HÖGANÄS

Tel. 042 - 33 40 00

Kontaktperson: Catharina Svenningsson, Tel. 042 - 33 40 01

e-post: catharina.svenningsson@nordicwaterproofing.com

Telefonnummer för nödsituationer:

020 99 60 00

KEMIAKUTEN

2. FARLIGA EGENSKAPER

2.1 Klassificering av ämnet eller blandningen: (1999/45/EG)
Ej klassificerad
(CLP 1272/2008)
Ej klassificerad

Produkten är en vara och kriterierna för klassificering och märkning omfattar ej varor.

2.2 Märkningsuppgifter: Ej märkningspliktig

Symboler:

Innehåller:

R-fraser:

S-fraser:

Annan märkning:

2.3 Andra faror: -

Säkerhetsdatablad	Produkt: Beta 6000 SA	Nordic Waterproofing AB
-------------------	-----------------------	-------------------------

3. SAMMANSÄTTNING/ INFORMATION OM BESTÅNDSDELAR

3.1 Ämnen:

3.2 Blandningar:

Namn	CAS-nummer EG-nummer	Halt %	Klassificering enl. (67/548/EEG) Klassificering enl. (CLP 1272/2008)	Noter
Bitumen	8052-42-4/ 232-490-9	50-60	-	-
SBS-polymer	9003-55-8	4-8	-	-
Kalk (Kalciumkarbonat)	1317-65-3	20-30	-	-

4. ÅTGÄRDER VID FÖRSTA HJÄLPEN

4.1 Beskrivning av åtgärder vid första hjälpen:

- Inandning:** Flytta till frisk luft och låt vila om personen upplever att andningen eller allmäntillståndet är påverkat.
- Hudkontakt:** Tvätta huden med vatten. Tag bort rester med rengöringskräm. Om huden brännskadats, skölj med mycket vatten för att kyla av. Undvik att ta bort produkten eftersom den utgör ett lufttätt och sterilt skydd över brännskadan och så småningom kommer att falla av samtidigt med sårskorpan, när skadan läkts. Alla brännskador skall ses om av läkare. Behandlingen skall i allmänhet gå ut på att lindra symptomen och vara inriktad på att begränsa eventuella biverkningar. Om produkten av någon anledning måste tas bort, kan detta göras med hjälp av medicinsk paraffinolja eller matolja.
- Kontakt med ögon:** Avlägsna eventuella kontaktlinser. Håll ögonlocken brett isär och skölj med rikligt med tempererat vatten några minuter. Om varm produkt kommit i ögonen försök inte avlägsna denna själv utan sök ögonläkare.
- Förtäring:** Produkten är svår att förtära i större mängder. Troligen behövs ingen åtgärd vid förtäring mer än att skölja munnen. Produkten passerar relativt oförändrad i mag-tarm-kanalen.
- Övriga upplysningar:** -
- 4.2 De viktigaste symptomen och effekterna, både akuta och fördröjda:** Inga särskild symptom förväntas vid normal exponering.
- 4.3 Angivande av omedelbar medicinsk behandling och särskild behandling som eventuellt krävs:** Behandla symptomatiskt.

Säkerhetsdatablad	Produkt: Beta 6000 SA	Nordic Waterproofing AB
-------------------	-----------------------	-------------------------

5. BRANDBEKÄMPNINGSSÅTGÄRDER

5.1 Släckmedel: Brand kan släckas med pulver, koldioxid (CO₂), skum eller vatten.

5.2 Särskilda faror som ämnet eller blandningen kan medföra: Vid brand bildas koloxid och kolmonoxid.

5.3 Råd till brandbekämpningspersonal: Använd självförsörjande andningsapparat. Se punkt 8 för personlig skyddsutrustning.

6. ÅTGÄRDER VID OAVSIKTLIGA UTSLÄPP

6.1 Personliga skyddsåtgärder, skyddsutrustning och åtgärder vid nödsituationer: Vädra ut området. Använd personlig skyddsutrustning vid sanering.

6.2 Miljöskyddsåtgärder: Håll antändningskällor borta från produkten och dess närområde för att förhindra brand. Undvik utsläpp till vatten eller avloppsnät.

6.3 Metoder och material för inneslutning och sanering: Samla upp spillet mekaniskt. Omhändertagande av avfall, se avsnitt 13.

6.4 Hänvisning till andra avsnitt: Se avsnitt 8 för personlig skyddsutrustning. Se avsnitt 13 för omhändertagande av avfall.

7. HANTERING OCH LAGRING

7.1 Försiktighetsmått för säker hantering: För underlättande av montering vid temperaturer under -15°C bör rullarna konditioneras i uppvärmt utrymme. Om produkten upphettas - säkerställ en bra ventilation runt arbetsområdet.

7.2 Förhållanden för säker lagring, inklusive eventuell oförenlighet: Förvaras stående på pall. Tillse god ventilation i lagerutrymme.

7.3 Specifik slutanvändning: Ingen särskild

8. BEGRÄNSNING AV EXPONERINGEN/PERSONLIGT SKYDD

8.1 Kontroll-parametrar:

Gränsvärden: Oljedimma och oljerök kan tillämpas även på bitumen då det är en oljeprodukt.

Namn	CAS-nummer	Nivågränsvärde 8 tim	Korttidsvärde 15 min
Oljedimma/oljerök (bitumen)		1 mg/m ³	3 mg/m ³
Rättslig grund	Arbetsmiljöverkets föreskrift om hygieniska gränsvärden och åtgärder mot luftföroreningar (AFS 2005:17)		
Anmärkningar	-		
Mätmetoder	Enligt rekommendationer i AFS 2005:17		

Säkerhetsdatablad	Produkt: Beta 6000 SA	Nordic Waterproofing AB
-------------------	-----------------------	-------------------------

8.2 Begränsning av exponeringen:

Tillse att ventilationen är god om produkten upphettas.

Personlig skyddsutrustning:

- **andningsskydd:** Vid misstanke att hygieniskt gränsvärde överskrids, t.ex. vid upphettning av produkten i trånga utrymmen där svavelväteångor kan ackumuleras, använd helmask med filter typ B eller självförsörjande andningsutrustning.
- **handskydd:** Vid långvarig kontakt med produkten använd skyddshandskar av nitril. Vid kontakt med varm produkt använd värmetålig handske utanpå nitrilhandsken.
- **ögonskydd:** Vid arbete med upphettad produkt använd skyddsglasögon eller visir.
- **hudskydd:** Använd heltäckande arbetskläder. Tvätta händerna med tvål och vatten före raster och efter arbete. Ät och drick inte inom arbetsområdet.

Åtgärder för begränsning av exponering i miljön:

Undvik utsläpp till vatten och avlopp.

9. FYSIKALISKA OCH KEMISKA EGENSKAPER

9.1 Information om grundläggande fysikaliska och kemiska egenskaper:

Utseende:	Grå fast produkt	Ångtryck:	Ej känt
Lukt:	Svag	Ångdensitet:	Ej relevant
Lukttröskel:	?	Relativ densitet:	Ej känt
pH-värde:	Ej relevant	Löslighet:	Olöslig i vatten
Smältpunkt/fryspunkt:	-	Fördelningskoefficient: n-oktanol/vatten:	Ej känt
Initial kokpunkt och kokpunktsintervall:	>130 °C	Självantändningstemperatur:	Ej känt
Flampunkt:	Ej känt	Sönderfallstemperatur:	Ej känt
Avdunstningshastighet:	Ej relevant	Viskositet:	Ej känt
Brandfarlighet (fast form, gas):	Ej brandfarlig	Explosiva egenskaper:	Inga explosiva egenskaper
Övre/undre brännbarhetsgräns eller explosionsgräns:	Ej relevant	Oxiderande egenskaper:	Inga oxiderande egenskaper

9.2 Annan information -

Brandklass: -

Blandbar med vatten: Nej

10. STABILITET OCH REAKTIVITET

- 10.1 Reaktivitet:** Ej reaktiv
- 10.2 Kemisk stabilitet:** Stabil under normala betingelser.
- 10.3 Risken för farliga reaktioner:** Inga särskilda
- 10.4 Förhållanden som skall undvikas:** Starka oxidations- och reduktionsmedel, starka syror och baser.
- 10.5 Oförenliga material:** Inga särskilda.
- 10.6 Farliga sönderdelningsprodukter:** Vid brand bildas kolmonoxid och koldioxid.

11. TOXIKOLOGISK INFORMATION**11.1 Information om de toxikologiska effekterna:**

- Ämnen:** Bitumen
- Inandning:** Ej relevant. Produkten är för viskös för att kunna inandas. Vid inandning av bitumenrök kan lättare obehag uppstå.
Bitumenrök: LC50 4,5 tim > 94.4 mg/m³ i luft (OECD 403)
- Hudkontakt:** Bitumen: LD50 (kanin) > 2000 mg/kg (OECD 402)
Ej irriterande på hud(kanin) OECD 404
- Ögonkontakt:** Bitumen: Ej irriterande på öga (kanin) OECD 405
- Förtäring:** Bitumen: Oral toxicitet LD50 > 5000 mg/kg (råtta OECD 401)
- Långtidseffekter:** 28 dagars studie på råtta med Bitumen, LOEL 200 mg/kg/dag (för hudirritation OECD 4010)

12. EKOLOGISK INFORMATION

- 12.1 Toxicitet:** Låg toxicitet för vattenlevande organismer p.g.a. låg vattenlöslighet.
- 12.2 Persistens och nedbrytbarhet:** Bitumen: Mellan 2-25 % på en vecka aerob nedbrytning. Ej lättnedbrytbar
- 12.3 Bioackumuleringsförmåga:** Produkten innehåller inga ämnen med tendens att bioackumuleras i näringskedjan.
- 12.4 Rörlighet i jord:** Ej lättrörlig.
- 12.5 Resultat av PBT- och vPvB-bedömningen:** Produkten innehåller inga ämnen som är klassificerade som PBT- eller vPvB-ämnen.
- 12.6 Andra skadliga effekter:** Ej känt.
- Ytterligare information:**

Säkerhetsdatablad	Produkt: Beta 6000 SA	Nordic Waterproofing AB
-------------------	-----------------------	-------------------------

13. AVFALLSHANTERING

13.1 Avfalls-behandlingsmetoder: Produkten kan brännas i anläggning för energiproduktion.
 Produkten är ej farligt avfall.
 Lämplig avfallskod kod är t.ex. 17 03 02 Andra bitumenblandningar än de som anges i 17 03 01.
 Förpackning: Plast sorteras som mjuk plastförpackning och skyddspapper, pappersrullar och kartonger som pappersförpackning.
 Förpackningen är ej farligt avfall.

14. TRANSPORTINFORMATION

Produkten är ej reglerad som farligt gods.

ADR/RID

14.1 UN-nummer	14.2 Officiell transportbenämning	14.3 Faroklass för transport	14.4 Förpackningsgrupp	14.5 Miljöfaror	Andra upplysningar
-	-	-	-	-	-

IMDG

14.1 UN-nummer	14.2 Officiell transportbenämning	14.3 Faroklass för transport	14.4 Förpackningsgrupp	14.5 Miljöfaror	Andra upplysningar
-	-	-	-	-	-

ADN

14.1 UN-nummer	14.2 Officiell transportbenämning	14.3 Faroklass för transport	14.4 Förpackningsgrupp	14.5 Miljöfaror	Andra upplysningar
-	-	-	-	-	-

IATA

14.1 UN-nummer	14.2 Officiell transportbenämning	14.3 Faroklass för transport	14.4 Förpackningsgrupp	14.5 Miljöfaror	Andra upplysningar
-	-	-	-	-	-

14.6 Särskilda försiktighetsåtgärder: -

14.7 Bulktransport enligt bilaga II till MARPOL 73/78 och IBC-koden: -

15. GÄLLANDE FÖRESKRIFTER

15.1 Föreskrifter/lagstiftning om ämnet eller blandningen när det gäller säkerhet, hälsa och miljö: Inga särskilda.

Säkerhetsdatablad	Produkt: Beta 6000 SA	Nordic Waterproofing AB
-------------------	-----------------------	-------------------------

15.2 Kemikalie-säkerhetsbedömning:

Ej känt för någon ingrediens i produkten. Troligen utförd för bitumen då denna är registrerad.

16. ANNAN INFORMATION

Nordic Waterproofing AB är anslutet till REPAREGISTRET AB. Information kan fås från REPAs Kundtjänst telefon 0200 88 03 10 eller via Internet <http://www.forpackningsinsamlingen.se> eller <http://www.repa.se>

Utfärdat: 2014-03-25
Revisionsnummer: 7
Ersätter: 2013-09-10

Följande avsnitt har ändrats: Avsnitt 8.

Förkortningar: PBT: Persistent, bioackumulerande, toxisk
vPvB: Mycket persistent, mycket bioackumulerande (very persistent, very bioaccumulative)
VOC: Lättflyktiga organiska föreningar (Volatile Organic Compounds)
CLP: CLP förordningen (1272/2008) (Classification, Labelling and Packaging)
LD50: Dödlig dos 50% (Lethal dose 50%)

Krav på utbildning: Användaren ska känna till innehållet i säkerhetsdatabladet.

Övriga upplysningar: Produkten skall förvaras, hanteras och användas i överensstämmelse med god industriell arbetshygienisk praxis.

Källor vid utfärdande: Registreringsdossier för bitumen (www.echa.europa.eu)
Recept på produkten.

Ansvarig för säkerhetsdatabladet (e-post): Catharina Svenningsson
(catharina.svenningsson@nordicwaterproofing.com)

Slutlig anmärkning: Eftersom användarens arbetsförhållanden ligger utanför vår kännedom och vår kontroll, bör uppmärksammas, att det alltid är användarens ansvar att vidta nödvändiga förhållningsregler för att efterleva gällande regler. Säkerhetsdatabladet är utarbetat med hjälp av upplysningar från leverantören samt gällande EU- och nationell lagstiftning.

Höganäs 2013-02-04

Angående Verifikat Beta 6000 SA med signatur 2010-10-12

Tätskikt för broar fick en harmoniserad Europeisk standard 2010 SS-EN 14695 och i samband med detta så justerade trafikverket sin kravbild och den tidigare provningen som Beta 6000 SA hos VTI i Linköping upphörde att gälla på trafikverksbroar.

Idag så testar vi vårt Tätskikt för broar, Beta 6000 SA, enligt den Europeiska standarden och uppfyller Trafikverkets krav enligt TRVKB 10 kapitel 2.

Det finns ett tekniskt datablad som ger all information och som visar att vi godkänts avseende FPC i SS-EN 14695. Detta återfinner Ni på DAB:s hemsida.

Höganäs 2013-02-04



Catharina Svenningsson
Utvecklingschef Nordic Waterproofing Group

Bilaga E – Produktinfo Elmico



MICOPOX P

- PRODUKTBESKRIVELSE:** Micopox P er en to komponent lavviskøs klar epoxy uten løsningsmidler.
- ANVENDELSESOMRÅDE:** Micopox P er velegnet som primer, bindemiddel til kompakt gulv, mørtelbelegg eller som bindemiddel til belegninger med kvartssand. Micopox P er ikke egnet som topplakk. I slike tilfeller benyttes Micopox 300.
- EGENSKAPER:** Micopox P er en lavviskøs epoxy med god inntregningsevne i betong.
- FORBEHANDLING:** Avretning/fresning eller slyngrensning og omhyggelig støvsuging. Overflaten skal være ren og tørr før påføring.
- BLANDING:** Komponentene A + B blandes med drill og visp i minimum 3 minutter, til en homogen masse.
- PRIMING:** Den klargjorte betongoverflaten påføres med Micopox P ved hjelp av kost eller malerull. Videre belegning skal utføres innen 24 timer. Forbruket er avhengig av underlag og temperatur.
- PÅFØRING:** Micopox P påføres med kost eller malerull, eventuelt med tannet sparkel.
- RENGJØRING:** Verktøy reingjøres med Micorens.
- MILJØ OG SIKKERHET:** Se HMS datablad.
- DRIFT OG VEDLIKEHOLD:** Se eget datablad.

TEKNISKE DATA:

Komponent A	6 kg	Sp.vekt	1,08 kg/l	Potlife +20 oC	35 min.	Blandingsforhold 2 : 1
Komponent B	3 kg	Tørrestoffinnhold	100 %	Forbruk	ca. 0,25kg/m ²	Lagring:
Sett A+B	9 kg	Viskositet	400 cP	Laveste herdetemp	+5 °C	Oppbevares tørt og frostfritt. Beskyttes mot direkte sollys. Holdbarhet: minimum 12 mnd.

Spesielle opplysninger: MALKODE: 00-5 (1993) PRODUKTNR: COMP A: Produktet er anmeldt PRODUKTNR: COMP B: 1608721.
Opplysningene i dette datablad er basert på vår nåværende viten og erfaring og må kun betraktes som retningsgivende og være gjenstand for vurdering i hvert enkelt tilfelle.





MICOREA HS

PRODUCT DESCRIPTION

MICOREA HS is a two-component polyurea system for spray application with two-component special spray equipment. MICOREA HS cures (tack free) in a few seconds. The spray equipment must contain pre heated hoses (75°C) and with a pressure of app180 bar.

APPLICATION FIELD

MICOREA HS is used as a coating on concrete, steel and different isolation materials. The material has very good mechanical properties concerning elasticity, abrasion resistance and tensile strength, even at low temperature. The material has very good chemical resistance, and is suitable for tank protection lining.

TECHNICAL PERFORMANCE

MICOREA HS	
The material is under development, and testing.	MPa

Recommended **thickness**, min 2 mm.

Theoretical consumptions:

Applied thickness	Kg/m ²
2 mm	2,2 kg
5 mm	5,6 kg

Cure speed

For a 20°C ambient and support temperature, the system develops its complete chemical and mechanical strengths after 3 days.

The system is suitable for light pedestrian traffic after 5 – 10 min.

ADVANTAGES

- Very high mechanical properties due to tensile and abrasion resistance.
- Very good elasticity in low temperature
- Very fast curing system.
- Good chemical resistance.

APPLICATION

MICOREA HS must be applied by professionals. The application of the coating must be performed according to the working procedure.

Surface preparation

Surface must be clean and without dust. The temperature of the surface must be 3°C above the dew point. If the product is applied directly on steel or aluminium, the surface must be blast clean immediately before application, to SA 21/2, to obtain the best adhesion.

Products should not be stored under direct sunlight and must be stored above 15°C. Temperatures above 50°C is not recommended.

It is important to respect mixing ratio of the product, pressure and temperature of the spray machine must be controlled before every spray application.

PACKING

The product can be delivered in 60 l, 200 l drums or in 1000 l IBC container.

COLOURS

Colours: Grey

elmico



Datasheet 1054

Date 22.10.2013

The product is not colour stable when exposed to direct sunlight. Slight yellowing due to sunlight may occur.

SAFETY

See **MICOREA HS** safety data sheet, i

STORAGE

Storage stability of 12 months at a temperature above 15°C and below 50°C, in dry and well ventilated premises.

The containers should be kept strictly closed and dry.

Note: the information above is based on our knowledge of today. Elmico cannot take responsibility for the product application that stays the applicators responsibility.

Before application of our products, a trial test should be carried out.



MICOREA S2/S3/S4

PRODUKTBEKRIVELSE:	Micorea er et tokomponent polyurea system for spray applikasjoner med to komponents spesialsprøyte. Produktene kan fås i flere varianter, bla S2,S3 og S4. Micorea herdner på noen sekunder. Spesialsprøyteutstyret må bestå av oppvarmede slanger og sprayes under høyt trykk.
ANVENDELSESOMRÅDE:	Micorea er velegnet som høyelastisk membran under støpeasfalt eller fliser eller som belegg i hardt belastede miljøer som P-hus, lager og produksjonslokaler og katastrofebassenger. Micorea også benyttes på stål.
EGENSKAPER:	Micorea er et elastisk system med sprekkeoverbyggende egenskaper. De ulike variantene S2,S3 og S4 har ulike egenskaper mhp elastisitet og andre tekniske egenskaper.
FORBEHANDLING:	Avfetning og sliping/fresing eller slyngrensing, samt omhyggelig støvsuging. Stål sandblåses til SA 2 ½.
BLANDING:	Komponentene A + B blandes i pistolmunnstykket.
PRIMING:	Betongoverflater påføres Micopox WP (ca. 0,2 kg/m ²), Micorea påføres deretter innen 24 timer.
PÅFØRING:	Påføres med egnet sprøyteutstyr av spesialentreprenør i ønsket tykkelse. For vanntetting anbefales en tykkelse på min 2 mm.
RENGJØRING:	Verktøy rengjøres med aceton eller Micorens.
MILJØ OG SIKKERHET:	Se HMS datablad.
TEKNISKE DATA:	

Micorea	Micorea	S2	S4	S3
Leveres i 200 kg fat	Strekkefasthet, MPa 23C	25,5	20	25
Blandingsforhold(A : B) 1:1	-20 C	32,5		37
Tørrestoffinnhold 100 %	Bruddforlengelse, %, 23C	440	300	380
Lagring: Oppbevares tørt og frost-	-20 C	155		154
Fritt og beskyttet mot direkte sollys.	Rivfasthet, N/mm, 23 C	60	100	75
Holdbarhet: Min. 12 mdr.	-20 C	122		
	Shore A	93	97	92
	Shore D	45	60	45
	Gel tid, s	10	2	3
	Klebefri etter, s	18	5	7

Spesielle opplysninger: Malkode: 00-3 (1993) Produktnr. Comp A: Produktnr. Comp B:

Opplysningene i dette datablad er basert på våre nåværende kunnskaper og erfaring og må betraktes som retningsgivende og gjenstand for Vurdering i hvert enkelt tilfelle.



Bilaga F – Produktinfo Sika

Sika® MonoTop-910N

Korrosionsskydd och vidhäftningsförbättrande slamma

Användning

Beskrivning	Enkomponents, cementbaserat och akrylförstärkt slammingsbruk.
Användningsområde	Används som korrosionsskydd på armeringsjärn vid renovering av betongskador och som vidhäftningsförbättrande slamma mellan gammal betong och Sika® MonoTop lagningsbruk vid reparation och utfyllnad av betongskador. Godkänd enligt EN1504.

Fördelar	<ul style="list-style-type: none"> ■ Blandas endast med vatten ■ Enkelt handhavande ■ Enkelt att applicera med pensel eller spruta ■ Lång arbetbarhet ■ Bra vidhäftningsegenskaper mot stål och betong ■ Högt motstånd mot vatten och klorider ■ Okänsligt för fukt (härdat material) ■ Saltfrostbeständigt
-----------------	---

Tekniska Data

Färg	Grå
Densitet	Ca 2,0 kg/l (färdig slamma)
Blandningsförhållande (vatten:pulver)	<u>Applicering med pensel</u> 1:4,75 viktdelar 1:4,13 volymdelar Ca 5,25 l vatten per 25 kg säck <u>Våtsprutning</u> 1:5 viktdelar 1:4,35 volymdelar Ca 5 l vatten per 25 kg säck
Appliceringstemperatur	Minst +5°C, högst +30°C
Arbetbarhet	90-120 minuter vid +23°C
Tryckhållfasthet	45-55 MPa (efter 28 dygn)
Böjdraghållfasthet	5,5-7,5 MPa (efter 28 dygn)
Vidhäftningshållfasthet mot betong	2-3 MPa (efter 28 dygn)
E-modul	Ca 20 000 MPa
Längdutvidgningskoefficient	Ca $15 \cdot 10^{-6} / ^\circ\text{K}$
$\mu\text{H}_2\text{O}$	Ca 80
μCO_2	Ca 200

Förbehandling	Alla ytor måste vara friska, rena, fria från färgrester, olja, fett, damm och lösa partiklar. Cementhud eller liknande ytskikt måste avlägsnas genom blästring, vattenbilning, stålborstning eller liknande. Skadade armeringsjärn friläggs och sandblästras till renhetsgrad SA 2,5.
----------------------	---

Blandning	Häll föreskriven vattenmängd i blandningskärlet och tillsätt långsamt pulverdelen under konstant omrörning. Blanda slammen till dess att en homogen massa utan klumpar och färgskiftningar erhålls (minst 3 minuter). Sika® MonoTop-910N skall vara strykbar och nästan droppfri i konsistensen. Blanda med en lågvarvig bormaskin, (max. 500 varv/min) försedd med visp eller liknande. Undvik att blanda in luft i bruket.
------------------	--

Utförande	<p><u>Som korrosionsskydd:</u> Slamman appliceras på armeringsjärnen med en medelhård pensel, roller eller spruta i ett 1 mm tjockt skikt. Efter 4-5 timmar (vid +20°C) appliceras ett andra skikt med samma skiktjocklek. Efterföljande reparation kan utföras efter ytterligare 4-5 timmar.</p> <p><u>Som vidhäftningsförbättrande slamma:</u> Underlaget skall vara ordentligt förvattnat men fortfarande sugande (ej fritt vatten på ytan). Hela reparationsområdet slmmas med pensel, borste eller spruta. För optimal vidhäftning är det viktigt att Sika® MonoTop-910N arbetas in ordentligt i underlaget. Efterföljande lagningsbruk läggs vått i vått med Sika® MonoTop-910N.</p>
Rengöring	Ej härdat material kan tas bort med vatten. Härdat material kan endast avlägsnas mekaniskt.
Åtgång	<p>Till 1 liter färdigt bruk går det åt ca 1,65 kg pulver.</p> <p><u>Som korrosionsskydd:</u> Ca 2 kg pulver/m² och mm skiktjocklek</p> <p><u>Som vidhäftningsförbättrande slamma:</u> Ca 1,5-2,0 kg pulver/m² (beroende på underlaget).</p>
Förpackning	10 kg och 25 kg papperssäck.
Lagring	Sika® MonoTop-910N skall lagras svalt och torrt. Vid föreskriven lagring i oöppnad förpackning är lagringstiden 15 månader.
Hälsa & Miljö	
Hälsa & Miljö	Se separat säkerhetsdatablad.
Lagstiftning	Informationen och i synnerhet rekommendationerna avseende applikation och slutanvändning av Sikaprodukterna lämnas i god tro baserat på Sikas nuvarande kunskap och erfarenhet av produkterna när dessa lagras, hanteras och används under normala förhållanden på ett korrekt sätt. I praktiken kan differenserna i material, underlag och den aktuella platsen variera på sådant sätt att ingen garanti vad gäller användbarhet eller lämplighet för ett visst ändamål kan lämnas. Med hänsyn härtill kan något rättsligt ansvar av vad slag det må vara varken härledas från denna information eller från någon skriftlig rekommendation eller i övrigt beträffande produkten lämnade råd. Hänsyn måste vid användningen även tas till tredje mans ägande och andra eventuella rättigheter. Alla order accepteras under förutsättningen av att Sikas aktuella försäljnings- och leveransbestämmelser är gällande. Användaren skall alltid använda sig av den senaste utgåvan av den aktuella produktens tekniska datablad, vilket kan erhållas vid förfrågan eller på hemsidan www.sika.se .



Sika Sverige AB
Domnarvsgatan 15
Box 8061
SE-163 08 Spånga
Sverige

Tel. +46 8 621 89 00
Fax +46 8 621 89 89
www.sika.se



Sikafloor®-1+ CorCrete

Cementbaserad golvbeläggning av metalliska, hårda stenmaterial

Produktbeskrivning	<p>Sikafloor®-1+ CorCrete är en förblandad pulvermix, som innehåller utvalda, hårda stenmaterial baserade på icke-oxiderande metaller, särskild cement och kompatibla kemiska tillsatser med extra fibrer.</p> <p>När betongplattan har gjutits blandas Sikafloor®-1+ CorCrete med vatten för att få en våt konsistens och fördelas på det färska, våta betongunderlaget med en tjocklek på 5 mm och mer. Upprepad användning av en glättningsmaskin skapar en hållbar, jämn och halkfri yta. En impregnering/ytförstärkning med Sikafloor®-1+ CorCrete höjer motståndet mot inträngning av olja och fett.</p>
Användningsområden	<p>Sikafloor®-1+ CorCrete används</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ För att skapa utomordentlig hållbar topp yta på golv av monolitbetong som tillverkats genom vått i vått metoden ■ I lager, fabriker, verkstäder, köpcentrum etc. och i regel överallt där hållbara ytor med motstånd mot exceptionella laster och nötning krävs
Egenskaper/fördelar	<ul style="list-style-type: none"> ■ Motstånd mot exceptionella laster ■ Dammfritt ■ Garanterad kvalitet - ingen produktion på plats ■ Snyggt ■ Kräver inget underhåll
Tester	
Godkännanden/standarder	<p>Sikafloor®-1+ CorCrete uppfyller kraven i EN 13813-CT-C80-F10-AR0,5. Prestandadeklaration nr 02 08 03 04 008 0 000003 1180 och försedd med CE-märkning.</p>
Produktdata	
Utseende/färger	<p>Sikafloor®-1+ CorCrete levereras i en naturlig grå färg (betongfärg) och i grönt, kakelrött, mörklila, ljusgrått, gult, gulbrunt, blått och svart. Andra färger kan finnas på förfrågan.</p>
Förpackning	25 kg
Lagring	
Lagringsförhållanden/hållbarhet	12 månader från datumet för avsändande i oöppnade originalförpackningar. Skyddas mot frost och väta.

Tekniska data	
Kemisk bas	Förblandad pulvermix, som innehåller utvalda, hårda stenmaterial baserad på icke-oxiderande metaller, särskild cement och kompatibla kemiska tillsatser med extra fibrer.
Mekaniska/fysiska egenskaper	
Tryckhållfasthet	~ 84,0 N/mm ² (efter 28 dagar) (SS-EN 13892-2)
Böjhållfasthet	~ 12,4 N/mm ² (efter 28 dagar) (SS-EN 13892-2)
Nötningsmotstånd	~ 19 µm (BCA), klass AR0,5 (SS-EN 13892-4)
Densitet	Upp till 2,5 cm ³ /50 cm ² - klass A3 (Böhme) (SS-EN 13892-3) 2 420 till 2 470 kg/m ³ härdad (efter 28 dagar)
System-information	
Appliceringsinstruktioner	
Förbrukning/dosering	~ 1,9 m ² /25 kg (13,0 kg/m ²) - slutlig tjocklek 5 mm Blandning, vatten - min. 3,25 l/25 kg
Lagertjocklek	5-10 mm
Applicering	
Applicering	<p>Sikafloor[®]-1+ CorCrete skall blandas med vatten, fördelas och jämnas ut på den nylagda betongplattan i ett steg. Den totala mängd material som används uppgår till 13,0 kg/m² för en slutlig tjocklek på 5 mm. Under det första steget bör det bearbetas för hand och sedan med glättningsmaskin. Glättningsmaskin bör sedan användas flera gånger enligt den gradvisa härdningen av betongen. Färdiga golv måste härdas med membranhärdare, ytförsegling från Sika direkt när de är färdiga, till exempel: Sikafloor[®] ProSeal[®] -22, Sikafloor[®] ProSeal[®] W.</p> <p>Härdaren, ytförseglingen gör ytan ännu hårdare, förhindrar damm och minskar snabbt vätskeabsorptionen. Fogar bör skapas inom 2 dagar efter det att golvet färdigställts.</p> <p>En vanlig följd av upprepade användning av glättningsmaskin, som skapar spänningar i ytan, är att små sprickor kan uppstå på golvytan. Detta noterbara faktum är typiskt för alla betongytor, där man har använt glättningsmaskin och påverkar inte golvet gynnsamma egenskaper.</p> <p>Utöver applicering med vått i vått metoden kan man applicera Sikafloor[®]-1+ CorCrete på mogen betong (vått på torrt-metoden). Underlaget måste vara tillräckligt ruggat, helst genom fräsning. Torra och rena underlag bör ha ytfuktats (dränkts in) med vatten ordentligt först. Applicera på detta underlag som en vidhäftningsbrygga SikaTop[®] Armatec[®]-110 EpoCem[®] eller Sika[®] MonoTop[®]-910 N. Fördela beläggningen på den färska vidhäftningsbryggan. Vidare applicering görs på samma sätt som med vått i vått metoden.</p> <p>Man måste vara särskilt uppmärksam under avjämnningen av ytan för att inte skada vidhäftningsbryggan. Eftersom detta är en krävande applicering, rekommenderar vi starkt att man använder sig av utförlig information och tekniskt stöd från Sika. Rådfråga Sikas tekniska avdelning om lämpliga produkter.</p>
Underhåll och rengöring	Instruktioner för rutinmässig rengöring, reparation av eventuella mindre skador och ytterligare färgbehandling av ytan finns tillgängliga.
Kvalitets-antaganden	<p>För att säkerställa golvsystemets kvalitet krävs samarbete mellan investeraren, designern och entreprenören. Var och en av dem påverkar följande uppgifter:</p> <p>INVESTERAREN:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Korrekta uppgifter om belastningstypen ■ Särskilda lastkrav (montageteknik) ■ Uppgifter om mekanisk, kemisk eller termisk inverkan (vibration, slag, punktlast etc.) <p>DESIGNERN:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Statisk design av plattan med hänsyn tagen till: ■ Förstärkningslagrets mekaniska egenskaper (geologisk undersökning) ■ Typen av last ■ Spädningsenheter ■ Val av lämplig golvförsegling.

Kvalitets- antaganden	ENTREPRENÖREN: <ul style="list-style-type: none">■ Kontrollera förstärkningslagrets och betongens kvalitet■ Insistera på god praxis i samband med betonggjutningen (kvaliteten på formsättningen, vibrationer, placeringen av armeringen, planhet etc.)■ Noga säkerställa sig om att arbetsområdet är rent■ Jämn fördelning av pulver (förberedelse av rätt mängd "dry shake"-påsar för det berörda golvområdet)■ Korrekt starttid för varje teknisk åtgärd■ Erfarenhet av mekanisk utjämning■ Noggrant manuellt arbete med detaljer (kanter, hörn, pelare etc.)■ Skydda golvunderlaget mot snabb vattenförlust från den nylagda betongplattan med "dry shake".■ Rätt val och utförande av fogar, uppmärksamhet - efterlevnad av designers anvisningar.
Värdegrund	All teknisk data som anges i detta produktdatablad baseras på laborietester. Faktiska mätdata kan variera beroende på omständigheter utanför vår kontroll.
Lokala restriktioner	Observera att på grund av lokala bestämmelser kan produktens prestanda variera från land till land. Se alltid efter i det lokala produktdatabladet för en exakt beskrivning av användningsområdena.
Hälsa & Miljö	
Hälsa & Miljö	Se separat säkerhetsdatablad.
Lagstiftning	Informationen och i synnerhet rekommendationerna avseende applikation och slutanvändning av Sikaprodukterna lämnas i god tro baserat på Sikas nuvarande kunskap och erfarenhet av produkterna när dessa lagras, hanteras och används under normala förhållanden på ett korrekt sätt. I praktiken kan differenserna i material, underlag och den aktuella platsen variera på sådant sätt att ingen garanti vad gäller användbarhet eller lämplighet för ett visst ändamål kan lämnas. Med hänsyn härtill kan något rättsligt ansvar av vad slag det må vara varken härledas från denna information eller från någon skriftlig rekommendation eller i övrigt beträffande produkten lämnade råd. Hänsyn måste vid användningen även tas till tredje mans ägande och andra eventuella rättigheter. Alla order accepteras under förutsättningen av att Sikas aktuella försäljnings- och leveransbestämmelser är gällande. Användaren skall alltid använda sig av den senaste utgåvan av den aktuella produktens tekniska datablad, vilket kan erhållas vid förfrågan eller på hemsidan www.sika.se .



Sika Sverige AB
Domnarvsgatan 15
Box 8061
SE-163 08 Spånga
Sverige

Tel. +46 8 621 89 00
Fax +46 8 621 89 89
www.sika.se



SÄKERHETS DATABLAD

I enlighet med föreskrift (EC) nr 1907/2006 (REACH), Annex II - Sverige

Sikafloor® -1+ CorCrete / Sika® PANBEX F3+



AVSNITT 1: Namnet på ämnet/blandningen och bolaget/företaget

1.1 Produktbeteckning

Produktnamn : Sikafloor® -1+ CorCrete / Sika® PANBEX F3+

1.2 Relevanta identifierade användningar av ämnet eller blandningen och användningar som det avråds från

För närvarande finns det ingen fullständig information tillgänglig om identifierade användningar. När data blir tillgänglig kommer den att integreras i säkerhetsdatabladet.

Användningsområde : Flooring system.

1.3 Närmare upplysningar om den som tillhandahåller säkerhetsdatablad

Tillverkare/Distributör : Sika Sverige AB
Box 8061
163 08 Spånga
Sverige

Telefonnr: : 08-6218900

Faxnr. : 08-6218989

e-mailadress till den person som är ansvarig för detta säkerhetsdatablad : EHS@se.sika.com

Telefonnummer för nödsituationer : 112 Begär Giftinformation

1.4 Telefonnummer för nödsituationer

Leverantör

Telefonnummer : 112 Begär Giftinformation

AVSNITT 2: Farliga egenskaper

2.1 Klassificering av ämnet eller blandningen

Produktdefinition : Blandning

Klassificering enligt direktivet 1999/45/EG [DPD]

Produkten är klassificerad som farlig enligt direktiv 1999/45/EG inklusive ändringar.

Klassificering : Xi; R41, R37/38

Hälsofara : Risk för allvarliga ögonskador. Irriterar andningsorganen och huden.

Se avsnitt 16 för ovannämnda R-fraser och faroangivelser i fulltext.

Ytterligare information om hälsoeffekter och symtom finns i avsnitt 11.

2.2 Märkningsuppgifter

Farosymbol eller farosymboler :



Indikation om fara : Irriterande

Riskfraser : R41- Risk för allvarliga ögonskador.
R37/38- Irriterar andningsorganen och huden.

Skyddsfraser : S26- Vid kontakt med ögonen, spola genast med mycket vatten och kontakta läkare.
S39- Använd skyddsglasögon eller ansiktsskydd.

AVSNITT 2: Farliga egenskaper

Farliga beståndsdelar :
Kompletterande märkningselement : Ej tillämbart.
Bilaga XVII - Begränsningar av tillverkning, utsläppande på marknaden och användning av vissa farliga ämnen, blandningar och varor : Ej tillämbart.

2.3 Andra faror

Andra faror som inte orsakar klassificering : Ej tillgängligt.

AVSNITT 3: Sammansättning/information om beståndsdelar

Ämne/beredning : Blandning

Produktens/beståndsdelens namn Identifierare	%	Klassificering		Typ
		67/548/EEG	Förordning (EG) nr 1272/2008 [CLP]	
Cement EC: 266-043-4 CAS: 65997-15-1	>=25 - <35	Xi; R41, R37/38 Se avsnitt 16 för fullständig ordalydelse till R-fraserna som anges ovan.	Skin Irrit. 2, H315 Eye Dam. 1, H318 STOT SE 3, H335 (Luftvägsirritation) Se avsnitt 16 för ovannämnda faroangivelser i fulltext.	[1]

Såvitt leverantören vet finns det inga ytterligare beståndsdelar i produkten som i tillämpliga koncentrationer klassificeras som farliga för hälsa eller miljö och för vilka ett hygieniskt gränsvärde, PBT eller vPvB har fastställts och som därför borde redogöras för i detta avsnitt.

Typ

[1] Ämne klassificerat som hälso- eller miljöfarligt

[2] Ämne med ett hygieniskt gränsvärde

[3] Ämnet uppfyller kriterierna för PBT enligt förordningen (EG) nr 1907/2006, bilaga XIII

[4] Ämnet uppfyller kriterierna för vPvB enligt förordningen (EG) nr 1907/2006, bilaga XIII

[5] Ämne som inger lika stora betänkligheter

Hygieniska gränsvärden, om sådana finns, redovisas i avsnitt 8.

AVSNITT 4: Åtgärder vid första hjälpen**4.1 Beskrivning av åtgärder vid första hjälpen**

Kontakt med ögonen : Kontakta omedelbart läkare. Kemiska frätskador måste omedelbart behandlas av en läkare.
Inandning : Kontakta läkare.
Hudkontakt : Fortsätt att skölja i åtminstone 10 minuter. Konsultera läkare om irritation uppstår.
Förtäring : Sök läkarvård om skadliga hälsoeffekter består eller är allvarliga.

4.2 De viktigaste symptomen och effekterna, både akuta och fördröjda

AVSNITT 4: Åtgärder vid första hjälpen**Potentiellt akuta hälsoeffekter**

- Kontakt med ögonen** : Kraftigt irriterande för ögon. Risk för allvarliga ögonskador.
- Inandning** : Irriterar andningsorganen.
- Hudkontakt** : Irriterar huden.
- Förtäring** : Irriterande för mun, hals och mage.

Tecken/symtom på överexponering

- Kontakt med ögonen** : Skadliga symptom kan inkludera följande:
smärta eller irritation
tårretande
rodnad
- Inandning** : Skadliga symptom kan inkludera följande:
irritation i andningsorganen
hosta
- Hudkontakt** : Skadliga symptom kan inkludera följande:
irritation
rodnad
- Förtäring** : Ingen specifik data.

4.3 Angivande av omedelbar medicinsk behandling och särskild behandling som eventuellt krävs

- Meddelande till läkare** : Behandlas symptomatiskt. Kontakta giftinformationscentralen omedelbart om stora mängder har svalts eller inandats.
- Speciella behandlingar** : Ingen specifik behandling.

AVSNITT 5: Brandbekämpningsåtgärder**5.1 Släckmedel**

- Lämpliga släckmedel** : Använd pulver, CO₂, spridd vattenstråle (dimma) eller skum.
- Olämpliga släckmedel** : Inte känd.

5.2 Särskilda faror som ämnet eller blandningen kan medföra

- Faror som ämnet eller blandningen kan medföra** : Ingen specifik risk för brand eller explosion.
- Farliga termiska sönderdelningsprodukter** : Nedbrytningsprodukter kan inkludera följande ämnen:
koldioxid
koloxid
metalloxid/oxider

5.3 Råd till brandbekämpningspersonal

- Speciella skyddsåtgärder för brandpersonal** : Isolera omedelbart området genom att avvisa personer som är i närheten av olyckshändelsen om det är den brand.
- Särskild skyddsutrustning för brandbekämpningspersonal** : Brandmän skall bära lämplig skyddsutrustning och tryckluftsapparat med övertryck (SCBA) och heltäckande ansiktsmask. Brandmansutrustning (t.ex. hjälm, skyddsstövlar och handskar) som uppfyller den europeiska standarden EN 469 ger basskydd vid kemikalieolyckor.

AVSNITT 6: Åtgärder vid oavsiktliga utsläpp

6.1 Personliga skyddsåtgärder, skyddsutrustning och åtgärder vid nödsituationer

För annan personal än räddningspersonal : Åtgärder som innebär en personlig risk eller för vilka utbildning saknas får inte vidtas. Evakuera omgivande områden. Förhindra att ej nödvändig och oskyddad personal kommer in. Rör eller gå inte i utspillt ämne. Sörj för god ventilation. Bär lämpligt andningsskydd när ventilationen är otillräcklig. Använd lämplig personlig skyddsutrustning.

För räddningspersonal : Om hanteringen av utsläppet kräver speciella kläder, beakta all information om lämpliga och olämpliga material i avsnitt 8. Ytterligare information om hygienåtgärder finns också i avsnitt 8.

6.2 Miljöskyddsåtgärder : Informera behöriga myndigheter om produkten har orsakat miljöförorening (avlopp, vattendrag, jord eller luft).

6.3 Metoder och material för inneslutning och sanering

Litet utsläpp :

Stort utsläpp :

6.4 Hänvisning till andra avsnitt : Se avsnitt 1 för kontaktinformation i en nödsituation. Information om lämplig personlig skyddsutrustning finns i avsnitt 8. Ytterligare information om avfallshantering finns i avsnitt 13.

AVSNITT 7: Hantering och lagring

7.1 Försiktighetsmått för säker hantering

Skyddsåtgärder : Undvik kontakt med ögon, hud eller kläder. Använd enbart där det är fullgod ventilation. Bär lämpligt andningsskydd när ventilationen är otillräcklig. Tomma behållare har kvar produktrester och kan vara farliga. Inga speciella åtgärder krävs.

Råd om allmän yrkeshygien : Äta, dricka och röka skall vara förbjudet i område där detta ämne hanteras, förvaras och bearbetas. Användarna ska tvätta händer och ansikte innan de äter, dricker eller röker. Ta av nedsmutsade kläder och skyddsutrustning innan du träder in i områden där man äter. Ytterligare information om hygienåtgärder finns också i avsnitt 8.

7.2 Förhållanden för säker lagring, inklusive eventuell oförenlighet

Lagras enligt gällande bestämmelser.

7.3 Specifik slutanvändning

Rekommendationer : Ej tillgängligt.

Branschspecifika lösningar : Ej tillgängligt.

AVSNITT 8: Begränsning av exponeringen/personligt skydd

Upplysningarna i detta avsnitt innehåller allmän råd och anvisningar. Informationen ges på basis av typiska förväntade användningar av produkten. Ytterligare åtgärder kan vara nödvändiga för bulkhantering eller andra användningar som avsevärt kan öka arbetares exponering eller miljöutsläpp.

8.1 Kontrollparametrar

Hygieniska gränsvärden

Inget känt hygieniskt gränsvärde.

Rekommenderade kontrollåtgärder : Ej tillämpligt.

DNEL/DMEL

Inga DEL-värden tillgängliga.

AVSNITT 8: Begränsning av exponeringen/personligt skydd**PNEC**

Inga PEC-värden tillgängliga.

8.2 Begränsning av exponeringen

Lämpliga tekniska kontrollåtgärder : Använd enbart där det är fullgod ventilation. Om det vid hanteringen bildas damm, gas, ånga eller dimma, använd slutna processer, lokalt utsug eller annan teknisk utrustning för att hålla arbetstagarnas exponering av luftburna föroreningar under rekommenderade eller fastställda gränsvärden.

Personliga skyddsåtgärder

Hygieniska åtgärder : Tvätta händerna, underarmar och ansikte noggrant efter att ha hanterat kemiska produkter, innan något äts, innan rökning samt före toalettbesök och vid avslutat arbetspass. Lämplig metod skall användas för att ta bort potentiellt förorenade kläder. Tvätta förorenade klädesplagg innan de används igen.

Ögonskydd/ansiktsskydd : Skyddsglasögon i överensstämmelse med en godkänd standard skall användas när en riskbedömning visar att detta är nödvändigt för att undvika exponering för vätskestänk, dimma, gas eller damm.

Hudskydd

Handskydd : Kemiskt resistent, ogenomträngbara skyddshandskar som överensstämmer med en godkänd standard skall alltid användas när kemiska produkter hanteras om en riskbedömning visar att detta är nödvändigt. Referensnummer EN 374. Rekommenderas: handskar av butylkautschuk/nitrilkautschuk. Contaminated gloves should be removed.

Kroppsskydd : Personlig skyddsutrustning för kroppen skall väljas baserat på den uppgift som skall utföras och de risker som föreligger samt vara godkänd av en specialist innan denna produkt hanteras. Rekommenderas: Använd hudskyddande salva.

Annat hudskydd : Lämpliga skor och ytterligare hudskyddsåtgärder bör väljas beroende på den uppgift som skall utföras och de risker som den medför. Dessa skall godkännas av en specialist före hantering av denna produkt.

Andningsskydd : Inga speciella åtgärder krävs.

Begränsning av miljöexponeringen : Ej tillämbart.

AVSNITT 9: Fysikaliska och kemiska egenskaper**9.1 Information om grundläggande fysikaliska och kemiska egenskaper****Utseende**

Fysikaliskt tillstånd : Fast ämne.

Färg : Olika.

Lukt : Luktlös.

Lukttröskel : Ej tillgängligt.

pH-värde : Ej tillämbart.

Smältpunkt/frys punkt : Ej tillgängligt.

Initial kokpunkt och kokpunktsintervall : Ej tillgängligt.

Flampunkt : Slutet degel: Ej tillämbart.

Avdunstningshastighet : Ej tillgängligt.

Brandfarlighet (fast form, gas) : Ej tillgängligt.

Bränntid : Ej tillgängligt.

Brännhastighet : Ej tillgängligt.

Övre/undre brännbarhetsgräns eller explosionsgräns : Ej tillämbart.

AVSNITT 9: Fysikaliska och kemiska egenskaper

Ångtryck	: Ej tillämbart.
Ångdensitet	: Ej tillgängligt.
Relativ densitet	: Ej tillgängligt.
Densitet för lösvikt	: ~1730 kg/m ³
Löslighet	: Ej tillgängligt.
Fördelningskoefficient: n-oktanol/vatten	: Ej tillgängligt.
Självantändningstemperatur	: Ej tillgängligt.
Sönderfallstemperatur	: Ej tillgängligt.
Viskositet	: Kinematisk (40°C): Ej tillämbart.
Explosiva egenskaper	: Ej tillgängligt.
Oxiderande egenskaper	: Ej tillgängligt.

9.2 Annan information

Ingen ytterligare information.

AVSNITT 10: Stabilitet och reaktivitet

10.1 Reaktivitet	: Det finns inga testdata för reaktiviteten hos denna produkt eller dess beståndsdelar.
10.2 Kemisk stabilitet	: Produkten är stabil.
10.3 Risken för farliga reaktioner	: Under normala lagrings- och användningsförhållanden förekommer inga farliga reaktioner.
10.4 Förhållanden som ska undvikas	: Ingen specifik data.
10.5 Oförenliga material	: Ingen specifik data.
10.6 Farliga sönderdelningsprodukter	: Inga farliga nedbrytningsprodukter borde uppstå vid normala förhållanden under lagring och användning.

AVSNITT 11: Toxikologisk information**11.1 Information om de toxikologiska effekterna****Akut toxicitet**

Slutsats/Sammanfattning : Ej tillgängligt.

Irritation/Korrosion

Slutsats/Sammanfattning : Ej tillgängligt.

Allergiframkallande

Slutsats/Sammanfattning : Ej tillgängligt.

Mutagenicitet

Slutsats/Sammanfattning : Ej tillgängligt.

Cancerogenitet

Slutsats/Sammanfattning : Ej tillgängligt.

Reproduktionstoxicitet

Slutsats/Sammanfattning : Ej tillgängligt.

Fosterskador

Slutsats/Sammanfattning : Ej tillgängligt.

AVSNITT 11: Toxikologisk information

Information om sannolika exponeringsvägar : Ej tillgängligt.

Potentiellt akuta hälsoeffekter

Kontakt med ögonen : Kraftigt irriterande för ögon. Risk för allvarliga ögonskador.
 Inandning : Irriterar andningsorganen.
 Hudkontakt : Irriterar huden.
 Förtäring : Irriterande för mun, hals och mage.

Fördröjda och omedelbara effekter samt kroniska effekter av korttids- och långtidsexponering

Kortvarig exponering

Potentiella omedelbara effekter : Ej tillgängligt.
 Potentiella fördröjda effekter : Ej tillgängligt.

Långvarig exponering

Potentiella omedelbara effekter : Ej tillgängligt.
 Potentiella fördröjda effekter : Ej tillgängligt.

Potentiellt kroniska hälsoeffekter

Ej tillgängligt.

Slutsats/Sammanfattning : Ej tillgängligt.
 Allmänt : Inga kända allvarliga effekter eller kritiska faror.
 Cancerogenitet : Inga kända allvarliga effekter eller kritiska faror.
 Mutagenicitet : Inga kända allvarliga effekter eller kritiska faror.
 Fosterskador : Inga kända allvarliga effekter eller kritiska faror.
 Effekter på embryo/foster eller avkomma : Inga kända allvarliga effekter eller kritiska faror.
 Effekter på fertiliteten : Inga kända allvarliga effekter eller kritiska faror.

Annan information : Ej tillgängligt.

AVSNITT 12: Ekologisk information

12.1 Toxicitet

Slutsats/Sammanfattning : Ej tillgängligt.

12.2 Persistens och nedbrytbarhet

Slutsats/Sammanfattning : Ej tillgängligt.

12.3 Bioackumuleringsförmåga

Ej tillgängligt.

12.4 Rörligheten i jord

Fördelningskoefficient jord/vatten (K_{oc}) : Ej tillgängligt.
 Rörlighet : Ej tillgängligt.

12.5 Resultat av PBT- och vPvB-bedömningen

AVSNITT 12: Ekologisk information

PBT : Ej tillämbart.
vPvB : Ej tillämbart.

12.6 Andra skadliga effekter : Inga kända allvarliga effekter eller kritiska faror.

AVSNITT 13: Avfallshantering**13.1 Avfallsbehandlingsmetoder****Produkt**

Avfallshantering : Alstring av avfall skall undvikas eller minimeras när så är möjligt. Bortskaffande av denna produkt, lösningar och biprodukter skall alltid ske i överensstämmelse med kraven på miljöskydd och lagstiftning för avfallshandlingsföretag samt eventuella lokala myndighetskrav. Anlita ett auktoriserat avfallshandlingsföretag för kvittblivning av överskottsprodukter och ej återvinningsbara produkter. Rester skall inte släppas ut obehandlat till avloppssystem utan att det är fullt i enlighet med krav från alla myndigheter.

Europeiska avfallskatalogen (EWC)

Avfallskod	Avfallsbeteckning
17 01 01	Betong

Förpackning : Helt tömda förpackningar kan återvinnas. Förpackningar som inte rengörs skall omhändertas på samma sätt som innehållet.

AVSNITT 14: Transportinformation

	ADR/RID - ADN	IMDG	IATA
14.1 UN-nummer	Inte reglerad.	Not regulated.	Not regulated.
14.2 Officiell transportbenämning			
14.3 Faroklass för transport	-	-	-
14.4 Förpackningsgrupp	-	-	-
14.5 Miljöfaror	No	No	No
Ytterligare information	-	-	-

14.7 Bulktransport enligt bilaga II till MARPOL 73/78 och IBC-koden : Ej tillgängligt.

AVSNITT 15: Gällande föreskrifter**15.1 Föreskrifter/lagstiftning om ämnet eller blandningen när det gäller säkerhet, hälsa och miljö****EU-förordning (EG) nr 1907/2006 (REACH)****Bilaga XIV - Förteckning över ämnen för vilka tillstånd krävs****Bilaga XIV**

Ingen av beståndsdelarna är upptagna.

Ämnen som inger mycket stora betänkligheter

Ingen av beståndsdelarna är upptagna.

Bilaga XVII - : Ej tillämbart.**Begränsningar av tillverkning, utsläppande på marknaden och användning av vissa farliga ämnen, blandningar och varor****Övriga EU-föreskrifter**

REACH Information: : Alla ämnen i Sikaprodukter är:
 - förregistrerade eller registrerade av vår uppströmsleverantör, och/eller
 - förregistrerade eller registrerade av Sika, och/eller
 - undantagna från reglerna, och/eller
 - undantagna från registreringskravet.

Europeisk förteckning : Ej tillgängligt.**Nationella föreskrifter**
Nationella föreskrifter

15.2 : Denna produkt innehåller ämnen vilkas kemikaliesäkerhetsrapport fortfarande krävs.
Kemikaliesäkerhetsbedömning

AVSNITT 16: Annan information

✔ Indikerar uppgifter som har ändrats sedan föregående version.

Förkortningar och akronymer	: ATE = Uppskattad akut toxicitet CLP = Europaparlamentets och rådets förordning (EG) 1272/2009 (CLP) om klassificering, märkning och förpackning av ämnen och blandningar DNEL = Härled nivå för ingen effekt EUH statement = CLP-specifik faroangivelse PNEC = Koncentration som sannolikt inte förorsakar negativ effekt RRN = REACH registreringsnummer
Faroangivelserna i fulltext	: H315 Irriterar huden. H318 Orsakar allvarliga ögonskador. H335 Kan orsaka irritation i luftvägarna. (Luftvägsirritation) (Respiratory tract irritation)
Klassificeringar i fulltext [CLP/GHS]	: Eye Dam. 1, H318 ALLVARLIG ÖGONSKADA ELLER ÖGONIRRITATION - Kategori 1 Skin Irrit. 2, H315 FRÅTANDE ELLER IRRITERANDE PÅ HUDEN - Kategori 2 STOT SE 3, H335 SPECIFIK ORGANTOXICITET - ENSTAKA (Respiratory tract irritation) EXPONERING (Luftvägsirritation) - Kategori 3
R-fraserna i fulltext	: R41- Risk för allvarliga ögonskador. R37/38- Irriterar andningsorganen och huden.
Klassificeringar i fulltext [DSD/DPD]	: Xi - Irriterande

AVSNITT 16: Annan information

Historik

Utskriftsdatum : 01.10.2014.

Utgivningsdatum : 01.10.2014.

Datum för tidigare utgåva : 25.06.2014.

Meddelande till läsaren

Informationen i detta Säkerhetsdatablad överensstämmer med vår kunskapsnivå vid tidpunkten för publikation. Det lämnas inga garantier. Våra senast uppdaterade Allmänna försäljningsvillkor skall tillämpas. Vänligen läs Produktblad före all användning och behandling.

Bilaga G – Profuktinfo Flowcrete

PRIMER FOR DURACON® FLOORING SYSTEMS ON METAL AND TILE SUBSTRATES

KEY BENEFIT SUMMARY

- Exhibits excellent adhesion to metal and ceramic tile substrates
- Easy to apply

PRODUCT INFORMATION

Description

Duracon® 107 is a low viscosity, colourless, 2 component reactive resin based on methyl methacrylate (MMA).

Usage

Duracon® 107 is used as primer to give excellent bonding to metal substrates (e.g. iron, aluminium, stainless steel) and to ceramic tile substrates.

We strongly recommend with all Duracon® primers that curing and adhesion tests are conducted on the particular substrate prior to general use on site.

Packaging

180 kg steel drums, 20 kg metal pails

Shelf life

6 months when stored in a cool and dry place and in originally closed packaging. The optimal storage temperature is 15 - 20°C.

TECHNICAL INFORMATION

Technical characteristics (liquid state)

Viscosity, 25°C:	100-130 mPa*s	DIN 53018
Density, 25°C:	0.99 g/ml	ISO 2811
Pot life / processing time at 20°C:	approx. 15 min.	
Curing time at 20°C:	approx. 30 min.	
Flash point:	+ 11.5°C	ISO 1516

Technical characteristics (cured state)

Tensile strength:	13.8 N/mm ²	ISO 527
Elongation at maximum strength:	1.3 %	
Elongation at fracture:	1.3 %	
Modulus of elasticity:	1500 N/mm ²	
Density, 20°C:	1.16 g/cm ³	ISO 1183

Please note that an objective comparison with other data is only possible if norms and parameters are identical.

USAGE GUIDELINES

Substrate preparation

All substrates must be dry, firm, solid and free of dust, fat and oil. Loose tiles and tiles over hollows must also be removed. Steel substrates must be prepared to SA 2.5 (according to DIN 55929).

For further details, see our „General Preparation and application guidelines for Duracon® floor protection systems“.

Mixing

Prior to use Duracon® 107 must be carefully stirred to achieve a uniform distribution of the paraffin contained in the product. Duracon® 107 is thoroughly mixed together with the Duracon® CATALYST (50% dibenzoyl peroxyde), in accordance with the below guidelines.

It should be noted that the amount of catalyst powder to be added depends upon the substrate temperature.

at 30°C	add 1% by weight of resin
at 20°C	add 2% by weight of resin
at 10°C	add 4% by weight of resin
at 0°C	add 6% by weight of resin

10 litre preparation of Duracon® 107 Primer:

Temp. °C	Duracon® Catalyst % by weight	Duracon® Catalyst ml	Duracon® 404 % by weight	Duracon® 404 ml
0°	6	942	0.7	70
- 10°	6	942	1.4	140
- 15°	6	942	2.1	210
- 20°	6	942	2.8	280
- 30°	6	942	4.2	420

Note: Weight to Volumetric conversion of Catalyst.
1 cm³ of Duracon® CATALYST weighs 0.64 g
1 g of Duracon® CATALYST = 1.57 cm³

Application

After the catalyst has been stirred in, the primer is applied with a short-pile paint roller. Fire-dried quartz sand (particle size 0.7 - 1.2 mm or 0.3 - 0.7 mm) is broadcasted into the still wet primer.

Consumption approx. 0.3 kg/m².

For further details see our „General Preparation and application guidelines for Duracon® floor protection systems“.

HEALTH AND SAFETY PRECAUTIONS

Suitable protective clothing, gloves and safety goggles must be worn during mixing and application of Duracon® 107.

In case of contact with eyes, rinse immediately for a long period of time and consult a physician. In case of contact with skin clean immediately with water and soap.

Duracon® 107 is highly flammable; keep away from heat and all sources of ignition and do not smoke. The stirrer as well as all the other electric appliances used on the application site must be explosion-proof versions.

For further information see our Material Safety Data Sheet.

TECHNICAL SERVICE

Contact RPM/Belgium N.V. / Alteco Technik GmbH.

GUARANTEE

The RPM Belgium Group warrants all goods to be free from defects and will replace materials proven to be defective but makes no warranty as to appearance of colour.

The information and recommendations herein are believed by the RPM Belgium Group to be accurate and reliable.

PU MODIFIED RESIN FOR FLEXIBLE MEMBRANES AND COATINGS

KEY BENEFIT SUMMARY

- Flexible and crackbridging at low temperatures
- Wear/impact resistant formulations possible
- Easy to apply
- Fast curing even at low temperatures
- Free from external plasticiser

PRODUCT INFORMATION

Description

Duracon® 216 is a polyurethane modified resin based on acrylic monomers and polymers.

Usage

Duracon® 216 is an elastified resin binder intended for the formulation of flexible membranes and flexible, wear resistant coatings exposed to subzero temperatures. It is mainly used for:

- Waterproofing and shockabsorbing membranes.
- Flexible floor coverings especially if exposed to low temperatures e.g. coolers and freezers.
- As a wearing layer for outdoor applications exposed to heavy mechanical loadings and rapid temperature variations i.e. ramps, bridges and car parks.

Packaging

180 kg steel drums, 25 kg metal pails.

Shelf life

6 months when stored under cool and dry conditions in original packaging. Recommended storage temperature is 15 - 20°C.

TECHNICAL INFORMATION

Technical characteristics (liquid state)

Viscosity, 25°C:	620-680 mPa*s	DIN 53019
Density, 25°C:	0.99 g/ml	ISO 2811
Pot life / processing time at 20°C:	approx.. 15 min.	
Curing time at 20°C:	60 – 90 min.	
Application temperature range:	-5°C +35°C	

Technical characteristics (cured state)

Tensile strength, 20°C:	10.5 MPa	ISO 527
Tensile strength, 0°C:	20.0 MPa	
Elongation at fracture, 20°C:	260%	
Elongation at fracture, 0°C:	190%	
Modulus of elasticity, 20°C:	70 MPa	
Modulus of elasticity, 0°C:	360 MPa	

Please note that an objective comparison with other data is only possible if norms and parameters are identical.

USAGE GUIDELINES

Substrate preparation

The area to be coated, must be pretreated with a Duracon® primer (e.g. Duracon® 107) including sanding. The substrate must be dry, firm, solid and free of dust, fat and oil. All substances that can prevent a good adhesion should be removed.

For further details, see our „General Preparation and application guidelines for Duracon® floor protection systems“.

Mixing

Prior to use Duracon® 216 must be carefully stirred to achieve a uniform distribution of the paraffin contained in the product.

Duracon® 216 is thoroughly mixed together with the Duracon® CATALYST (50% dibenzoyl peroxyde), in accordance with the below guidelines.

It should be noted that the amount of catalyst powder to be added depends upon the temperature.

At 30°C add 1% by weight of resin;
at 20°C add 2% by weight of resin;
at 10°C add 4% by weight of resin;
at 0°C add 5% by weight of resin;

below 0°C add 5% by weight of resin and additionally add Duracon® 404, which is an accelerating agent.

Please contact our Technical Service Department for further details.

Note: Weight to volumetric conversion of Catalyst:
1 cm³ of Duracon® CATALYST weighs 0.64 g
1 g of Duracon® CATALYST = 1.57 cm³

Application

The material consumption and application method depends in which of the Duracon® systems Duracon® 216 resin is being used for; see specific System Data Sheets for further information.

For further details see our "General Preparation and application guidelines for Duracon® floor protection systems".

HEALTH AND SAFETY PRECAUTIONS

Suitable protective clothing, gloves and safety goggles must be worn during mixing and application of Duracon® 216.

In case of contact with eyes rinse immediately for a long period of time and consult a physician. In case of contact with skin clean immediately with water and soap.

Duracon® 216 is highly flammable; keep away from heat and all sources of ignition and do not smoke. The stirrer as well as all the other electric appliances used on the application site must be explosion-proof versions.

For further information see our Material Safety Data Sheet.

TECHNICAL SERVICE

Contact RPM/Belgium N.V. / Alteco Technik GmbH.

GUARANTEE

The RPM Belgium Group warrants all goods to be free from defects and will replace materials proven to be defective but makes no warranty as to appearance of colour.

The information and recommendations herein are believed by the RPM Belgium Group to be accurate and reliable.

Bilaga H – Uppföljning Kville

Optimalt skydd av parkeringsdäck vid nybyggnad och renovering Etapp II

Uppföljning Kville 27 november 2014



Yta 1 - PGJA 8 med vax, bromatta och bitumenprimer







Yta 2 – Hårdbetong Densit med Densit primer, cementbaserad







Yta 3 - Sikafloor 375 med topplack och epoxiprimer





Yta 4 - StoCretec Metod 1007 med topplack och epoxiprimer



Yta 5 - Deckshield ID med topplack och epoxiprimer







Yta 6 - Conideck 2255 med topplack och epoxiprimer





Yta 7 – Map Pro Flexibinder med topplack och epoxiprimer





Yta 8 - Micorea S3 med epoxiprimer





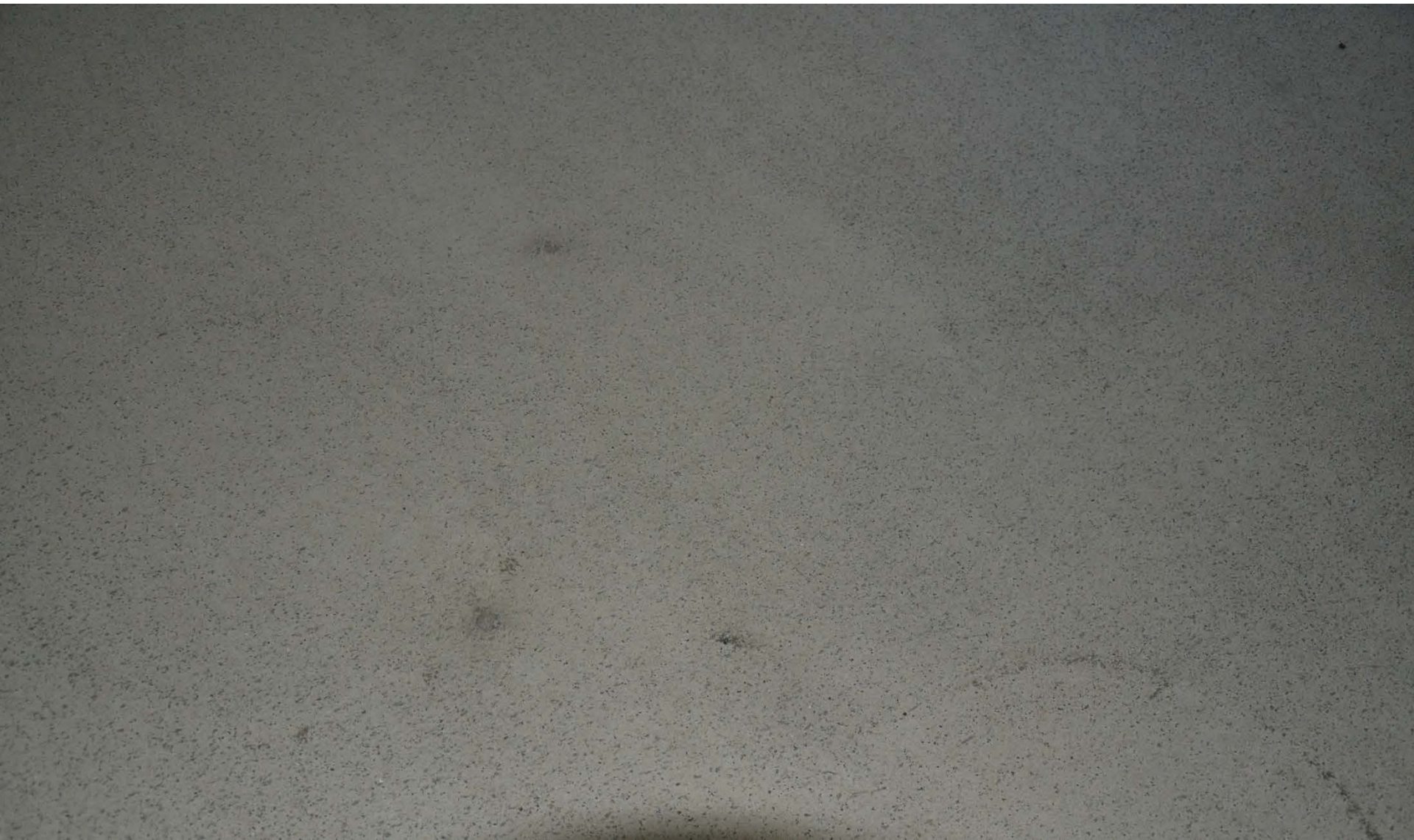




Yta 9 – Mapefloor PU Flexibinder med topplack av polyuretan och MMA-primer







Bilaga I – Uppföljning Åkeshov

Optimalt skydd av parkeringsdäck vid nybyggnad och renovering Etapp III

Uppföljning Åkeshov 20 november 2015



Yta 1 – Hårdbetong Intercrete







Yta 2 – Akryl Silikal







Yta 3 –Akryl Duracon





Nikon

Yta 4 – Polyuretan Ucrete

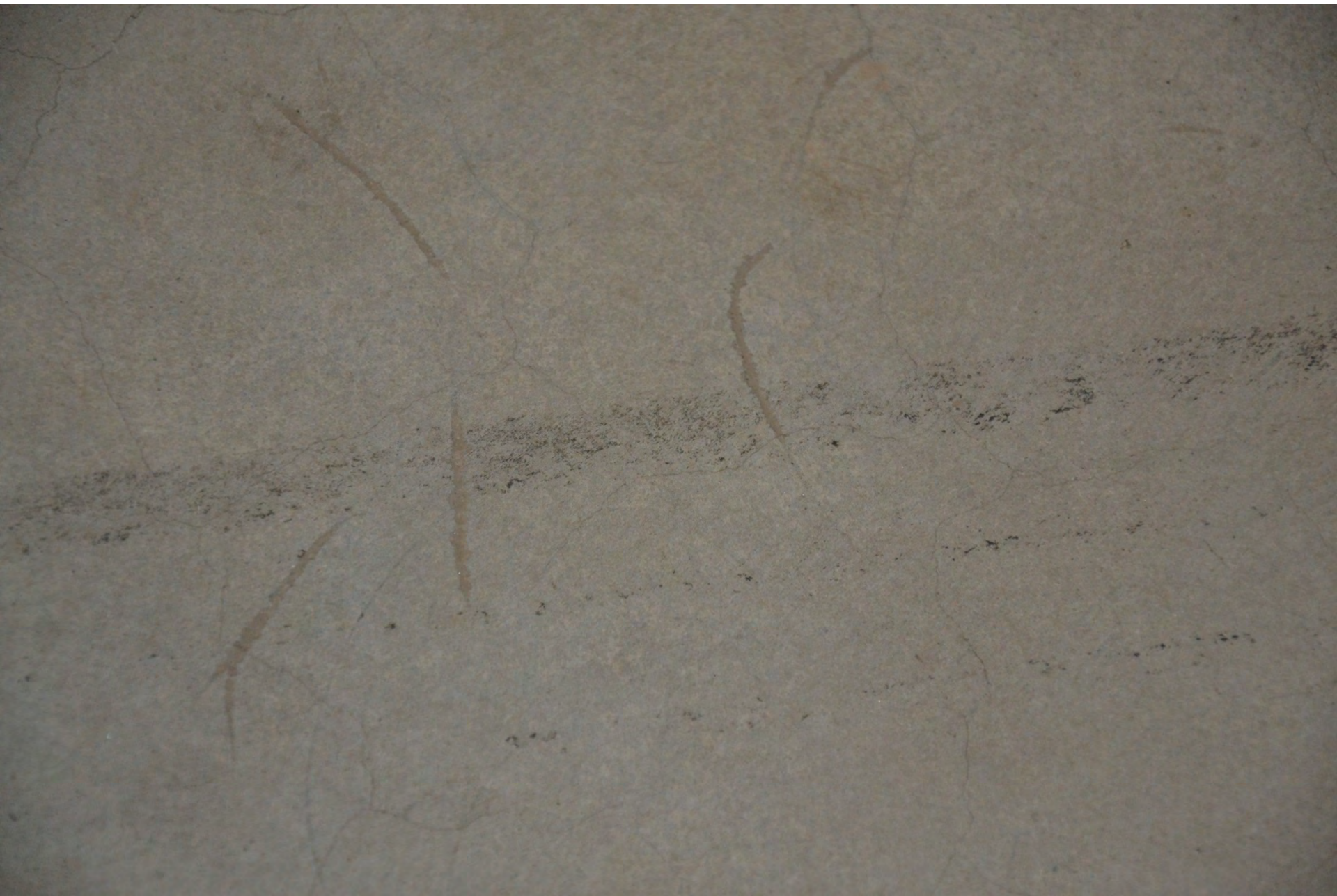




Yta 5 – Hårdbetong Mastertop

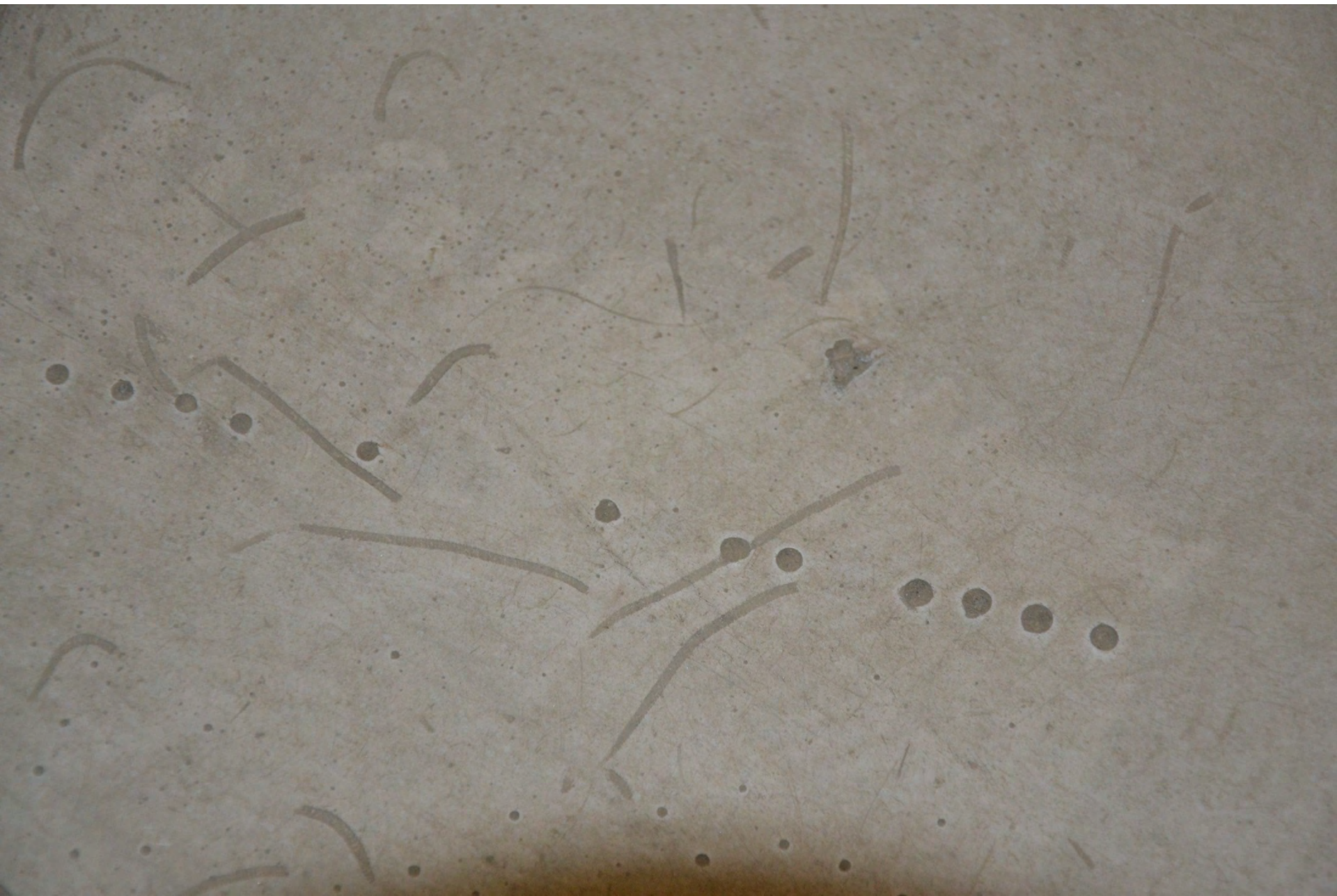






Yta 6 – Epoxi Micropox





Yta 7 – Polyurea Micorea S3





Bilaga K – Specifikation beläggningar

SBUF projekt 13084 om Parkeringsdäck Etapp III – SPECIFIKATION för tätskikts- och skyddsbeläggningssystem på betong

Det finns en serie europeiska standarder för hur en betongkonstruktion bör undersökas, repareras och skyddas (EN 1504, Del 1-10). Speciellt viktigt ur beläggningssynvinkel är delarna 9, 10 och 2.

Standarder

SS-EN 1504-2 – Ytskyddsprodukter för betong

Standarden specificerar relevanta prestandakrav som genom provning skall uppfyllas av en produkt eller ett system ämnat att skydda eller öka beständigheten hos en betongkonstruktion, med eller utan armering. Grundläggande krav som ställs enligt angivna provningsmetoder är bland annat följande:

- Slitstyrka
- Ånggenomtränglighet
- Vattentäthet
- Kemikalieresistens
- Slagtålighet
- Vidhäftning

Ytterligare provningsmetoder som är relevanta för beläggningens ändamål, exempelvis provningar av spricköverbyggande förmåga vid olika temperaturer, kan väljas.

Det finns utöver SS EN 1504 en rad specifikationer för tätskikts- och/eller skyddsbeläggning till betong inom olika mer specifika användningsområden, t ex till vägbroar och järnvägsbroar enligt Trafikverkets kravspecifikation. Dessa baseras i sin tur på valda delar ur motsvarande europeiska specifikationer som tagits fram inom CEN (*Comité Européen de Normalisation*) och EOTA (*European Organisation for Technical Approvals*). Skillnaden mellan EOTA och CEN, vad gäller tätskikt för broar, är att EOTA behandlar flytande system medan CEN behandlar mattsystem.

ETAG 033

ETAG 033 (*European Technical Approval Guideline*) är ett regelverk som har tagits fram inom EOTA för flytande system som sprutas eller läggs ut på annat sätt på betongdäcket, i ett eller fler lager, till ett sammanhängande vattentätt tätskikt. Normalt förväntas tätskiktet inte bli utsatt för direkt trafik eller ballast (järnvägsbroar). Riktlinjerna baseras på relevant existerande kunskap och provningserfarenhet för denna typ av produkt. Ett antal tekniska rapporter (EOTA TR) har sammanställts som stöd- och referensdokument till riktlinjerna. Systemen kan inkludera skyddslager, armering (som väv) och andra kompletterande produkter (som primer och eventuell klisterprodukt). Produktsystem som anses relevanta i sammanhanget baseras på en eller flera teknologier med akrylat, epoxi, polyester, polyurea och/eller polyuretan. Systemen indelas i tre olika användningskategorier (A, B och C) beroende på exponering och trafikbelastning. Avsett temperaturområde under användning ligger mellan -40 och +60°C. Vad gäller t ex halkrisk refereras till EN 13036-4 (friktionspendel), men för slitstyrka finns ingen specifik nötningsmetod. För kemikalieresistens mot olja, bensin, diesel, avisningsmedel, m m skall tillverkaren helt enkelt deklarerat att systemet behåller sina egenskaper efter aktuell exponering.

SS-EN 13813 – Golvmaterial

Även produktstandard SS EN 13813, för golvmaterial, kan vara relevant i sammanhanget. I EN 13813 ingår tre olika metoder för slitstyrka (SS EN 13892-3, SS EN 13892-4 och SS EN 13892-5). Dessa antas simulera olika typer av nötning för golv i form av slipande nötning, mindre tung rullande hjulbelastning respektive belastning från tungt rullande industrihjul. Metoderna kan vara avsevärt mer aggressiva än Taber test som simulerar slipande nötning. Vid slipande nötning pressas slipmedel in i provytan och sliter bort material från denna. Vid rullande hjulbelastning pressas och knådas golvmaterialet ner i underlaget av hjulet. Golvmaterial indelas enligt SS EN 13813 i olika klasser beroende på slitage och vald metodik.

Golvsystem enligt SS EN 13813 som används för att skydda eller återställa en betongyta eller betongkonstruktion skall emellertid, utöver kraven i golvstandarden, också uppfylla gällande krav enligt SS EN 1504-2. Följaktligen skall beläggningar som marknadsförs till parkeringshus vara anpassade till och uppfylla relevanta krav enligt båda dessa standarder.

AMA

Denna guideline för Parkerings-däcksytor ansluter till AMA beskrivningsverktyg.

Vad är AMA?

De tekniska delarna av AMA som berörs är AMA Anläggning och AMA Hus med tillhörande råd och anvisningar i RA Anläggning och RA Hus. I vissa delar kan även Trafikverkets TRVAMA vara tillämplig, när det gäller krav på beläggning och beklädnad av konstruktion med tätskikt.

Vad skiljer de olika AMA?

AMA Anläggning används som kravställande dokument vid upphandling av entreprenader av broar, tunnlar, kajer, hamnar och liknande.

AMA Hus innehåller motsvarande beskrivningstexter för användning vid uppförande av hela eller delar av hus.

Trafikverkets, TRVAMA- används för att beskriva krav i anläggningar som ägs, drivs, förvaltas och där underhåll upphandlas samt styrs av Trafikverket.

Vilket beskrivningsverktyg ska användas var?

AMA's olika tekniska delar kan åberopas tillsammans i en och samma beskrivning. Därefter väljs koder för anpassning till aktuellt projekt.

Förutsättningarna är det styrande:

- För ett 2-plans, öppet P- däck, med betongplatta på mark, där övre planet utgör tak så är det enklast att beskriva enligt AMA Anläggning. Tätskiktet och beläggningen är då till för att skydda betongkonstruktionen och förhindra läckage till grundvattnet. Tätskiktet ska vara tätt och även skydda betongkonstruktionen under belastning.
- Vid parkeringshus, i ett eller flera plan med, så kallade mellanbjälklag, där krav ställs på beläggningens funktions- och bruksegenskaper för att utgöra ytskikt, kan beskrivningen anslutas till AMA Hus.
- När Parkerings-ytor ägs, förvaltas och underhålls av Trafikverket, ska AMA Anläggning användas med komplettering av kraven i TRVAMA.

AMA Anläggning 13 och RA Anläggning 13 har avsnitt som beskriver:

- Tätskikt, beläggningar, yt- och slitskikt som appliceras på mark och/eller som tak.

I AMA Hus 14 ställs krav på tätskikt och beläggningar i följande koder och rubriker (med tillhörande råd och anvisningar i RA Hus 14):

- ESE.24 Bjälklag av platsgjuten betong
- ESE.27 Stommar av platsgjuten betong med hög exponeringsklass
- ESE.271 Garage och parkeringshus
- ESE.5 Undergolv och golv av platsgjuten betong
- ESE.53 Golv av hårdbetong
- M Skikt av belägnings- och beklädnadsvaror i hus.
- MH Beläggning av massa mm. Material och varukrav.
- MHF Beläggning av bitumenbunden massa.
- MHG Beläggningar av plastbaserad massa.
- MHJ Beläggningar av avjämningsmassa.

Kontinuerlig uppdatering av AMA sker med AMA- nytt.

Miljöcertifiering – Miljöbedömning av byggvaror

Vid val av system för tätskikt och beläggning ska även hänsyn tas till eventuell miljöklassning av nyproducerade eller befintliga byggnader. Där bedöms bl a materialval, energi och inneklimat. Några för parkeringsdäck aktuella system och förordningar listas nedan.

BREEAM (BRE Environmental Assessment Method) är ett frivilligt miljöcertifieringssystem från Storbritannien och administreras av BRE. De möjliga betygsnivåerna är Pass, Good, Very Good, Excellent och Outstanding. Mer information finns på www.breeam.org.

SGBC (Sweden Green Building Council) har arbetat fram en anpassning av BREEAM till svenska förhållanden. Mer information finns på www.sgbc.se.

Miljöbyggnad är ett certifieringssystem som baseras på svenska bygg- och myndighetsregler. Det finns tre betygsnivåer som är Brons, Silver och Guld. Dokumentation och miljögranskning av byggvaror sker genom Byggvarubedömningen. Utfasningsämnen, enligt Kemikalieinspektionens kriterier, ska inte förekomma i byggmaterialet. Mer information finns på www.sgbc.se.

BASTA är branschens enda oberoende miljöbedömningssystem för bygg- och anläggningsprodukter. Syftet är att fasa ut ämnen med farliga kemiska egenskaper och bidra till Sveriges nationella miljö kvalitetsmål - Giftfri miljö. EU:s lagstiftning REACH är kärnan i BASTA:s krav på kemiskt innehåll. Mer information finns på www.bastaonline.se.

REACH (Registration, Evaluation, Authorisation and restriction of Chemicals) är en EU-förordning gällande produktionen och säkert användande av kemikalier som antagits för att förbättra skyddet av människors hälsa och miljön från risker som kan förorsakas av kemikalier. Mer information finns på www.kemi.se/reach.

FUNKTIONSKRAV PÅ BELÄGGNINGSSYSTEMET			
Egenskap/Provning	Metod	Krav	Kommentar
Vidhäftning (mot betongunderlag)	SS EN 13892-8 SS EN 1542 SS EN 13596 (TRV bromatta) eller motsvarande	$\geq 1,5 \text{ N/mm}^2$ $\geq 0,8 \text{ N/mm}^2$	Utförs för det totala systemet på blåstrad betongplatta, enligt respektive standard
Slitstyrka/nötning Avser dubbdäcksslitage	prEN 12697-50 (modifierad med dubbdäck och under utvärdering sedan 2013 inom SBUF-projekt 13084)	Resultat anges efter 30, 60 och 90 min	Utförs för det totala systemet på blåstrad betongplatta av t ex typ Bender
Halksäkerhet Körbanor och parkeringsytor	SS EN 13036-4	SRT-värde $\geq 0,50$	Utförs för det totala systemet, på våt yta
Spricköverbyggande förmåga Om relevant	SS EN 14224 SS EN 1296 eller EOTA TR 011	Resultat redovisas	Utförs för det totala systemet på blåstrad betongplatta, enligt respektive standard <u>Exempelvis</u> Ampl: 0,20 mm Frekvens: 1 Hz Antal cykler: 1000
Täthet mot vatten och klorider	Metod anges	Resultat redovisas	Skall vara tät

Olika typer av tätskikt- och beläggningssystem för parkeringsdäck av betong – Generellt

Endast de beläggningstyper som ingår i SBUF-projekt 12764 (Etapp I)/ 12936 (Etapp II) / 13084 (Etapp III) tas upp, d v s bitumenbaserade material, hårdbetong samt system som baseras på en eller flera teknologier med härdplastmaterial av olika slag. Avsikten med detta avsnitt i Guidelines är att förmedla beställaren viss grundläggande kunskap om de aktuella produkternas egenskaper och att peka på eventuella för- och nackdelar under olika förutsättningar och omständigheter. Med ökad kunskap ökar beställaren sina möjligheter att få ”rätt material på rätt plats”.

Beläggningssystemen som ingår i projektet är två bitumenbaserade system (gjutasfalt på tätskiktsmatta), fyra olika cementbaserade system (s k hårdbetong) och totalt tretton olika härdplastsystem (sex polyuretanbaserade, tre akrylatbaserade, tre polyureabaserade och ett epoxibaserat system). Totalt ingår tjugo olika system i projektet, varav tre i mer än en av etapperna.

Bitumenbaserat beläggningssystem

Ett bitumenbaserat tätskikt- och beläggningssystem utgörs oftast av gjutasfalt i kombination med tätskiktsmatta. Tätskiktsmattan är som regel SBS (styren butadien styren)-modifierad med armerande stomme av polyester, och polymerbitumen på båda sidor. Polymerhalten ligger som regel på minst 10 %. Stommen är impregnerad med impregneringsbitumen, och filler är vanligt förekommande i polymerbitumenet. Tätskiktsmattans tjocklek ligger på 4-5 mm. Mattan helsvetsas i de allra flesta fall mot det primerbehandlade betongunderlaget. Primern kan bestå av bitumenlösning, bitumenemulsion eller akrylat (MMA, d v s metylmetakrylat). Bitumenlösning är vanligast. Slit- eller beläggningsslagret utgörs av polymermodifierad gjutasfalt. Polymerhalten uppgår till cirka 4 %. Gjutasfalten kan läggas ut manuellt på tätskiktsmattan eller med läggare. Flyttillsatsmedel i form av vax tillsätts för att kunna sänka utläggningstemperaturen och därmed förbättra arbetsmiljön i samband med utläggning (med avseende på rökutveckling), liksom miljön ur ett större perspektiv.

Tätskiktsmattan kan ibland ersättas med asfaltmastix bestående av polymermodifierat bitumen, filler och sand. Mastixen läggs ut cirka 10 mm tjockt på gasavledande nät eller väv av glasfiber.

Tätskiktsmatta är emellertid absolut mest förekommande på parkeringsdäck.

Gjutasfalt utan polymerinblandning används i undantagsfall, för t ex ytor som ska slipas, men ökar risken för sprickbildning.

Gjutasfaltsystem som ingått i SBUF-projektet är:

- PGJA 8 med vax på bromatta enligt TRVKB10 och bitumenprimer i form av bitumenlösning (2013)
- PGJA 11 med vax på bromatta enligt TRVKB10 och bitumenprimer i form av bitumenlösning (2015)

För mer information hänvisas till CBI rapport 1:2012 [Edwards och Powell 2012] och [Edwards 2012].

Hårdbetong

Hårdbetong tillverkas med cement som bindemedel och kan vara armerad med ballast och fibrer av t ex akryl eller epoxi. Tjockleken varierar från cirka 5 till 50 mm. Beläggningen läggs ut på vattenbehandlad betongyta som först primerbehandlats. Hårdbetong kan läggas ut manuellt eller med läggningssmaskin. Hårdbetongsystem som ingått i SBUF-projektet är:

- Densit med Densit primer (cementbaserad) från SBK Spännbalkkonsult (2013)
- Intercrete 4852 med vattenbaserad akrylprimer 4850 (med små fibrer av polypropylen) från International/Akzo Nobel (2014)
- Mastertop 135 PG med epoxiprimer (Mastertop epoxy glue) och membranhärdare (Mastercure 113) från Modern Betong (2014)
- Sikafloor-1+ Corecrete med cementbaserad primer (Sika Mono Top 910) från Sika (2015)

Plastbaserade beläggningssystem

I ett plastbaserat tätskikts- och beläggningssystem ingår som regel härdplast av något slag i flera skikt inklusive stenmaterial i form av sand/mineral och filler. I det fall ett så kallat membran ingår i systemet utgörs detta av ett flexibelt, vattentätt och spricköverbryggande skikt. Ibland är membranet färgat och förväntas då fungera som ett indikationsskikt på nednötning. Själva slitlagret i systemet innehåller ofta en hel del sand/mineral och filler. Stor mängd fyllnadsmaterial begränsar slitlagrets elasticitet och gör materialet hårdare. För att få grövre struktur och förbättrad halksäkerhet kan sand/mineral ströas i den utlagda plastmassan. För högre slitstyrka (i kurvor och ramper) används granit eller bauxit (en svart aluminiumhaltig sand/mineral). En grövre fraktion kan emellertid göra beläggningen mer smutsbenägen och svårstädad. Slitlagrets tjocklek har mycket stor betydelse för beläggningens livslängd och ligger vanligtvis mellan 3 och 8 mm. På slitlagret läggs ofta en tunn topplack.

Härdplastsystem som ingår i SBUF-projektet är:

- Polyuretan Sikafloor 375 med topplack och epoxiprimer från Sika (2013)
- Polyuretan StoCretec Metod 1007 med topplack och epoxiprimer från Sto (2013)
- Polyuretan Deckshield ID med topplack och epoxiprimer från Flowcrete (2013)
- Polyuretan Conideck 2255 med topplack och epoxiprimer från Modern Betong (2013)
- Polyuretan Mapefloor PU Flexibinder med topplack av polyuretan och MMA-primer från Mapei (2013)
- Polyuretan och cementbaserad Ucrete utan primer och topplack från Modern Betong (2014)
- Polyurea Micorea S3 med epoxiprimer från Elmico (2013 och 2014)
- Polyurea Purtop 1000 med epoxiprimer från Mapei (2015)
- Polyurea Micorea HS med epoxiprimer från Elmico (2015)
- Akryl Map Pro Flexibinder med topplack och epoxiprimer från Mapei (2013)
- Akryl Silikal med topplack och akrylprimer från Industrigolv (2014 och 2015)
- Akryl Duracon med topplack och akrylprimer från Flowcrete (2014 och 2015)
- Epoxi Micopox C-HD med epoxiprimer från Elmico (2014)

Några mycket korta rader om varje typ av härdplast återfinns nedan.

För mer information hänvisas till CBI rapport 1:2012 [Edwards och Powell 2012] och [EFNARC 2001]. EFNARC vänder sig framförallt till utförare av härdplastbeläggningar på golv.

Polyuretan

De flesta polyuretaner är tillverkade från tre startmaterial; polyoler, diisocyanat och en kedjeförlängare. Råmaterial som påverkar polyuretanets egenskaper är typ av isocyanat, typ av polyol samt typ av additiv.

Polyurea

Polyurea fås när isocyanat reagerar med polyamin. Råmaterial som påverkar polyureans egenskaper är typ av isocyanat, typ av amin samt typ av additiv. Sprutapplicerad polyurea härdar snabbt även vid mycket låga temperaturer.

Akrylat

Akrylplast är en styv termoplast som kan tillverkas på en rad olika sätt. MMA härdar genom tillsats av en peroxid. I ren form utvecklar produkten då endast koldioxid och vatten. (De akrylplaster som används som beläggningar i parkeringshus är modifierade och skiljer sig markant från den akrylplast som är känd som plexiglas.) Elastiska akrylater kan ha tillsats av polyuretan.

Epoxi

Epoxi framställs genom reaktion mellan en bas av epoxiharts och en härdare. Epoxihartset framställs som regel ur bisfenol A och epiklorhydrin. Epoxi utmärks kanske främst av sin förmåga att verka som ett mycket starkt lim mot olika typer av underlag.

Fördelar och eventuella risker med olika typer av beläggningssystem

I detta avsnitt behandlas översiktligt och mycket generellt en del fördelar och eventuella risker med olika typer av beläggningssystem på parkeringsdäck. Helt avgörande för slutresultatet, oberoende av system, är god förbehandling av betongunderlaget och ett lyckat utförande. Alla system förutsätts vara täta mot vatten och klorider.

NÅGRA FÖRDELAR OCH EVENTUELLA RISKER MED OLIKA TYPER AV BELÄGGNINGSSYSTEM PÅ PARKERINGSDÄCK		
Beläggning med	Fördelar	Ev risker (att tänka på)
Bitumenbaserat beläggningssystem (gjutasfalt i kombination med tätskikt/matta)	Lätt justerbart Lätt med reparationer Lång livslängd Spricköverbryggande Fogfritt	Färskväva under läggning (gjutasfalten) Kan deformeras vid statisk tung punktbelastning
Härdbetong	Lång livslängd	Ej spricköverbryggande
Flytapplicerat system av hårdplasttyp - Generellt	Fogfritt Låg vikt Kemikalieresistent	Blåsbildning Komplicerat med efterkontroll Flera skikt, tjocklek Exakta blandningsförhållanden krävs, speciell teknik Hälsoaspekter Kostnad
Epoxi		Ej spricköverbryggande
Polyuretan	Spricköverbryggande	Fuktkänsligt
Polyurea	Spricköverbryggande Snabb härdning	Begränsad erfarenhet
Akryl	Snabb härdning	Krympspänningar Stark lukt Brandrisk

Tabellen är baserad delvis på motsvarande tabell enligt [Edwards och Powell 2012]

Arbetsutförande, Säkerhet och hälsa

I detta avsnitt listas en rad information samt förslag till regler för hur en skyddsbeläggning på betongdäck i parkeringsgarage kan och bör utföras. För samtliga typer av system gäller övergripande Arbetsmiljöverkets råd och föreskrifter.

Arbetsutförandet

Underlag

Ytbehandling kan utföras på både ny och gammal betong. Underlaget skall i varje enskilt fall noggrant tillståndsbedömas före arbetets start och varje steg i appliceringsprocessen skall därefter dokumenteras noga.

För betongens tillståndsbedömning föreslås följande ingå (i relevant omfattning):

- Mätning av täckande betongskikt
- Mätning av neutraliseringsdjup
- Tunnslipsanalys
- Bomknackning
- Ytdraghållfasthet

Vad gäller anläggningens temperatur- och fuktillstånd utgår vi i fallet parkeringsdäck från att temperaturen under drift kan uppgå till max 40°C. Vid appliceringen skall betongen vara torr och ren från föroreningar. Betongens fukthalt skall mätas och lämplig primer (om detta ingår i systemet) därefter väljas. Även lufttemperatur och daggpunkt kan ha betydelse vid appliceringsutförandet och skall noteras.

Betongens ytdraghållfasthet skall mätas på plats. Lämplig metod för detta är SS EN 1542, ASTM D4514 eller motsvarande.

Förbehandling av betongunderlaget

Att betongunderlaget prepareras på tillfredsställande sätt är alltid av fundamental betydelse för ett lyckat slutresultat. Förbehandling kan genomföras genom t ex slipning eller blästring (med stålkulor). Ytan skall vara jämn och homogen samt uppvisa en viss ytstruktur. Vissa betongreparationsåtgärder kan krävas.

Vikten av ett bra betongunderlag inför appliceringen av ett tätskikt eller tätskiktssystem kan inte nog understrykas. Vidhäftningen till betongen blir nämligen aldrig bättre än betongens egen ytdraghållfasthet, och förarbetet är därför av avgörande betydelse. I förarbetet ingår rengöring. Alla föroreningar (som damm, olja, fett och kemikalier) måste avlägsnas liksom eventuell betonghud och betonghårdare. Detta kan, som redan nämnts, genomföras med hjälp av slipning, fräsning och/eller blästring. Dammsugning eller vattenspolning kan vara nödvändigt för att få en riktigt ren betongyta med god möjlighet för en primerprodukt att tränga in i betongen. Även lagning av skador i betongen är problematiskt och måste utföras med stor noggrannhet och anpassade reparationsprodukter. Ett sätt kan vara med hjälp av specialkomponerat reparationsbruk.

Betongytan måste vidare vara stark nog för tätskiktet så att inte eventuella spänningar som kan uppstå i gränsskiktet mellan beläggning och betong ger upphov till vidhäftningsförlust, och

beläggningsen därmed lossnar från betongen. Ytdraghållfastheten hos betongunderlaget skall därför, som nämnts ovan, bestämmas på plats.

Yttemperatur och fuktförhållanden är andra viktiga faktorer att ta hänsyn till i strävan mot ett gott beläggingsresultat. Yttemperaturen kan i många fall ha avgörande betydelse för härdningstiden hos ett plastmaterial. Beträffande primerprodukter i det aktuella sammanhanget är epoxi vanligtvis mest temperaturkänsligt och akrylprimer minst känsligt. För att inte riskera att fukt bildas på en betongyta under utläggningsarbetets gång skall yttemperaturen ligga minst 3°C över daggpunkten (den temperatur vid vilken luften är fuktmättad och fukten därmed kondenserar som vatten).

Att förse ett betongunderlag med skyddsbeläggning kan i många fall vara dyrt och det är därför viktigt att det blir rätt från början.

Val av skyddsbeläggning

Val av skyddsbeläggning på betongunderlag i parkeringsgarage kan göras utifrån ett flertal aspekter:

- Tillstånd
- Ekonomiska förutsättningar
- Förväntad livslängd
- Planerat underhåll

Vid valet skall även följande beaktas:

- Provning eller referensobjekt som visar att den aktuella skyddsbeläggningsen tål den miljö som råder på ett parkeringsdäck, d v s vägsalt och slitage från dubbdäck.
- Kvalitetskontroll under arbetsutförandet som innefattar verifiering av tjocklek och vidhäftning mot betongunderlaget
- Provning som visar produktens mekaniska egenskaper
- Kvalitetsgaranti på material och utförande

Produkter som används som skyddsbeläggning på betong i parkeringsanläggningar är gjutasfalt, hårdbetong samt olika typer av härdplastsystem.

Säkerhet och hälsa

Hälsa och säkerhet är viktigt vad gäller arbetsutförandet, men negligeras tyvärr ofta beroende på bristande information och kunskap. Olika aspekter på säkerhet kan ha att göra med t ex resurser, kemikalier, utrustning och personlig skyddsutrustning. Information om säkerhet finns i produktens säkerhetsdatablad och skall noggrant uppmärksammas så olyckor av olika slag i största möjliga omfattning kan undvikas. Inte alla kemikalier är lika hälsovådliga men måste alltid hanteras på ett säkert sätt. T ex polyurea kan klassas som icke hälsovådligt i härdat/polymeriserat tillstånd, men skall under appliceringsarbetet hanteras med stor försiktighet. Personalen skall ha genomgått en speciell utbildning och skall bära rätt personlig utrustning i form av skyddskläder och andningskydd.

De flesta produkterna i detta sammanhang är idag lösningsmedelsfria. Lösningsmedel kan emellertid förekomma för rengöring av utrustning och skall då hanteras i enlighet med säkerhetsdatablad för respektive lösningsmedelsprodukt.

Beträffande appliceringsutrustningen är det viktigt att denna är i fullgott skick vid arbetsutförandet. Vid sprutapplicering med högtrycksspruta är temperatur och tryck viktiga faktorer, liksom

utrustningens rörliga delar. Exakta instruktioner skall finnas att tillgå för varje typ av appliceringsutrustning.

Referenser

SS EN 13892-8, Golvmaterial – Provning av avjämnings- och beläggningssmassor – Del 8: Bestämning av vidhäftningshållfasthet, 2002.

SS EN 1542, Betongkonstruktioner – Provning av produkter och system för skydd och reparation – Vidhäftningshållfasthet (utdragsprov), 1999.

prEN 12697-50, Bituminous mixtures — Test methods for hot mix asphalt — Part 50: Resistance to Scuffing, 2011.

SS EN13036-4, Ytegenskaper för vägar och flygfält – Provningsmetoder – Del 4: Mätning av en ytas friktionsegenskaper – Pendelmetoden, 2011.

SS EN 13596, Flexibla tätskikt – Isolering av betongbroar och andra trafikerade betongytor – Bestämning av vidhäftningsförmåga, 2004.

SS EN 13813 Golvmaterial – Avjämnings- och beläggningssmassor baserade på cement, gips magnesit, bitumen eller hårdplaster – Egenskaper och krav, 2002.

ETAG 033 Liquid Applied Bridge Deck Waterproofing Kits, 2010.

ASTM D4060-90 Test Method for Abrasion Resistance of Organic Coatings by Taber Abraser.

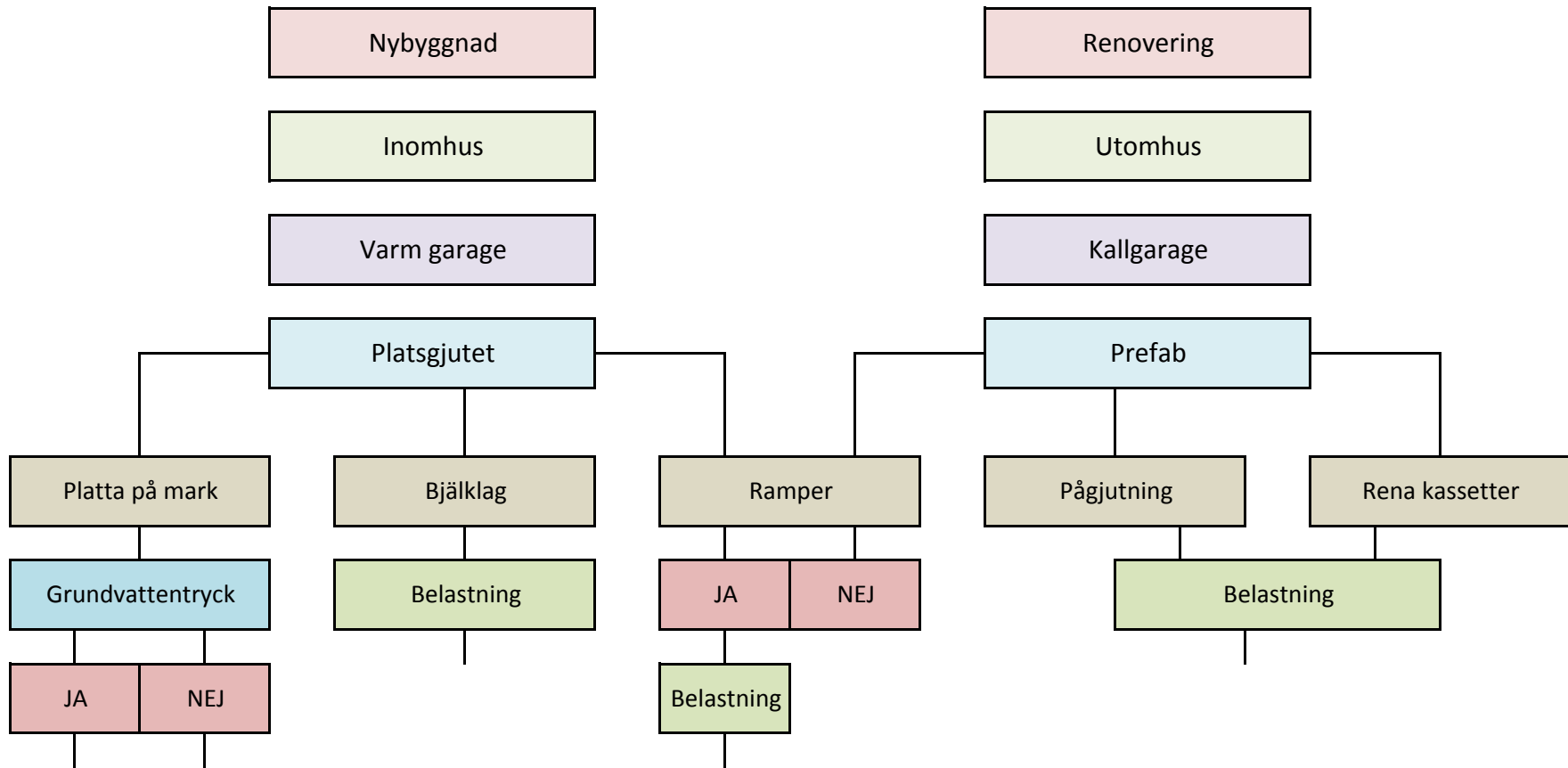
Edwards, Y., Powell T., Beläggningssystem på betong i parkeringshus och garage – en översikt, CBI rapport 1:2012, Stockholm 2012.

Edwards, Y., *Gjutasfalt – ett vackert och hållbart material i byggande*, 2012.

EFNARC Specifikation och handledning för golvbeläggningar av hårdplaster, översättning av EFNARK Specification & Guidelines for Synthetic Resin Flooring, 2001.

Bilaga L – Guideline beläggningar

Vägledning konstruktion



Befintliga miljön

Utgångspunkt för den befintliga miljön är belastningar utav: Vägsalt, sand, damm etc. som ingår i miljön och det gör också trafikrörelserna av normal karaktär. När det gäller dubbdäckens trafikbelastning så varierar denna stort över landet. Vi har delat in landet i tre delar Norrland, Mellan och Södra Sverige. I jämförelsetalen har vi använt procent andel utav den totala mängden fordon (100%) regionalt, som är utrustade med dubbdäck (angivet %-tal.). Enligt vår bedömning, används dubbdäck i Norrland till 90%, i mellansverige till 70% och i södra sverige till 30%. En klar minskning i användning av dubbdäck, över tid kan vi konstatera för landet. Därmed minskar belastning för den totala miljön, den slitagebelastning som dubbdäck utgör på P- däcksytor och dess ramper.

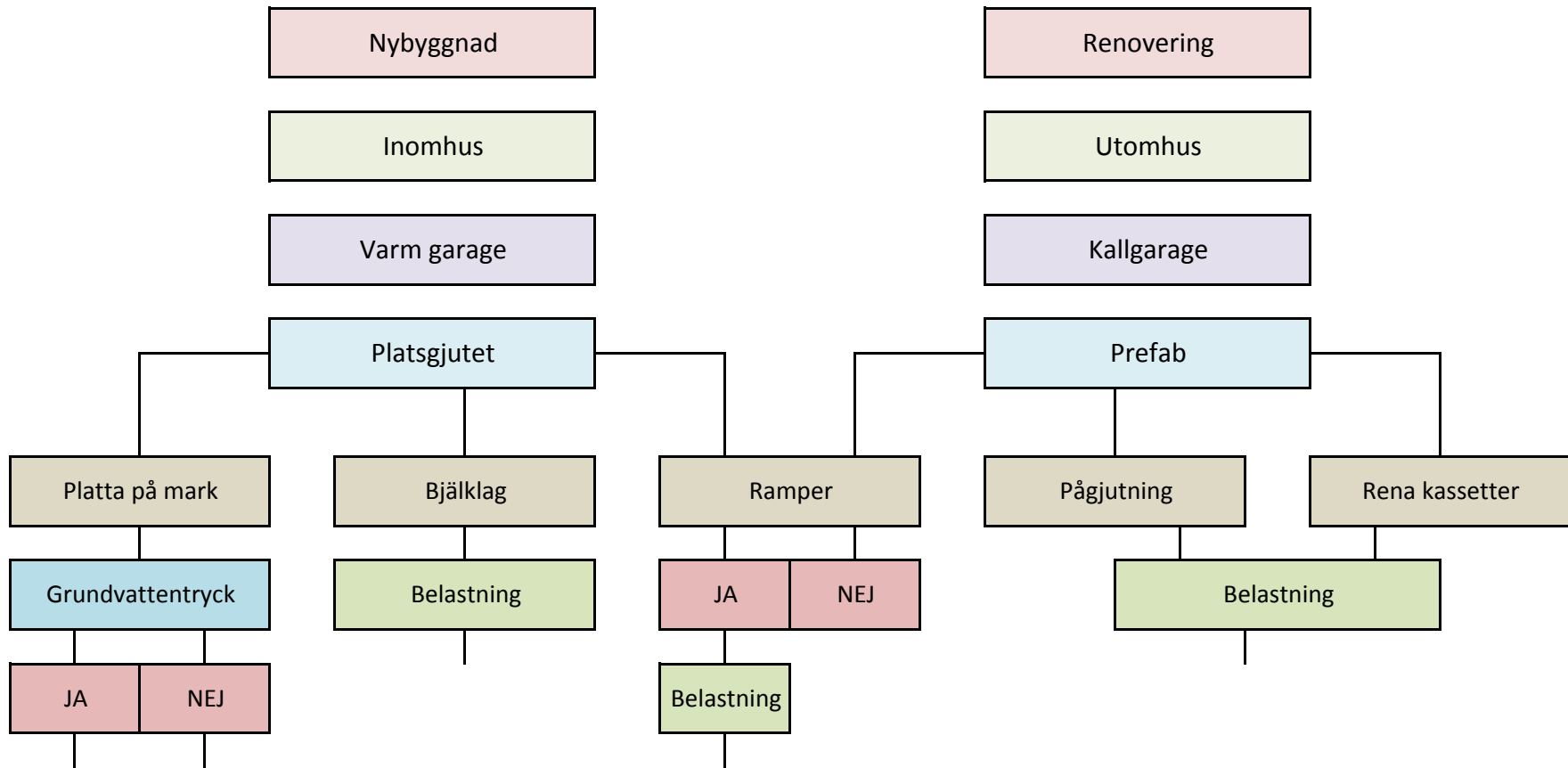
Trafikbelastning	Frekvensen definieras: P-platser/antalbilväxlingar/dygn. ex. 500st/3/24 tim=koff.62,5 Extrem trafik Mycket Medeltrafik Mindre Låg trafik
Dubbdäcks belastning	Omfattning av dubbdäcksbelastning av p-däcksytor på årsbasis i %? > 60%/år x mellan 50-25%/år x mindre än 25%/år
Högsta temperaturen	Förväntad, bedömd temperatur på ytan av betongunderlaget på ett årsperspektiv? Högre än 30°C x Mellan 30 - 10°C x Mellan 10 - 0°C
Lägsta temperaturen	Förväntad, bedömd temperatur på ytan av betongunderlaget på ett årsperspektiv? Mellan 20 - +5°C x Mellan +5 - -10°C x Lägre än - 10°C
Städning	Förekommer städning av p-däcksytor? > 12 ggr./år x >6ggr./år x 1gång/år
Långtidsplatser	Förekommer långtidsuppställning på p-däcksytor? > skiftas/vecka >skiftas/månad <skiftas 1gång/år
Snöröjning	Förekommer snöröjning utav p-däcksytor? Ja Nej
Solljus	Förekommer direkt solljusbelastning på p-däcksytor? Ja Nej
Tillståndsbedömning	Har tillståndsbedömning utförts av betongunderlaget? Ja Nej
Borrkärnor	Har borrkärnor tagits ut och analyserats på p-däcksytor? Ja Nej
Korrosion	Har det iakttagits rostangrepp på betongen någonstans i p-däcket? Ja Nej

Beställarens behov och önsknings

Vi ser till beställarens behov, önsknings, utifrån befintliga miljön, det många parametrar som kan komma ifråga och gällande valbara möjligheter. Beträffande de givna belastningarna såsom mekaniska, dynamiska, termiska, kemiska och tiden - som utgör de givna påverkansfaktor. Guideline har till syfte att vägleda, uppmärksamma och påtala valmöjligheterna inför ställningstagande. Samtliga typer, system, produkter och lösningar som omnämns i denna guideline är avpassade för ändamålet.

Slitstyrka	Är betydelsen utav beläggningsens slitstyrka? Stor Medelstor Mindre
Spricköverbryggande	Är betydelsen utav beläggningsens spricköverbryggande förmåga? Stor Medelstor Mindre
Halksäkerhet	Är betydelsen utav beläggningsens halksäkerhetsgrad och förmåga? Stor Medelstor Mindre
Vikt	Är betydelsen av beläggningsens vikt, i kg och per kvm? Stor Medelstor Mindre
Lätt system	Bedömning utifrån konstruktion, av beläggningsens maxvikt, i kg och per kvm? mer än 70kg/kvm Mellan 20-60 kg/kvm mindre än 20kg/kvm
UV- beständighet	Är betydelsen av beläggningsens förmåga att vara UV- resistent? Stor Medelstor Mindre
Kemikalieresistens	Är betydelsen av beläggnings förmåga att vara extra kemikalieresistent? Stor Medelstor Mindre
Livslängden	Är betydelsen av att beläggningsen erbjuder en underhållsfri lång livslängd? Stor Medelstor Mindre
Lätt att reparera	Är det av betydelse att beläggningsen är reparabel? Stor Medelstor Mindre
Snabb utläggning	Är det av betydelse att beläggningsen är snabbt trafikerbar? Stor Medelstor Mindre
Låg kostnad	Betydelsen av en låg kostnad (priset) för beläggningsen? Stor Medelstor Mindre
Lättstädad	Är betydelsen av att beläggningsen är lättstädad? Stor Medelstor Mindre
Ljust kulörval	Är det av betydelse att en ljus (kulör) på beläggningsen kan väljas? Stor Medelstor Mindre
Långsiktighet	Är det av betydelse om beläggningsen kan väljas som långsiktig investering? Stor Medelstor Mindre

Vägledning konstruktion



Befintliga miljön

Utgångspunkt för den befintliga miljön är belastningar utav: Vägsalt, sand, damm etc. som ingår i miljön och det gör också trafikrörelserna av normal karaktär. När det gäller dubbdäckens trafikbelastning så varierar denna stort över landet. Vi har delat in landet i tre delar Norrland, Mellan och Södra Sverige. I jämförelsetalen har vi använt procent andel utav den totala mängden fordon (100%) regionalt, som är utrustade med dubbdäck (angivet %-tal.). Enligt vår bedömning, används dubbdäck i Norrland till 90%, i mellansverige till 70% och i södra sverige till 30%. En klar minskning i användning av dubbdäck, över tid kan vi konstatera för landet. Därmed minskar belastning för den totala miljön, den slitagebelastning som dubbdäck utgör på P- däcksytor och dess ramper.

Trafikbelastning	Frekvensen definieras: P-platser/antalbilväxlingar/dygn. ex. 500st/3/24 tim=koff.62,5 Extrem trafik Mycket Medeltrafik Mindre Låg trafik
Dubbdäcks belastning	Omfattning av dubbdäcksbelastning av p-däcksytor på årsbasis i %? > 60%/år x mellan 50-25%/år x mindre än 25%/år
Högsta temperaturen	Förväntad, bedömd temperatur på ytan av betongunderlaget på ett årsperspektiv? Högre än 30°C x Mellan 30 - 10°C x Mellan 10 - 0°C
Lägsta temperaturen	Förväntad, bedömd temperatur på ytan av betongunderlaget på ett årsperspektiv? Mellan 20 - +5°C x Mellan +5 - -10°C x Lägre än - 10°C
Städning	Förekommer städning av p-däcksytor? > 12 ggr./år x >6ggr./år x 1gång/år
Långtidsplatser	Förekommer långtidsuppställning på p-däcksytor? > skiftas/vecka >skiftas/månad <skiftas 1gång/år
Snöröjning	Förekommer snöröjning utav p-däcksytor? Ja Nej
Solljus	Förekommer direkt solljusbelastning på p-däcksytor? Ja Nej
Tillståndsbedömning	Har tillståndsbedömning utförts av betongunderlaget? Ja Nej
Borrkärnor	Har borrkärnor tagits ut och analyserats på p-däcksytor? Ja Nej
Korrosion	Har det iakttagits rostangrepp på betongen någonstans i p-däcket? Ja Nej

Beställarens behov och önsknings

Vi ser till beställarens behov, önsknings, utifrån befintliga miljön, det många parametrar som kan komma ifråga och gällande valbara möjligheter. Beträffande de givna belastningarna såsom mekaniska, dynamiska, termiska, kemiska och tiden - som utgör de givna påverkansfaktor. Guideline har till syfte att vägleda, uppmärksamma och påtala valmöjligheterna inför ställningstagande . Samtliga typer, system. produkter och lösningar som omnämns i denna guideline är avpassade för ändamålet.

Slitstyrka	Är betydelsen utav beläggningsens slitstyrka? Stor Medelstor Mindre
Spricköverbryggande	Är betydelsen utav beläggningsens spricköverbryggande förmåga? Stor Medelstor Mindre
Halksäkerhet	Är betydelsen utav beläggningsens halksäkerhetsgrad och förmåga? Stor Medelstor Mindre
Vikt	Är betydelsen av beläggningsens vikt, i kg och per kvm? Stor Medelstor Mindre
Lätt system	Bedömning utifrån konstruktion, av beläggningsens maxvikt, i kg och per kvm? mer än 70kg/kvm Mellan 20-60 kg/kvm mindre än 20kg/kvm
UV- beständighet	Är betydelsen av beläggningsens förmåga att vara UV- resistent? Stor Medelstor Mindre
Kemikalieresistens	Är betydelsen av beläggnings förmåga att vara extra kemikalieresistent? Stor Medelstor Mindre
Livslängden	Är betydelsen av att beläggningsen erbjuder en underhållsfri lång livslängd? Stor Medelstor Mindre
Lätt att reparera	Är det av betydelse att beläggningsen är reparabel? Stor Medelstor Mindre
Snabb utläggning	Är det av betydelse att beläggningsen är snabbt trafikerbar? Stor Medelstor Mindre
Låg kostnad	Betydelsen av en låg kostnad (priset) för beläggningsen? Stor Medelstor Mindre
Lättstädad	Är betydelsen av att beläggningsen är lättstädad? Stor Medelstor Mindre
Ljust kulörval	Är det av betydelse att en ljus (kulör) på beläggningsen kan väljas? Stor Medelstor Mindre
Långsiktighet	Är det av betydelse om beläggningsen kan väljas som långsiktig investering? Stor Medelstor Mindre

Bilaga M – Guideline katodiskt skydd

Riktlinjer för användning av katodiskt skydd i parkeringsgarage

Avsikten med detta avsnitt är att ge allmänna riktlinjer till ägare, förvaltare och byggtreprenörer samt betongrenoveringsföretag för användning av katodiskt skydd i parkeringsgarage. Ägarna, är den viktigaste länken i en beslutprocess om katodiskt skydd ska användas för att skydda mot armeringskorrosion. När det gäller val av vilken typ av katodiskt skydd som ska användas görs detta oftast tillsammans med ägare, förvaltare och byggtreprenörer, betongrenoveringsföretag och företag som installerar katodiskt skydd.

Faktorer som påverkar ägarnas beslut att välja katodiskt skydd är bland annat:

- Konstruktionens återstående livslängd
- Livslängden hos det katodiska skyddet
- Krav på underhåll och övervakning
- Installationskostnader och installationstid
- LCC –kostnader för det katodiska skyddet
- Konstruktionens utseende efter installation av katodiskt skydd
- Andra kostnader såsom avstängningar av p-platser

Ett företag som designar eller installerar ett katodiskt skydd i ett parkeringsgarage är oftast intresserad av:

- Vilken typ av konstruktion (slakarmering eller efterspänd armering)
- Vilket skyddsströmsbehov för att skydda armeringen (armeringsyta)
- Maximal strömutmatning från anod
- Antalet skyddszoner och strömfördelning
- Installationsmetoder så att samordning kan ske med övriga reparationer
- Elektrisk kontinuitet i armering
- Val av likriktare och övervakningssystem

Katodiskt skydd – Allmänt

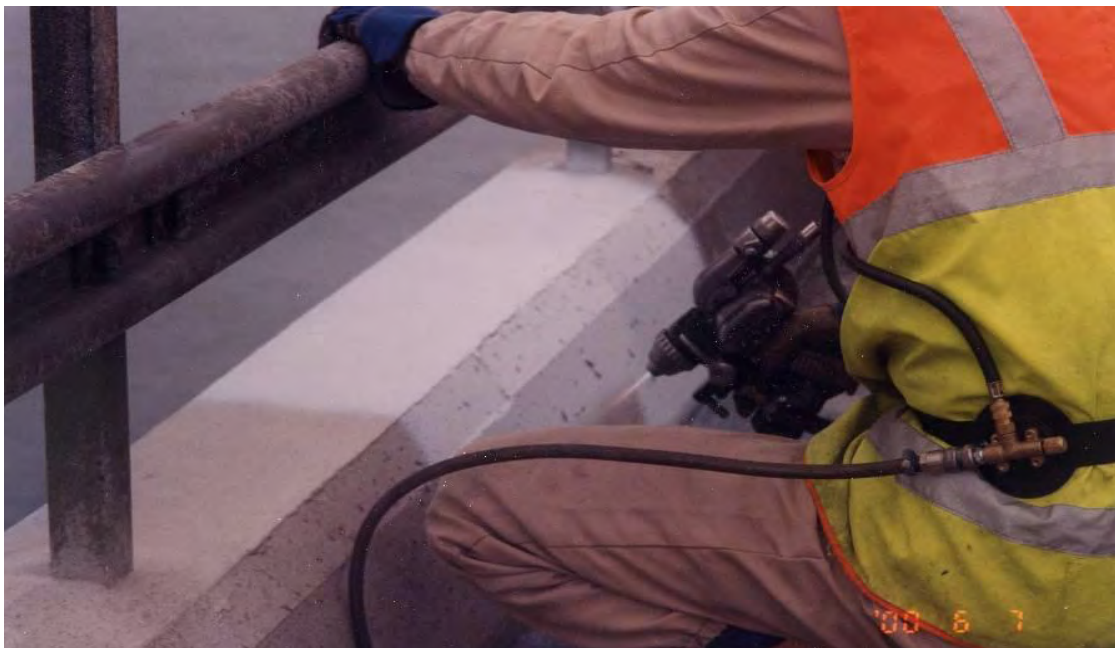
Katodiskt skydd av armerade betongkonstruktioner har använts i USA och Kanada sedan början av 1970-talet. Framför allt var det nya typer av anoder och sättet att placera anoderna som togs fram. Utvecklingen föranleddes av de mycket omfattande korrosionsskadorna på stålarmeringen i tusentals motorvägsbroar som upptäcktes i stor skala i början av 1970-talet (1,2). Den voluminösa rosten hade medfört att broarnas körbana och pelare hade spruckit och delaminerat. Korrosionsangreppen var orsakade av att klorider trängt in till stålarmeringen som en följd av tösaltning.

På 1980-talet började katodiskt skydd tillämpas i större skala i Europa, framför allt i Storbritannien, Tyskland och Italien. Även i Sverige gjordes under framförallt i slutet av 1980-talet och i början 1990-talet installationer i betongbroar, betongkajer, parkeringshus och vattentorn (3,4).

Katodiskt skydd är en elektrokemisk skyddsmetod som bygger på att man gör metallytan, i detta fall stålarmeringen, som ska skyddas så elektriskt negativ att de elektrokemiska reaktionerna hindras, genom att alla stålytor blir katodiska. Vad som sker är att stålets korrosionspotential sänks några tiondels volt så att hela stålytan blir katodiskt. På det sättet elimineras alla anodiska, korroderande partier på stålytan. Potentialsänkningen åstadkommer man genom att mata en svag likström genom betongen till alla stålytor som ska skyddas. Strömmen matas ut från speciella strömelektroder av metall, så kallade anoder, som har gjutits in i betongen. När likströmmen flyter in i stålytorna blir de katodiska och kan inte rosta.

Katodiskt skydd med offeranoder av zink

Katodiskt skydd med offeranoder kallas också galvanisk katodiskt skydd. Skyddsströmmen alstras på galvanisk väg. Som drivkraft för strömmen utnyttjar man den potentialskillnad, galvanisk spänning, som råder mellan stål och en metall som oädlare än stål. För katodiskt skydd av stål ingjutet i betong används nästan uteslutande offeranoder av zink som termiskt påsprutats betongytan, **figur 1**. När offeranoden, i detta fall av termiskt sprutat zink, ansluts via kabel till stålarmeringen börjar den avge en galvanisk ström, skyddsströmmen, till stålkonstruktionen. Någon strömkälla behövs alltså inte, vilket minskar behovet av tillsyn. Strömavgivningen medför att offeranoderna förbrukas med tiden. Detta innebär att offeranoderna efter en tid måste ersättas med nya om skyddet ska vara verksamt ytterligare en period.



Figur 1. Installation av katodiskt skydd med termiskt sprutad offeranod av zink på Ölandsbron (7)

Katodiskt skydd med påtryckt ström

Vid katodiskt skydd med påtryckt ström, också kallat elektrolytiskt katodiskt skydd, alstras skyddsströmmen av en yttre likströmskälla som vanligen är en nätansluten likriktare- och transformatorenhet. Anoder som används för strömutmatning i betong är i de närmaste olösliga, vilket innebär att de har mycket lång livslängd. Vanligt material i strömmatade anoder som gjuts in i betongkonstruktioner i atmosfären är titan belagt med oxider av ädelmetaller (4).

Anoderna och armeringsstålet, som ska skyddas i betongkonstruktionen, ansluts med elkabel till likriktaren. Anoderna kopplas till pluspolen och armeringsstålet till minuspolen. Den yttre spänningskällan innebär att katodiskt skydd med påtryckt ström inte begränsas av hög resistivitet i elektrolyten eller av högt totalt strömbehov. Till skillnad mot fallet med offeranoder kräver en anläggning med påtryckt ström återkommande tillsyn och övervakning.

Tekniskt underlag för utvärdering av möjliga anodsystem i parkeringshuset

Utformningen av ett katodiskt skydd på pelare, golv och väggar bestäms av den armeringsyta som skall skyddas, det katodiska skyddsströmsbehovet, katodiska skyddssystemets livslängd, styrning och funktionskontroll. Övriga omständigheter är rådande förhållanden i garaget, såsom risk för nedbrytning av betongen, säkerhet mot skadegörelse och vandalism.

Stålyta som skall skyddas

Ytan hos stålet som skall skyddas i ett garage, omfattar:

- Ingjuten stålarmring
- Ingjutna metalldelar
- Delvis ingjutna metalldelar

Vid installationen av det katodiska skyddet skall alla metalldelar i det elektriska fältet förbindas elektriskt till den stålyta som skall skyddas. Icke elektriskt förbundna delar i det elektriska fältet löper annars en risk att utsättas för läckströmskorrosion.

Skyddsströmsbehov

Vid beräkning av behovet av skyddsström för att skydda den ingjutna stålarmeringen mot korrosionsangrepp används ofta 20 mA/m^2 stålyta. I den Europeiska standarden SS EN 12696:2012 anges typiska strömbehov vid installation av katodiskt skydd på äldre konstruktioner i atmosfär till $2\text{-}20 \text{ mA/m}^2$ stålyta. I Trafikverkets publikation 2006:146 anges strömbehovet till 20 mA/m^2 stålyta (5). För de installationer som gjorts i Sverige under 1990-talet fram till 2010 har strömbehovet aldrig varit större än 10 mA/m^2 per stålyta.

Livslängd

Det normala kravet på livslängd för ett katodiskt skyddssystem är ca 20 år. Inom denna tidsperiod förutsätts att det inte skall behöva utföras något väsentligt underhåll på systemet, i synnerhet anodsystemet.

Inom den 20-åriga livslängden bör man dock räkna med ett behov att byta ut delar av elektroniken i likriktarna. Erfarenheter från Sverige och Danmark visar att ca 25-35 % av elektroniken byts ut med ca 10 års intervaller.

För anodsystem av titan belagt med oxider av ädelmetall är livslängden betydligt längre än 20 år. I dag finns installationer som har varit i drift i mer än 20 år och som fungerar utmärkt. En mer realistisk bedömning är att livslängden för titan belagt med oxider av ädelmetaller är ca 50 år.

Styrning och funktionskontroll

För funktionskontroll av det katodiska skyddet med påtryckt ström installeras referenselektroder permanent ingjutna referenselektroder i varje pelare. Genom mätning av armeringens frånslags potential (armeringens potential omedelbart efter att strömmen brutits) och efter 24-timmars frånslag av det katodiska skyddet kan skyddseffektiviteten hos det katodiska skyddet bestämmas för varje pelare. Potentialskillnaden mellan potentialen efter 24 timmars frånslag och vid frånslag skall var ≥ 100 mV, dvs $\Delta E_{(24h,från)} \geq 100$ mV. Detta gäller oftast välluftade betongkonstruktioner. Vid vattenmättade konstruktioner används ett fast absolut potentialvärde. Vid fullgott katodiskt skydd skall den absoluta potentialen hos armeringen vara mer negativ än -880 mV relativt MnO₂-elektrod. Potentialen bör inte heller understiga -1200 mV på grund av risk för vätgasutveckling på armeringsjärnet.

Jämförelse mellan katodiskt skydd med offeranoder eller påtryckt ström.

Som tidigare nämnts kan katodiskt skydd principiellt utföras på två sätt, med offeranoder och med påtryckt ström. Fördelen med att använda ett galvaniskt skydd med offeranoder jämfört med ett katodiskt skydd av påtryckt ström är att offeranoder oftast är betydligt enklare och billigare att installera än ett anodsystem med påtryckt ström. Nackdelen med offeranoder i form av en metallbeläggning är att den galvaniska skyddsströmmen från anoden inte kan regleras utan är helt beroende av anodens kemiska sammansättning och betongens resistivitet. Fuktinnehåll, karbonisering och kloridhalt misstänks ha en avgörande betydelse för den senare. Det är sålunda viktigt att ta fram och kvantifiera offeranodens egenskaper och de betongparametrar som har betydelse för utmatningen av galvanisk skyddsström för att uppnå ett fullgott katodiskt skydd med offeranoder. Offeranoder förbrukas med tiden på grund av strömgivning till det ingjutna armeringstålet och genom egenkorrosion. Med egenkorrosion menas ”vanlig” korrosion av anoden utan någon strömgivning till den korroderande ingjutna stålytan. Eftersom offeranoden förbrukas genom egenkorrosion blir inte anodens strömutbyte (verkningsgrad) 100 %. Anodens livslängd är sålunda beroende både av anodens egenkorrosion och strömgivning till den korroderande ingjutna stålarmingen. Anodens egenkorrosion är beroende av aggressiviteten hos den yttre miljön. Den vanligaste använda galvaniska anodsystemet i Sverige för att skydda stålarmingen mot fortsatta korrosionsangrepp är termiskt sprutade offeranoder av zink.

Det finns idag ett stort antal kommersiellt tillgängliga anodsystem för katodiskt skydd med påtryckt ström. Några typer har varit på marknaden i många år och vissa endast i några få år. Anodsystemen kan enligt (6) indelas i följande grupper:

- elledande ytbehandling
- titan belagt med ädelmetallskikt
- elledande cementbruk
- Ingjutna offeranoder av zink med ett aktivt betonghölje

Swerea KIMAB har tagit fram olika förutsättningar/krav för en teknisk utvärdering av anodsystem i ett katodiskt skyddssystem till stålarmingen i ett parkeringshus.

Anodsystemen har bedömts utifrån deras egenskaper med avseende på:

- **Lång erfarenhet/väldokumenterat:**

För parkeringshus är det avgörande att valda metoder och material är väl beprövade och väl dokumenterade med hänsyn till skyddseffektivitet, beständighet, livslängd etc. Det är därför ett krav att anodsystemet är väl beprövat och dokumenterat och att det finns positiva erfarenheter från användning av det valda systemet under en längre tidsperiod (minst 10 år).

- **Mekanisk robusthet**

Anodsystemet skall vara mekaniskt robust, så att det generellt kan motstå en påkörning. Alternativt skall skador orsakade av påkörningar lätt kunna repareras.

- **Strömkapacitet**

Strömkapaciteten skall vara tillräcklig med hänsyn till bedömt strömbehov.

- **Strömspridning**

Anodsystemet skall kunna skydda samtliga stålytor i pelarna. Anoder skall placeras så att strömmen kan fördela sig till hela armeringen.

- **Beständighet**

Anodsystemet skall vara beständigt under den givna yttre miljöpåverkan: tölsalter, fukt, temperatur och vägsnuts.

- **Livslängd**

Minst 20 år

- **Andra relevanta faktorer som påverkar installationen**

Kortslutningsrisk, kontroll/styrning, bärformåga, estetik, förarbete/reparationer, arbetsmiljö, erfarenheter entreprenörer, tillgänglighet materia/materiel, partiell reparation, installationstid, underhåll och referenser.

Ekonomiska krav är inte medtagna i detta sammanhang eftersom denna undersökning fokuserar på en ren teknisk bedömning av möjliga anodsystem. Egenskaperna är bedömda med betyg från 1 till 4, där:

1. God
2. Acceptabel
3. Icke fullgod
4. Oacceptabel

I **tabell 1** och **2** ges en sammanställning av bedömda anodsystem. Bedömningen har gjorts av Swerea KIMAB. Efter kommentarer till de i **tabell 2** och **2** bedömda anodsystemen.

Tabell Z1. Bedömning av olika anodsystem för golv, pelare och väggar i parkeringshuset.
Skala: 1= god, 2=acceptabel, 3= icke fullgod, 4=oacceptabelt.

Egenskap	Ledande färg (påtryckt ström)	Termisk sprutning av zink (offeranod)	Termisk sprutning av zink (påtryckt ström)	Titannätanod med betong-sprutning (påtryckt ström)	Ingjuten offeranod av zink med aktivt cement hölje	Titannätanod med betong-pågjutning (påtryckt ström)
Erfarenhet	1	1	1(a)	1	2?	1
Dokumentation	1	1	1(a)	1	2	1
Mekanisk robusthet	3	1	1	1	1	1
Strömkapacitet	3	3	1	1	3?	1
Strömspridning	2	2	2	2	3?	2
Beständighet tösalter	4	1	1	1	1	1
Livslängd	3	2	2	1	2	1
Tid för installation	1	2	3	3	2	3
Kortslutningsrisk	3	1	4	1	1	2
Kontroll/styrning	2	4	2	2	4	2
Estetik	1	1	1	2	1	1
Förarbete/repairation	3	1	3	3	1	3
Arbetsmiljö	2	3	3	2	2	2
Påverkan av yttre miljö	2	2	2	1	1	1
Erfarenhet hos entreprenör	1	1	2	1	3	1
Tillgänglighet hos material	1	1	1	1	1	1
Underhåll om 20 år	4	1	2	1	3	1
Referenser	1	1	2	1	2	2
Totalt poäng	38	29?	34	27	35?	28

a) Det finns inga erfarenheter och dokumentation från Europa, men anodsystemet används och är väl beprövad i USA.

Tabell Z2. Bedömning av olika anodsystem för golv, pelare och väggar pelare i parkeringsgarag. Skala: 1= god, 2=acceptabel, 3= icke fullgod, 4=oacceptabelt

Egenskap	Infräst anodband av titan (påtryckt ström)	Infräst trådanod av titan (påtryckt ström)	Insticks anoder av titan (påtryckt ström)	Elledande betongbeläggning (påtryckt ström)
Erfarenhet	1	1	1	3
Dokumentation	1	1	1	3
Mekanisk robusthet	1	1	1	2
Strömkapacitet	1	1	1	2
Strömspridning	3	3	3	2
Beständighet tösalter	1	1	1	2
Livslängd	1	1	1	3
Tid för installation	2	2	1	2
Kortslutningsrisk	4	4	4	3
Kontroll/styrning	2	2	2	3
Estetik	2	3	1	2
Förarbete/reparation	3	3	1	1
Arbetsmiljö	1	1	1	3
Påverkan av yttre miljö	1	1	1	2
Erfarenhet hos entreprenör	1	1	1	1
Tillgänglighet hos material	1	1	1	3
Underhåll om 20 år	1	1	1	3
Referenser	1	1	1	1
Totalt poäng	26	29	24	41

Sammanfattningsvis framgår det av **tabellerna 1 och 2** att insticks elektroder av titan med påtryckt ström får den lägsta totalpoängen. Anodsystem med en poängsumma mindre än 30 rekommenderas för parkeringsgarage.

I detta avsnitt ges kommentarer till de i **tabell 1 och 2** bedömda anodsystemen.

Elledande färg

Elledande färg omfattar ytbehandling med organiskt material som elektriskt ledande färg eller grafitnät i elledande färg.

Traditionell elledande färg har funnits på marknaden i många år. Färgen har gjorts ledande genom tillsats av grafit och strömmen leds till färgen via primäranoder. Livslängden hos denna typ av anodsystem är emellertid begränsad (ca 10-15 år) eftersom grafiten förbrukas i samband med anodreaktionerna (7, 8). Det framgår vidare att elledande anodsystem har begränsningar i utmatad skyddsström, eftersom likriktarens utgående spänning inte får överstiga 2,0 volt. Anodsystemet bedöms, utifrån livslängd och begränsningar i ström utmatning inte vara lämplig för att skydda pelarna i parkeringshuset.

Termisk sprutning av zink på betong

Metallisk ytbehandling omfattar olika former av metallisering, där metalliseringen används såväl som offeranoder som till system med påtryckt ström (förekommer i USA). I Sverige används uteslutande termiskt sprutade offeranoder av zink. Erfarenheterna från Ölandsbron efter ca 10 års användning och från kärnkraftsindustrin (ca 8 års användning) är relativt goda (9, 10).

Undersökningar utförda år 2000 på kantbalken på Ölandsbron visade att användningen av termiskt sprutad offeranod av zink på kantbalken minskade korrosionshastigheten hos stålarmeringen med 95 % jämfört med oskyddad armering (7). Den goda skyddsförmågan antogs bero på betongens låga resistivitet på grund av höga kloridhalter (bräckt vatten från Kalmarsund användes som blandvatten vid gjutning av kantbalken) i betongen.

Senare undersökningar utförda 2011 av Swerea KIMAB och CBI visade att det termiskt sprutade offeranodsystem av zink på kantbalken vid Ölandsbron hade god vidhäftning mot betongen efter 10 års drift. Mätningarna av den termiskt påsprutade zinkanoden efter 10 års drift vid Ölandsbron visade att skiktjockleken varierade mellan 300 och 500 µm. Den goda vidhäftningen och de tjocka zinksikt som uppmättes innebär att livslängden för anodsystemet bedöms vara mer än 15 år.

Undersökningar i Forsmark kärnkraftverk visade att den termiskt påsprutade offeranoden av zink var helt bortkorroderad efter 8 år i bräckt vatten. För de zinksprutade betongytorna som exponerats ovanför vattenytan uppmättes en skiktjocklek av zinkanoden som varierade mellan 200 och 500 µm. Livslängden för den påsprutade zinkanoden som exponerats ovanför vattenytan bedöms vara ca 15 år (11). Termiskt sprutade offeranoder av zink bedöms lämpligt för katodiskt skydd i parkeringshus.

Termiskt sprutad zink kan också användas med påtryckt ström. Det finns emellertid mycket liten erfarenhet av användning av sådana anodsystem i Europa. Nackdelen med användningen av detta anodsystem är att om betongens täckande betongskikt är tunt finns risken för att det påsprutade zinksiktet kommer i elektrisk kontakt med stålarmeringen. Om detta sker kommer inte det katodiska skyddet att fungera på grund av en elektrisk kontakt mellan sprutat zinksikt och armering. Eftersom en sådan kontakt kan fås under betongytan så kommer vara i stort sett omöjligt att identifiera var på konstruktionen denna kontakt är.

På grund av den osäkerhet som idag råder vid användning av termiskt sprutade anoder av zink med påtryckt ström bedöms detta anodsystem för närvarande inte vara lämpligt för att användas i parkeringshus.

Titananod belagt med ädelmetallskikt

Titananoder belagt med ädelmetallskikt finns i många utförande, såsom nät, tråd och band (massivt eller perforerat). De ytmonterade anoderna har ett cementbaserat täcksikt medan anoder som monteras i förborrade hål är täckta med grafitmassa, ledande gel eller cementbruk. Livslängden hos belagda titanoder är betydligt större än 20 år. Den faktiska livslängden är beroende av sammansättning och tjocklek hos ädelmetallskiktet och anodens strömbelastning under drift har betydelse för livslängden. Livslängden hos belagda titanoder uppskattats till ca 50 år för olika installationer i Norden. Erfarenheterna av dessa anodsystem är goda. Följande olika utformningar av titanoden ingår i bedömningen:

- Nätanod med påsprutad betong
- Tråd-/bandanod med påsprutad betong

- Stavanod kringgjuten med cementbruk

Titannätanod med sprutbetong

Titannät med påsprutad betong är de anodsystem som är vanligast och som har den bästa strömspridningen samt den längsta hållbarheten. Det finns flera installationer utförda i Norden. I Danmark installerades anodsystemet på bropelare till Aggersundsbron (1989) och på bropelare på Egersundsbron 2004. I Sverige har under flera installationer med anodsystemet utförts från 1990 och framåt. Exempel på betongkonstruktioner med titannätanod belagt med ädelmetallskikt är bropelare under Smögenbron, Nötesundsbron, Ölandsbron, parkeringshus i Göteborg (pelare och undersida tak), hamnkaj i Stenungssund (krönbalkar) samt Fredhällstunneln (sockelelement). För samtliga dessa konstruktioner användes titanodnätet tillsammans med sprutbetong. Det finns dock även andra installationer där anodnätet har gjutits in i betongen. Exempel på sådana konstruktioner är balkar i en kajkonstruktion i Oxelösund (2009) och kantbalkarna på Ölandsbron (2011). Det vanligaste sättet är dock betongsprutning.

Före montering och betongsprutning av titannätanoden skall befintliga betongytor rengöras från smuts och löst sittande betong för att säkerställa god vidhäftning av sprutbetongen.

Nätanoden kan fås med olika maskvidd, med olika maximal tillåten strömutmatning av 18,8 mA/m², 24,4 mA/m² eller 37,8 mA/m². Ju större tillåten maximal strömutmatning desto styvare är nätet. Ett styvare nät kan i vissa fall vara enklare att montera i t ex tak än ett mindre styvare nät.

Titannätanod med sprutbetong bedöms som ett lämpligt anodsystem för att skydda armeringen i golv, pelare och väggar i parkeringshus mot fortsatta korrosionsangrepp.

Tråd- och bandtitananod med cementbaserat täckskikt

Tråd- och bandtitananod i infrästa/skurna skåror bedöms generellt inte vara lämpliga på grund av att betongens täckskikt oftast lokalt är för tunt. För att undvika elektrisk kontakt mellan anod och armering rekommenderas att avståndet mellan anod och armering bör vara minst 15 mm. Detta kan vara svårt att uppnå i praktiken.

Titantrådanod har provats på kantbalkarna på Ölandsbron. Anodsystemet bedömdes ha en tillfredställande skyddsförmåga efter två års drift. Vid den okulära undersökningen av anodsystemet efter två års drift framgick det att anodtråden var synlig och en missfärgning hade uppkommit på tråden. Den blottlagda anoden kan förklaras med en dålig utförd pågjutning av tråden på grund av en för smal skåra i betongen.

Anodsystemet bedöms vara mindre lämpligt för golv, pelare och väggar i parkeringshus

Stavanod kringgjutna med cementbruk

Anodsystemet består av en titanstav belagd med ett ädelmetallskikt. Anoden sticks in/ned i ett förborrat hål i betongen och omges i hålet med cementpasta. Stavanoden kan användas särskilt vid skydd av stålarmingen i pelare i parkeringshus. Stavanoderna behöver placeras ganska nära varandra (ca 30 cm) för att strömspridningen till armeringen skall bli jämn. Avståndet mellan anoderna i höjddled bör vara maximalt ca 30 cm. Antalet stavanoder per pelare bestäms av hur högt upp på pelaren som höga halter av klorider finns i konstruktionen. Fördelen med detta anodsystem är att ingen betongsprutning fordras och ingen förbehandling av befintliga betongytor är nödvändig. Nackdelen är dock att det finns en risk att man borrar i armeringen. Före borrning av hål skall armeringens placering i pelarna noggrant dokumenteras med en armeringssökare så att ingen risk finns att armering borrar av.

Anodsystemet bedöms vara mycket lämpliga för pelarna i parkeringshus. Vid golvytor som har kontakt med grundvatten bör inte detta anodsystem användas.

Elledande täckskikt

Elledande täckskikt omfattar:

- Cementbaserade täckskikt som gjorts elledande genom tillsats av nickelinklädda grafitfibrer med strömtillförsel genom primärledare av titan.

Cementbaserade täckskikt med grafitfibrer har samma begränsning som elledande färg, nämligen att grafiten förbrukas under anodreaktionerna och därmed fås en reducerad livslängd.

Elledande täckskikt av cementbruk med nickelinklädda kolfibrer har enligt (5) en livslängd av ca 25 år. Eftersom anodsystemet är relativt nytt finns det inte tillräckligt med erfarenheter och dokumentation över anodsystemets ledande förmåga, skyddseffektivitet. Anodsystemet har endast provats i några år.

Offeranod av zink med ett cementbaserat hölje

Denna offeranod är relativ ny på marknaden och bygger på att zinkanoden är täckt med ett aktivt (LiOH) cementbaserad hölje. Anoden har använts i Sverige i ett parkeringsgarage för att lokalt skydda mot kloridinerad armeringskorrosion. Vid denna installation var det inte möjligt att kontrollera skyddsförmåga hos anodsystemet. Installationen av anoden är enkel att utföra. Anoden är relativt billig jämfört med titananoden. För ökad användning behövs mer information om skyddsförmågan och strömspridning i betong. Även information om anoden livslängd är nödvändigt.

Övriga system vid katodiskt skydd

Referenselektrod

Kontroll av det katodiska skyddets förmåga att skydda armeringen mot korrosionsangrepp görs normalt med ingjutna referenselektroder av typen MnO_2 . Även andra typer av referenselektroder förekommer såsom Ag/AgCl eller belagda titanelektroder.

Referenselektroden installeras i förborrade hål eller i upphuggningar som utförts i samband med betongreparationer före installationen av det katodiska skyddssystemet.

Referenselektroden skall vara av sådan kvalitet att elektrodens livslängd inte är mindre än anodsystemets. I princip bör det finnas en referenselektrod i varje pelare för övervakning av skyddsförmågan.

Trafikverket anger i (5) att varje skyddszon skall vara försedd med minst en referenselektrod för funktionskontroll. Referenselektroden skall placeras så att det kan kontrolleras att det finns tillräckligt skydd längst från strömtilldelaren till anoden och att det inte erhålls överskydd i närheten av strömtilldelaren till anoden.

Varje skyddszon är ett område av flera pelare som försörjs med ström och kontrolleras separat. I en skyddszon är strömutförelsen, beroende av storlek, ca 1-2 A. Armeringens strömbehov kommer maximalt att vara ca 20 mA/m^2 stålyta. I de flesta installationer som gjorts i Sverige ligger strömbehovet oftast mellan 3 och 10 mA/m^2 stålyta.

Slutgiltigt antal och placering av referenselektroder fastställs i samband med detaljutformning av det katodiska skyddet.

Likriktare och styrsystem

Till strömförsörjning för de enskilda skyddszonerna skall väljas ett system med likström med konstant strömutmatning och ett antal likströmsuttag som motsvarar antalet skyddszoner. Antalet skyddszoner fastställs med hänsyn till betongpelarnas armeringsyta som skall skyddas.

Det finns flera möjligheter till reglering av strömutmatning och kontroll av de enskilda skyddszonerna. Anläggningarna kan vara manuella eller helt eller delvis automatiska.

Kablar och dragningssträcka

Dragningssträckan för kablar till de enskilda pelarna (anodkablar, katodkablar och kablar till referenselektroder) är beroende av anodsystemet. Vid anodsystem med nätanod kan kablarna med fördel dras under sprutbetongen. För inborrade stavanoder dras kablarna utvändigt pelarna i plaströr. Ström- och mätkablarna från pelarna till likriktare och referenselektroder dras via kabelstegar placerade i taket.

Drift och underhåll

Den dagliga driften av det katodiska skyddet är inte omfattande. Systemet bedöms kunna kontrolleras och styras från distans via dataöverföring (modem). Det mäts med automatik med de inbyggda referenselektroderna och skyddsström/spänning i fastställda intervaller. Det kan installeras larmfunktioner som larmar driftpersonal vid fel i driften.

Kontrollmätningar av skyddsförmågan hos det katodiska skyddet kan utföras automatiskt en gång i månaden efter det att det katodiska skyddet är satt i drift.

Om det katodiska skyddet skall kontrolleras manuellt utförs minst kontrollmätningar efter 3, 6 och 12 månader efter att det katodiska skyddet tagits i drift. Därefter görs mätningar en gång per år.

Vid den årliga kontrollen görs en okulär undersökning av de synliga delarna av installationen såsom kablar, anslutningar etc. Detta gäller både vid manuell och automatisk kontroll av det katodiska skyddet

Referenser

- (1) Vejdirektoratet. Katodisk beskyttelse, State-of-the art. Rapport 267. 2003.
- (2) Sörensen R: Katodisk beskyttelse i fuld skala. Dansk vejtidsskrift. Februari 2005
- (3) Sederholm B & Austnes P: Katodiskt skydd av armerade betongkonstruktioner - Praktiska erfarenheter av nya och konventionella anodsystem. KI Rapport 2000:7. Korrosionsinstitutet.
- (4) Camitz G: Korrosionsskydd av stål i betongkonstruktioner. Handbok Swerea KIMAB 2011 Stockholm.
- (5) Vägverket. Allmän teknisk beskrivning för underhåll av broar. Brounderhåll 2006. Publikation 2006:146.
- (6) SS-EN 12696:2012. Katodiskt skydd av stål i betong – Konstruktioner i atmosfär.
- (7) Sederholm B., Utomhusprovning av enkelt installerade anodsystem för katodiskt skydd av räckesståndare och kantbalksarmering på Ölandsbron, Korrosionsinstitutet SCI AB, ISSN: 0348-7199, Stockholm, 2002.
- (8) Sederholm B: Control measurements and evaluation of the protective efficiency of the anode system CarbCath605 on Öland Bridge. Uppdragsrapport Maxit Group AB 2006.
- (9) Oregon Department of Transportation and Federal Highway Administration. Final report SPR 364. March 2002.
- (10) Sederholm B & Selander A: Katodiskt skydd av betongkonstruktioner med termiskt sprutade offeranoder av zink. Erfarenhetsinsamling och fältundersökning med fokus på långtidsegenskaper – Etapp I. Elforsk Rapport.
- (11) Sederholm B & Selander A: Katodiskt skydd av betongkonstruktioner Termiskt sprutade offeranoder av zink – etapp 2. Rapport 2015:134, Energiforsk.