

Bilaga AMA LES/1. Provningsmetod för klotterskydd för behandling av betong

1. Orientering

Klotterskydd definieras som en ytbehandling som förhindrar att färg fastnar på en yta eller som avsevärt underlättar färgsanering av en yta.

Ett permanent klotterskydd förväntas klara upprepade applicerings- och saneringscykler. Ett klotterskydd av typen offerskydd antas vara förbrukat efter en sanering och måste därefter återappliceras.

Metoden avser att bedöma ytbehandlingars beständighet och funktion som klotterskydd på betong.

2. Sammanfattning

Färg- och glansmätning genomförs på ytbehandlade provplattor samt efter sanering av ett antal färger. Resultaten jämförs mot referensprovplattor utan klotterskydd. Förändringarna i färg och glans beräknas.

3. Utrustning och material

Provplattor av betong enligt SS-EN 1766, typ C (0,45).

Plattorna ska vara minst 300×300 mm eller 100×500 mm.

Borste för lätt rengöring av provplattor.

Ställning med 45 grader lutning för utomhusexponering av provplattor.

Ställning/ram för lodrätt placering av provplattor.

Färgmätare, till exempel Chroma Meter CR-410.

Glansmätare, till exempel Multi Gloss 268.

Mall för applicering av färger med en storlek på färgrutan minst 50×50 mm.

Mall för mätning av färg. Mätningen ska ske på samma ytor som appliceringsmallen.

Mall för mätning av glans. Mätningen ska ske på samma ytor som appliceringsmallen.

Specificerad uppsättning av färger

- blå vattenfast tuschpenna, lösningsmedel av alkohol
- blå spray, akrylbaserat lösningsmedel
- röd vattenfast tuschpenna, lösningsmedel av alkohol
- röd spray, alkydhartsbaserat lösningsmedel
- svart rostskyddsmassa i spray, med vax och tjära som lösningsmedel.

Högtryckstvätt

- vattenmängd: 20 l/min
- pumptryck: 120±10 bar
- vattentemperatur max 70 °C
- sprutvinkeln ska vara cirka 25 grader och jetvinkeln cirka 45 grader.

4. Provningsförfarande

Sex provplattor borstas lätt på ovansidan under rinnande kranvatten och lagras därefter en vecka inomhus i rumstemperatur.

Klotterskyddet appliceras sedan enligt tillverkarens anvisning på tre av provplattorna. Appliceringen utförs på ovansidan på horisontellt placerade provplattor varefter de lagras tre dygn inomhus i rumstemperatur. De tre återstående provplattorna utgör referensprov. Färg- och glansmätning utförs på samtliga provplattor och värdena L_0 och G_0 noteras.

De tre provplattor som behandlats med klotterskydd placeras därefter på ställning med 45 grader lutning utomhus i tre månader, fritt exponerade mot söder.

Väderleksförhållanden vid utomhusexponeringen dokumenteras. Resterande tre provplattor placeras liggande inomhus i rumstemperatur.

Efter avslutad utomhusexponering lagras provplattorna en vecka i rumstemperatur. Eventuellt damm borstas av.

De fem specificerade färgerna appliceras på var och en av de tre provplattorna med hjälp av mallen. Färgen ska täcka hela rutan i mallen. Efter fyra dygn saneras provplattorna. Inför saneringen placeras provplattorna lodrätt i lämplig ram.

Saneringen utförs med hjälp av högtryckstvätt, med inställningar enligt beskrivningen i punkt 3 ovan. Munstycket förs med jämn hastighet fram och tillbaka över provplattan under två minuter. Avståndet mellan munstycke och provyta ska vara cirka 10 cm. Efter klottersaneringen lagras provplattorna en vecka inomhus i rumstemperatur. Färg- och glansmätning utförs därefter på de sanerade provplattorna enligt punkt 5.1 och 5.2 nedan.

5. Färg- och glansmätning

5.1 Färgmätning

Placera mallen för färgmätning över provplattan, gör tre mätningar med färgmätaren på varje markerad provyta/färg och notera ljushetstalet, L -värdet, för varje mätning. Beräkna medelvärdet för var och en av provytorna, L_{Ci} .

5.2 Glansmätning

Placera mallen för glansmätning över provplattan, gör tio mätningar med glansmätaren på varje markerad provyta och notera glanstalet, G -värdet, för varje mätning. Använd metodik enligt ASTM D523-14, med vinkel 60 grader. Beräkna medelvärdet för var och en av provytorna, G_{Ci} .

6. Beräkning

Färgförändring uttryckt som skillnad i L -värde (separat för varje provyta/färg) beräknas enligt:

$$L_{Fi} = L_0 - L_{Ci}$$

L_0 – Ljushetstal före applicering av klotterskydd

L_{Ci} – Ljushetstal efter sanering av färg i

L_{Fi} – Färgförändring efter sanering av färg i

i – Respektive färgs nummer i listan under punkt 3

Glansförändring uttryckt som skillnad i G-värde (separat för varje provyta/färg) beräknas enligt:

$$G_{Fi} = G_{0i} - G_{Ci}$$

G_0 – Glans före applicering av klotterskydd

G_{Ci} – Glans efter sanering av färg i

G_{Fi} – Glansförändring efter sanering av färg i

i – Respektive färgs nummer i listan under punkt 3

7. Redovisning

Följande redovisas:

TABELL BILAGA AMA LES/1-1.

Färgförändring											
Prov	L_0	L_{C1}	L_{C2}	L_{C3}	L_{C4}	L_{C5}	L_{F1}	L_{F2}	L_{F3}	L_{F4}	L_{F5}
Ref 1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ref 2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ref 3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3 M-1*											
3 M-2											
3 M-3											

*3 M-1 – prov nr 1 fältexponerat i 3 månader

TABELL BILAGA AMA LES/1-2.

Glansförändring											
Prov	G_0	G_{C1}	G_{C2}	G_{C3}	G_{C4}	G_{C5}	G_{F1}	G_{F2}	G_{F3}	G_{F4}	G_{F5}
Ref 1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ref 2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ref 3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3 M-1*											
3 M-2											
3 M-3											

*3 M-1 – prov nr 1 fältexponerat i 3 månader

Bilaga AMA ES/1. Påvisande av kompetens

Påvisande av kompetens ska i första hand ske enligt alternativ 1 eller 2 nedan. Byggherren kan även godta att kompetens påvisas enligt alternativ 3.

Alternativ 1: Certifikat från certifierad utbildningsanordnare som uppfyller kraven och genomför utbildning som uppfyller kraven i

- SS 137003 avsnitt 9.6 och SIS/TS 42 vid tillverkning av färsk betong.
- SS 137005 avsnitt 6.3.3 vid tillverkning av betongelement.
- SS 137006 bilaga J vid utförande av betongkonstruktioner.

Alternativ 2: Certifikat från utbildningsanordnare godkända av Svenska Betongföreningen

Krav på kompetens hos den som leder och övervakar tillverkning av färsk betong ges i SS 137003, avsnitt 9.6.1.

- Den som uppfyller kraven för klass I-T enligt Vidareutbildning inom betongområdet, Betongrapport nr 8, Svenska Betongföreningen med inriktning mot fabriksbetong kan anses uppfylla kraven för kompetensklass I-T enligt SS 137003.
- Den som uppfyller kraven för klass II-T enligt Vidareutbildning inom betongområdet, Betongrapport nr 8, Svenska Betongföreningen med inriktning mot fabriksbetong kan anses uppfylla kraven för kompetensklass II-T enligt SS 137003.

Krav på kompetens hos den som leder och övervakar tillverkning av betongelement ges i SS 137005, avsnitt 6.3.2.

- Den som uppfyller kraven för klass I-E enligt Vidareutbildning inom betongområdet, Betongrapport nr 8, Svenska Betongföreningen med inriktning mot betongelementtillverkning kan anses uppfylla kraven för kompetensklass I-E enligt SS 137005, avsnitt 6.3.3.
- Den som uppfyller kraven för klass II-E enligt Vidareutbildning inom betongområdet, Betongrapport nr 8, Svenska Betongföreningen med inriktning mot betongelementtillverkning kan anses uppfylla kraven för kompetensklass II-E enligt SS 137005, avsnitt 6.3.3.

Krav på kompetens hos den som leder och övervakar utförande av betongkonstruktioner ges i SS 137006, bilaga J.

- Den som uppfyller kraven för klass I-U enligt Vidareutbildning inom betongområdet, Betongrapport nr 8, Svenska Betongföreningen med inriktning mot betongutförande kan anses uppfylla kraven för kompetensklass I-U enligt SS 137006, bilaga J.
- Den som uppfyller kraven för klass II-U enligt Vidareutbildning inom betongområdet, Betongrapport nr 8, Svenska Betongföreningen med inriktning mot betongutförande kan anses uppfylla kraven för kompetensklass II-U enligt SS 137006, bilaga J.

Alternativ 3: Annan likvärdig kompetens

Som alternativ till 1 eller 2 kan byggherren godta att kompetensen påvisas genom följande dokumentation, som gör det möjligt att bedöma om de krav som är relevanta för den kompetensnivå som avses och som anges i SS 137003, 9.6.1, SS 137005, 6.3.3 eller SS 137006, bilaga J uppfylls:

- Intyg på praktisk erfarenhet
- Intyg på genomgången utbildning och tidpunkt för utbildning

- Handlingar som styrker att den genomgånga utbildningen motsvarar kraven och som beskriver följande:
 - Utbildningsgivaren och utbildningsgivarens kompetens och branschkännedom.
 - Läroplanen som specificerar totalt antal timmar lektionsbunden tid och antal timmar för kursens olika ämnesavsnitt och hur de genomförs, till exempel med föreläsningar, övningar, laborationer, provskrivning och eventuella grupparbeten.
- Intyg på godkänt kunskapsprov och tidpunkt för genomförandet
- Handlingar som styrker att kunskapsprovet motsvarar kraven och beskriver följande:
 - Vem som satt samman kunskapsprovet och dennes kompetens.
 - Beskrivning av kunskapsprovets upplägg, tidsåtgång, bedömningskriterier och metoder för övervakning och assistans under provets genomförande.

Om en person genomgått mer utbildningar än en för att kompetenskraven i SS 137003, 9.6.1, SS 137005, 6.3.3, eller SS 137006, bilaga J ska uppnås, gäller dokumentationskraven samtliga ingående utbildnings- och kunskapsprovsmoment.

Bilaga AMA ES/2. Användning av konceptet likvärdig prestanda hos bindemedelskombinationer

Konceptet likvärdig prestanda hos bindemedelskombinationer enligt bilaga O i SS 137003 får tillämpas med följande tilläggskrav.

Tilläggskrav

All provning, såväl vid fastställande och validering av likvärdighet som vid fortlöpande verifiering av bindemedelskombinationer, ska utföras av provningslaboratorier som ackrediterats för de använda provningsmetoderna av ett ackrediteringsorgan som kan visa att de uppfyller och tillämpar kraven i SS-EN ISO/IEC 17011.

Fastställande och validering av tillåtna proportioner enligt O.2 och P.2 i SS 137003 genomförs enligt något av följande två alternativ:

1. Likvärdig prestanda hos bindemedelskombinationen fastställs och valideras i sin helhet av ett oberoende tredjepartsorgan med relevant kompetens. Organ anmälda för certifiering gentemot SS-EN 197-1, SS-EN 450-1 eller SS-EN 15167-1 kan anses ha relevant kompetens. Organet utfärdar ett intyg om likvärdig prestanda hos bindemedelskombinationen enligt SS 137003.
2. En bindemedelstillverkare ansvarar för fastställande och validering av likvärdighet hos bindemedelskombinationer. Fastställande och validering ska granskas av ett oberoende tredjepartsorgan med relevant kompetens. Ett organ anmält för certifiering gentemot SS-EN 197-1, SS-EN 450-1 eller SS-EN 15167-1 kan anses ha relevant kompetens. Bindemedelstillverkaren utfärdar en försäkran om likvärdig prestanda enligt SS 137003 hos bindemedelskombination enligt O.5 i SS 137003. Försäkran ska även innehålla information om involverat anmält organ.

Den fortlöpande verifieringen av bindemedelskombinationerna (provtagning, provning och utvärdering) enligt O.2 och P.2 i SS 137003 enligt något av följande två alternativ:

1. Verifieringen genomförs i sin helhet av ett oberoende tredjepartsorgan med relevant kompetens. Organ anmälda för certifiering gentemot SS-EN 197-1, SS-EN 450-1 eller SS-EN 15167-1 kan anses ha relevant kompetens.
2. En betongtillverkare eller bindemedelstillverkare ansvarar för verifieringen. Denna verifiering ska granskas av ett oberoende tredjepartsorgan med relevant kompetens. Organ anmälda för certifiering gentemot SS-EN 197-1, SS-EN 450-1 eller SS-EN 15167-1 kan anses ha relevant kompetens.

Tredjepartsorganet tar ut stickprov tre gånger per år av de material som ingår i bindemedelskombinationen. Provning av tidig hållfasthet och normhållfasthet med dessa stickprov av varje bindemedelskombination genomförs av dels den som genomför de fortlöpande provningarna och dels tredjepartsorganet. Vid denna provning används den högsta tillåtna andelen tillsatsmaterial som enligt SS-EN 197-1 gäller för den cementtyp bindemedelskombinationen motsvarar, dock inte högre andel än det som fastställts som tillåten. Tredjepartsorganet utvärderar resultatet från de fortlöpande provningarna och tredjepartsprovningarna och övriga verifieringar en gång per år vilket sammanställs i en rapport till den som ansvarar för de fortlöpande provningarna.

Bilaga AMA Verifiering av överensstämmelse med krav på produkter

För produkter som inte omfattas av krav på prestandadeklaration enligt byggproduktförordningen (CPR) ska verifiering ske enligt nivå 1–4 nedan. Om krav på nivå inte anges för en sådan produkt ska verifiering ske till lägst nivå 4.

Nivå 1

Certifierade produkter

Produkten ska ha förhandsbedömda egenskaper enligt alternativ 2. (typgodkännande eller likvärdigt nationellt godkännande) eller 3. (produktcertifiering) i avdelning I, 1 kap. 6 § BFS 2024:6. Organet ska vara ackrediterat för att typgodkänna eller certifiera aktuell produkt.

Nivå 2

Tillverkarförsäkringen i kombination med certifierat kvalitetssystem

Verifiering ska ske på basis av krav som anges för respektive produkt. Produkten ska ha förhandsbedömda egenskaper enligt alternativ 4. (certifierad tillverkning) i avdelning I, 1 kap. 6 § BFS 2024:6. Organet ska vara ackrediterat för att certifiera tillverkning av aktuell produkt. Certifieringen ska ha skett på basis av eventuella krav på egenkontroll som framgår av produktspecifikation.

Som ersättning för detta godtas även att egenskaper bedömts enligt nivå 1.

Nivå 3

Tillverkarförsäkringen i kombination med provning vid ackrediterat organ

Verifiering ska ske på basis av krav som anges för respektive produkt. Produkten ska ha provats av ett laboratorium som är ackrediterat för aktuell provningsmetod enligt förordning (EG) nr 765/2008.

Som ersättning för detta godtas även att egenskaper bedömts enligt nivå 1 eller nivå 2.

Nivå 4

Tillverkarförsäkringen i kombination med egenkontroll

Verifiering ska ske på basis av krav som anges för respektive produkt.

Som ersättning för detta godtas även att egenskaper bedöms enligt nivå 1, nivå 2 eller nivå 3.

Bilaga RA IBG/1. Termisk isolering på yttertak ovan ouppvämt vindsutrymme

I ouppvärmade kallvindar skapar naturlig ventilation med uteluft problem genom att den luftfukt som ventileras in "underkyls" nattetid på grund av nattutstrålningen från taket och kondenserar mot yttertakspanelens insida. Dagtid motverkas denna effekt av solvärme dock i minst utsträckning på takytter som vetter mot norr.

Någon form av ventilation av det ouppvärmade vindsutrymmet behövs dock. Utformningen och graden av denna "begränsade" ventilation får styras av kallvindens utformning tillsammans med byggnadens geografiska läge och dess orientering.

I ett vindsutrymme kan tillräcklig luftomsättning tillgodoses med några ventiler i vardera husgaveln om övriga förutsättningar är gynnsamma.

Den begränsat ventilerade takkonstruktionen ställer höga krav på lufttäthet mot inomhusluften. Beakta särskilt detaljutformningen vid övergång mellan bjälklag och yttervägg.

Byggnaden förutsätts ha mekanisk ventilation som skapar ett invändigt undertryck mot utomhusluften.

Övriga betydelsefulla faktorer är

- lågt fukttillskott inomhus som minskar risk för mögelproblem
- torr byggarbetsplats under väderskydd som ger lägre risk för mögel på grund av byggfukt
- byggnadens orientering där takyta mot norr ger större risk för mögel jämfört med takyta mot övriga väderstreck
- byggnadens geografiska läge där risk för mögel är störst i Syd- och Västsverige men betydligt lägre i de östra och norra delarna av landet
- takets lutning där risk för mögel ökar något med ökande taklutning.

Under produktionsskedet och det första året efter takkonstruktionens färdigställande måste som regel särskild åtgärd vidtas för att torka ut byggfukten på kallvinden. Denna åtgärd kan vara tillfällig installation av värmefläkt eller avfuktare.

Styrd ventilation som enbart ventilerar kallvinden när utomhusluften är torrare än kallvinden ger en säker kallvind utan mögelrisk.

Utvändig isolering är i sig ingen helt mögelfri lösning men kan vara tillräcklig i kombination med lufttätt vindsbjälklag och mekanisk ventilation av bostaden under förutsättning att byggfukten får torka ut under första året.

Se mer i rapporten Riskanalyser för ventilerade kallvindskonstruktioner, C-E Hagentoft och Angela Sasic Kalagasidis, Sveriges Byggindustrier, SBUF Rapport 12438.

Mögelrisk på vind

Säkerhet mot mögelbildning – mögelrisk – bedöms utifrån ett definierat värde på förekomst av mögel på insidan av yttertaketets underlagsspont (plywood), mögelindex (MI), se tabell Bilaga RA IBG/1-1.

TABELL BILAGA RA IBG/1-1. DEFINITION AV MÖGELINDEX (MI)

Index (MI)	Mögeltillväxt/påväxt	Anmärkning
0	Ingen	Sporer har ej börjat gro
1	Någon – kan upptäckas i mikroskop	Initialt stadium med tillväxt av hyfer
2	Medel – kan upptäckas i mikroskop	Täcker mer än 10 % av ytan
3	Någon – kan upptäckas med ögat	Nya sporer bildas
4	Tydlig – synligt för ögat	Täcker mer än 10 % av ytan
5	Riklig – synligt för ögat	Täcker mer än 50 % av ytan
6	Mycket riklig och tät	Täcker nästan hela ytan

Risikfaktor

En kallvindkonstruktions säkerhet mot mögelbildning definieras med riskfaktor 1 – 4 enligt följande:

1. Riskfri konstruktion ($MI \leq 1$).

2. Låg mögelrisk ($MI \leq 2$).

3. Medelhög mögelrisk ($MI \leq 3$).

4. Hög mögelrisk ($MI > 3$).

Åtgärder som reducerar mögelrisk

A. Styr mekanisk övertrycksventilation på kallvind.

B. Isolering ovanpå underlagsspont $T \geq 50$ mm.

C. Mekanisk uttorkning av byggfukt under produktionsskedet och första året.

Riskbedömning av alternativa tekniska lösningar

Förutsättning för tabeller 1A – 2B: Takyta mot norr i Syd- eller Västsverige.

TABELL BILAGA RA IBG/1-1A.

Åtgärd	Tilläggsisolerad befintlig kallvind med öppen takfotsventilation		
	Lufttätt vindsbjälklag (motsvarande betong + ovanpåliggande plastfolie)	Otätt vindsbjälklag (alla övriga typer)	Anmärkning
B + C	Risikfaktor 1	Risikfaktor 2	Naturlig ventilation
B	Risikfaktor 2	Risikfaktor 3	Naturlig ventilation
Ingen	Risikfaktor 3	Risikfaktor 4	Naturlig ventilation

TABELL BILAGA RA IBG/1-1B.

Åtgärd	Tilläggsisolerad befintlig kallvind med stängd takfotsventilation		
	Lufttätt vindsbjälklag (motsvarande betong + ovanpåliggande plastfolie)	Otätt vindsbjälklag (alla övriga typer)	Anmärkning
A	Risikfaktor 1	Risikfaktor 1	Styrd mekanisk ventilation
B + C	Risikfaktor 2	Risikfaktor 4	Begränsad naturlig ventilation via gavelventiler
B	Risikfaktor 4	Risikfaktor 4	Begränsad naturlig ventilation via gavelventiler
Ingen	Risikfaktor 4	Risikfaktor 4	Begränsad naturlig ventilation via gavelventiler

TABELL BILAGA RA IBG/1-2A.

Åtgärd	Nyproducerad kallvind med öppen takfotsventilation		
	Lufttätt vindsbjälklag ($<0,06$ oms/h vid 50 Pa mätt på luftvolymen i lägenheten närmast vindsbjälklaget i byggnaden)	Otätt vindsbjälklag antas ej förekomma vid nyproduktion. Om tätheten är undermålig jfr tabell 1A	Anmärkning
B + C	Risikfaktor 1	-	Naturlig ventilation
B	Risikfaktor 2	-	Naturlig ventilation
Ingen	Risikfaktor 3	-	Naturlig ventilation

TABELL BILAGA RA IBG/1-2B.

Åtgärd	Nyproducerad kallvind med stängd takfotsventilation		
	Lufttätt vindsbjälklag ($<0,06$ oms/h vid 50 Pa mätt på luftvolymen i lägenheten närmast vindsbjälklaget i byggnaden)	Otätt vindsbjälklag antas ej förekomma vid nyproduktion. Om tätheten är undermålig jfr tabell 1B	Anmärkning
A	Risikfaktor 1	-	Styrd mekanisk ventilation
B + C	Risikfaktor 2	-	Begränsad naturlig ventilation via gavelventiler
B	Risikfaktor 4	-	Begränsad naturlig ventilation via gavelventiler
Ingen	Risikfaktor 4	-	Begränsad naturlig ventilation via gavelventiler