

**Målning  
med  
organisk eller oorganisk  
färg på betong**

Solna 2014-01-30

Christer Molin  
Tommy Ahlström

## Innehållsförteckning

Förord .....	3
1. Bakgrund .....	4
2. Syfte och avgränsning .....	4
3. Litteraturgenomgång .....	5
4. Färger .....	12
5. Intervjuer med sakkunniga .....	16
6. Provingar .....	16
7. Diskussion .....	19
8. Sammanfattande färgvalsanvisning .....	21

## Bilagor

1. Litteratur
2. Leverantörer/ tillverkare
3. Intervjuer
4. Kapillär uppsugning
5. Uttorkning
6. Karbonatisering
7. Vidhäftning

## **Förord**

Föreliggande delprojekt har huvudsakligen finansierats av SBUF. REBET och Keim har stöttat projektet ekonomiskt. Weber har utfört provningarna till självkostnadspris under ledning av Rolf Blank. Jan Asztély har varit medförfattare. Staffan Molin har bearbetat försöksdata.

Referensgrupp: Anders Selander, CBI, Jan Asztely, Golvfysik, Maria Englund- Olofsson, KEIM, Hans Hedlund, Skanska, Martin Rosenqvist, LTH och Rolf Blank Weber, Saint-Gobain Byggprodukter.

Ett varmt tack till alla som deltagit.

Solna januari 2014

Tommy Ahlström  
Projektledare, Tecab

Christer Molin  
Utredningsman, BMG Christer Molin AB

## 1. Bakgrund

Vid nybyggnad och reparation förekommer omfattande målning av betong, särskilt med vit färg. Kvalitetskontrollen är begränsad.

Betong målas med plastfärger (akrylat) i mycket stor utsträckning inomhus och utomhus. Fördelen med denna färg är att den är vattenbaserad, lätt att anbringa och billig. Egenskapsvariationen är stor men svår att bedöma för användaren.

Akrylatfärg har emellertid en del nackdelar. Den är ganska tät och därmed flagnar den lätt vid fuktbelastning inifrån betongen. Vidare kan plastfärgen försvåra uttorkning av betongen. Organiska färger kan ofta vara åldringsbenägna.

Plastens statiska elektricitet gör att den smutsas ganska lätt om inte antistatmedlet fungerar fullt ut. Organisk påväxt förekommer.

Det finns en mängd andra tillsatsmedel i plastfärgen; konsistensgivare, konserveringsmedel, flamskyddsmedel med flera. Riskbedömning för effekten av dessa kemikalier finns inte tydligt redovisad. Flamskyddsmedel används normalt inte. Konsistensgivare finns också i moderna silikatfärger.

Det finns numera praktiska vattenbaserade silikatfärger färdiga att måla direkt från burk. Kunskapen om de organiska färgernas egenskaper är begränsad på marknaden.

Förr användes kalkfärg en hel del. Men idag används den endast då särskilda beställarkrav föreligger.

Det finns några uppenbara tilltalande egenskaper hos silikatfärgerna. De uppges vara helt diffusionsöppna. Färgerna är oorganiska som betongen och binder kemiskt till denna. De innehåller färre okända tillsatser och flagnar inte.

Akrylatfärg kan vara något billigare än silikatfärg.

Det finns idag ingen bra vägledning för lämplig målning av betongytor avseende teknisk kvalitet och miljöhänsyn.

## 2. Syfte och avgränsning

Studien syftar till att belysa fördelar och nackdelar med de två olika färgtyperna. Främst beaktas teknik- och miljöfrågor. En översiktlig kostnadsjämförelse ingår.

En lättillgänglig anvisning, som även innefattar arbetstekniska aspekter för val av färg på vanliga betongytor, arbetas fram.

Ytor med speciella krav ingår inte, till exempel epoxi- och polyuretanbeläggningar.

### 3. Litteraturgenomgång

Litteraturen framgår i detalj i bilaga 1.

#### ***Ahlberg Sven Olof. Bevara betongen, målad betong***

Målad betong är ingen ny företeelse, utan redan de första betongkonstruktionerna uppförda i mitten av 1800-talet målades vanligen för att dölja det nya och icke rumsrena materialet. Silikatfärg med kalkäkta pigment var tämligen vanligt förekommande, även om försök gjordes med alla på marknaden förekommande färgtyper. Betongens höga pH-värde gör att färgerna måste vara alkali-resistenta annars kan både bindemedlet och pigmentet brytas ned tämligen fort. Linoljefärg och betong går till exempel inte ihop, eftersom den basiska miljön gör att linoljefärgen förtvålas och mister sina egenskaper.

Utan att i detalj redogöra för alla hundratals färgsystem som finns på marknaden och av vilka många gör gällande att de fungerar utmärkt på betongunderlag, bör en analys genomföras innan betongytor målas. Finns det till exempel äldre färgskikt måste både bindemedel och pigment klarläggas innan nya skikt målas på. I värsta fall kan färgskikten separera från varandra och helt enkelt falla av. Vid rätt kombination av färg och underlag kan dock mycket bra resultat uppnås. Exempel på målade vattentorn och silos med lyckat resultat presenteras.

#### ***Drejjer Clas et. al. Arkitekter om färg och måleri***

Kunskapsmaterialet i boken bygger på litteraturstudier och intervjuer samt författarnas kunskaper. Man har prioriterat materialfrågor, samverkan färg och underlag, renoverbarhet, åldringsegenskaper samt hälso- och miljörisker. Färgernas släktskap redovisas med en uppdelning i organiska lösningar, dispersioner (emulsioner) och uppslamningar. En gruppering efter ”torksätt” framförs också.

Organiska färger samverkar inte med underlaget utan bildar en film, som ska skydda mot vatteninträning. Även vid en liten spricka där vattnet kan tränga in blir det lätt en skada då vattnet har svårt att torka ut genom det filmbildande skiktet. Ånggenomsläppligheten är omvänt proportionell mot skiktjockleken. Det betyder att vid ommålning försämras genomsläppligheten. Vid renovering bör alltså den gamla färgen tas bort.

Målningstekniken med silikatfärg kan användas för många fall på mineraliska underlag. Kalk- och KC-färg har därvid begränsningar. De är till exempel olämpliga att använda på tegel och betong. Mineraliska målningsbehandlingar är enkla att renovera. Löst sittande material/färg borstas av innan målning.

#### ***Fridell Anter Karin. Byggnadsfärger, Material och användning***

Utvändig betong och andra mineraliska byggnadsmaterial, såsom lättbetong, tegel och kalksandsten kan målas av utseendeskäl. Man måste dock vara noga med att målningen inte ökar risken för frostsprängning. Ett sätt att lösa detta är

att använda relativt vattengenomsläppliga mineraliska färger som inte stänger in någon fukt i materialet.

Ett annat sätt är att använda specialanpassade organiska färger som är avvisande för regnvatten och samtidigt anses tillräckligt diffusionsöppna för att släppa ut fukt. De kombineras ofta med impregnerande grundfärger som täpper igen underlagets porer för att förhindra att fukt sugas in.

Skivor av fibercement är inte lika sugande. Nya skivor kan målas med mineraliska eller organiska färger avsedda för cementhaltigt underlag, och om skivorna inte är helt nya kan man också använda linoljefärg eller alkydfärg.

Armerad betong kan också behöva behandlas av beständighetsskäl för att förhindra att de ingjutna armeringsjärnen rostar. I ny betong skyddas armeringen genom att täcksiktet är tillräckligt och genom att betongs alkalitet skyddar mot rost. Genom reaktion med luftens koldioxid minskar alkaliteten med tiden, en process kallad karbonatisering och som gör betongen mer hållfast men samtidigt minskar rostskyddet. Därmed ökar risken för att armeringen ska rosta, en process som ökar järnens volym och förorsakar sprickor i betongen.

Broar och andra hårt belastade betongkonstruktioner skyddas genom impregnering eller injicering av speciella preparat, något som ligger utanför ämnet för denna bok. Vissa utsatta ytor, till exempel balkong- och altangolv, kan målas med speciella skyddsfärger av exempelvis epoxi. Om en sådan yta vetter mot ett uppvärmt utrymme måste färgen kunna släppa igenom vattenånga inifrån samtidigt som den skyddar från väta utifrån.

### ***Fridell Anter Karin. Så målade man***

#### *Latexfärger*

Linoljebristen under första världskriget drev fram experiment med andra bindemedel för färg. Polyvinylacetat tillverkades i Tyskland och användes i emulsionsfärger. De nya färgerna kallades så småningom latexfärger på grund av sin likhet med naturlig latex, som är mjölksaften från vissa kautchukförande växter.

I slutet av 1940-talet lanserades en ny typ av latexfärg. Efter krigsslutet fanns det i USA en stor produktionskapacitet för syntetiskt gummi – styren-butadien. När sådana produkter inte längre behövdes i kriget hittade man ett nytt användningsområde som färgbindemedel emulgerat i vatten. Senare lyckades man emulgera även andra plaster i vatten och fick på så sätt olika typer av latexfärger.

Latexfärgens bindemedel består av mikroskopiskt små kulor svävande i vatten. När vattnet avdunstar torkar färgen genom att kulorna klibbar ihop med varandra. Latexfärgen är till en viss grad ånggenomsläpplig, tar upp fuktighet (mjuknar), och är temperaturkänslig. Den torkar mycket snabbt på ytan, men det kan dröja upp till en månad innan färgskiktet blir genomtorrt.

På 50-talet lanserades styren-butadien latex, SB-latex. Den har med tiden ersatts med andra typer av latexfärg. Efter några år lanserades PVA-latexfärg (polyvinylacetat) i Sverige. Till skillnad från SB-latexfärg gulnar den relativt lite. I PVA-latexfärg måste alltid mjukgörare tillsättas. Man kan också kombinera PVA-latex med någon annan polymerisationsprodukt som då vanligen är mjukare än PVA. Man talar om PVA-sampolymer-latex.

Den senaste latexfärgen är akryl-latex. Metoden att emulgera polyakrylat i vatten infördes från USA. Akryl-latex är dyrare än PVA-latex men har också en hel del fördelar: färgskiktet blir mer beständigt och färgen kräver inget mjukningsmedel. Akrylatfärg gulnar inte. För matta invändiga ytor var latexfärgerna, snart det självklara alternativet. Blank latexfärg däremot var länge riktigt svår att få bra.

För utomhusmålning kom de första svenska latexfärgerna omkring 1960. De var menade för ytor som puts och betong, material som mycket sällan målats med oljefärg. Så småningom kom latexfärg även för utvändigt trä.

I slutet av 1980-talet är akrylaten den viktigaste latexfärgtypen, medan PVA-latex används för enklare ytor och behandlingar.

Den moderna latexfärgen - i folkmun vanligen kallad plastfärg - är en komplicerad kombination av en mängd olika ämnen. Utöver bindemedel, pigment och vatten innehåller färgen dessutom en lång rad ämnen med speciella egenskaper och uppgifter: vätmedel, förtjockare, pH-buffert, rosthindrare, konserveringsmedel, skumdämpare, torkfördröjare, filmbildare etc.

### Silikatfärger

Silikat- eller vattenglasfärger kallas också ibland mineralfärger. De började introduceras i slutet av 1800-talet, men hör i stort sett 1900-talet till. I exempelvis Tyskland är det mycket vanligt med silikatmålade putsfasader.

Silikatfärg används framför allt på betong och puts, men fäster även på sten, glas och kakel. Silikat kan även ingå i brandskyddsfärger för trä. Bindemedlet utgörs av kalium- eller ibland natriumsilikat. Det torkar till en fernissliknande film, som är relativt olöslig. Silikatet påverkas dock av luftens koldioxid, varvid ytan blir kristallinsk och spröd. Vid målning på kalkhaltiga ytor, till exempel betong, förenas kalken och kisel syran till kalciumsilikat och färgskiktet blir olösligt och mycket beständigt. En olägenhet vid hanteringen är att alla glasytor måste täckas in för att inte etsas av färgstänk. Vid ommålning på silikatfärg kan man inte använda kalk- eller kalkcementfärg.

Silikatfärg levereras färdigblandad i burk eller i form av ett pulver, som målare själv blandar ihop med en vattenglaslösning (fixativ). Denna blandning måste sedan användas omedelbart eftersom den stelnar på några timmar. Den färdigblandade varianten har en tillsats av plast för att färgen inte ska reagera i förtid.

### ***Grahn Sten. Vad är färg***

Färg består av: bindemedel, pigment, fyllnadsmedel, lösningsmedel och tillsatsmedel.

### Organiska bindemedel

Fysikaliskt torkande bindemedel är sådana som för sin filmbildning inte kräver någon kemisk process. De torkar enbart genom att lösningsmedlet avdunstar.

Latexfärger tillhör denna grupp. Diametern på de ingående plastkulorna ligger mellan 0,0001 och 0,003 mm. Bindemedelskulorna kommer i kontakt med varandra vid uttorkning så att en sammanhängande film bildas. Filmen kan till en viss grad släppa igenom fuktighet.

Färgindustrin använder huvudsakligen tre latextyper: PVA externt mjukgjord, PVA-Sampolymer internt mjukgjord och akrylat.

Målning med latexfärger sker i stor utstäckning på olika underlag. Färgen är enkel att måla med, torkar snabbt och har god åldersbeständighet och till viss grad genomsläpplighet för fukt.

### Oorganiska bindemedel

Målarkalk erhålls från kalksten som bränns vid hög temperatur. Den brända kalken släcks genom övergjutning med vatten. Det är den släckta kalken som i dagligt tal kallas målarkalk. Det aktiva bindemedlet är kalciumhydrat. Luftens koldioxid gör att kalciumkarbonat bildas och en hård yta bildas. Fuktkomsläppligheten blir mycket stor. Färgen är billig men relativt arbetskrävande.

Bindemedlet för silikatfärg erhålls genom att man smälter ren kvartssand med kaliumkarbonat vid en temperatur av 1400 grader. Med silikatfärg möjliggörs en kemisk förankring, en så kallad förkislning mot mineraliska underlag. Silikatfärger använda på rätt sätt ger mycket hållbara ytor med god beständighet utomhus.

Pigment är en internationellt vedertagen benämning på ett i pulverform förekommande ämne avsett att dispergeras i flytande eller fast bindemedel. Det har stor betydelse för färgens kvalitet och kulör. Man skiljer på oorganiska (naturliga och syntetiska) och organiska pigment (mest syntetiska ur petroleum eller stenkolstjära).

Fyllmedel eller extender är i egentlig mening icke täckande pigment i varierande kornstorlek och kristallform. Deras huvudsakliga uppgift är att ge färgen fyllighet, förbättrad strykbarhet, reducerat pris och att förbättra beständigheten. Vanliga fyllmedel är: krita, kaolin, dolomit, talk, tungspat och kalcit.

Lösningsmedlens uppgift är i första hand att lösa bindemedlet, ge färgen lämpliga appliceringsegenskaper, gynna vätning på underlaget och underlätta felfri filmbildning. Med lösningemedel menas avdunstade vätskor som har förmåga att upplösa fasta ämnen.

Tillsatsmedel har varierande kemisk uppbyggnad. Dessa medel tillsätts för att ge färgen speciella egenskaper för skilda ändamål.

Bland de viktigaste typerna är antiskinnmedel, bottensatsförhindrade medel, antimogelmedel, förtjockningsmedel, torkmedel och torkningsstabilisatorer.



### Allmän avslutande kommentar

Med ökande pigmenthalt ökar ånggenomsläppligheten medan glansen avtar. Vid val av färg beaktas bland andra följande faktorer: yttre inverkan på färgfilmen, underlagets typ, beskaffenhet och funktion, färgens appliceringsegenskaper och ekonomiska synpunkter.

### **Herzell Tage. Betongens yta**

En behandling av den hårdnade betongytan kan utföras av flera skäl bland annat för att:

Förändra utseendet, dölja fel, förebygga skador och förebygga nedsmutsning.

Ett flertal ytbehandlingsmaterial betygssätts avseende olika egenskaper och funktion i en omfattande tabell. Vidare presenteras ett kontrollschema med avseende på målnings-skiktets vidhäftning. Elva kontrolltyper ingår. Vidare visas en principskiss på en målad betongyta med yttre och inre påverkningar. Handboken behandlar huvudsakligen betongens yta, målning berörs i mindre omfattning.

### **Johansson Lars. Ytbehandling av betongkonstruktioner**

Rapporten är en litteraturstudie och kunskapssammanställning. En hel del resultaten bygger på tysk forskning. Estetiska värderingar har uteslutits. Tekniska frågor står istället i förgrunden. Innehållet är omfattande och fortfarande relevant men inte direkt riktat till marknadens behov. Tillhörande informationsblad råder dock bot mot detta i viss mån.

De väsentligaste kraven: skydd mot karbonatisering, skydd mot kloridinträning och förmåga att hindra betongens vattenabsorbtion, ånggenomsläpplighet, vidhäftning, färgbeständighet samt spricköverbyggande förmåga.

Val av produkt styrs av att egenskaperna uppfyller avsedd funktion, beständigheten i aktuell miljö uppfyller krävd livslängd. Hänsyn tas även till estetiken.

### **Lindberg Bengt. Målning av mineraliska underlag**

Till gruppen mineraliska byggnadsmaterial hänföres en mängd produkter främst baserade på cement och/eller kalk, såsom betong, lättbetong, puts, tegel etc. Dessa materials egenskaper beskrivs ingående. Fuktförhållanden, vidhäftning och åldring behandlas. Bland annat redovisas årsmedeltemperatur och sammanhängande relativ fuktighet ute och inne för Stockholmsområdet. Bruksegenskaper och användningsområden för olika typer av färger på mineraliska material bedöms med två skalor. Klassningen är utförd av Teknologisk Institut i Danmark.

### **Naturvårdsverket. Färgkemikalier**

Syftet med rapporten är att ge en vägledning till företag, länsstyrelser och kommuner vid arbetet med substitution av kemikalier eller andra riskbegränsande åtgärder.

Underlaget till rapporten är en kartläggning av färgbranschens råvaruanvändning 1991 som Sveff (Sveriges färgfabrikanters förening) genomfört efter förfrågan från Naturvårdsverket. Kartläggningen omfattade använda ämnen, mängder, användningsområden och fördelning på recipienter. Arbetet har bedrivits i nära samarbete med Sveff som bland annat informerat om väsentliga förändringar i kemikalieanvändningen. Kartläggningen har bearbetats av Naturvårdsverket.

Vid bedömning av kemikalierna har hänsyn tagits till ämnenas miljöfarlighet. Utgångspunkten har huvudsakligen varit de kriterier för miljöfarlighet som använts vid utarbetande av OBS-listan. Efter en bedömning av ämnenas miljöfarlighet har en riskbedömning gjorts utifrån exponering och om ämnet reagerar in i produkten. Utifrån denna bedömning har en lista över kemikalier för vilka riskbegränsande åtgärder bör övervägas ur miljösynpunkt tagits fram. Redovisning om grunderna till att ämnena har pekats ut görs ämne för ämne. Ämnen som finns med på begränsningslistan redovisas separat, likaså de kemikalier för vilka bedömningsunderlag i nuläget saknas och för vilka ytterligare utredning bedöms nödvändig.

Kemikalier för vilka riskbegränsande åtgärder bör övervägas märks:  
Tungmetaller, alifater, aromater, biocider, mjukgörare, stabilisatorer, tensider.

Det faktum att kemikalieområdet är ett mycket dynamiskt gör att det är viktigt att ständigt bevaka och ta till sig ny kunskap om de enskilda ämnena, nya erfarenheter från pågående och framtida nationella och internationella kemikaliearbeten och kunskaper som efterhand kan komma fram inom industrin. De prioriteringar som gjorts här kan och bör därför bli föremål för fortlöpande omprövningar om det är motiverat.

### ***Rusam Horst. Anstriche und Beschichtungen im Bauwesen***

Boken är en väl genomarbetad handbok om målningsarbeten inom husbyggnadsområdet. Den passar för den som vill orientera sig lite djupare i bakgrunden till de färgsystem som idag finns på den svenska marknaden. Flera av dessa är ursprungligen utvecklade inom den kemisk tekniska industrin i Tyskland för den tyska byggmarknaden.

När man studerar boken och tar till sig innehållet skall man vara medveten om att det är stora inflytelserika företag som står bakom färgsystemen, att synsättet på t.ex. lösningsmedel och hårdplastsystem är något tolerantare och att byggnadssättet och klimatet är annorlunda än i Sverige. I Tyskland dominerar putsade hus med murverksstomme både för flerfamiljs- och enfamiljshus. Handboken behandlar således främst invändig och utvändigt målningsbehandling i hus med murverksstomme (betong, tegel, lättbetong m.m.).

Handboken har en bra översikt över de tekniskt relevanta egenskaperna hos de färgsystem som används för fasader i Tyskland men även i Sverige. Det är kalkfärg, silikatfärg (2-komponent), dispersionssilikatfärg (1-komponent), silikonhartsfärg, dispersionsfärg (matt), ren akrylat och spricköverbryggande dispersionssystem. Värden på den kapillära uppsugningsförmågan, ånggenom-

släppligheten och CO<sub>2</sub>-genomsläpplighet redovisas i tabellform. KC- färger och cementbundna färger behandlas men tas inte upp i detta sammanhang troligen beroende på risken för missfärgande kalkutfällningar.

I tysk teknisk litteratur trycker man ofta på behovet att skydda fasaden mot nedfuktning med hänsyn till fasadens värmeisoleringsförmåga. Silikonhartsfärger finns på den tyska marknaden sedan mer än 30 år. De har intressanta egenskaper men är inte så vanligen förekommande i Sverige.

### ***Sveff. Miljöguide vid val av byggnadsfärger***

Färgens huvudbeståndsdelar är: bindemedel (ca 30 %), pigment och fyllnadsmedel (ca 30 %), lösningsmedel (ca 40) samt tillsatsmedel (1–3).

Bindemedel är det som håller ihop färgen och får den att fästa vid underlaget. Valet av bindemedel styrs till stor del färgens tekniska egenskaper och påverkar också behovet av lösningsmedel och kan därför vara avgörande för miljöeffekten.

Pigment ger färgen dess kulör och gör att den täcker underlaget. De vanligaste pigmenten är vit titandioxid, samt gula, bruna, röda och svarta järnoxider. Det förekommer även en stor mängd syntetiska organiska pigment främst i klara färger. Fyllnadsmedel i färg används för att ge bättre täckförmåga, bättre filmtjocklek och påverka konsistens och glans eller hållfastheten i färgskiktet. De fyllnadsmedel som används är oftast inerta material utan särskilda hälso- och miljöeffekter.

Lösningsmedel används för att göra färgen lättflytande så att den kan appliceras på underlaget. Vanligast är att använda vatten som lösningsmedel. Där detta av funktionsskäl inte är möjligt används organiska lösningsmedel (mest alifatiska kolväten). Organiska lösningsmedel är ett av de största miljöproblemen, när det gäller färger. Latexfärg, som är den vanligaste färgtypen, har vatten som lösningsmedel.

Tillsatsmedel ingår normalt i små mängder i den färdiga produkten (1–3 %). Exempel på dessa medel är: torkmedel (sickativ). Konsistensmedel, vätmedel/emulgator, konserveringsmedel, fungicider, antiskinnmedel.

Latexfärgen har som bindemedel en polymer, till exempel polyvinylacetat (PVA) eller akrylat dispergerad i vatten. Mindre mängder lösningsmedel kan ingå. Färgen torkar genom att den avdunstar och bindemedelspartiklarna klipbar ihop. Latexfärger är vanliga både för inomhus- och utomhusbruk.

Silikatfärgen är vattenburen och bindemedlet är kaliumsilikat, som härdar vid reaktion med luftens koldioxid och med eventuellt kalciumkarbonat i underlaget. Små mängder latexbindemedel ingår oftast. Den finns även som pulverfärg där man tillsätter ett fixativ.

Kalkfärgen består av vattenburen kalciumhydroxid (släckt kalk) som i detta fall är både bindemedel och pigment.

## 4. Färger

### 4.1 Allmänt

En enkel marknadsöversikt över leverantörer/tillverkare huvudsakligen hämtad från nätet framgår av bilaga 2.

Vid vår intervju med aktörer, som rekommenderar eller använder betongfärger, kom vi fram till att vattenburna akrylfärger klart var den mest använda färgtypen för betong. I undersökningen ville vi dock titta på ett bredare spektrum av färger. De färger vi tog med finns redovisade nedan.

När lösningsmedlet avdunstar återgår bindmedlet till sin ursprungliga i form, en fast färgfilm. Förutom bindemedel och lösningsmedel är pigment, fyllnadsmedel och förtjockningsmedel viktiga komponenter i en färg. Bindemedlet, hartset, kan vara ett naturharts eller polymer (plast) t.ex. akrylat, ”plexiglas”. Lösningsmedelshaltiga färger används i dag mycket sällan. Ett skäl till att använda dem kan vara att temperaturförhållandena är sådana att inte vattenburna system fungerar.

I det följande avsnittet kommer sammansättningen och de tekniska egenskaper hos nedanstående färgtyper översiktligt beskrivas.

- Vattenburna akrylatfärger
- 2-komponent silikatfärger, 1-komponent silikatfärger
- Vattenburna silikonhartsfärger
- Cementfärger
- Kalkfärger/kalkcementfärger

#### *Vattenburna akrylatfärger*

En dispersion är ett fast ämne sönderdelat i små partiklar, som med diverse konstgrepp fås att sväva i en vätska. I en emulsion hålls finfördelade vätskedroppar svävande i en annan vätska.

En vattenburen dispersionsfärg fungerar på så sätt att när färgen strykes ut och vattnet avdunstar, pressar ytspänningen de i vätskan svävande plastpartiklarna mot varandra. Partiklarna bildar en film. Det är viktigt att partiklarna har en sådan klibbighet att de flyter ihop. Man talar om att polymeren har en lägsta temperatur vid vilken den kan bilda film. För de flesta färger tar det en vecka för att partiklarna skall flyta ihop till homogen film. För de polymerer som var tillgängliga i akrylatfärgernas barndom var det nödvändigt att tillsätta en mindre mängd lösningsmedel.

Men i och med polymerteknikens utveckling finns det akrylater som inte kräver lösningsmedelstillsats för att kunna bilda film i det temperaturområde de används. Äldre typer av akrylfärger luktade också mycket starkt. Detta berodde på att det fanns brister vid tillverkningen, som gjorde att polymerisation av poly-

meren inte blev fullständig. S.k. restmonomer med mycket stark lukt kvarstod efter polymerisationen.

Förutom vatten och akrylpolymer innehåller akrylfärg organiska pigment, fyller-material i form av krita eller kalkstenmjöl, kiseldioxid, mm.

För att undvika att färgen möglar i burken tillsätts i allmänhet konserveringsmedel. Vissa människor kan få allergireaktioner från dessa.

I Rusam (2011) anges tre huvudtyper av akryldispersionfärger.

1. Färger med mycket fyllnadsmedel, är som regel matta.
2. Rena akrylatfärger
3. Elastiskt- plastiska system med spricköverbryggande egenskaper.

Typerna 2 och 3 rekommenderas enligt Rusam (2011) för betong där typ 2 (låg glasbildningstemperatur) har särskilt hög väder- och alkalibeständighet. Vidhäftningen till släta, porfria underlag är också särskilt bra. Typ 3 är bindemedelsrika färger med spricköverbryggande egenskaper. Både typ 2 och 3 skyddar bra mot CO<sub>2</sub> (karbonatisering). Typ 1 skyddar sämre mot CO<sub>2</sub> men å andra sidan är genomsläpligheten för vattenånga bättre

### ***2-komponent silikatfärger, 1-komponent silikatfärger***

Bindemedlet i silikatfärger består som regel av kalivattenglas. Kalivattenglas tillverkas genom att pottaska (kalikarbonat) och kvarts (kiseldioxid) smältes tillsammans varvid kalivattenglas bildas som är lösligt i vatten. När vattenglas- set anbringas på ett mineraliskt underlag innehållande kvartssand t.ex betong eller puts ombildas vattenglas- et åter till kiselsyregel och pottaska under upptagande av koldioxid.

För att processen skall fungera tillfredställande måste följande villkor enligt Rusam (2011) vara uppfyllda.

Temperatur > 8 C° under bearbetning och torkning.

Det måste föreligga ett underlag som vattenglas- et kan reagera med. Sådant underlag är t.ex. mineraliska putser med kvartssand.

Silikatfärger (ren silikat) bygger på en över hundra år gammal teknik. Färgerna levereras i två komponenter som blandas före färgens användning. Den ena komponenten är bindemedlet, vattenglas- et, och den andra komponenten är pigmenten och fyllnadsmedel.

Silikatfärger ger en yta som har god väderbeständighet särskilt i miljö med sura luftföroreningar (jämfört med kalkfärger). Silikatfärger har mycket god ånggenomsläplighet men har också stor kapillär vattenuppsugningsförmåga. För att förbättra regnskyddet hydrofoberas ytan ibland i efterhand med t.ex. siloxaner. Silikatfärger anses inte skydda mot karbonatisering av betong.

I enkomponent dispersionssilikatfärger används samma grundläggande råvaror som i rena silikatfärger. Därtill kommer en tillsats av organiska råvaror i form av en alkalibeständig polymer dispersion. Denna krävs för att hålla pigmenten

och fyllnadsmedlen i dispersion. I vissa produkter finns det också en tillsats av hydrofoberingsmedel. Enligt den tyska industristandarden för dispersionssilikatfärger (VOB/DIN 18363) får inte tillsatsen av organiskt material överstiga 5 %.

Dispersionssilikatfärger har snarlika egenskaper som de rena silikatfärgerna. Fördelarna är enklare hantering på arbetsplatsen. Bägge typer är dock starkt alkaliska och kräver skyddskläder och skyddsglasögon vid hantering.

#### ***Vattenburna silikonhartsfärger***

Silikonerna tillhör gruppen organokiselföreningar. Det är polymerer som både har kol och kisel som grund, halva bindemedlet kan vara en akrylatdispersion. Silikonfärger är lika lätta att hantera som akrylatdispersionsfärger. Egenskaperna är dock ganska annorlunda. Silikonfärgerna bildar inte någon tät sammanhängande film när de torkar. Detta gör att färgen är mer diffusionsöppen för vattenånga och koldioxid än akrylatfärg. Den vidhäftar bra både till organiska och mineraliska material. Färgen bygger inte upp några spänningar i färgskiktet som ökar flagningsrisken. Silikonfärgerna gör också ytan vattenavstötande. Nedsmutsningbenägenheten uppges vara lägre än för akryldispersions- och silikafärger.

#### ***Cementfärger***

Cementfärger bygger på vitcement som bindemedel, mineraliska pigment och fyllnadsmedel (finsand, kalkstensmjöl). Till detta kommer ofta en tillsats av redispergerbart polymerpulver (polymermodifiering). Polymermodifieringen underlättar vidhäftningen till underlaget, håller tillbaka uttorkningen vid cementbindemedlets härdning samt ökar elasticiteten hos färgskiktet.

Cementfärger används på cementputser och sugande betongunderlag.

#### ***Kalkfärger***

Redan under medeltiden användes kalkfärger. Färgerna bygger på släckt kalk  $\text{Ca(OH)}_2$  som bindemedel. Färgen binder genom att kalken karbonatiseras. En traditionell kalkfärg appliceras i fyra till sex tunna skikt och är således arbetskrävande.

Idag finns kalkfärger i modifierad form med tillsats av t.ex. vitcement, redispergerbart polymerpulver m.m. Dessa är mindre omständiga att applicera. Med ökad mängd cement benämns färgen kalkcementfärg.

## **4.2 Översiktligt om kostnader**

Kostnaden för olika typer av färger för vanlig betongmålning varierar inte så mycket. Priset sjunker avsevärt vid köp av stora mängder.

Behov av förbehandling av ytan (till exempel spackling), maskering, ställningar och intäckning påverkar kostnaden mycket. Särskilt kan ställningsbyggande öka kostnaden avsevärt.

Målning är normalt en tämligen liten kostnad i jämförelse med kostnaden för andra åtgärder vid byggande. Prisuppskattningarna nedan avser utomhusmålning. Inomhusmålning betingar ett lägre pris.

#### ***Akrylatfärger***

Vägg- eller takmålning med högtryckstvätt, intäckning och maskering men utan ställning kostar 70–100 kr/m<sup>2</sup>. Färgkostnad utgör 30–50 kr/m<sup>2</sup>.

#### ***Cementfärger***

Kostnaden för cementfärgen blir något lägre eftersom cement är ett billigt bindemedel.

#### ***Silikatfärger***

Silikatfärg har något högre literpris än akrylatfärg. Med samma förutsättningar som ovan (akrylatfärg) blir kostnaden 90–120 kr/m<sup>2</sup>. Färgkostnaden utgör 50–70 kr/m<sup>2</sup>.

#### ***Silikonhartsfärger***

Vår bedömning av prisbilden för denna typ av färg är att den är något dyrare än akrylatfärg.

### **4.3 Provade färger**

Följande färger har provats:

Prov	Färg	Färgtyp
1.	Armit betongfärg	Cementfärg
2.	Aqua Route AQ6015 HP	Akrylatfärg
3.	STO Cryl V100	Akrylatfärg
4.	Concrete Pro	Akrylatfärg
5.	Weber mineralux 8270 betongfärg fin	Akrylatfärg
6.	Teknos siloksan	Silikonhartsfärg
7.	Keim conretal-lasyr	Silikatfärg
8.	Keim soldalit-ME	Silikatfärg
9.	Weber Strong betongfärg	Akrylatfärg
10.	Färg 5 på Weber silikongrund	
11.	Liwa silikonhartsfärg	Silikonhartsfärg

## 5. Intervjuer med sakkunniga

Den vanligaste färgtypen för målning av betong är akrylatfärg. Därefter kommer silikatfärg, särskilt enkomponents.

Skydd mot kapillär uppsugning och karbonatisering anses viktigt. Ånggenomsläppligheten beaktas. Akrylatfärgers förmåga att förhindra uppsugning, bör säkras med hydrofobering. En viss övertro på akrylatfärgernas öppenhet kunde noteras.

Oorganiska färger anses något svårare att applicera. Flammighet upplevdes ibland som ett problem, särskilt för mörka silikatfärger. En naturlig flammighet kan också ses som en tilltalande kvalitet.

Kostnaden för själva färgen anses vara låg i jämförelse med ställningskostnaden för applikation.

Detaljerad framställning i formulär framgår av bilaga 3.

## 6. Provingar

### 6.1 Utförande

#### Metod

#### *Provkroppar*

Typ	Dimension mm	Övrigt
Betong	200 x 200 x 40	VCT 0,7 och ballast 0–4mm
Tegelsten	225 x 110 x 50	massivsten, hög sugning (15 %)
Slät högtäthetsbetong	300 x 250 x 25	VCT 0,36 och ballast 0–4mm
Trottoarplatta	350 x 350 x 70	–

Underlagen, betong och tegel konditionerades i 20 °C samt 40 % RF före appliceringen av färgen. Betongprovkropparna var flera månader gamla före konditioneringen och karbonatiserade ca 1 mm. Färgskikten påfördes betongens släta sida (släta betongen var gjuten mot plastfolie utan formsläppmedel) respektive tegelstenens löpyta. Färgskiktet fick härda i 56 dygn före testningarnas start. Efter härdning målades kanterna med epoxi respektive täcktes med plastfolie på ytor där uttorkningen skulle förhindras.

Provkroppar för beräkning av färgernas diffusionsmotstånd tillverkades genom att 200 x 250 mm stora 4 mm tjocka mineritskivor målades. Dessa fastklistrades därefter som lock på plastlådor med vatten på botten. Avståndet mellan



vattenytan och skivan var 100 mm. Inne i burken fick vi då ca 99 % RF och på utsidan 55% RF, således en differens på 44 % RF.

All målning utfördes som 2 appliceringar med 1 dags mellanrum till av tillverkaren rekommenderad applicerad mängd.

### **Vattenupptagning**

För bestämning av vattenupptagning placeras provkroppen med färgskiktet under vatten ”i fotbad”. Vattenupptagningen mäts genom vägning efter tid  $t_i$  (1,2,3,4,5,6,24,48 och 168 timmar). En uppskattning av sugningshastigheten  $W_j$   $\text{kg}/(\text{m}^2 \text{t}^{0,5})$  genom skiktet beräknas för tidsintervallet  $\Delta t_j = t_i - 0$ .

$$W_j = \frac{\Delta m_j}{A\sqrt{\Delta t_j}}$$

Där  $\Delta m_j$  är uppsuggen massa under givet tidsintervall och  $A$  är arean av den målade ytan.

### **Diffusionsmotstånd**

Färgernas diffusionsmotstånd bestämdes genom att 200 x 250 mm stora 4mm tjocka, målade Mineritskivor fastklitrades som lock på plastlådor med vatten på botten. Avståndet mellan vattenytan och skivan var 100 mm. Inne i burken fick vi då ca 99 % RF och på utsidan 55 % RF, således en differens på 44 % RF. Vi mätte viktförlusten per tidsenhet.

### **Uttorkning**

För bestämning av uttorkningshastigheten läggs provkroppen under vatten i 16 timmar. Alla ytor utom färgskikt tillsluts med plastfolie och/eller Epoxi. Provkroppen vägs och placeras i klimat med 20 °C och en genomsnittlig relativ luftfuktighet på 40 % (för betongtest ungefär 55 %). Vattenångtäthets ekvivalens ( $S_{d,i}$ ) beräknas från uttorkningshastigheten för tidsintervall 0–3, 3–7, 7–14 och 14–28 dygn. Notera att en korrektionsterm har lagts till i beräkningar för bättre passning.

$$S_{d,i} = -D \left( \frac{\Delta v}{g_i} - 250 \right)$$

Där  $\Delta v$  är ånghaltdifferensen,  $g_i$  är ångflödestätheten ur ytan för tidsintervall  $i$  och  $D$  är ångdiffusionskoefficienten för luft. Ånghaltdifferensen beräknas från omgivande relativ fuktighet och uppskattad ånghalt innanför färgskiktet vilket här antas vara mätnadsånghalten under hela uttorkningstestet. Notera att uttorkningshastigheten för tegel och betongprovkropparna redovisas som  $S_d$  värde, ekvivalent luftskiktjocklek i m, men detta är ett jämförelsevärde eftersom fukthalten bakom färgskiktet varierar med tiden och är beroende av hur mycket vatten som torkat ut. Fördelen med detta är att vi med detta förfarande får jämförelse av uttorkningshastighet vid höga fukthalter bakom färgskiktet.

Vi får då också indikation kring färgens tendens att ge blåsbildning vid höga fukthalter i betongunderlaget.

### ***Vidhäftning***

Vidhäftning av färg på betong testas genom vinkelrät lastpåföring (utan vridning), där kraft vid brott registreras.

Två olika provkroppstyper testas: högtäthetsbetong och trottoarplatta, vilka konditioneras till 20 °C och 40 % RF. Därefter ytbehandlas de med färg och tillåts härda i 28 dagar. Metalldragkroppar pålimmas med Epoxi. Två olika scenarion testas:

Provgupp 1. Vidhäftningen för torrlagrade provkroppar lagrade i normalklimat bestämdes 28 dygn efter målning.

Provgupp 2. Vidhäftningen bestämdes också på de motsvarande provkroppar efter vattenlagring i 7 dygn, (totalt 35 dygn efter målningen).

### ***Karbonatisering***

Provkroppar av typ betongplatta (200 x 200 x 50 mm), vct 0,7, konditioneras i 20 °C samt 40 % RF. Färgskikt påförs på provytan. Övriga ytor behandlas med Epoxy.

Provkropparna placeras därefter i slutna miljö: 20 °C, 65 % RF med en koldioxidkoncentration över 10 %. Provgupp 1 plockas ut och analyseras efter 4 dagars exponering medan provgupp 2 exponeras ytterligare 3 dagar. Provkroppen klyvs och fenolftalin sprejas på ytan för att fastställa karbonatiseringsdjupet (upp till 25 mm).

## **6.2 Resultat**

### **6.2.1 Kapillär uppsugning**

Alla färger minskar den kapillära uppsugningen i en betong. Särskilt akrylatfärgerna ger gott skydd, t.ex. STOCryl V100. Men även silikonhartsfärger, t.ex. Teknos silikosan, skyddar en hel del. En normal silikatfärg har endast en måttlig inverkan. Men silikatfärgen Soldalit-ME gav ändå gott skydd mot uppsugning. Cementfärgen Armit betongfärg minskar den kapillära uppsugningen i liten grad. Resultat framgår i detalj av bilaga 4.

### **6.2.2 Uttorkning**

Akrylatfärgerna har störst diffusionsmotstånd följt av silikonhartsfärgerna. Silikatfärgerna och cementfärgen uppvisar mycket litet diffusionsmotstånd. Resultat framgår i detalj av bilaga 5.

### **6.2.3 Karbonatisering**

Akrylatfärgerna kan minska karbonatiseringen avsevärt. Både STOCryl V100 och Weber mineralux förhindrar karbonatiseringen helt. De övriga akrylatfärgerna och silikonhartsfärgerna ger ett visst skydd mot inträngning. Silikatfär-

gera och cementfärgen förhindrar inte karbonatisering nämnvärt. Resultatet framgår i detalj av bilaga 6.

#### 6.2.4 Vidhäftning

För vidhäftning på trottoarplatta är skillnaden mellan torrt och vått prov stor. Vid släta plattor med mycket tät betong är denna skillnad mindre. Detta kan bero på att den täta betongen inte släpper in lika mycket fukt till vidhäftningszonen. En hel del mycket höga värden, över 2,5 MPa förekommer. Lägsta värdena för våt trottoarplatta är ca 0,4 MPa. Resultat framgår i detalj av bilaga 7

## 7. Diskussion

Rent materialtekniskt är det närmast till hands att väja en oorganisk färg för betongmålning, eftersom de fysikaliska egenskaperna är tämligen lika. I antikvariska sammanhang vid restaurering anses det väsentligt att använda ett material som så mycket som möjligt liknar det befintliga materialets.

Vi har kunnat konstatera att organisk färg i form av akrylat används i mycket stor omfattning. Förklaring till detta är att de torkar snabbt och är vattenburna. De anses också vara miljövänliga och lätta att jobba med, vilket är väsentligt för målaren. Dessutom används denna typ av färg på ett flertal andra material.

De traditionella oorganiska färgerna silikatfärg och kalkfärg anses något svårare att arbeta med, särskilt gäller det kalkfärgen. Arbetet blir enklare med en enkomponents silikatfärg. Cementfärgen kan i arbetbarhet jämföras med organiska färger. Alla de ovan nämnda oorganiska färgerna är alkaliska. Skyddsåtgärder måste därför vidtas för hud och ögon. Skydd för etsande verkan på närliggande ytor erfordras, till exempel på fönsterglas.

Silikonhartsfärger innehåller mycket kisel och kan därför betraktas som ett mellanting. De används mycket till fasader.

Ur arbetsmiljösynpunkt anses plastfärger vara fördelaktigast mest på grund av de oorganiska färgernas alkalitet. Ur allmän miljösynpunkt är emellertid de oorganiska färgerna fördelaktigast. Plastfärgerna kan innehålla en hel del icke så tilltalande kemikalier: mögelbekämpningsmedel, konserveringsmedel, konsistensgivare, mjukgörare etc. En del av dessa är hormonstörande och farliga även i en liten mängd. Denna risk är allvarlig för foster och förs vidare till kommande generationer. Det är alltså ingen orimlig tanke att kräva information från tillverkaren/leverantören avseende eventuella hormonstörande ämnen även om de är tillsatta i små mängder.

De oorganiska färgerna avger så gott som inga farliga rökgaser vid brand. För att minimera farliga rökgaser och underlätta säker utrymning i samband med brand är det en fördel att välja till exempel silikatfärg. Det finns brandklassad sådan färg.

En bra skyddande färg avsedd för betong ska begränsa uppsugning och karbonatisering. Den ska hindra uttorkning så lite som möjligt och ha godtagbar vidhäftning. Allmänt gäller att organiska färger är täta och oorganiska öppna. När vatten stängs inne bakom en tät färg kan frostsador uppstå eller bubblor med släpp uppstå. Främsta nackdelen med öppna färger är att de inte skyddar mot karbonatisering.

Kalk- och kalkcementfärger har inte tagits med i provningen, eftersom dess egenskaper är väl kända. Beständigheten på betongytor är ofta begränsad.

## 8. Sammanfattande färgvalsanvisning

Betong kräver normalt ingen målning men målning kan bland annat öka livslängden och ge andra önskade egenskaper.

Nedanstående anvisning grundar sig på utförda laboratorieprovningar, litteratur, intervjuer och egna erfarenheter.

Bedömningsskala:

Mycket god	5	Godtagbar	3	Bristfällig	1
God	4	Mindre god	2	Obefintlig	0

Önskade egenskaper	Färgtyper				
	Organisk		Oorganisk		
	Akrylat	Silikonharts	Silikat	Cement	Kalk/cement
Minskad vattenuppsugning	2–5 <sup>3)</sup>	4–5	1–4	0	0
Ånggenomsläpplighet	3 <sup>4)</sup>	4	5	4	5
Minskad karbonatisering	5	3	0	0	0
Vidhäftning	4	4	4 <sup>1)</sup>	3 <sup>1)</sup>	3 <sup>1)</sup>
Inträngningsförmåga	3	3	4	3	3
Lämplighet vid brand	3	4	5	5	5
Beständighet mot nedsmutsning	3–4 <sup>5)</sup>	4	3–5 <sup>2)</sup>	3–5 <sup>2)</sup>	4 <sup>2)</sup>
Arbetsmiljö	5	5	3–4	3–4	3–4
Minimal tillsats av miljöfarliga ämnen	2–3	3	5	4	5
Rengörbarhet	2–4	3	3	2	2–3
Åldringsbeständighet	2–4	4	5	3–4	3

- 1) Fäster ej på plastfärg
- 2) Titandioxid som eventuell tillsats kan i vissa fall ge katalytisk nedbrytning av organiska föroreningar
- 3) För att säkerställa gott skydd mot vattenuppsugning bör i de flesta fall hydrofobering (t.ex. silan) göras före målning
- 4) Viss blåsbildningsrisk för bakomliggande vatten finns
- 5) Risk för påväxt i fuktiga lägen

## **Litteratur**

Ahlberg, Sven Olof. Bevara betongen, målad betong. Lidköping 2012.

Dreijer, Clas et. al. Arkitekter om färg och måleri. 1992.

Fridell Anter, Karin, Åke Svedmyr, Henrik Wannfors. Byggmåleriets färger, Material och användning. 2010.

Fridell Anter, Karin. Så målade man. Stockholm 1997.

Grahn, Sten. Vad är färg. Kurs Ytbehandling av betong. Malmö.

Herzell, Tage. Betongen yta. Formas. Stockholm 2002.

Johansson, Lars. Ytbehandling av betongkonstruktioner. Cement och Betong Institutet. Stockholm 1993.

Lindberg, Bengt. Målning av mineraliska underlag. Nordiska institutet för färgforskning. Köpenhamn 1978.

Naturvårdsverket. Färgkemikalier. Stockholm 1992.

Rusam, Horst. Anstriche und Beschichtungen im Bauwesen, Eigenschaften-Untergrunde-Anwendung, aktualisierte Auflage. Stuttgart 2011.

Sveff. Miljöguide vid val av byggnadsfärger. Stockholm 2005.

## Tabell över leverantörer/ tillverkare

<i>Tillverkare av färg</i>	<i>Färg ute</i>	<i>Färg inne</i>	<i>Typ av färg</i>
Alcro	Puts grundfärg	–	Akrylat med silan/siloxan
	Puts täckfärg	–	Latex
	Sockel täckfärg	Kalkslamfärg	Våtblandad färg baserad på släckt kalk
Beckers	Finngard 150 skydds-färg för betongytor	–	Alkalitålig akrylfärg, spricköverbryggande förmåga
	Silikatfärg	–	Silikat vattenburen
	Sockelfärg	–	Akrylat
	–	Symfoni	Sampolymer
	Kalkfärg	Kalkfärg	Vattenburen kalkfärg
Colorex	Betopaint	–	Styrenakryl
	Betocoat	–	Styrenakryl, strukturerad yta
	–	Tak- och väggfärg	Vinylacetat/akrylat
Engwall & Claesson	Silikatfärg	Silikatfärg	Silikat 1-komponent
Flügger	Flügger 100 Aqua	–	Akrylat
Jotun	Jotun Mur akryl	–	Akrylat
	Jotun Mur Silikat	–	Enkomponentsilikatfärg
	Jotun Mur silikon-emulsion färg	–	Silikonemulsion
		Jotaplast	Akrylat
		Jota proff PVA 07/20	PVA-kopolymer disp. färg

<i>Tillverkare av färg</i>	<i>Färg ute</i>	<i>Färg inne</i>	<i>Typ av färg</i>
Keim Scandinavia	Keim Soldelit-ME	Optil	Silikat
	Keim Concretal W	–	Silikat
Landora	Putsfärg vägg		Akrylat
		Källare och förråd	Ej angiven
Liwa Färg	Front Murfärg	–	Silikonhartsfärg (nanokvartsteknologi)
	Putsfärg murar	–	Harts- och oljeemulsion
	Sockelfärg	–	Harts- och alkydolje- emulsion
Liwell Kemi	Put- och fasadfärg	–	Silikatfärg
	Sockelfärg	–	Akrylat
	–	Vägg- och takfärg	Akrylat
	–	Strukturfärg	Akrylat
Nordsjö	Murtex V Acryl	–	Akrylat
	Murtex V Silikat	–	Silikat
	Murtex V Siloxane	–	Silikonemulsion
	–	Bindoplast 3, 5, 7, 20	Sampolymerdispersion
	–	Inova Silkematt	Akrylsampolymerdis- persion
	–	Inova Tak	Sampolymerdispersion



<i>Tillverkare av färg</i>	<i>Färg ute</i>	<i>Färg inne</i>	<i>Typ av färg</i>
Nordsjö forts.	–	Inova Xtramatt	Akrylsampolymerdispersion
	–	Light & Space	Sampolymerdispersion
	–	Silikatfärg inomhus	Enkomponent vattenglasfärg
Rescon Mapei	Elastocolor	–	Akrylpolymer i vattendispersion (fullständig egenskapsredovisning)
Sika Sverige	Sika Color 371-03/-07/20	–	Vinylacetat/akrylat
	Sikagard 680S	–	Akryl (innehåller lösningsmedel)
	Sikagard 777	–	Dispersion (klotterskyddad)
Sto Scandinavia	StoCryl BF100	StoCryl BF100	Akrylat
	StoCryl BF200	StoCryl BF 100	Akrylat (golv)
Teknos	Nordica Eco	–	Akrylat
	Saku sockelfärg	–	Akrylat
	Silikatfärg	–	Silikat
	Siloksan fasadfärg	–	Silikonemulsionsfärg
	–	Ranch exklusiv	Akrylat

<i>Tillverkare av färg</i>	<i>Färg ute</i>	<i>Färg inne</i>	<i>Typ av färg</i>
Weber Saint-Gobain	Weber Mineralux betongfärg	Weber Mineralux betongfärg	Akrylat
	Weber Strong betongfärg	Weber Strong betongfärg	Akrylat
	Weber Ton silikatfärg	–	Silikat
	Weber 303 silikatfärg	–	Silikat

Intervjuundersökning om färger för betong

**Vilka färgtyper (indelade efter huvudsakligt bindemedel) brukar du använda (rekommendera) respektive känner till. Ange med kryss.**

	<i>Använder</i>	<i>Känner till</i>	<i>Användningsområde</i>	<i>Anmärkning</i>
1. Akrylat	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
2. Silikat	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
3. Cement	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
4. Silikon	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
5. Kalk	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		

**Vilka färger brukar du välja eller rekommendera eller överlåter du valet till entreprenören?**

Som skydd mest akrylat

---

---

**Vilka egenskaper styr ditt val av betongfärg?**

<i>Materialegenskaper</i>	<i>Kommentarer</i>
1. Beständighet	<input checked="" type="checkbox"/>
2. Kapillär uppsugningsförmåga	<input checked="" type="checkbox"/>
3. Ånggenomsläpplighet	<input checked="" type="checkbox"/>
4. Skydd för karbonatisering	<input checked="" type="checkbox"/>
5. Förbrukning av naturresurser vid tillverkning	<input type="checkbox"/>
6. Deponering av färgrester	<input type="checkbox"/>
7. Innehåll av miljöfarliga ämnen	<input type="checkbox"/>
8. Lätt att nyansera i många kulörer	<input type="checkbox"/>
9. Vidhäftning	<input checked="" type="checkbox"/>

### Applikation

#### *Materialegenskaper*

- |   |                                     |                                    |
|---|-------------------------------------|------------------------------------|
| 1. Arbetbarhet (lättstrukenhet)                   | <input checked="" type="checkbox"/> |                                    |
| 2. Möjlighet att använda maskinella hjälpmedel    | <input checked="" type="checkbox"/> | Viss betydelse (Ove Säberg)        |
| 3. Färgens täckningsförmåga                       | <input type="checkbox"/>            | Inget problem normalt              |
| 4. Risk för flammighet och utfällningar           | <input type="checkbox"/>            | Mest silikatfärg                   |
| 5. Förmåga att överbrygga mindre ojämnheter       | <input type="checkbox"/>            | Utjämningsfärg (enklare spackling) |
| 6. Förmåga att tränga in och förstärka underlaget | <input type="checkbox"/>            | Oorganiskt mest                    |
| 7. Exponering för hälsovådliga ämnen              | <input checked="" type="checkbox"/> |                                    |
| 8. Övermålningsbar                                | <input checked="" type="checkbox"/> | Ej oorganiska på organiska         |

### Underlagets egenskaper

#### *Materialegenskaper*

- |                          |                                     |                           |
|--------------------------|-------------------------------------|---------------------------|
| 1. Ythållfasthet         | <input type="checkbox"/>            |                           |
| 2. Porositet             | <input checked="" type="checkbox"/> |                           |
| 3. Krav på rengöring     | <input checked="" type="checkbox"/> |                           |
| 4. Behov av förspackling | <input checked="" type="checkbox"/> | Speciellt äldre byggnader |

### Kostnader

- |                    |                                     |                      |
|--------------------|-------------------------------------|----------------------|
| 1. För färg        | <input type="checkbox"/>            |                      |
| 2. För applikation | <input checked="" type="checkbox"/> | Särskilt ställningar |

Intervjuundersökning om färger för betong

**Vilka färgtyper (indelade efter huvudsakligt bindemedel) brukar du använda (rekommendera) respektive känner till. Ange med kryss.**

	<i>Använder</i>	<i>Känner till</i>	<i>Användningsområde</i>	<i>Anmärkning</i>
1. Akrylat	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
2. Silikat	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
3. Cement	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
4. Silikon	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
5. Kalk	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		

**Vilka färger brukar du välja eller rekommendera eller överlåter du valet till entreprenören?**

STO har eget system (tyska DIN-normen och EN 1504)

---

---

**Vilka egenskaper styr ditt val av betongfärg?**

<i>Materialegenskaper</i>		<i>Kommentarer</i>
1. Beständighet	<input checked="" type="checkbox"/>	
2. Kapillär uppsugningsförmåga	<input checked="" type="checkbox"/>	Primer behövs
3. Ånggenomsläpplighet	<input checked="" type="checkbox"/>	
4. Skydd för karbonatisering	<input checked="" type="checkbox"/>	
5. Förbrukning av naturresurser vid tillverkning	<input type="checkbox"/>	
6. Deponering av färgrester	<input checked="" type="checkbox"/>	Speciellt härdplaster
7. Innehåll av miljöfarliga ämnen	<input checked="" type="checkbox"/>	
8. Lätt att nyansera i många kulörer	<input checked="" type="checkbox"/>	
9. Vidhäftning	<input checked="" type="checkbox"/>	

### Applikation

#### *Materiallegenskaper*

1. Arbetbarhet (lättstrukenhet)
2. Möjlighet att använda maskinella hjälpmedel
3. Färgens täckningsförmåga
4. Risk för flammighet och utfällningar
5. Förmåga att överbrygga mindre ojämnheter
6. Förmåga att tränga in och förstärka underlaget
7. Exponering för hälsovådliga ämnen
8. Övermålningsbar

#### *Kommentarer*

Sprutning inomhus (stora ytor)

Torrhalt hög, viktigt

Underlaget i första hand

Porspackling före

Genom primning

Säkerhetsdatablad

Polymerfärger fungerar

### Underlagets egenskaper

#### *Materiallegenskaper*

1. Ythållfasthet
2. Porositet
3. Krav på rengöring
4. Behov av förspackling

#### *Kommentarer*

Porspackling

Sot, fett, olja

Efterblästring och lagning

### Kostnader

1. För färg
2. För applikation

Störst, ställningar

Intervjuundersökning om färger för betong

**Vilka färgtyper (indelade efter huvudsakligt bindemedel) brukar du använda (rekommendera) respektive känner till. Ange med kryss.**

	<i>Använder</i>	<i>Känner till</i>	<i>Användningsområde</i>	<i>Anmärkning</i>
1. Akrylat	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
2. Silikat	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
3. Cement	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
4. Silikon	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
5. Kalk	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		

**Vilka färger brukar du välja eller rekommendera eller överlåter du valet till entreprenören?**

Silikat tvåkomponent bäst

---

---

**Vilka egenskaper styr ditt val av betongfärg?**

<i>Materialegenskaper</i>		<i>Kommentarer</i>
1. Beständighet	<input checked="" type="checkbox"/>	
2. Kapillär uppsugningsförmåga	<input checked="" type="checkbox"/>	
3. Ånggenomsläpplighet	<input checked="" type="checkbox"/>	
4. Skydd för karbonatisering	<input checked="" type="checkbox"/>	
5. Förbrukning av naturresurser vid tillverkning	<input checked="" type="checkbox"/>	
6. Deponering av färgrester	<input checked="" type="checkbox"/>	
7. Innehåll av miljöfarliga ämnen	<input checked="" type="checkbox"/>	
8. Lätt att nyansera i många kulörer	<input checked="" type="checkbox"/>	
9. Vidhäftning	<input checked="" type="checkbox"/>	

### Applikation

#### *Materialegenskaper*

1. Arbetbarhet (lättstrukenhet)
2. Möjlighet att använda maskinella hjälpmedel
3. Färgens täckningsförmåga
4. Risk för flammighet och utfällningar
5. Förmåga att överbrygga mindre ojämnheter
6. Förmåga att tränga in och förstärka underlaget
7. Exponering för hälsovådliga ämnen
8. Övermålningsbar

#### *Kommentarer*

Silikat- och kalkfärg lite svårare  
Invändigt sprutbart  
Silikatfärg missfärgar vid putslagningar

### Underlagets egenskaper

#### *Materialegenskaper*

1. Ythållfasthet
2. Porositet
3. Krav på rengöring
4. Behov av förspackling

#### *Kommentarer*

Skillnad utomhus (behövs ej normalt)

### Kostnader

1. För färg
2. För applikation

Störst 80–90 %



Intervjuundersökning om färger för betong

**Vilka färgtyper (indelade efter huvudsakligt bindemedel) brukar du använda (rekommendera) respektive känner till. Ange med kryss.**

	<i>Använder</i>	<i>Känner till</i>	<i>Användningsområde</i>	<i>Anmärkning</i>
1. Akrylat	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
2. Silikat	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
3. Cement	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
4. Silikon	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
5. Kalk	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		

**Vilka färger brukar du välja eller rekommendera eller överlåter du valet till entreprenören?**

Utomhus silikat, inomhus akrylat (ej fuktigt)

---

---

**Vilka egenskaper styr ditt val av betongfärg?**

<i>Materialegenskaper</i>		<i>Kommentarer</i>
1. Beständighet	<input checked="" type="checkbox"/>	
2. Kapillär uppsugningsförmåga	<input type="checkbox"/>	
3. Ånggenomsläpplighet	<input checked="" type="checkbox"/>	
4. Skydd för karbonatisering	<input type="checkbox"/>	
5. Förbrukning av naturresurser vid tillverkning	<input type="checkbox"/>	
6. Deponering av färgrester	<input checked="" type="checkbox"/>	
7. Innehåll av miljöfarliga ämnen	<input checked="" type="checkbox"/>	
8. Lätt att nyansera i många kulörer	<input checked="" type="checkbox"/>	Vissa svårigheter för silikatfärg
9. Vidhäftning	<input checked="" type="checkbox"/>	

### Applikation

#### *Materiallegenskaper*

- |   |                                     |                      |
|---|-------------------------------------|----------------------|
| 1. Arbetbarhet (lättstrukenhet)                   | <input checked="" type="checkbox"/> | Annorlunda för kalk  |
| 2. Möjlighet att använda maskinella hjälpmedel    | <input type="checkbox"/>            |                      |
| 3. Färgens täckningsförmåga                       | <input checked="" type="checkbox"/> |                      |
| 4. Risk för flammighet och utfällningar           | <input checked="" type="checkbox"/> | Mest för silikatfärg |
| 5. Förmåga att överbrygga mindre ojämnheter       | <input checked="" type="checkbox"/> | Akrylatfärg          |
| 6. Förmåga att tränga in och förstärka underlaget | <input checked="" type="checkbox"/> |                      |
| 7. Exponering för hälsovådliga ämnen              | <input type="checkbox"/>            | Mest epoxi etc.      |
| 8. Övermålningsbar                                | <input checked="" type="checkbox"/> |                      |

#### *Kommentarer*

### Underlagets egenskaper

#### *Materiallegenskaper*

- |                          |                                     |                       |
|--------------------------|-------------------------------------|-----------------------|
| 1. Ythållfasthet         | <input checked="" type="checkbox"/> | Viktigt               |
| 2. Porositet             | <input type="checkbox"/>            |                       |
| 3. Krav på rengöring     | <input checked="" type="checkbox"/> |                       |
| 4. Behov av förspackling | <input checked="" type="checkbox"/> | Ej för starkt spackel |

#### *Kommentarer*

### Kostnader

- |                    |                                     |        |
|--------------------|-------------------------------------|--------|
| 1. För färg        | <input checked="" type="checkbox"/> |        |
| 2. För applikation | <input checked="" type="checkbox"/> | Störst |

Intervjuundersökning om färger för betong

**Vilka färgtyper (indelade efter huvudsakligt bindemedel) brukar du använda (rekommendera) respektive känner till. Ange med kryss.**

	<i>Använder</i>	<i>Känner till</i>	<i>Användningsområde</i>	<i>Anmärkning</i>
1. Akrylat	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
2. Silikat	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
3. Cement	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
4. Silikon	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
5. Kalk	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		

**Vilka färger brukar du välja eller rekommendera eller överlåter du valet till entreprenören?**

Gärna mineraliska öppna färger, organiska färger jämnare

---

---

**Vilka egenskaper styr ditt val av betongfärg?**

<i>Materialegenskaper</i>		<i>Kommentarer</i>
1. Beständighet	<input checked="" type="checkbox"/>	
2. Kapillär uppsugningsförmåga	<input checked="" type="checkbox"/>	
3. Ånggenomsläpplighet	<input checked="" type="checkbox"/>	
4. Skydd för karbonatisering	<input checked="" type="checkbox"/>	
5. Förbrukning av naturresurser vid tillverkning	<input type="checkbox"/>	Ej med
6. Deponering av färgrester	<input type="checkbox"/>	Ej med
7. Innehåll av miljöfarliga ämnen	<input checked="" type="checkbox"/>	Beaktas i viss mån
8. Lätt att nyansera i många kulörer	<input checked="" type="checkbox"/>	Viss svårighet för kalk- och silikatfärg med mörka och starkt kulörta nyanser (mättade nyanser)
9. Vidhäftning	<input type="checkbox"/>	

**Applikation**

*Materialegenskaper*

*Kommentarer*

- |   |                                     |  |
|---|-------------------------------------|--|
| 1. Arbetbarhet (lättstrukenhet)                   | <input type="checkbox"/>            | Ej centralt  |
| 2. Möjlighet att använda maskinella hjälpmedel    | <input checked="" type="checkbox"/> | Sprutning ger mer knottrighet (mineraliska färger) |
| 3. Färgens täckningsförmåga                       | <input checked="" type="checkbox"/> |  |
| 4. Risk för flammighet och utfällningar           | <input checked="" type="checkbox"/> | Behöver ej vara negativt (jämn flammighet)         |
| 5. Förmåga att överbrygga mindre ojämnheter       | <input checked="" type="checkbox"/> |  |
| 6. Förmåga att tränga in och förstärka underlaget | <input checked="" type="checkbox"/> |  |
| 7. Exponering för hälsovådliga ämnen              | <input checked="" type="checkbox"/> |  |
| 8. Övermålningsbar                                | <input checked="" type="checkbox"/> |  |

### **Underlagets egenskaper**

#### *Materialegenskaper*

- |                          |                                     |  |
|--------------------------|-------------------------------------|--|
| 1. Ythållfasthet         | <input checked="" type="checkbox"/> | <i>Kommentarer</i><br>Offerskikt t.ex. |
| 2. Porositet             | <input checked="" type="checkbox"/> |  |
| 3. Krav på rengöring     | <input checked="" type="checkbox"/> | Organisk färg tvättbar                 |
| 4. Behov av förspackling | <input type="checkbox"/>            |  |

### **Kostnader**

- |                    |                                     |                     |
|--------------------|-------------------------------------|---------------------|
| 1. För färg        | <input checked="" type="checkbox"/> | Oftast ej avgörande |
| 2. För applikation | <input checked="" type="checkbox"/> | Oftast ej avgörande |

Intervjuundersökning om färger för betong

**Vilka färgtyper (indelade efter huvudsakligt bindemedel) brukar du använda (rekommendera) respektive känner till. Ange med kryss.**

	<i>Använder</i>	<i>Känner till</i>	<i>Användningsområde</i>	<i>Anmärkning</i>
1. Akrylat	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
2. Silikat	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
3. Cement	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
4. Silikon	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
5. Kalk	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		

**Vilka färger brukar du välja eller rekommendera eller överlåter du valet till entreprenören?**

Akrylat- och silikatfärg i allmänhet

---

---

**Vilka egenskaper styr ditt val av betongfärg?**

<i>Materialegenskaper</i>		<i>Kommentarer</i>
1. Beständighet	<input checked="" type="checkbox"/>	
2. Kapillär uppsugningsförmåga	<input checked="" type="checkbox"/>	
3. Ånggenomsläpplighet	<input checked="" type="checkbox"/>	
4. Skydd för karbonatisering	<input checked="" type="checkbox"/>	
5. Förbrukning av naturresurser vid tillverkning	<input type="checkbox"/>	Ej aktuellt
6. Deponering av färgrester	<input type="checkbox"/>	Ej aktuellt
7. Innehåll av miljöfarliga ämnen	<input type="checkbox"/>	Ej aktuellt
8. Lätt att nyansera i många kulörer	<input type="checkbox"/>	Ej aktuellt
9. Vidhäftning	<input checked="" type="checkbox"/>	

### Applikation

#### *Materiallegenskaper*

- |   |                                     |                     |
|---|-------------------------------------|---------------------|
| 1. Arbetbarhet (lättstrukenhet)                   | <input type="checkbox"/>            | Mindre utsträckning |
| 2. Möjlighet att använda maskinella hjälpmedel    | <input type="checkbox"/>            | Mindre utsträckning |
| 3. Färgens täckningsförmåga                       | <input type="checkbox"/>            | Mindre utsträckning |
| 4. Risk för flammighet och utfällningar           | <input checked="" type="checkbox"/> |                     |
| 5. Förmåga att överbrygga mindre ojämnheter       | <input type="checkbox"/>            | Mindre utsträckning |
| 6. Förmåga att tränga in och förstärka underlaget | <input checked="" type="checkbox"/> |                     |
| 7. Exponering för hälsovådliga ämnen              | <input type="checkbox"/>            | Mindre utsträckning |
| 8. Övermålningsbar                                | <input checked="" type="checkbox"/> |                     |

#### *Kommentarer*

### Underlagets egenskaper

#### *Materiallegenskaper*

- |                          |                                     |                     |
|--------------------------|-------------------------------------|---------------------|
| 1. Ythållfasthet         | <input checked="" type="checkbox"/> |                     |
| 2. Porositet             | <input checked="" type="checkbox"/> |                     |
| 3. Krav på rengöring     | <input checked="" type="checkbox"/> |                     |
| 4. Behov av förspackling | <input type="checkbox"/>            | Mindre utsträckning |

#### *Kommentarer*

### Kostnader

- |                    |                          |             |
|--------------------|--------------------------|-------------|
| 1. För färg        | <input type="checkbox"/> | Ej aktuellt |
| 2. För applikation | <input type="checkbox"/> | Ej aktuellt |

Intervjuundersökning om färger för betong

**Vilka färgtyper (indelade efter huvudsakligt bindemedel) brukar du använda (rekommendera) respektive känner till. Ange med kryss.**

	<i>Använder</i>	<i>Känner till</i>	<i>Användningsområde</i>	<i>Anmärkning</i>
1. Akrylat	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
2. Silikat	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
3. Cement	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
4. Silikon	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
5. Kalk	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		

**Vilka färger brukar du välja eller rekommendera eller överlåter du valet till entreprenören?**

Balkonger och liknande Stocryl V100, golv Sika konservador 65 VS100

---

---

**Övriga punkter nedan ej kommenterade, tidsbrist**

**Vilka egenskaper styr ditt val av betongfärg?**

<i>Materialegenskaper</i>	<i>Kommentarer</i>
1. Beständighet	<input type="checkbox"/>
2. Kapillär uppsugningsförmåga	<input type="checkbox"/>
3. Ånggenomsläplighet	<input type="checkbox"/>
4. Skydd för karbonatisering	<input type="checkbox"/>
5. Förbrukning av naturresurser vid tillverkning	<input type="checkbox"/>
6. Deponering av färgrester	<input type="checkbox"/>
7. Innehåll av miljöfarliga ämnen	<input type="checkbox"/>
8. Lätt att nyansera i många kulörer	<input type="checkbox"/>
9. Vidhäftning	<input type="checkbox"/>

### **Applikation**

#### *Materialegenskaper*

#### *Kommentarer*

1. Arbetbarhet (lättstrukenhet)
2. Möjlighet att använda maskinella hjälpmedel
3. Färgens täckningsförmåga
4. Risk för flammighet och utfällningar
5. Förmåga att överbrygga mindre ojämnheter
6. Förmåga att tränga in och förstärka underlaget
7. Exponering för hälsovådliga ämnen
8. Övermålningsbar

### **Underlagets egenskaper**

#### *Materialegenskaper*

#### *Kommentarer*

1. Ythållfasthet
2. Porositet
3. Krav på rengöring
4. Behov av förspackling

### **Kostnader**

1. För färg
2. För applikation



Intervjuundersökning om färger för betong

**Vilka färgtyper (indelade efter huvudsakligt bindemedel) brukar du använda (rekommendera) respektive känner till. Ange med kryss.**

	<i>Använder</i>	<i>Känner till</i>	<i>Användningsområde</i>	<i>Anmärkning</i>
1. Akrylat	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Skydda betong	Klistrar
2. Silikat	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Öppen	
3. Cement	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
4. Silikon	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Fin yta homogen mindre kemisk hydrofob primer organisk	
5. Kalk	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Anpassad primer	

**Vilka färger brukar du välja eller rekommendera eller överlåter du valet till entreprenören?**

-----

-----

**Vilka egenskaper styr ditt val av betongfärg?**

<i>Materialegenskaper</i>		<i>Kommentarer</i>
1. Beständighet	<input checked="" type="checkbox"/>	Pigment organiska
2. Kapillär uppsugningsförmåga	<input type="checkbox"/>	
3. Ånggenomsläpplighet	<input type="checkbox"/>	
4. Skydd för karbonatisering	<input checked="" type="checkbox"/>	Akryl
5. Förbrukning av naturresurser vid tillverkning	<input type="checkbox"/>	
6. Deponering av färgrester	<input type="checkbox"/>	
7. Innehåll av miljöfarliga ämnen	<input type="checkbox"/>	
8. Lätt att nyansera i många kulörer	<input checked="" type="checkbox"/>	Silikonkvarter
9. Vidhäftning	<input type="checkbox"/>	

**Övriga punkter nedan ej kommenterade, tidsbrist**

**Applikation**

*Materialegenskaper*

*Kommentarer*

- |   |                          |
|---|--------------------------|
| 1. Arbetbarhet (lättstrukenhet)                   | <input type="checkbox"/> |
| 2. Möjlighet att använda maskinella hjälpmedel    | <input type="checkbox"/> |
| 3. Färgens täckningsförmåga                       | <input type="checkbox"/> |
| 4. Risk för flammighet och utfällningar           | <input type="checkbox"/> |
| 5. Förmåga att överbrygga mindre ojämnheter       | <input type="checkbox"/> |
| 6. Förmåga att tränga in och förstärka underlaget | <input type="checkbox"/> |
| 7. Exponering för hälsovådliga ämnen              | <input type="checkbox"/> |
| 8. Övermålningsbar                                | <input type="checkbox"/> |

**Underlagets egenskaper**

*Materialegenskaper*

*Kommentarer*

- |                          |                          |
|--------------------------|--------------------------|
| 1. Ythållfasthet         | <input type="checkbox"/> |
| 2. Porositet             | <input type="checkbox"/> |
| 3. Krav på rengöring     | <input type="checkbox"/> |
| 4. Behov av förspackling | <input type="checkbox"/> |

**Kostnader**

- |                    |                          |
|--------------------|--------------------------|
| 1. För färg        | <input type="checkbox"/> |
| 2. För applikation | <input type="checkbox"/> |

Intervjuundersökning om färger för betong

**Vilka färgtyper (indelade efter huvudsakligt bindemedel) brukar du använda (rekommendera) respektive känner till. Ange med kryss.**

	<i>Använder</i>	<i>Känner till</i>	<i>Användningsområde</i>	<i>Anmärkning</i>
1. Akrylat	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
2. Silikat	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
3. Cement	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
4. Silikon	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
5. Kalk	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		

**Vilka färger brukar du välja eller rekommendera eller överlåter du valet till entreprenören?**

STO W100 kalkcement, Sikas produkter

---

---

**Vilka egenskaper styr ditt val av betongfärg?**

<i>Materialegenskaper</i>		<i>Kommentarer</i>
1. Beständighet	<input type="checkbox"/>	
2. Kapillär uppsugningsförmåga	<input type="checkbox"/>	
3. Ånggenomsläpplighet	<input type="checkbox"/>	
4. Skydd för karbonatisering	<input checked="" type="checkbox"/>	
5. Förbrukning av naturresurser vid tillverkning	<input type="checkbox"/>	
6. Deponering av färgrester	<input type="checkbox"/>	
7. Innehåll av miljöfarliga ämnen	<input type="checkbox"/>	
8. Lätt att nyansera i många kulörer	<input type="checkbox"/>	
9. Vidhäftning	<input type="checkbox"/>	

### Applikation

#### *Materiallegenskaper*

- |   |                                     |                   |
|---|-------------------------------------|-------------------|
| 1. Arbetbarhet (lättstrukenhet)                   | <input checked="" type="checkbox"/> | Lätt              |
| 2. Möjlighet att använda maskinella hjälpmedel    | <input type="checkbox"/>            |                   |
| 3. Färgens täckningsförmåga                       | <input checked="" type="checkbox"/> | Bra               |
| 4. Risk för flammighet och utfällningar           | <input checked="" type="checkbox"/> | På torra underlag |
| 5. Förmåga att överbrygga mindre ojämnheter       | <input type="checkbox"/>            |                   |
| 6. Förmåga att tränga in och förstärka underlaget | <input type="checkbox"/>            |                   |
| 7. Exponering för hälsovådliga ämnen              | <input type="checkbox"/>            |                   |
| 8. Övermålningsbar                                | <input type="checkbox"/>            |                   |

### Underlagets egenskaper

#### *Materiallegenskaper*

- |                          |                                     |  |
|--------------------------|-------------------------------------|--|
| 1. Ythållfasthet         | <input checked="" type="checkbox"/> | Sällan   |
| 2. Porositet             | <input type="checkbox"/>            |  |
| 3. Krav på rengöring     | <input checked="" type="checkbox"/> | Blästring högtryck varmvatten alkaliskt tvättmedel |
| 4. Behov av förspackling | <input checked="" type="checkbox"/> | Cementspackling                                    |

### Kostnader

- |                    |                                     |                      |
|--------------------|-------------------------------------|----------------------|
| 1. För färg        | <input type="checkbox"/>            |                      |
| 2. För applikation | <input checked="" type="checkbox"/> | Särskilt ställningar |

Intervjuundersökning om färger för betong

**Vilka färgtyper (indelade efter huvudsakligt bindemedel) brukar du använda (rekommendera) respektive känner till. Ange med kryss.**

	<i>Använder</i>	<i>Känner till</i>	<i>Användningsområde</i>	<i>Anmärkning</i>
1. Akrylat	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		Styrenakrylat skydd utvändigt, konstruktion prefab etc.
2. Silikat	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		Kallmurar
3. Cement	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
4. Silikon	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		Hydrofobering som grundning
5. Kalk	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		Kontroll av gamla kalkfärgskikt, kan behöva avlägsnas, fungerar bra i matkällare

**Vilka färger brukar du välja eller rekommendera eller överlåter du valet till entreprenören?**

Entreprenören styr ofta det slutgiltiga valet av färg

-----

-----

**Vilka egenskaper styr ditt val av betongfärg?**

<i>Materialegenskaper</i>		<i>Kommentarer</i>
1. Beständighet	<input checked="" type="checkbox"/>	Mjukfog på svaga underlag?
2. Kapillär uppsugningsförmåga	<input type="checkbox"/>	
3. Ånggenomsläpplighet	<input checked="" type="checkbox"/>	Tunna färgskikt eftersträvas
4. Skydd för karbonatisering	<input type="checkbox"/>	
5. Förbrukning av naturresurser vid tillverkning	<input checked="" type="checkbox"/>	Ej aktuellt
6. Deponering av färgrester	<input checked="" type="checkbox"/>	Brännbart avfall
7. Innehåll av miljöfarliga ämnen	<input checked="" type="checkbox"/>	Brännbart avfall
8. Lätt att nyansera i många kulörer	<input type="checkbox"/>	
9. Vidhäftning	<input type="checkbox"/>	

**Applikation**

*Materialegenskaper*

*Kommentarer*

- |   |                                     |   |
|---|-------------------------------------|---|
| 1. Arbetbarhet (lättstrukenhet)                   | <input checked="" type="checkbox"/> | Kalkfärg svår (kvastas ut),<br>silikatfärg i flera skikt    |
| 2. Möjlighet att använda maskinella hjälpmedel    | <input checked="" type="checkbox"/> | Viktigt, silikatfärg tveksam<br>alkalisk                    |
| 3. Färgens täckningsförmåga                       | <input type="checkbox"/>            |   |
| 4. Risk för flammighet och utfällningar           | <input checked="" type="checkbox"/> | Silikatfärgproblem, cement-<br>färg acceptabel              |
| 5. Förmåga att överbrygga mindre ojämnheter       | <input checked="" type="checkbox"/> | Förspackling, ev. cementfärg                                |
| 6. Förmåga att tränga in och förstärka underlaget | <input checked="" type="checkbox"/> | Ingen, mjukfärger på dåliga<br>underlag                     |
| 7. Exponering för hälsovådliga ämnen              | <input checked="" type="checkbox"/> | Silikatfärg, kalk i viss mån,<br>alkaliska ämnen            |
| 8. Övermålningsbar                                | <input checked="" type="checkbox"/> | De flesta är övermålnings-<br>bara, dock ej alltid kalkfärg |

#### **Underlagets egenskaper**

##### *Materialens egenskaper*

- |                          |                                     |                                       |
|--------------------------|-------------------------------------|---------------------------------------|
| 1. Ythållfasthet         | <input type="checkbox"/>            |                                       |
| 2. Porositet             | <input checked="" type="checkbox"/> | Spackling                             |
| 3. Krav på rengöring     | <input checked="" type="checkbox"/> | Hetvatten, högtryck, ej<br>tvättmedel |
| 4. Behov av förspackling | <input type="checkbox"/>            |                                       |

##### *Kommentarer*

#### **Kostnader**

- |                    |                          |
|--------------------|--------------------------|
| 1. För färg        | <input type="checkbox"/> |
| 2. För applikation | <input type="checkbox"/> |

Intervjuundersökning om färger för betong

**Vilka färgtyper (indelade efter huvudsakligt bindemedel) brukar du använda (rekommendera) respektive känner till. Ange med kryss.**

	<i>Använder</i>	<i>Känner till</i>	<i>Användningsområde</i>	<i>Anmärkning</i>
1. Akrylat	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
2. Silikat	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
3. Cement	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
4. Silikon	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
5. Kalk	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		

**Vilka färger brukar du välja eller rekommendera eller överlåter du valet till entreprenören?**

STO V100, ibland silikatfärg från Keim om det är föreskrivet. Hantverkarnas åsikter har stor betydelse för valet av färg

**Övriga punkter nedan ej kommenterade, tidsbrist**

**Vilka egenskaper styr ditt val av betongfärg?**

<i>Materialegenskaper</i>	<i>Kommentarer</i>
1. Beständighet	<input type="checkbox"/>
2. Kapillär uppsugningsförmåga	<input type="checkbox"/>
3. Ånggenomsläplighet	<input type="checkbox"/>
4. Skydd för karbonatisering	<input type="checkbox"/>
5. Förbrukning av naturresurser vid tillverkning	<input type="checkbox"/>
6. Deponering av färgrester	<input type="checkbox"/>
7. Innehåll av miljöfarliga ämnen	<input type="checkbox"/>
8. Lätt att nyansera i många kulörer	<input type="checkbox"/>
9. Vidhäftning	<input type="checkbox"/>

### **Applikation**

#### *Materiallegenskaper*

#### *Kommentarer*

1. Arbetbarhet (lättstrukenhet)
2. Möjlighet att använda maskinella hjälpmedel
3. Färgens täckningsförmåga
4. Risk för flammighet och utfällningar
5. Förmåga att överbrygga mindre ojämnheter
6. Förmåga att tränga in och förstärka underlaget
7. Exponering för hälsovådliga ämnen
8. Övermålningsbar

### **Underlagets egenskaper**

#### *Materiallegenskaper*

#### *Kommentarer*

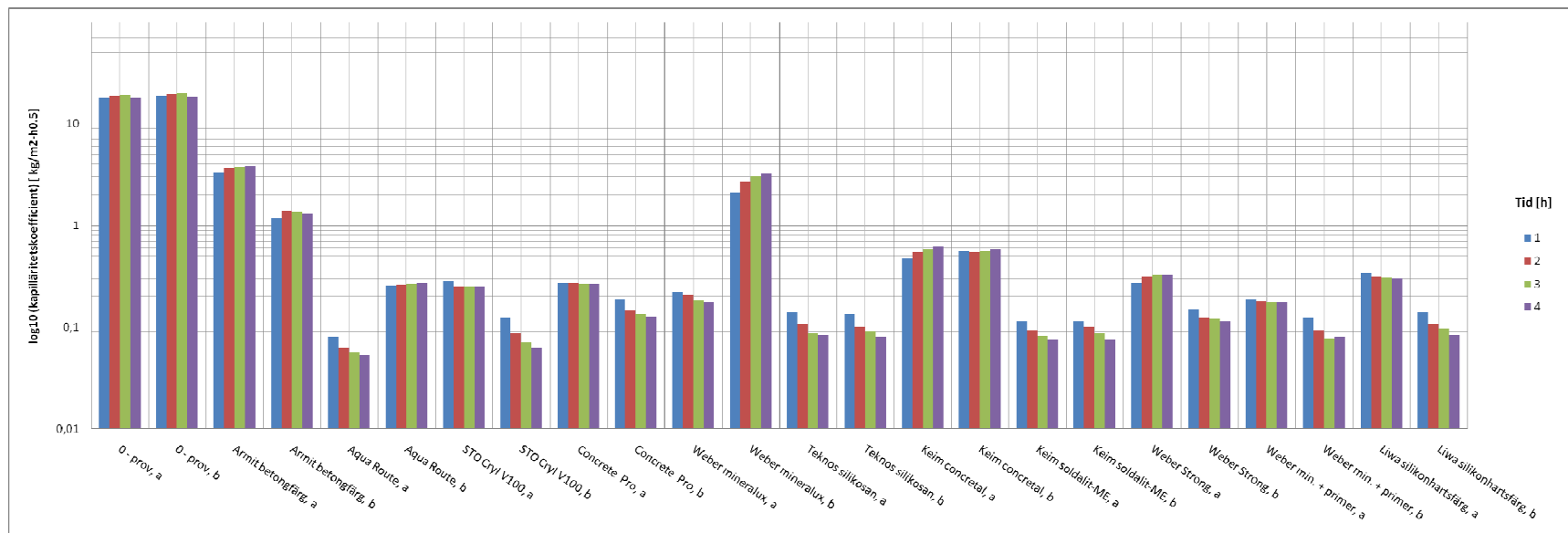
1. Ythållfasthet
2. Porositet
3. Krav på rengöring
4. Behov av förspackling

### **Kostnader**

1. För färg
2. För applikation

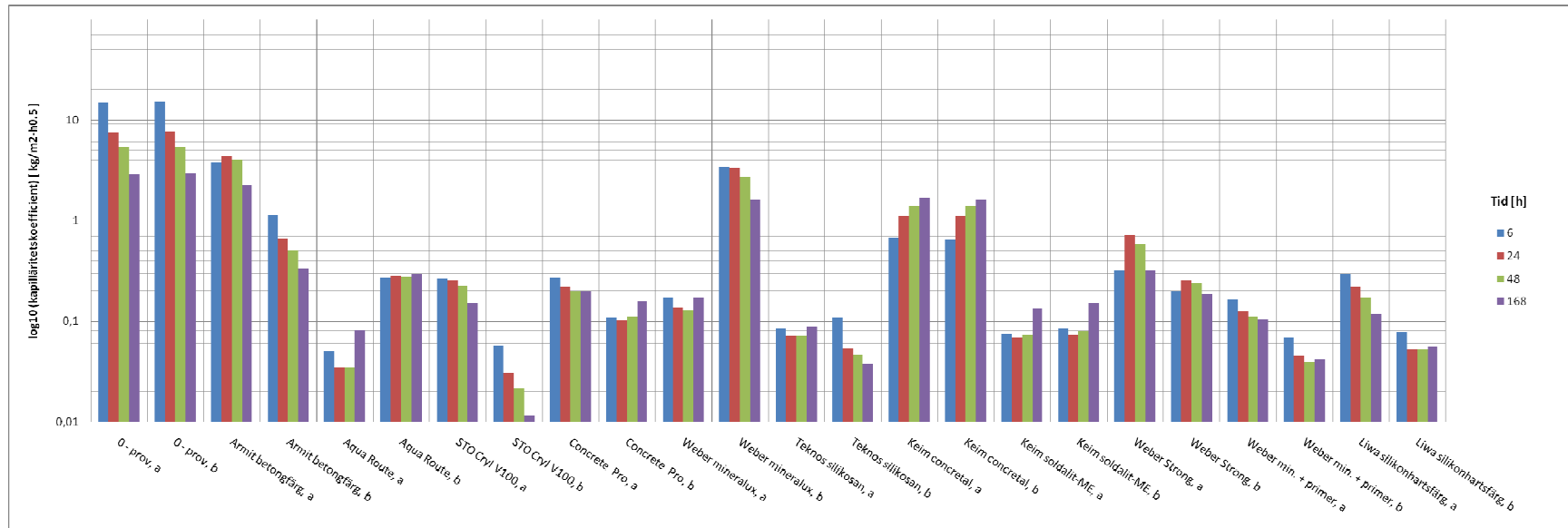


## Bilaga 4:1



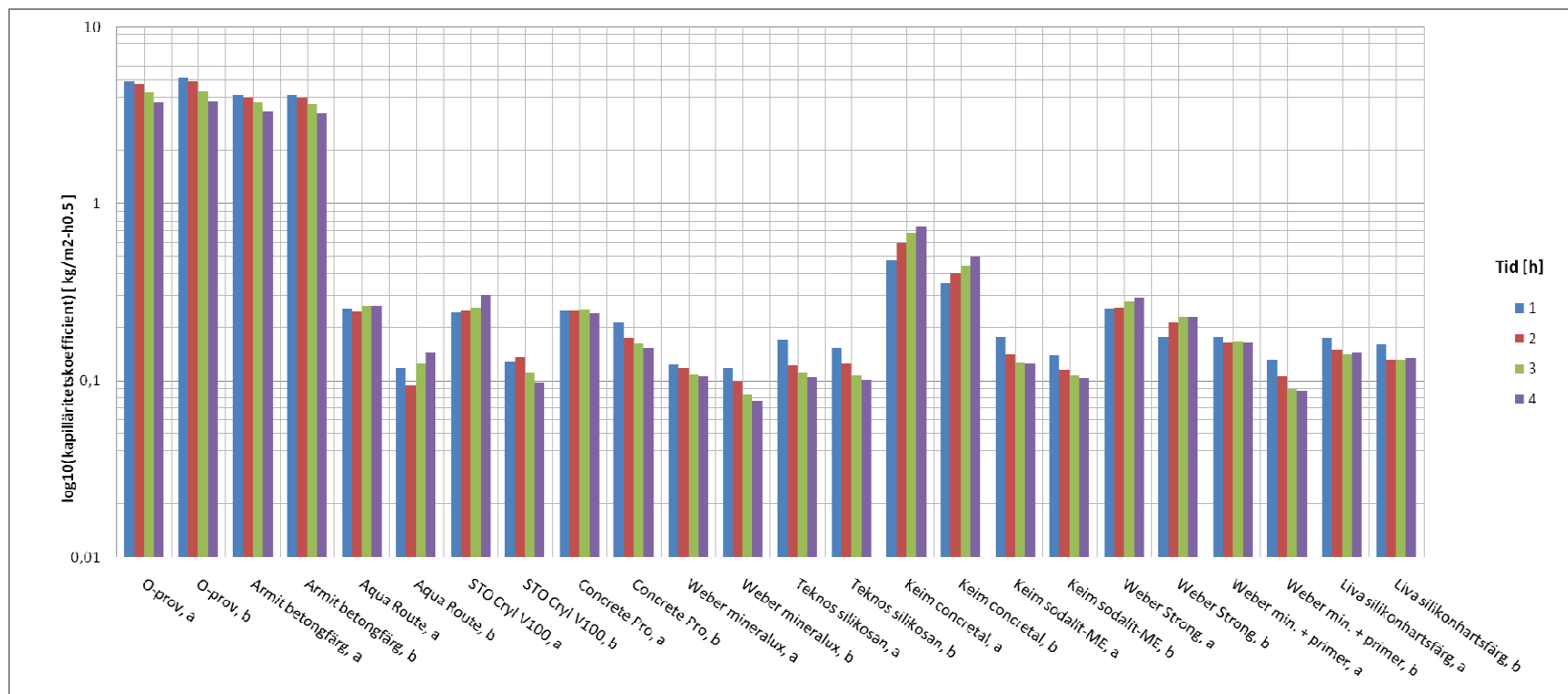
Kapillär uppsugning i tegel 0,5-5 timmar provkropp a och b

## Bilaga 4:2



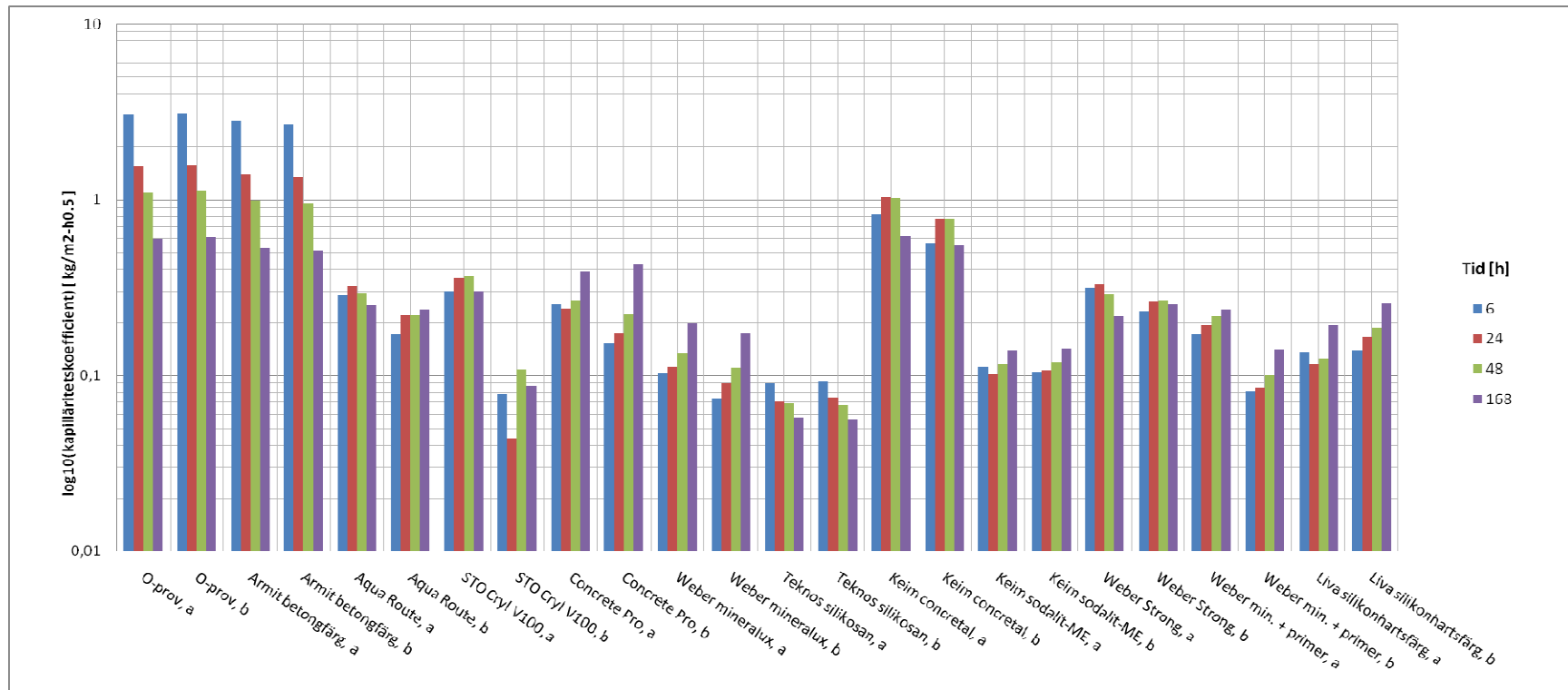
Kapillär uppsugning i tegel 6-168 timmar provkropp a och b

## Bilaga 4:3



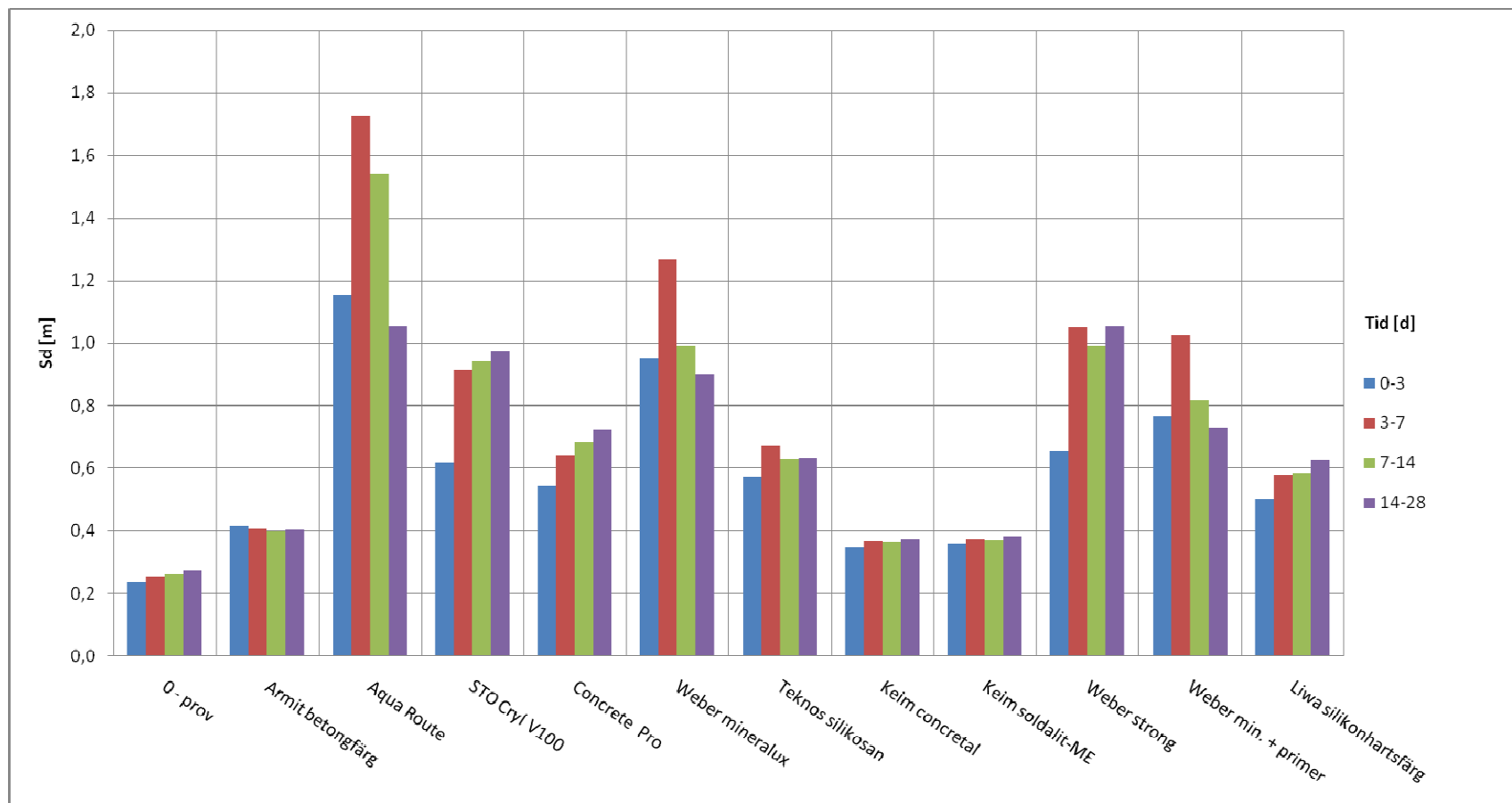
Kapillär uppsugning i betong 0,5–5 timmar provkropp a och b

## Bilaga 4:4



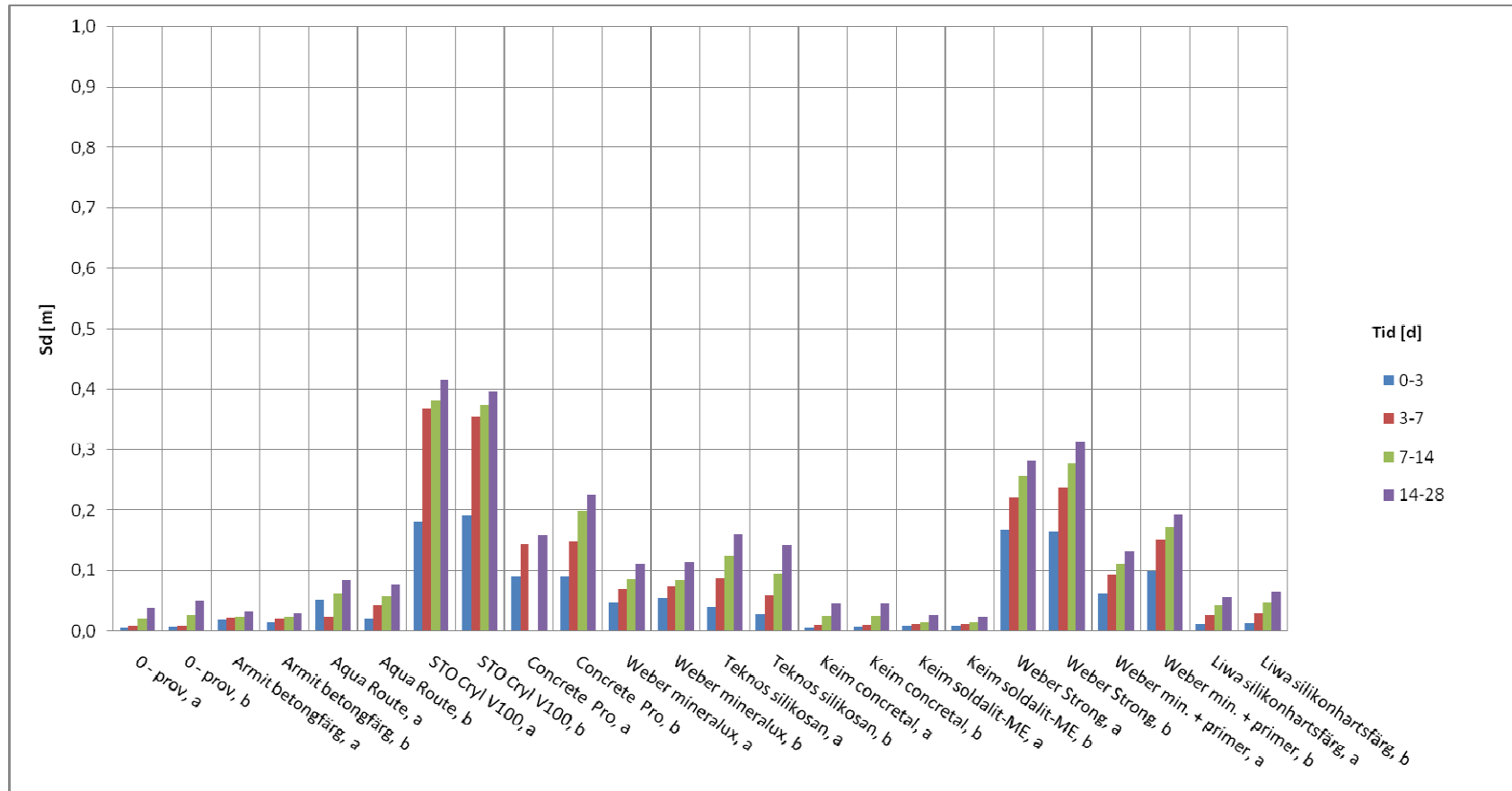
Kapillär uppsugning i betong 6–168 timmar provkropp a och b

## Bilaga 5:1



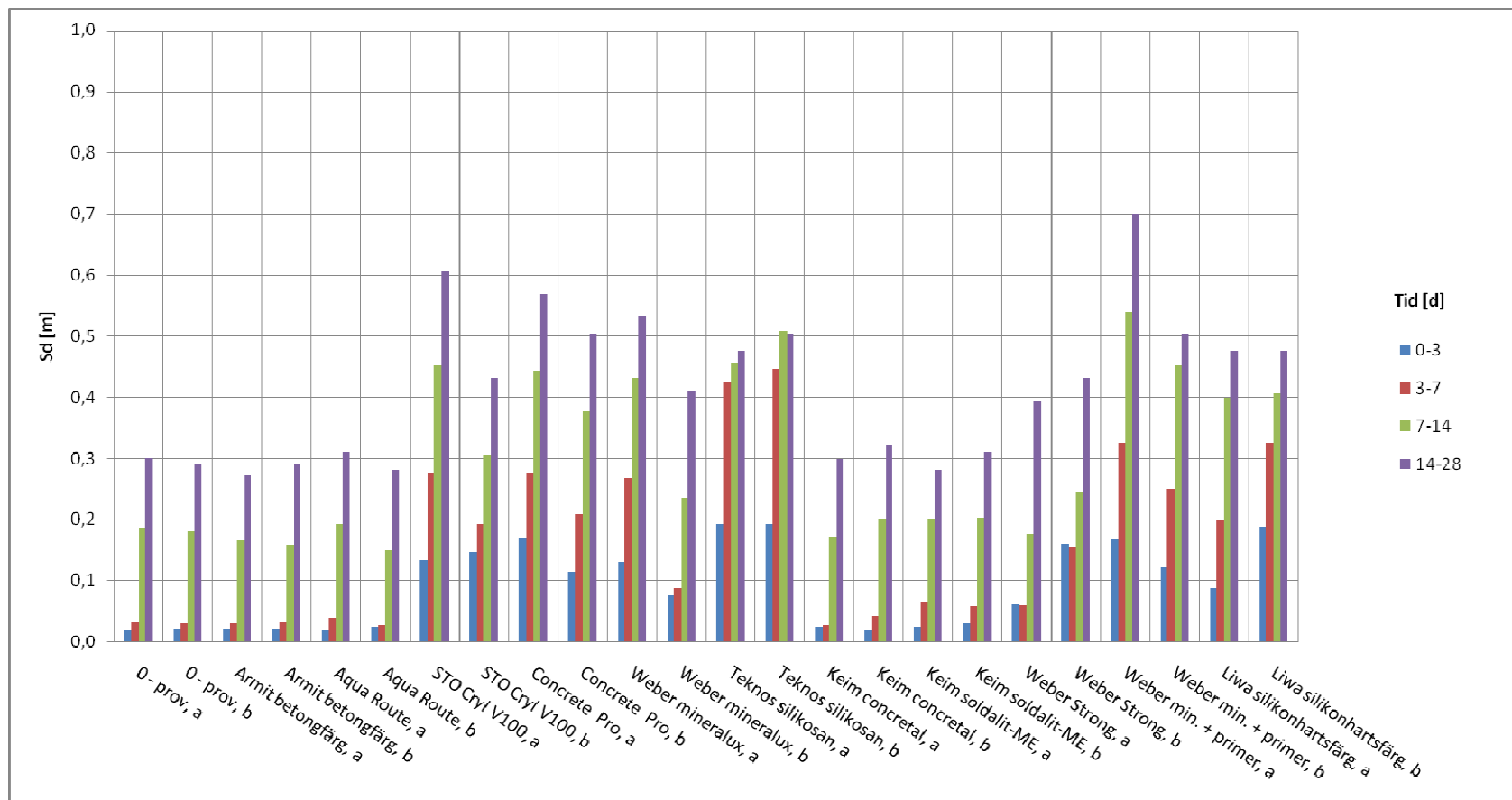
Uttorkning. Ångdiffusions ekvivalens, färglåda

## Bilaga 5:2



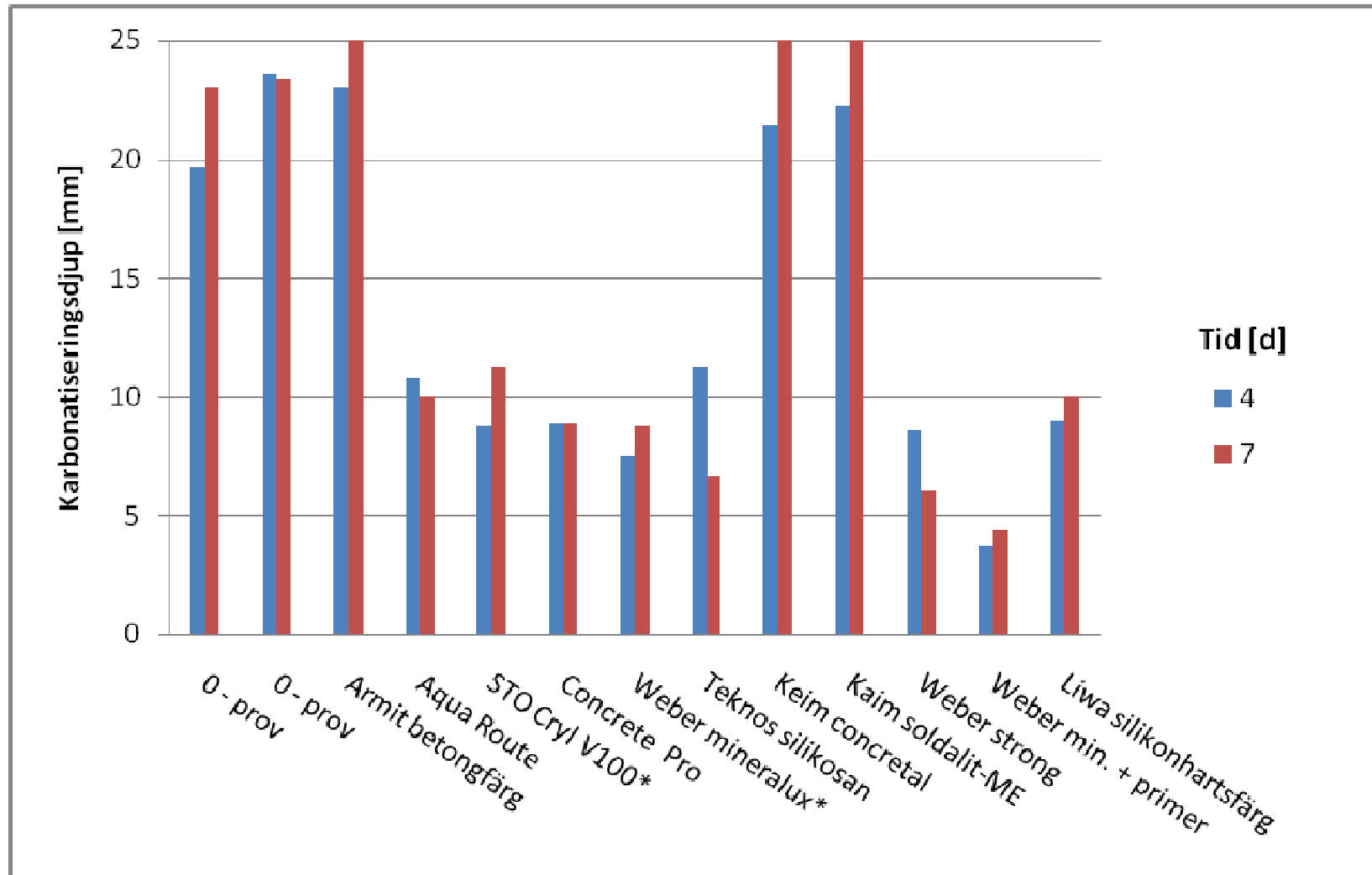
Uttorkning. Ångdiffusions ekvivalens, tegel, provkropp a och b

## Bilaga 5:3



Uttorkning. Ångdiffusions ekvivalens, betong, provkropp a och b

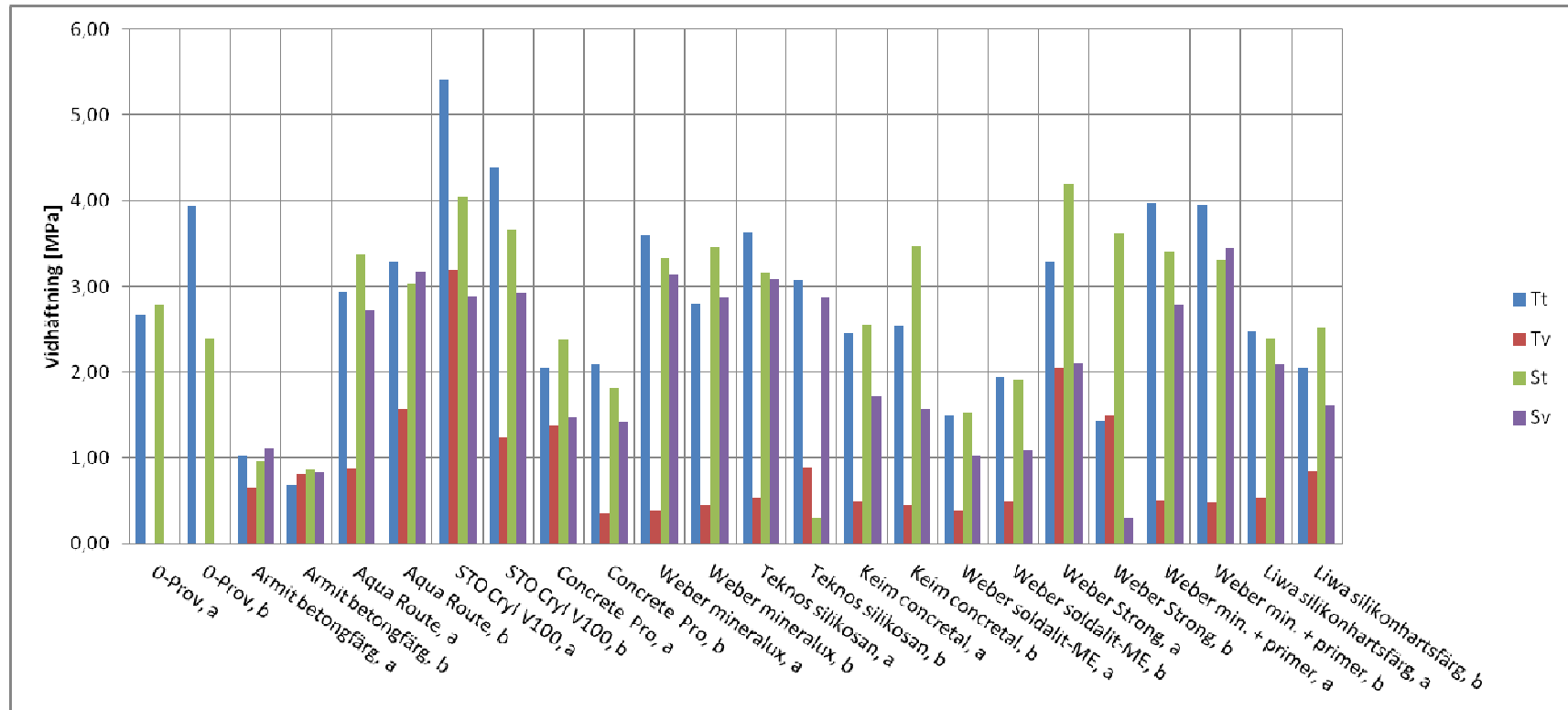
## Bilaga 6



Karbonatisering betong från yta upp till 25 mm \* uppskattat värde, provkropp skadad.



## Bilaga 7



Vidhäftning på trottoarplatta (T) och slät högtäthetsbetong (S). Provdragning på torr kropp förkortas Tt respektive St medan provdragning på våt kropp förkortas Tv respektive Sv.