

STATENS NÄMND FÖR BYGGNADSFORSKNING

— SNB —

---

Rapport 42

## UTOMHUSFÄRGER för TRÄ

av *Börje Andersson* och *Paul Nylén*

---

STOCKHOLM 1957

CENTERLOF & HOLMBERG AB

# UTOMHUSFÄRGER FÖR TRÄ

*Exterior House Paints*

BÖRJE ANDERSSON och PAUL NYLÉN

---

STATENS NÄMND FÖR BYGGNADSFORSKNING

---

REDIGERING: I. von ZWEIGBERGK

TRYCKINDUSTRI · BROMMA 1957

# INNEHÅLL

---

FÖRORD . . . . .	5
INLEDNING . . . . .	7
1. ALLMÄNNA SYNPUNKTER PÅ UTOMHUSFÄRGER FÖR TRÄ . . . . .	9
2. PROVNINGSMETODIK . . . . .	15
3. UNDERSÖKNINGARNA AV ÅR 1944—1948 . . . . .	19
.1 1944 års orienterande undersökning (F-13) . . . . .	19
.2 Inventering av svensk målningspraxis 1946 . . . . .	21
.3 1947 års undersökning över grundfärger (F-81 A) . . . . .	22
.4 1948 års kompletterande undersökning (F-81 B) . . . . .	24
4. UNDERSÖKNINGARNA AV ÅR 1952—1955 . . . . .	25
.1 1952 års försöksserier (F-200) . . . . .	25
.2 1954 års försöksserier (Fa-69: 1) . . . . .	27
.3 1955 års kompletterande försöksserier (Fa-69: 2) . . . . .	28
.4 1954 och 1955 års undersökningar över latexfärger . . . . .	28
.5 1956 års kompletterande undersökning . . . . .	28
5. SAMMANFATTANDE RESULTAT AV DE SVENSKA UNDERSÖKNINGARNA . . . . .	30
6. NÅGRA VIKTIGARE UTLÄNDSKA UNDERSÖKNINGAR . . . . .	32
.1 Amerikanska undersökningar . . . . .	32
.2 Holländska undersökningar . . . . .	35
.3 Övriga utländska undersökningar . . . . .	39
SUMMARY . . . . .	40
LITTERATUR . . . . .	43
TABELLER . . . . .	45
FIGURER . . . . .	75



# FÖRORD

---

År 1950 utgavs som nr 16 i dåvarande Statens Kommittés för Byggnadsforskning »Meddelanden» den första redogörelsen för de sedan 1944 pågående svenska undersökningarna rörande utomhusfärger för trä (7). I meddelandet framlades en del allmänna synpunkter på sådana färger samt refererades utländsk forskning på området. Senare hälften innehöll en redogörelse för de svenska undersökningarnas uppläggning samt dittills vunna resultat.

Sedan meddelande nr 16 utkom har 6 år förflutit. Under denna tid har en rad nya försöksserier startats och i viss utsträckning även givit resultat. De på 40-talet igångsatta serierna har givit slutgiltiga resultat. Speciellt på pigmentområdet har stora framsteg gjorts under denna period, bl. a. har färger med titandioxid som täckande, vitt pigment fått ökad användning.

Tiden har därför ansetts vara mogen för att utge en ny skrift i denna fråga. Den är avsedd att ersätta det tidigare meddelandet nr 16 som nu är utgången. Vissa partier av detta ingår här i relativt oförändrat skick, medan andra reviderats med beaktande av senare års resultat.

Rapporten är inte ämnad som en målningsanvisning, utan vill främst redogöra för hur långt forskningen i dag kommit på detta område.

Stockholm i januari 1957

*Författarna*



# INLEDNING

---

Målning av utvändigt trä är för Sveriges vidkommande av mycket stor betydelse med hänsyn till den stora omfattning trähusbebyggelsen i vårt land har. Därtill kommer alla yttre byggnadsdetaljer av trä i våra stenhus, främst då fönsterkarmar med bågar.

Tyvärr finns ingen aktuell statistik över omfattningen av det svenska trähusbeståndet. Den sista allmänna bostadsräkningen utfördes 1945. Denna visade att det i tätorter med över 200 invånare (exkl. Stockholm) fanns 268.000 trähus, utgörande 78 % av bostadsbebyggelsen. På landsbygden var motsvarande siffror 675.000 eller 88 % trähus. Härtill kommer dels Stockholm, som visserligen inte har så många trähus, dels trädetaljer i alla övriga boningshus, som 1945 uppgick till ca 600.000. Och slutligen tillkommer fabriker, lagerlokaler m. m.

Statens Kommitté för Byggnadsforskning (SKB) gjorde år 1950 en överslagsberäkning av den årliga kostnaden för oljemålning av utvändigt trä på byggnader och kom fram till siffran 50 miljoner kronor. Detta belopp kan med hänsyn till den stora bostadsproduktionen och till kostnadsökningen under senare år antas ha stigit avsevärt, och torde numera uppgå till minst 75 miljoner kronor per år.

Det är alltså betydande kostnader förknippade med trähusmålningen, varför en omfattande forskning för att nedbringa dessa är väl motiverad.

Då en avsevärd del av de nämnda kostnaderna hänför sig till ommålning står mycket att vinna på en förlängning av målningens livslängd.

Att få fram en färg som kan motstå de speciella påkänningar den utvändiga trämålningen är utsatt för är emellertid inte något enkelt problem. Bland påkänningarna må i första hand nämnas de starka rörelser i träet som orsakas av fuktighets- och temperaturvariationer. Rörelserna är olika i olika riktningar — störst tvärs över fibrerna och minst längs dessa. Att få en färg att följa med i dessa rörelser samt bibehålla sin vidhäftning och samtidigt motstå nedbrytande krafter från väder och vind med solbestralning, regnpåslag m. m. är ett invecklat avvägningssproblem.

Om samspelet mellan de olika krafter som bryter

ned en färg vet man tyvärr ännu alltför litet för att därav kunna dra några säkra slutsatser om dess lämpliga sammansättning. Man har emellertid under årens lopp kommit fram till en del hållpunkter; dessa diskuteras i kapitel 1.

Till de nämnda nedbrytande faktorerna kommer sedan i praktiken ett flertal omständigheter som är betingade av byggnadstekniska detaljer. Bland dessa må särskilt nämnas byggfukten, som med nuvarande forcerade byggnadstempo ännu vid tiden för målningens utförande är betydande och som kan ge mycket starka och snabba skadeverkningar, vilka möjligen kan undgås genom att komponera färger genomsläppliga för vattenånga eller färger som inte tar skada av att underlaget är fuktigt. Om dessas livslängd vet man dock tyvärr ännu allt för litet. Bättre vore givetvis om man på något sätt kunde undanröja orsaken till skadeverkningarna. Målninggruppen inom Statens Nämnd för Byggnadsforskning (SNB) bearbetar för närvarande detta problemkomplex.

Virkets beskaffenhet, bygghetsen, årstiden och väderleken vid målningens utförande är vidare en rad omständigheter som tillsammans kan medföra att även en målning, utförd med goda färger, helt kan slå fel.

År 1943 anslog SKB för första gången medel till forskning rörande utvändigt målning på trä, och den första försöksserien — betecknad *F-13* — startades 1944. Det var en orienterande undersökning, som dock klarlade flera problem.

År 1945 tillkom »*träsmålningssamfundet*», med representanter för färgindustrin, Byggnadsstyrelsen, Byggnadslånebyrån, Målaremästarnas Riksförening samt bostadsföretag, trähustillverkare och råvaruindustri, med uppgift att planera de fortsatta arbetena. Nämnden *inventerade* under åren 1945—1946 dåvarande målningssätt för utvändigt trä i Sverige och planerade nästa stora försöksserie — *F-81 A* — som kom igång under 1947. Denna finansierades av nämndens intressenter gemensamt med SKB.

År 1948 tillkom nästa försöksserie — *F-81 B* — närmast i anslutning till en undersökning rörande målning på Bolidenimpregnerat trä.



---

Med dessa serier hade ett stort antal paneler satts ut, och innan resultat av dessa visat sig, ansåg man det inte lämpligt att sätta igång nya försök. Verksamheten begränsades därför under åren 1949—1951 till bedömning av panelerna. År 1950 redovisades de första resultaten i meddelande nr 16 från SKB (7).

Under vintern 1951 anordnade SKB en konferens rörande målning på utvändigt trä med deltagare från bl. a. färgindustrin, linoljetillverkarna, byggnadsindustrin, fastighetsägarna, målarmästarna och målarna. Diskussionsinläggen har utgivits som rapport nr 24 från SKB (1). Konferensens första resultat var att ett *målningsskott* tillkom inom SKB. Detta började bl. a. behandla fuktvandningsproblemet, som sedan togs upp även av SNB:s målningsskott — sedermera målningssgruppen inom SNB.

År 1952 kunde nästa stora försöksserie — *F-200* — startas och i samband härmed anlade Färg- och Fernisindustriens Forskningslaboratorium (FFL) en ny provstation för dessa undersökningar i Täby, 2 mil norr om Stockholm.

År 1954 påbörjades den hittills största försöksserien — *Fa-69: 1* — där man mot bakgrunden av tidigare resultat söker komma fram till inom vilka områden de optimala färgsammansättningarna ligger.

Slutligen startades 1955 fyra smärre kompletterande försöksserier — *Fa-69: 2* — vari främst vissa med arbetstekniken sammanhängande färgtekniska problem undersöks.

Även i andra länder görs liknande prov. Före uppläggnen av våra undersökningar studerades därför

den utländska litteraturen på området noggrant och denna har sedan kontinuerligt följts. Viktigare delar av denna litteratur refereras i kapitel 1 och 6. Emellertid är förhållandena i olika länder i fråga om klimat, byggnadsteknik, målningsspraxis, anspråk m. m. så varierande att resultaten inte utan vidare kan överföras till svenska förhållanden. Någon så brett och förutsättningslöst upplagd undersökning som vår har heller inte utförts utomlands. I USA, där de viktigaste arbetena gjorts, synes denna forskning huvudsakligen ha varit förlagd till råvarutillverkarna, varigenom försökens uppläggning i flera fall påverkats av respektive företags tillverkningsprogram.

De i denna bok beskrivna försöken har finansierats av SKB, SNB och färgindustrin gemensamt. Bidrag har även lämnats av råvaruindustrier, trähustillverkare och bostadsföretag.

Provmålningarna under åren 1944—1948 utfördes på Statens Hantverksinstitut (SHI) och under åren 1952—1955 på Kungl. Tekniska Högskolan (KTH).

Undersökningarna ingår som ett led i verksamheten vid FFL.

Av de prov som utförts har man kunnat dra flera principiella slutsatser beträffande olika olje- och lackfärgstypers lämplighet. De färgsammansättningar, som här redovisas, bör dock ej uppfattas som direkta rekommendationer på recept. Likvärdiga och i andra avseenden — t. ex. strykbarhet — bättre färger än de som provats i våra försöksserier kan sannolikt komponeras med utgångspunkt från dessa principiella slutsatser.

# 1. ALLMÄNNA SYNPUNKTER PÅ UTOMHUSFÄRGER FÖR TRÄ

---

## 1.1 Färgtyper

För utomhusmålning av trä begagnas i Sverige endast ett fåtal huvudtyper av färger.

Av ålder begagnas — numera företrädesvis på landsbygden — *rödfärg*, en slamfärg med mjölkliker som bindemedel, en speciell järnoxid, Falu rödfärg, som pigment och järnvitriol som konserveringsmedel. Emellanåt tillsätter man även linolja för att minska färgens smetning. Denna färg kan endast begagnas på ohyvlat virke, där den ger en hållbar och underhållsbillig målning. Dess användning på boningshus går dock alltmåra tillbaka, medan uthus, ekonomibyggnader m. m. ofta alltjämt målas med rödfärg.

Besläktade med rödfärgen är *impregneringsfärgerna*, som är uppbyggda på lösningar av något konserveringsmedel mot röta, såsom pentaklorfenol, klornaftalin och naftenat. Ofta är dessa svagt pigmenterade för att ge en viss kulöreffekt, och emellanåt ingår även smärre mängder bindemedel, t. ex. alkyd. Impregneringsfärgerna är lätta att anbringa, spricker och flagnar inte samt bereder inga problem vid ommålning. De används framför allt för att måla fasaderna på sportstugor och enklare byggnader och har inte fått någon större användning för målning av villor eller snickerier.

Gemensamt för dessa bägge huvudtyper av färger är att de samtidigt med kulöreffekten har en viss konserverande inverkan på träet.

Den övervägande delen av utvändigt trä målas med *oljafärger*; under senare år har även börjat användas — dock ännu i mindre utsträckning — *alkydlackfärger*. I motsats till de nyssnämnda färgtyperna ger olje- och alkydlackfärgerna en sammanhängande och relativt tät film<sup>1</sup> med de för- och nackdelar som detta innebär. Den rätta avvägningen av komponenterna för att förhindra snabb nedbrytning är beträffande dessa färger ett betydligt svårare problem.

Under de allra senaste åren har man även börjat använda *latexfärger* för utomhusmålning av trä. Det är härvidlag främst fråga om färger på polyvinylace-

tat. Hittills vunna erfarenheter har i stort sett varit goda, men användningen befinner sig ännu på experimentplanet varför det är för tidigt att med säkerhet uttala sig om deras lämplighet för utomhusmålning.

## 1.2 Oljefärgens sammansättning

Oljefärgen är som nämnts den dominerande färgtypen för utomhusmålning på trä. Avvägningen av färgens sammansättning måste slutgiltigt utrönas på empirisk väg. De omfattande forskningsarbeten som nedlagts på detta område har dock klarlagt flera sidor av samspelet mellan de olika komponenterna i färgen. I detta avsnitt lämnas en översikt häröver med hänvisning till den viktigaste litteraturen på området under de senaste 20 åren. I kapitel 6 lämnas något utförligare referat av vissa viktigare utländska undersökningar.

Forskningsarbetena har i första hand tagit sikte på tre problem, nämligen bindemedlets och pigmentets sammansättning samt de relativa mängderna av dessa. Då endast färdigstrykningsfärgen är direkt utsatt för atmosfärens inverkan har den kommit i centrum för intresset.

### 1.21 Pigment

En betydande del av forskningsarbetet på detta område har utförts i USA, där huvudparten — uppskattningsvis ca 75 % — av utomhusfärgerna för trä är vita (2). Därigenom har just vita färger tilldragit sig det största intresset. En rad intressanta översikter över området har publicerats av bl. a. Vannoy (58—65) samt Werthan (67—72). Dallas Paint & Varnish Production Club har under ledning av Darrow sammanställt en översikt över den amerikanska litteraturen på området fram till 1951 (21, 23).

---

<sup>1</sup> Ordet film begagnas i denna skrift genomgående för att beteckna det torkade färg- eller lackskiktet.

I vita trähusfärger kan tre huvudtyper av pigment särskiljas, nämligen:

1. Aktiva, täckande pigment, t. ex. zinkvitt och blyvitt;
2. Inaktiva, täckande pigment, t. ex. titandioxid och litopon;
3. Inaktiva, ej täckande pigment, ofta betecknade fyllnadsmedel.

Många forskare har på senare år diskuterat de egenskaper olika pigment förlänar åt filmen (t. ex. 2, 5, 6, 9, 37, 38, 39, 44, 50, 70 och 73). Även om åsikterna emellanåt skiljer sig och synpunkterna någon gång kan vara påverkade av tillverkningsprogrammet i det företag forskaren tillhör, tycks man i huvudsak vara överens om vissa allmänna riktlinjer.

Bindemedlet, som är filmens svagaste länk, måste skyddas mot vädrets nedbrytande krafter med hjälp av en lämpligt avvägd pigmentblandning. En olja eller klarlack uppvisar i allmänhet avsevärt sämre hållbarhet utomhus än en pigmenterad färg.

De aktiva pigmenten, som har svagt alkalisk karaktär, reagerar med de fria syror, som dels från början ingår i bindemedlet, dels bildas under oljefilmens åldring (50). Om dessa syror inte binds, bidrar de till att filmen snabbt bryts ned. Man saknar ännu möjlighet att förhindra att syror bildas (se dock sid. 12), men hastigheten med vilken de uppkommer påverkas dels av färgens sammansättning, dels av väderleksförhållandena under åldringen, speciellt under den allra första tiden efter färgens applicering.

Zinkvitt har betydligt större reaktivitet än blyvitt, och zinktvålarna är spröda och något vattenlösliga i motsats till blytvålarna, som är elastiska och mycket vattenbeständiga (29, 50). Olika kvaliteter av dessa pigment kan emellertid uppvisa stora skillnader. I fråga om zinkvitt är det t. ex. skillnad mellan finkorniga, nodulära kvaliteter och grövre, acikulära typer (2, 31). I de bägge förekommande huvudtyperna av blyvitt — karbonatblyvitt och sulfatblyvitt — skiljer sig olika kvaliteter i avseende på halten blyhydroxid resp. blyoxid.

Reaktivitetsegenskaperna medför att en färg uppbyggd på zinkvitt som enda pigment vid torkningen ger en film som hårdnar snabbt men också rätt snabbt blir spröd, vilket leder till nedbrytning genom krakeleering och avflagnig. Den med enbart blyvitt pigmenterade färgen hårdnar långsammare. I allmänhet tycks man dock vara överens om att blyvitt som ensamt, aktivt pigment är olämpligt, bl. a. på grund av för låg reaktivitet, och att viss tillsats av zinkvitt bör förekom-

ma (50). Man har studerat syratalets ökning under åldring i filmer pigmenterade med enbart blyvitt, och har därvid funnit att detta rätt snabbt uppnår värden omkring 70, vilket tyder på hög halt av fria syror. I filmer med lämpligt zinkvittinnehåll håller sig däremot syratalet normalt under 10 (50).

De aktiva pigmentens förmåga att bilda tvålar, som i och för sig är ett villkor för god hållbarhet hos en oljefärgsfilm, anses samtidigt öka filmens tendens att svälla vid hög fukthalt. Detta kan vara orsaken till den blåsbildning som kan uppstå när oljefärger innehållande zinkvitt och/eller blyvitt anbringas på trävirke i dåligt uttorkade stenhus (se sid. 14).

Utöver reaktiviteten mot syror skiljer sig de två huvudtyperna av aktiva pigment även i ett par andra hänseenden. Zinkvitt har *fungicid* verkan och förhindrar därmed mögelbildningen på färgskiktet, under det att blyvitt, som är ett gift för högre organismer, inte påverkar mögelsvampens utveckling. Märkligt nog tycks man inte ha funnit någon tillsats till oljefärg, som i detta avseende helt kan ersätta zinkvitt (se dock nedan betr. fyllnadsmedel), även om vissa speciella konserveringsmedel, t. ex. kvicksilverföreningar, är gynnsamma och medger lägre zinkvitthalter.

Om färgen har en sådan sammansättning att smutsen tvättas bort av regn, är det även gynnsamt för mögelförhindrandet. Många utredningar har gjorts i denna fråga särskilt i USA. Problemet tycks för Sveriges del inte vara av alltför dominerande betydelse. Erfarenheter från den onormalt fuktiga sommaren 1954 visar dock att man ej helt kan bortse från risken för mögelbildning.

Zinkvitt absorberar i motsats till blyvitt *ultraviolett ljus*, vilket kan medverka till att bindemedlet skyddas mot nedbrytande verkningar av sådant ljus.

Speciellt under tidigare år sökte man med blandningar av zinkvitt och blyvitt tillgodogöra sig bägge pigmentens gynnsamma egenskaper, samtidigt som man försökte undvika deras mindre gynnsamma. Vissa forskare framhåller emellertid att zinkvitt på grund av sin större reaktivitet dominerar i en mekanisk blandning av de två pigmenten och att man alltså inte kommer ifrån dess nackdelar. *Blyzinkvitt* (eng. leaded zinc oxide) uppges i detta avseende vara fördelaktigare. Den framställs genom rostning av blyhaltig zinkmalm, varvid zinkvitt och sulfatblyvitt samtidigt bildas. Man har velat göra gällande att blyvitt därvid delvis blockerar zinkvitt, bl. a. genom att utfalla på dess yta. Därigenom skulle man få ett pigment med från reaktivitetssynpunkt speciellt gynnsamma egenskaper (5, 6).

Blyzinkvitt förefaller ha en mycket utbredd använd-

ning i USA och det har nu börjat användas även i Sverige. Huruvida detta pigment är fördelaktigare än de mekaniska blandningarna synes dock ännu ej vara helt klarlagt.

I allmänhet används blypigment i allt mindre utsträckning sedan titandioxidpigmenten kommit i allmänt bruk. Blypigmentens giftighet samt deras tendens till missfärgning i bl. a. svavelvätehaltig luft, t. ex. i närheten av gasverk och vissa industrier, minskar deras användbarhet. De har dessutom hög specifik vikt och är dyra. Av en i USA nyligen publicerad utredning om 60 st. i marknaden förekommande vita blyhaltiga utomhusfärger för trä framgår att i medeltal ca 40 % blyvitt ingick i pigmentet år 1941. År 1956 hade denna siffra sjunkit till ca 15 %. Detta år var dessutom ett mycket stort antal av färgerna helt blyfria (34, 35, 36). Vissa forskare gör emellertid gällande att blyhaltiga färger har särskilda fördelar (t. ex. 38).

*Silikatblyvitt* är resultatet av försök att få fram ett blypigment med lägre pris och specifik vikt. Detta pigment, som innehåller en kärna av kiselsyra täckt med sulfatblyvitt, är ännu föga provat i Sverige, men lär (44) ha gynnsamma egenskaper. Som ensamt pigment i en färdigstrykningsfärg förefaller det dock på grund av sin ljuskänslighet vara mindre lämpligt.

Bland de *inaktiva, täckande pigmenten* har man mer och mer börjat använda *titandioxid*. Den har den högsta täckförmågan av alla vita pigment. Redan med en halt av 15—20 % titandioxid i pigmentblandningen erhålls en för de flesta ändamål fullt tillräcklig täckning. Därmed får man också större utrymme för en förnuftig avvägning av pigmentsammansättningen från andra synpunkter.

Av titandioxid förekommer för pigmentändamål två kristalltyper, anatas och rutil. De äldsta titandioxidkvaliteterna var av anatastyp och orsakade den för denna typ karakteristiska, starka kritningen av utomhusfärger. Detta begränsade länge dess användning i de fall där man inte accepterade kritningen. I USA, där man i stor utsträckning använder rent vita färger, anser många att kritningen är en fördel, eftersom ytan därigenom ständigt håller sig ren. Emellertid tvättas denna färg bort av regn alltför snabbt för att i längden vara lämplig. Först i och med att de moderna, specialbehandlade rutilkvaliteterna framkom, vann pigmentet större insteg på den svenska marknaden. Huruvida man i utomhusfärger för trä bör begagna enbart kritningsbeständiga rutilkvaliteter eller man bör blanda dessa med en mindre mängd kritande anatas är en smaksak. I det förra fallet får man en film som småningom kommer att nedsmutsas, eftersom den prak-

tiskt taget inte kritar alls. I det senare fallet erhåller man en viss kritning och ytan håller sig samtidigt ren (2, 39, 48, 49, 70).

*Litopon* tillhör också de inaktiva täckande pigmenten. Det är ett besvärligt problem att avväga pigmentsammansättningen i en oljebaserad trämålningsfärg med litopon som inaktivt, täckande pigment så att man får ett gott resultat. I färdigstrykningsfärgen bör litopon ej ingå i nämnvärd mängd. I de underliggande skikten tycks det däremot kunna begagnas, varigenom emellanåt rådande brist på titandioxid lättas.

Litoponbaserade trämålningsfärger ger i regel sämre resultat än titandioxidbaserade. Orsaken därtill är inte klarlagt men kan möjligen sammanhånga med mindre kemisk stabilitet hos zinksulfid än hos titandioxid.

En utomhusfärg för trä bör inte ha större täckförmåga än vad som fordras för att i lämplig skiktjocklek dölja underlaget. Är täckförmågan för stor frestas man lätt att stryka ut färgen för tunt, vilket kan ha skadlig effekt (se sid. 13). Av bl. a. denna anledning kan det därför vara lämpligt att låta pigmentet delvis bestå av icke täckande *fyllnadsmedel*. Det anses på vissa håll att fyllnadsmedlen endast tjänar som ett billigt utdryingnadsmedel och de betraktas därför med en viss misstro. Undersökningar på flera håll har emellertid visat att det är omöjligt att göra en verkligt god vit oljefärg för utomhusbruk på trä utan att använda fyllnadsmedel.

Fyllnadsmedlen har i själva verket ett flertal uppgifter (33, 58, 70). Partikelstorleken är ofta av storleksordningen 1—20  $\mu$ , medan den hos de täckande pigmenten normalt uppgår till endast några tiondels  $\mu$ . Härigenom får man i en väl avvägd blandning av fyllnadsmedel och täckande pigment en partikelstorleksfördelning i färgen med lägsta möjliga oljebehov och därigenom maximal hållfasthet. Principerna därvidlag är ungefär desamma som då man blandar cement och sand till betong.

Speciellt de typer av fyllnadsmedel där partiklarna har nålform torde medföra en förstärkning av filmen; man brukar i dessa fall tala om armering (33).

Emellanåt (70) har man även velat återföra fyllnadsmedlens verkan på det faktum att sammanhållningen mellan dessa och bindemedlet är svagare än vid de täckande — speciellt de aktiva — pigmenten. Härigenom skulle de spänningar som uppstår i filmen, t. ex. genom träets rörelser, upphävas genom att mikroskopiska sprickor, som inte medför risker för filmens varaktighet, bildas. I filmer där dylika brottanvisningar saknas, stegras dessa spänningar med tiden så att småningom stora sprickor uppkommer.

De vanligaste fyllnadsmedlen är dolomit, asbestin, talk, tungspat, krita, gips m. fl. De nålformiga silikaten används mest i USA, men också de andra typerna har i många sammanhang givit goda resultat (60, 63, 64).

Det må här särskilt påpekas att man i USA funnit att vissa kvaliteter av naturlig krita med lågt oljetal kan ge gynnsamma resultat. Speciellt intressant är att man funnit att kritan har nästan lika god fungicid verkan som zinkvitt. Därigenom har det blivit möjligt att för pastellnyanser göra pigmentblandningar som är mögelresistenta (2, 40, 63, 64), trots att de inte håller nämnvärda mängder zinkvitt.

Alldeles speciella egenskaper uppvisar pulvriserad glimmer. Partiklarna i detta fyllnadsmedel har fjällstruktur och orienterar sig vid färgens applicering parallellt med ytan. Härigenom ger de gott skydd mot ljusets nedbrytande verkan. En nackdel är ofta att färgens konsistens ökar när glimmer blandas i. Genom den ökande användningen av färger med standoljetillsats till bindemedlet, vilka har bättre flytning än de äldre färgtyperna (se sid. 32), är det emellertid möjligt att utnyttja glimmerns fördelar.

Här anförda synpunkter på pigmentsammansättningen hänför sig främst till vita färger samt till färger i pastellnyanser, som erhålls genom brytning av vita färger. I färgstarka, kulörta färger har man inte möjlighet att blanda in så stora mängder vita pigment. En allmän iakttagelse är dock att kulörta färger som beretts på goda, utomhusbeständiga pigment i regel ger längre livslängd än ljusa färger.

Vidare har här främst behandlats färger med torkande oljor som bindemedel. Om man i stället använder alkyder, bildas under filmens åldring mindre mängd syror och behovet av aktiva pigment minskar. Många anser att alkydfärger inte alls bör innehålla aktiva pigment.

## 1.22 Bindemedel

Färgens bindemedel svarar för sammanhållningen inom filmen samt för vidhäftningen till underlaget. Som ovan nämnts är bindemedlet filmens svagaste länk och måste skyddas genom lämpligt avvägd pigmentblandning. Det är väsentligt att komponera bindemedlet så att väderbeständigheten blir så god som möjligt. Vidare bör dess halt hållas så låg som möjligt utan att den minimihalt underskrides som fordras för att filmen skall hålla samman även efter längre tids åldring.

Som *bindemedel* i utomhusfärger för trä har man av ålder begagnat *kokt och rå linolja*. Småningom började man dock tillsätta små mängder *standolja*, kanske i

första hand för att förbättra flytningen. Några exakta uppgifter om vad som tidigare varit praxis i Sverige i detta hänseende står dock inte att få. I USA synes man vid tiden för det senaste världskrigets utbrott i regel ha begagnat en blandning av 92 % rå linolja + 8 % standolja Q<sup>1</sup> jämte lämpligt sickativ. Under kriget blev det emellertid en allmän brist på linolja, och man började därför begagna blandningar av rå linolja och 25—50 % standolja Z-Z5 samt dessutom rätt höga halter lacknafta. Denna bindemedelsblandning tålde starkare pigmentering, varigenom man sparade olja. Man var till en början skeptisk mot dessa »post war paints», men de har sedermera i flera undersökningar visat sig ge utmärkta resultat såväl från väderbeständighets- som flytningssynpunkt.

I USA synes man numera allmänt använda en bindemedelsblandning på rå linolja-standolja Z2 i proportionerna 3:1, spädd med ca 25 % lacknafta. Blandningen pigmenteras så att pigmentvolymkoncentrationen (förkortas ofta PV)<sup>2</sup> blir 32—34 % (58, 67). Man har härmed lämnat de överdrivet standoljehaltiga färgerna från krigstiden, varigenom lösningsmedelshalten kunnat minskas och färgen alltså fått större fyllighet. Standoljehalten är dock alltjämt avsevärt högre än vad som anses lämpligt i Sverige. De fördelar man anser sig uppnå med denna bindemedelskomposition är bl. a. (41, 68):

- bättre flytning;
- bättre väderbeständighet;
- större frihet vid val av pigmentsammansättning och PV;
- oljebesparing.

Många andra torkande oljor har provats, men de tycks inte ha inneburit några fördelar, i varje fall inte om också priset tas i beaktande (2, 43).

På senare år har man också börjat använda *alkyder* i utomhusfärger för trä, och här kan nämnas de amerikanska s. k. »trim and trellis paints», avsedda för målning på listverk, fönstersnickerier o. d. Goda resultat har uppnåtts med feta alkyder, även om den låga torrsubstanshalten och lackkaraktären kan vålla svårigheter.

<sup>1</sup> Beteckningarna standolja Q, Z, Z5 som förekommer på några ställen i texten hänför sig till den särskilt i USA mycket använda Gardner-skalan för viskositetsangivelser. Standolja Z motsvarar ungefär Svenska Oljeslageri Aktiebolagets (SOAB) standolja 600, medan Q ligger mellan standolja 100 och 300 samt Z5 mellan standolja 2000 och 5000.

<sup>2</sup> Pigmentvolymkoncentrationen, ibland — ehuru oegentligt — kallad pigmentvolymen, är den del i volymprocent av den totala volymen icke flyktiga beståndsdelar i färgen, som utgörs av pigment.

### 1.23 Pigmenthalt

Förhållandet mellan pigment- och bindemedelsmängderna är av stor betydelse för filmens livslängd. Bindemedelshalten bör som nämnts inte vara högre än att den räcker till för filmens sammanhållning och vidhäftning även efter relativt långvarig åldring.

Förr angavs pigmenthalten ofta i viktprocent. Det är dock inte de olika komponenternas viktmängder som i detta fall har avgörande inflytande och man gick över till att räkna med pigmentvolymkoncentrationen (PV). Men inte heller detta ger hela sanningen. Samma volym av olika pigment fordrar för fullständig vätning olika mängd olja, och det är en med hänsyn till detta oljetalet korrigerad PV som bör användas. Oljetalet för en pigmentblandning kan inte beräknas med kännedom om komponenternas oljetalet. På grund av olika partikelstorlek hos de olika pigmenten blir blandningens oljetalet nämligen inte en enkel funktion av komponenternas. För att få en färg med optimal bindemedelshalt måste denna därför bestämmas individuellt för varje pigmentblandning. Detta har bl. a. betonats av flera amerikanska forskare (9, 10).

### 1.24 Grundfärg

De här diskuterade synpunkterna gäller i huvudsak endast för färdigstrykningsfärgerna. I fråga om grundfärgerna måste man även ta hänsyn till andra faktorer.

I Sverige liksom i många andra europeiska länder komponeras grundfärgen ofta med avsikt att den skall sugas in i träet och inte lämna någon tjockare film på ytan. Grundfärgen har därför hög *oljehalt* (ofta 60—70 %, betecknas här fet<sup>1</sup> grundfärg). Avsikten är att få en fast förankring av skiktet på rent mekanisk väg. Amerikanska forskare hävdar dock att det insugna bindemedlet fördelar sig i träet utan att bilda en sammanhängande fas, varför inte några från vidhäftningssynpunkt gynnsamma verkningar erhålls. Genom att träsens porositet är olika i olika partier blir insugningen dessutom ojämn. Detta gör att den oundvikliga ytfilmen får en ojämn sammansättning och att spänningar uppstår mellan olika partier, vilket småningom vållar sprickbildning. Likaså föreligger stor risk för att man på enstaka täta träpartier får grundfärgsskikt med hög oljehalt, vilka är alltför mjuka för att bära upp de magrare täckfärgsskikten (15, 16, 37, 74).

I USA hävdar man därför att grundfärgen inte skall sugas in, utan man söker där göra den »non-penetrating». Ofta byggs grundfärgen upp på i princip samma sätt som färdigstrykningsfärgen och t. o. m. med högre

halt av polymeriserade oljor samt ofta med PV upp till 40 (betecknas här mager grundfärg<sup>1</sup>).

I fråga om *pigmenten* i grundfärgen förefaller uppfattningarna att gå starkt isär. Emellanåt möter man dock den åsikten att blyvitt är speciellt lämplig, eftersom den skulle hindra bindemedlet från att sugas in i grunden (5, 6, 50).

### 1.3 Antal strykningar

Målningen på utvändigt trä omfattar i Sverige alltså i regel tre strykningar: grundning, mellanstrykning<sup>2</sup> och färdigstrykning, ett system som betecknas »treskiktssystemet». I USA började man dock redan omkring 1920 praktisera »tvåskiktssystemet», där mellanstrykningen uteslöts. Detta skedde i första hand för att spara dyrbar arbetstid. Någon materialbesparing sker däremot inte, eftersom man synes anse att detta system fordrar samma totala skiktjocklek som treskiktssystemet, och särskilt viktigt är det att grundfärgen är av »non-penetrating»-typ. Uppgifterna om två- och treskiktssystemens värde skiljer sig, men många synes anse att resultaten är likvärdiga, förutsatt att den totala filmtjockleken är densamma (15). Vissa uppgifter tyder på att tvåskiktssystemet för närvarande helt dominerar i USA. Vid ommålning begagnar man enskikt-färger, som dock måste påföras innan den gamla färgen brutits ned så långt att grundfärgen tagit skada (2, 37, 74).

Att *filmens tjocklek* är en faktor av mycket stor betydelse belyses bl. a. av arbeten av Browne vid Forest Products' Laboratories i USA. Den optimala filmtjockleken anges ofta till omkring 125  $\mu^3$ , men uppgifterna varierar från ca 110—150  $\mu$  (15, 17). Den allmänna uppfattningen har väl tidigare varit, att tunna skikt medför de största riskerna. I ett par artiklar från senare år (17, 18) visar dock Browne att även för stor skikt-tjocklek kan vara farlig (se sid. 35).

<sup>1</sup> Inom måleriyrket begagnas termerna fet och mager grundfärg ofta i en annan bemärkelse. Med fet grundfärg betecknas då en färg som inte innehåller något lösningsmedel alls eller mycket litet lösningsmedel, medan mager grundfärg innehåller en större halt lösningsmedel.

<sup>2</sup> I denna skrift begagnas ordet mellanstrykning genomgående som beteckning på den strykning som utförs ovanpå grundfärgen i de fall där sedan ytterligare en strykning skall göras. Inom måleriyrket betecknas denna strykning ofta slipstrykning. Denna beteckning är emellertid oegentlig, då någon slipning i denna färg — vilket var brukligt då beteckningen uppkom — numera i regel ej förekommer.

<sup>3</sup> 1  $\mu$  = 0,001 mm.

## 1.4 Skador som har samband med fuktighetsförhållandena i husen

har under senare år tilldragit sig stor uppmärksamhet såväl i Sverige som i flera andra länder, däribland USA och Holland. Dessa skador, som i Sverige observerats på fönstersnickerier i stenhus (8), leder till att i färgskiktet bildas blåsor som småningom medför avflagnings. Man är väl numera överens om att dessa skador sammanhänger med fuktvandringen inifrån huset, som i sin tur bl. a. kan återföras på det forcerade byggnadstempot och de moderna husens större täthet. Fuktigheten inifrån kan inte komma ut tillräckligt lätt och den söker sig då bl. a. fram genom trävirket. En bidragande orsak till att de starka krafter som håller färgen fast vid träet kan övervinnas, är enligt vissa forskare de nedbrytande kemiska reaktioner som sker i kontaktytan mellan trä och färg när träet innehåller flytande vatten (29, 32, 38, 45, 46, 56, 63). Vissa forskare anser t. o. m. att det icke är fuktens tryck på filmen som är det avgörande vid uppkomsten av blåsorna. Dessa skulle i stället uppstå genom att filmen sväller starkare än underlaget vid stigande fuktighetshalt. Filmen har därvid rörelsefrihet endast vinkelrätt mot underlaget med påföljd att blåsor bildas. Volymökningen hos filmen uppges vara 8 gånger större än hos underlaget vid stor ökning av fukthalten (3).

Vid målning i nybyggen, där fuktvandring kan förekomma, hjälper det inte att använda traditionella färger även om de är aldrig så väderbeständiga, eftersom dessa på grund av närvaron av aktiva pigment visar den nämnda tendensen till blåsbildning. Här gäller det i stället att bygga upp färger som kan uthärda fuktigheten utan att själva förstöras. Som ett komplement härtill kan man också tänka sig en invändig behandling av träet i t. ex. fönsterbågar, så att fuktigheten inte kan tränga in i dessa. En väg att lösa problemet »blås-säkra» färger anvisas av Vannoy i ett par artiklar i *American Paint Journal* (63, 64). De färger han rekommenderar är uppbyggda på pigmentblandningar som är helt fria från tvålbildande (se sid. 10) pigment och som innehåller titandioxid som enda täckande pigment jämte lämpliga fyllnadsmedel. Denna pigmentblandning kan inte användas i vanlig oljefärg, eftersom oljan kräver aktiva pigment. Som bindemedel begagnas i stället feta alkyder. Färgskiktet bör byggas upp från grunden med dessa färger. Applicerade på en traditionell grund anses de av vissa forskare värdelösa

(14, 63, 64), medan andra anser att de fungerar även där.

För att eliminera problemen med fukten har man under senare år i större skala börjat prova *latexfärger* — främst sådana som är baserade på polyvinylacetat — för utomhusmålning på trä. Dessa färger är permeabla för vattenånga varigenom risken för blåsbildning elimineras. Emellertid har man ännu för kort erfarenhet av dessa färger för att slutgiltigt kunna rekommendera dem. Hittills utförda försök ser emellertid lovande ut.

Ett intressant bidrag till frågan om fuktighetens inverkan på målade trädetaljer lämnar Dantuma i en artikel i *Farbe und Lack* (22). En undersökning av fuktupptagning och fuktavgivning hos målade runda provkroppar av trä som utsatts för atmosfärens variationer gav till resultat att ett tätare färgskikt upptar fuktigheten långsammare vid stigande fukthalt. Men samtidigt är i många fall fuktavgivningen betydligt långsammare vid sjunkande fukthalt. Resultatet blir att medelfuktigheten hos provkroppar med tät film ofta är högre än hos provkroppar med mindre tät. Här bör dock observeras att försöken gjorts med provkroppar som på alla sidor varit omgivna av luft, så att den hos husväggar ofta förekommande temperaturgradienten saknas.

I en artikel i tidskriften *Byggmästaren* (8) framläggs de resultat som erhållits vid Målningsutskottets inom SNB undersökningar. Dessa visar att många fall av tidiga målningsskador på fönstersnickerier, speciellt på karmarnas bottenstycken, måste hänföras till fuktvandringen.

## 1.5 Nya vägar för forskningen på trämålningsområdet

Några forskare har sökt angripa trämålningsproblemet på ett mera grundläggande sätt. Så har bl. a. Talen vid TNO i Holland (51, 53, 54, 55) studerat töningsdiagram hos lösgjorda filmer av färger med olika pigment och pigmentblandningar, och Dunn m. fl. (28, 29) har i USA gjort en rad undersökningar över enpigmentfärgers egenskaper. Dessa försök tycks emellertid ännu inte ha givit något nytt utöver vad man redan tidigare kunnat sluta sig till genom de mer praktiskt inriktade försöken. Man har dock anledning anta att fortsatta undersökningar av detta slag skall bli av värde vid komponerandet av nya färgtyper.

## 2. PROVNINGSMETODIK

---

### 2.1 Allmänna synpunkter

Vid provning av utomhusfärger finns i huvudsak tre olika alternativ att välja mellan:

1. Provning under verklighetstroga betingelser på byggnader;
2. Provning på paneler, som sätts upp utomhus i provställningar;
3. Provning på paneler i korttidsprovningsskåp.

Vid planeringen av de svenska undersökningarna kunde alternativ 3 omedelbart uteslutas, eftersom när försöken påbörjades 1944 ingen korttidsprovningsskåp fanns som kunde ge säkra upplysningar om olika färgers livslängd. Omfattande arbeten med dessa pågår dock runt om i världen, men ännu återstår mycket att göra innan man vågar lita på utslagen från en korttidsprovning.

Vid flyktig granskning av problemet förefaller kanske alternativ 1 — *provning på byggnader* — vara det mest tilltalande. Denna metod erbjuder emellertid många vanskligheter. Endast i undantagsfall är två byggnader så fullständigt lika att påkänningarna på färgerna blir desamma. En mängd biomständigheter, såsom virkets kvalitet, fuktförhållanden, årstiden för byggnadens färdigställande, måleriarbetets kvalitet, skuggande och vindskyddande byggnader i omgivningen samt byggnadens läge, försvårar eller rent av omöjliggör en objektiv jämförelse av olika färger.

Att finna ett så stort antal byggnader som uppfyller rimliga krav på överensstämmelse, att dessa skulle räcka till att prova alla de färgtyper som det på grund av problemets mångsidighet är nödvändigt att undersöka, är alldeles otänkbart.

Redan från början valdes därför att huvudsakligen göra undersökningarna i form av *panelprovningar*, vilket visat sig vara ett lyckligt val. Man kunde härigenom renodla de färgtekniska problemen och frigöra sig från omständigheter som är byggnadstekniskt betingade. Man kunde vidare ta med en rad olika färgtyper.

De här gjorda provningarna är dock inte utan vidare utslagsgivande för färgernas praktiska lämplighet för

byggnadsmåleri. Men de färgtyper som i panelförsöken givit de bästa resultaten, kan i framtida byggen provas på byggnadssnickerier i större omfattning än hittills. Detta bör då ske vid så många tillfällen och under så olika betingelser att man får statistiskt säkerställd jämförbarhet.

Jämsides med de panelförsök som startades 1944 gjordes vissa mindre provmålningar på fönsterbågar i två i statlig regi uppförda nybyggen, nämligen Gymnastiska Centralinstitutet och Veterinärhögskolan. Provmålningarna bekräftade till fullo de farhågor man hyst beträffande osäkerheten och svårigheterna vid bedömningen av sådana prov. Några säkra resultat stod inte att få; man hade då dessutom små resurser, brist på kontrollanter m. m.

Under åren 1953—1956, då SNB:s målningsutskott och målningsgrupp hade yrkeskunnig personal till sitt förfogande, startades under sträng kontroll vissa praktiska efterprovningar på byggnader. Tyvärr har här fuktproblemen i flera fall utövat det avgörande inflytandet, men vissa av provningarna torde småningom komma att ge intressanta resultat även rörande färgkvaliteten.

Liknande synpunkter på panel- kontra husprovningar anläggs av de flesta utländska forskare på området; huvudparten av deras arbeten har också utförts som panelförsök. Så nämner t. ex. Broeker (14) vid du Ponts laboratorier i USA att man där sedan 1932 satt ut 25.000 paneler. Även i fråga om de accelererande provens otillräcklighet tycks man vara ense.

### 2.2 Provpanelerna

I de svenska försöksserierna utgörs provpanelerna av bräder med dimensionerna 1"×6"×1 m. I serierna från 1952, 1955 och 1956 användes smalare bräder (5").

Till provpanelerna användes *furuvirke*, utom i 1952 års serier, där man använde *granvirke*, och i 1947 års serier, där såväl furu- som granvirke ingick. Genomgående begagnades halvrent virke, fritt från större kvistar och kåddränkta partier. Virket för 1947 års serier



- Spjälkning:* större eller mindre partier av de översta färgskikten lossnar, men grundfärgen sitter kvar.
- Erosion:* färgskiktet nöts bort utan sprickbildning eller avflagning.
- Kritning:* färgskiktet smetar av sig.
- Nedsmutsning.*
- Mögelbildning.*

Samtliga defekter betygsätts i en 10-gradig skala, där 10 betyder att defekten i fråga inte uppträder och 1 att skadan uppnått maximal utbredning. Betygsättningen däremellan avser att ge en ungefärlig upplysning om defektens procentuella utbredning. Exempel: krakelering 7 betyder att 30 % av ytan har krakelerat.

Vid angivandet av det *allmänna omdömet* tas hänsyn till alla defekter utom kritning. De defekter som utövar inflytande enbart eller framförallt på ytans utseende (nedsmutsning, mögelbildning) tillmäts dock något mindre vikt än de som utövar avgörande inflytande på hållbarheten (sprickbildning, avflagning, spjälkning och erosion). Att i det allmänna omdömet medtaga kritningen är ej möjligt, då denna dels varierar starkt med årstiden, dels i olika sammanhang torde böra tillmätas olika vikt. Kritningsvärdena redovisas därför i försöksresultaten jämsides med allmänna omdömet. Allmänt omdöme = 5 åsättes panelen när målningen uppnått det tillstånd att ommålning bör företas.

Flera utländska forskare på detta område, t. ex. Garlock och Mc Mullen (30) och Rieschbieth (47), rekommenderar att betygen för de olika defekterna summeras enligt olika grunder, varvid olika skador tillmäts olika vikt. Så föreslår t. ex. Garlock och Mc Mul-

len att betygen för sprickbildning, avflagning, spjälkning och erosion sammanfattas i ett s. k. skyddsvärde, samt kritning, nedsmutsning och glans i ett s. k. dekorativt värde. Medelvärden av dessa blir sedan *målningsvärdet*.

Vi har emellertid funnit det vanskligt att tillämpa en dylik nomografisk behandling av resultaten. Det förefaller oss ofta svårt att bedöma en typ av skada (t. ex. krakelering) helt oberoende av andra (t. ex. avflagning), liksom att ge olika defekter dess rätta vikt i förhållande till varandra. Vid vår behandling av resultaten läggs i stället huvudvikten vid det allmänna omdömet. Detta ställer givetvis stora krav på bedömarna, men sedan dessa blev tränade har metoden fungerat väl. De enskilda defekterna bedöms som ovan nämnts också, men resultaten får endast belysa typen av nedbrytning hos färgen.

SOAB, som i många år gjort liknande prov med sina produkter, behandlade länge resultaten nomografiskt. 1953 frångick bolaget emellertid helt detta system och tillämpar numera ett förfarande som i allt väsentligt liknar vårt.

Under de senaste åren har våra okulära bedömningar kompletterats med *fotografering* av provpanelerna med en speciell arkivkamera; den möjliggör naturligt återgivande i svartvitt med bibehållen gråskala. Meningen är att dessa bilder småningom skall sammanställas i en bedömningsskala, liknande den som Ingenjörsvetenskapsakademiens korrosionsnämnd åstadkommit för bedömning av rostskyddsmålningar.

I fig. 6 ges en preliminär sammanställning av några av dessa bilder, som avser att ge en uppfattning om utseendet hos en målning, som erhåller allmänt omdöme 9, 7, 5 resp. 3.

### 3. UNDERSÖKNINGARNA AV ÅR 1944—1948

---

#### 3.1 1944 års orienterande undersökning (F-13)

##### 3.11 *Uppläggning*

När man 1943 började planera denna första försöks-serie hade man inte tillgång till några på objektiva provningar baserade resultat av olika färgers relativa livslängd i Sverige. Man utgick därför från några vid denna tid allmänt använda färgtyper och varierade sammansättningen i dessa inom relativt snäva gränser. Trots begränsningen, som kanske främst gjorde sig gällande i pigmentsammansättningen, utgör serien en värdefull grund för det följande arbetet.

*Grundfärgerna* baserades på kokt linolja och pigmenterades med zinkvitt, blyvitt, litopon eller ljusockra. Enbart feta (=bindemedelsrika) grundfärger ingår i serie F-13. Dessa ströks på hyvlade furupaneler den 17—21 april 1944.

*Mellanstrykningsfärgerna* baserades på kokt linolja samt zinkvitt, blyvitt eller litopon. Dessa ströks den 24—29 april 1944.

I *färdigstrykningsfärgerna* ingick flera variationer. Enbart kokt linolja som bindemedel provades samt denna blandad med polymeriserade oljor. Som pigment användes förutom zinkvitt, blyvitt och litopon även två färger med titanvitt av en numera ej längre förekommande typ. Färdigstrykningen utfördes den 15 maj—28 juni 1944.

Panelerna exponerades under tiden juli 1944—juni 1948 på provstationen vid SHI på Söder i Stockholm. De paneler som vid den senare tidpunkten bedömdes med allmänt omdöme över 5 flyttades ut till Igelbodastationen, där de exponerades t. o. m. 1950.

Under exponeringen vid SHI var panelerna som nämnts placerade vertikalt, men efter överflyttningen till Igelboda stod de i 60° lutning mot horisontalplanet i riktning mot söder.

I tabellerna 3.11-1—3.11-3 redovisas sammansättningen hos de provade färgerna samt de erhållna resultaten. Numren på panelerna anger färgens sammansättning enligt följande system:

1:a siffran från vänster anger grundfärgen enl. tabell 3.11-1;

2:a siffran från vänster anger mellanstrykningsfärgen enl. tabell 3.11-2;

3:e och ev. 4:e siffran från vänster anger färdigstrykningsfärgen enl. tabell 3.11-3.

Beteckningen (torr) efter pigmentet anger att detta blandats för hand som torrt pulver med bindemedlet, medan (pasta) anger att pigmentet tillsatts som fabriksriven pasta.

Vid denna försöksserie tillämpades vid inspektionerna under andra och tredje året en 3-gradig skala, och först vid inspektionen efter fyra år övergick man till den sedan genomgående använda 10-gradiga skalan. Bedömningsresultaten från de första åren har i tabellerna omräknats i 10-gradig skala, vilket dock otvivelaktigt medfört en viss osäkerhet.

##### 3.12 *Resultat*

I huvudsak gav alla *grundfärgerna* lika resultat, antingen de var baserade på zinkvitt, blyvitt, litopon eller ljusockra.

I detta sammanhang må nämnas att vid målning av fönstersnickerierna i Gymnastiska Centralinstitutet (GCI) *inoljades* en stor del av bågarna före den egentliga grundningen med en blandning av kokt linolja och terpentin i lika delar. Många olika kombinationer av grund-, mellan- och färdigstrykningsfärger användes. Besiktningarna efter ett och två år visade att den extra inoljningen inte medförde några fördelar utan tvärtom i många fall minskade livslängden hos målningen. Denna fråga studeras även i serie F-200 av år 1952.

De serier där litopon ingick som enda pigment i *mellanstrykningsfärgen* visade nästan undantagslöst snabb nedbrytning. Inte ens med sådana kombinationer där färdigstrykningen utförts med goda färger med standolja i bindemedlet kunde uppkomsten av markanta och mycket karakteristiska skador förhindras. Som första tecken på nedbrytningen iaktogs ofta ett fenomen som fick beteckningen »hopdraging». Färgskiktet har lik-

som krympt ihop så att det uppstått tydliga i fibrernas längdriktning gående sprickor. Ibland kunde sprickorna bli decimeterlånga. Färgen satt hårt fast och någon avflagnings uppträdde inte i de första stadierna. I vissa fall vidgades sprickorna, så att en till flera millimeter av träet blottades. I senare stadier av denna »litoponsjuka» förekom krakelering, följd av avflagnings. Avflagningsen började i de flesta fall inte förrän efter ca fyra års exponering. I synnerhet omkring de feta partierna var hopdragningsfenomenet utpräglat.

Vid förekomsten av detta fenomen försvårades bedömningen av målningsvärdet avsevärt genom att panelerna från estetisk synpunkt hade varit mogna för ommålning redan efter ett par års exponeringstid. Färgen skyddade dock på grund av relativt god vidhäftning i de flesta fall träet i mer än fyra år. Detta medförde att olämpligheten av kombinationer med enbart litopon inte helt kommer till uttryck i inspektionsprotokollen.

Litopon som enda pigment i mellanstrykningsfärgen har använts mycket allmänt i stockholmstrakten, jfr tabell 3.2.

Det må här betonas att det dåliga resultatet av färger med litopon i mellanstrykningen inte kan bero på att färgen fått otillräcklig tid på sig att torka. Vid F-13-försöken förflöt i regel en vecka mellan grundningen och mellanstrykningen och mer än 14 dagar mellan mellanstrykningen och färdigstrykningen. Bräderna förvarades därvid inomhus i en ljus, uppvärmd lokal. Samma fenomen med hopdragnings, krakelering o. d. iakttogs även på de serier vid GCI vilka höll enbart litopon i mellanstrykningen. Där förflöt en månad mellan grundningen och mellanstrykningen och flera månader till färdigstrykningen. I senare utförda försöks-serier har inte iakttagits motsvarande utpräglade defekter hos färgsystem som innehållit mellanstrykningsfärg på enbart litopon. Det är inte uteslutet att skadorna kan sammanhånga med att de feta grundfärgerna påförts i väl tjocka skikt och därför ej sugits in ordentligt. Denna förklaring stödes av att skadorna blivit särskilt framträdande på panelernas fetpartier där insugningen är minst. Det är ju möjligt att ett system med mellanstrykningsfärg på enbart litopon är speciellt känsligt för den påfrestning som ett tjockt, fett grundskikt alltid innebär för en målnings hållbarhet. I den senare serien F-81 A har vi påträffat ett flertal fall av hopdragnings som sannolikt kan återföras på användningen av ett alltför fett grundfärgskikt.

Av de i undersökningen ingående pigmentkombinationerna gav blyvitt de bästa resultaten i mellanstrykningsfärgen, men skillnaden mellan de olika pigmen-

ten är ringa. Mellanstrykningsfärg 5, som är mycket mager, gav som man hade anledning vänta sig ett dåligt resultat.

Man kunde förutse att en tillsats av standolja till *färdigstrykningsfärgen* skulle förbättra dennas hållbarhet, eftersom standoljan har god beständighet mot vatten och inte i samma grad som vanlig kokt linolja undergår den för färgens livslängd riskabla åldringen. Det är också känt från praktiken att en standoljetillsats ökar färgens väderbeständighet, och samma slutsats kan också dras ur bl. a. de ovan refererade amerikanska undersökningarna. F-13-undersökningen bekräftar till fullo detta: färgkombinationer där färdigstrykningsfärgen innehöll standolja eller därmed besläktade bindemedel visade god hållbarhet.

Vad beträffar halten standolja visar det föreliggande materialet att 24 % standolja i bindemedlet (kokt linolja) gav något bättre resultat än 12 %. En jämförelse av kombinationer med standolja 600 och standolja 1200 visade att standolja 600 var lämpligast. Kombinationen träolja—linstandolja var något sämre än linolja—linstandolja.

En tillsats av linyl 200 gav nästan samma förbättring av färgens hållbarhet som vanlig standolja, men vissa kombinationer med linyl var sega att stryka och torkade långsamt. Linyl 5000 gav sämre resultat än linyl 200.

Ännu bättre resultat än kokt linolja + standolja 600 (24 %) gav kombinationerna med kokt linolja + kvarttungstandolja (nr 21 och 22 i tabell 3.11-3). Dessa var dock mycket svårstrukna.

Många av dessa färger med polymeriserade oljor i bindemedlet var ännu efter fem års exponeringstid i förstklassigt skick, ofta med ett målningsvärde av 8—9 (se tabell 3.11-3).

Kokt och rå linolja gav sinsemellan lika resultat.

I detta sammanhang bör observeras att fördelen med standoljetillsats i F-13-serien studerats endast i zinkvitt-pigmenterade färger. Vidare har pigmentvolymen i många av färgerna hållits onormalt låg. I serie F-200 (se 4.1) provas inverkan av polymeriserade oljor i för dagen vanligare pigmenteringar.

I fråga om olika pigment i färdigstrykningsfärgen kunde man inte iaktta några större skillnader i resultat mellan de som provats här.

Titanvitt visade inte några speciellt gynnsamma egenskaper, vilket inte heller är att vänta med hänsyn till de högst ofullkomliga kvaliteterna som fanns vid den tiden.

Serier med blyvitt i färdigstrykningsfärgen visade ge-

nomgående en stark benägenhet att krita. Kritningen var i vissa fall betydlig. Även i kombinationen blyvitt + zinkvitt framträdde denna defekt.

Förutom de två paneler med varje färgkombination som exponerades 1944 iordningställdes samtidigt även en tredje panel, som förvarades inomhus t. o. m. juni 1948. Dessa paneler sattes i juli 1948 ut på provstationen i Igelboda. Vid utsättningen visade de inga defekter, men redan efter 2—3 års exponering hade samtliga färger givit till resultat ett allmänt omdöme under 5. Defekterna bestod framför allt i stora avflagningar.

Emedan serie F-13 var den första försöksserie som genomfördes av oss, är resultaten inte så säkra som de som erhöles vid de senare försöken. Tekniken såväl vid beredningen av panelerna som vid inspektionerna har med åren avsevärt förbättrats. Vidare är många av de i de första serierna ingående råvarukvaliteterna inte längre aktuella.

### 3.2 Inventering av svensk målningspraxis 1946

Inom den i september 1945 tillsatta »Trämaalningsnämnden» diskuterades, inför förberedelserna av de nya provserierna, frågan om en inventering av de metoder som då tillämpades i landets olika delar för utomhusmålning på trä jämte bedömning av dennas tillstånd. Beslut om en sådan inventering fattades, och den genomfördes under våren 1946 av en byggnadsingenjör med målarutbildning, vilken en längre tid varit anställd vid Industrikommissionens linoljesektion och därvid fått kontakt med målarmästarna ute i landet.

Frågan om på vilka orter inventeringen skulle ske ägnades vederbörlig uppmärksamhet. Det stod klart att man borde välja orter med olika klimattyper för att därigenom få en uppfattning om vilken inverkan klimatet har på målningens hållbarhet. Sveriges Meteorologiska och Hydrologiska Institut anvisade lämpliga platser med olika klimat, och med ledning därav utvaldes följande platser inom olika klimatområden:

#### *Inlandsklimat med liten nederbörd*

Enköping, Kumla, Köping, Linköping, Skara och Västerås

#### *Samma klimattyp men kallare*

Falun och Östersund

#### *Inlandsklimat med stor nederbörd*

Borås och Växjö

#### *Västkustklimat*

Göteborg, Halmstad och Marstrand

#### *Slättland med havsluft*

Hälsingborg, Lund och Malmö

#### *Ostkustklimat*

Kalmar, Norrköping, Stockholm, Sundsvall och Söderhamn

#### *Industriorter*

Karlstad och Örebro

Målarmästarnas Riksförening gav anvisning på målarmästare som ansågs vara lämpliga att intervjua.

För registrering av de vid besiktningen inhämtade uppgifterna iordningställdes ett formulär. På detta antecknades den inspekterade byggnadens läge och typ, grundens beskaffenhet, de utförda målningsbehandlingarna, ett allmänt omdöme om målningens beskaffenhet samt skador med uppgift om de inspekterade ytornas placering och orientering i väderstreck.

Frågan om huruvida ommålning skulle tas med i programmet diskuterades flera gånger inom trämaalningsnämnden. Med hänsyn till ommålningens stora ekonomiska betydelse var det önskvärt att även den inventerades. Å andra sidan var man tvungen att beakta att en ommålning är mycket vanskelig att bedöma om man, som i regel är fallet, ej kan få uppgift om underlagets beskaffenhet, färgernas sammansättning vid tidigare utförda målningar, antalet gånger ommålning skett m. m. För att dock få en första orientering angående ommålningen och dennas livslängd beslöt man att besiktiga ett mindre antal ommålade byggnadssnickerier, nämligen i sådana hus där man kunde få uppgift om förbehandlingen m. m.

Det här skisserade programmet för inventeringen kunde inte fullföljas i den omfattning som från början var tänkt. Orsaken därtill var att många av de tillfrågade målarmästarna inte kunde lämna besked om hur målningen i fråga var utförd. Ytterst sällan kunde någon uppgift erhållas om proportionerna mellan de i färgen ingående komponenterna; man fick för det mesta nöja sig med uppgifter om vilka pigment som ingick i färgen.

I Stockholm med omnejd besiktigades ett 100-tal nymålade och 13 ommålade hus samt i landsorten över 130 nymålade och ett 40-tal ommålade hus. I dessa siffror är inte en del småstugor och villor inräknade med likartade förhållanden i fråga om målning och hållbarhet.

På grund av otillförlitligheten i uppgifterna tillåter det insamlade materialet inte någon ingående statistisk behandling, men några slutsatser kan kanske ändå dras.

Beträffande *klimatets inverkan* på målningens hållbarhet kan man dra den slutsatsen ur det föreliggande

materialet, att målning på västkusten ända ned till Skåne — i synnerhet på öppna platser utsatta för kraftiga vindar — visar något, men ej mycket sämre hållbarhet än på många andra orter. Däremot kunde inte någon markant skillnad konstateras mellan torra och fuktiga inlandsklimat. Inte heller konstaterades någon tydlig skillnad mellan kalla och varma orter. I fråga om väderstrecks inverkan visade sig som väntat söderläge mest påfrestande för målningen, därnäst kom väster-, öster- och norrläge. Ordningen kunde dock omkastas om någon sida av huset var särskilt utsatt för kraftiga vindar.

Kokt linolja var det dominerande *bindemedlet* både i grund-, mellanstryknings- och färdigstrykningsfärgerna. I enstaka fall hade rå linolja tillsatts, speciellt i färdigstrykningsfärgen. I stockholmstrakten förekom det rätt ofta att färdigstrykningsfärgen försatts med lackfärg och i enstaka fall med fernissa. Frapperande är att standolja knappast förekom som tillsats till färdigstrykningsfärgen.

I fråga om *pigment* lämnades vid inventeringen som nämnts något fylligare uppgifter. Det insamlade materialet har därför bearbetats statistiskt, se tabell 3.2. Man kunde konstatera en tydlig skillnad i fråga om val av pigment mellan olika landsändar. I stockholmstrakten dominerade således enbart litopon som pigment i mellanstrykningsfärgen, och där förekom också litopon till över 50 % i grundfärgen. I landsorten användes för det mesta zinkvitt enbart eller zinkvitt + litopon i grundfärgen samt zinkvitt + litopon i mellanstrykningsfärgen. I fråga om färdigstrykningsfärgen märktes en viss tendens till likartad pigmentsammansättning inom distrikt med geografisk samhörighet. Man lägger sålunda märke till den olika procentuella fördelningen av zinkvitt å ena sidan och kombinationen zinkvitt-blyvitt å den andra sidan i södra Sverige resp. på västkustsidan. Blyvitt enbart förekom i färdigstrykningsfärg endast på enstaka orter (Söderhamn). Någon avgjord överlägsenhet hos färger med blyvitt kunde inte utläsas ur inventeringen. I överensstämmelse med tidigare erfarenheter visade färger med mörka pigment genomgående större hållbarhet än ljusa.

Inventeringen bestyrkte misstanken att målning av trä utomhus ofta utförts på ett schablonmässigt sätt utan hänsyn till olika färgkombinationers betydelse för målningens hållbarhet och utseende. Några säkra anvisningar för hur de följande provmålningarna skulle läggas upp lämnade alltså inte inventeringen.

Huruvida en inventering i dagens läge skulle ge ett likartat resultat är svårt att bedöma. En ny sådan för att studera utvecklingen skulle därför vara värdefull.

### 3.3 1947 års undersökning över grundfärger (F-81 A)

#### 3.31 *Uppläggning*

Trämålningensnämndens arbete under åren 1945—1946 omfattade även planering av nya försöksserier. Man beslöt att dessa i första hand skulle uppta olika sammansättningar hos grundfärgen.

Tyvär var man vid tidpunkten för uppläggningsen av denna serie ensidigt inställd på feta, dvs. bindemedelsrika grundfärger. Senare försöksserier visade nämligen att magra kompositioner kan ge fördelaktigare resultat och det hade därför varit av stort värde om magra grundfärger medtagits även vid detta tillfälle — i all synnerhet som en så stor mängd olika bindemedel provades. Vissa kompletterande försök gjordes dock sedermera.

En någorlunda allsidig provning av grundfärgens pigment- och bindemedelssammansättning blir så omfattande att den inte kunde ytterligare utökas med en samtidig provning av olika mellan- och färdigstrykningsfärger. I huvudserien i F-81 A medtogs därför endast två *mellan- och färdigstrykningsfärger* — en med högre och en med lägre PV. Tyvär provade man vid detta tillfälle endast färger på zinkvitt-litopon, vilket numera knappast anses vara någon särskilt lyckad kombination.

I första hand inriktades undersökningen på att i *grundfärgen* variera bindemedlet enbart eller i kombination med fem olika pigmentblandningar. Urvalet av bindemedel begränsades till vid tidpunkten för seriens planering aktuella torkande oljor av olika viskositet samt till lufttorkande alkyder.

Man passade också på att studera livslängden hos målning på *hyvlat* och *ohyvlat virke* samt på *furu-* och *granvirke*. Vidare ingick ett begränsat antal provpaneler av s. k. *frodvuxet* virke.

Färgernas sammansättning framgår av tabellerna 3.31-1—3.31-3. De använda råvarorna är sammanställda i tabell 3.31-4.

Med varje grundfärg ströks 8 paneler av resp. färgtyp. På fyra av dessa ströks mellan- och färdigstrykningsfärgerna nr 1 och på de fyra återstående nr 2. Halva antalet paneler exponerades i *Landsbro* och den andra hälften i *Uddevalla*.

Grundfärgerna nr 1—58 ströks på paneler av hyvlat furu och grundfärgerna nr 59—83 på paneler av hyvlat gran. Dessutom ströks de i tabell 3.31-1 och 3.31-2 med \*) märkta färgerna även på ohyvlat furu samt hyvlat och ohyvlat gran. Grundfärgerna nr 1, 12, 15,

22, 38, 44, 48, 49, 51 och 56 ströks även på frodvuxna paneler.

Mellan grundningen och mellanstrykningen förflöt 1—2 veckor, mellan mellan- och färdigstrykningen 2—4 dygn och mellan färdigstrykningen och exponeringen 1—2 månader.

Ehuru avsikten med denna undersökning som ovan nämnts i första hand var att undersöka grundningen, medtogs i serie F-81 A en mindre, orienterande *tillläggsserie* med variation av mellan- och färdigstrykningsfärgen. Dessa färger ströks på paneler av hyvlad furu och gran och exponerades i Landsbro och i Uddevalla. Färgernas sammansättning framgår av tabell 3.31-5.

### 3.32 Resultat

En del av försöksresultaten är sammanställda i tabell 3.31-1 och 2. De fullständiga bedömningsprotokollen kan av utrymmesskäl inte medtas här, men de finns tillgängliga på FFL.

Vid så bindemedelsrika grundfärger som genomgående använts i serie F-81 A visade det sig vara av största betydelse att *färgerna är så tunna att de ordentligt sugs in i grunden* och inte ger upphov till färgskikt av nämnvärd tjocklek ovanpå träet. Då polymeriserade bindemedel begagnas måste mycket lösningsmedel tillföras färgen. Det gynnsammaste resultatet uppvisade därför de färger som späts kraftigast.

En jämförelse mellan de olika bindemedelstyperna i *opigmenterade* grundfärger visade att följande sinesmellan jämbördiga bindemedel utfallit bäst, såväl om man baserade bedömningen på tidpunkten då de första defekterna uppträdde som på den tidpunkt då man ansåg ommålning vara nödvändig:

- Kokt linolja + 20 % lacknafta
- Rå linolja + 20 % lacknafta
- Standolja 600 + 50 % lacknafta
- Faktorolja + 20 % lacknafta
- Faktorstandolja + 50 % lacknafta
- Fet tallalkyd + 65 % lacknafta
- Fet linalkyd + 65 % lacknafta
- Aktiverad linolja + 65 % lacknafta
- Dehydratiserad ricinstandolja + 50 % lacknafta.

Intressant var att notera att vanlig kokt och rå linolja hävdade sig väl i förhållande till de övriga provade bindemedelskombinationerna. Huruvida något av de mer högpolymera bindemedlen vid lämpligare spädningsförhållanden skulle ha gett bättre resultat kan dock inte bedömas av denna undersökning.

Försöken med *pigmenterade* grundfärger visade att dessa genomgående gav bättre resultat än de opigmenterade. Ju högre pigmenthalten var, desto bättre blev resultaten.

Tabell 3.32-1 innehåller en bearbetning av resultaten av dessa provningar efter tre och fyra års exponering. Av den framgår att grundfärger, pigmenterade med 40 % zinkvitt, 25 % zinkvitt-blyvitt (2:1), 25 % zinkvitt-celite (10:1) resp. 25 % zinkvitt-tungspat (1:1) gav överensstämmande och bästa resultat. Grundfärger med 20 % zinkvitt gav något sämre resultat, medan opigmenterade grundfärger och grundfärger pigmenterade med 30 % blyvitt gav det sämsta resultatet. Pigmentering med 60 % zinkvitt provades endast i en enda färg och några säkra slutsatser kan därför inte dras men denna tycktes emellertid inte ge sämre resultat än färger med 40 % zinkvitt.

Tabell 3.32-2 svarar mot tabell 3.32-1 men innehåller ett större antal olika bindemedel. I denna serie ingick dock endast opigmenterade grundfärger samt grundfärger pigmenterade med endast 20 % zinkvitt. Fördelen med pigmenteringen är därför inte fullt så tydlig som i tabell 3.32-1.

I de pigmenterade grundfärgerna gav alkyderna, faktoroljan samt den aktiverade linoljan bättre resultat än de övriga bindemedlen.

Resultat erhållna vid besiktning av provpanelerna efter 5, 6 och 7 års exponeringstid bekräftar genomgående de slutsatser man kunde dra av besiktningarna efter 4 års exponering. Efter längre exponeringstid har emellertid en del kombinationer kommit väl långt ned i målningsvärde. Resultaten efter 4 år ger därför den tydligaste bilden av färgernas rangordning.

Ur tabell 3.32-3 kan utläsas att *furu- och granpanelerna* gav överensstämmande resultat. På *ohyvat* virke hade målningen som väntat större hållbarhet än på *hyvat* och det allmänna omdömet efter 3—4 år låg genomgående 2 enheter högre. Målningen på de *frodvuxna* panelerna gav i huvudsak samma resultat som på de övriga panelerna (se tabell 3.32-4). Möjligen kunde man vid inspektionen efter 6 år på det frodvuxna virket spåra vissa mindre gynnsamma fenomen som yttrade sig i något starkare avflagnings.

Färdigstrykningsfärger med höga och låga PV gav i huvudsak samma resultat.

Tabell 3.32-3 ger även en jämförelse mellan *Uddevalla-* och *Landsbro-*resultaten. Som synes är åsatt allmänt omdöme efter 4 år i medeltal 1 enhet lägre i Landsbro än i Uddevalla. Skillnaden är något större vid färdigstrykningsfärger med låg än vid färger med hög PV. Rangordningen mellan olika färgkombinationer

rats med zinkvitt-litopon utföll den lägre pigmentvolymen (28 %) något bättre än den högre (36 %). I de oljefärger som innehöll zinkvitt-blyvitt kunde någon entydig skillnad mellan resultaten av pigmentvolymerna 28 och 38 % icke iaktas. I oljefärger där pigmentet bestod av titandioxid-zinkvitt-fyllnadsmedel konstaterades vid noggrann granskning av primärmaterialet en viss, ehuru ej fullt säker fördel med PV=34 % framför PV=28 %. I alkydfärgerna har med de tre provade pigmenthalterna 40, 50 och 60 % hittills ej erhållits några skillnader.

Tillsats av blyvitt till pigmentblandningen titandioxid-zinkvitt-fyllnadsmedel studerades i några färgkombinationer där såväl grundfärgens som mellan- och färdigstrykningsfärgens pigmentvolym varierades: mager grundfärg (nr 16 resp. 18) under mellan- och färdigstrykningsfärg med PV=28 % (nr 24 resp. 31) och 34 % (nr 29 resp. 32) samt fet grundfärg (nr 17 resp. 19) under samma mellan- och färdigstrykningsfärger. Hittills (efter 4½ år) har ingen skillnad mellan dessa färger kunnat iaktas bortsett från den missfärgning som normalt uppträder på blyvitthaltiga färger (se fig. 8). Antalet paneler i denna delserie är dock väl litet för att resultaten skall anses vara fullt säkra.

Inverkan av *oljebindemedlets* sammansättning på färdigstrykningsfärgens hållbarhet framträdde icke så tydligt i denna serie, som den gjort i en del tidigare serier. En noggrann granskning av primärmaterialet visade dock något bättre resultat med blandningen kokt linolja-standolja 600 (85:15) än med enbart kokt linolja eller enbart standolja 100. Provpanelerna var emellertid målade med mycket stor omsorg, och det är sannolikt att skillnaden vid praktisk byggnadsmålning blivit större. Här torde nämligen den gynnsamma inverkan av standoljetillsatsen på färgens flytning spela en större roll än vid laboratorieförsöken.

Kokt linolja av argentinskt ursprung visade genomgående sämre resultat än den svenska.

Mellan- och färdigstrykningsfärgen med *linalkyd* som bindemedel och titandioxid-zinkvitt-fyllnadsmedel som pigment har givit bättre resultat än motsvarande oljefärger. En stor del av de paneler som målats med dessa färger uppvisar alltså inga nämnvärda defekter. Med tallalkyd erhöles däremot i allmänhet sämre resultat (se fig. 9).

I fig. 10 ges i diagramform en översikt över förändringen i allmänt omdöme under exponeringstiden hos några av de huvudtyper av mellan- och färdigstrykningsfärger som ingår i serie F-200.

*Grundfärgens* sammansättning visade sig genomgående utöva mindre inflytande på målningsresultatet än

mellan- och färdigstrykningsfärgens. Den genomgående tendensen är dock att bättre resultat erhållits med mager än med fet grundfärg, särskilt om man betraktar tidpunkten då defekter började synas. Däremot har inga skillnader erhållits mellan de provade grundfärgerna med olika pigment.

Grundning med alkydbaserad färg (nr 28 och 31) begagnades endast i ett fåtal kombinationer under oljebaserade mellan- och färdigstrykningsfärger. Bättre resultat erhöles där genomgående än med oljebaserade grundfärger. Antalet kombinationer, som ingick var visserligen för litet för att säkra slutsatser skulle kunna dragas härav, men resultatet pekade i samma riktning som resultaten av F 81-A-serierna. Där provades endast feta grundfärger, men här ingick även magra färger.

De paneler, som målades med alkydbaserade mellan- och färdigstrykningsfärger visade bättre resultat i de fall grundfärgen var uppbyggd på alkyd än där olja var bindemedel.

*Kritningen* började tidigast och var mest framträdande på färdigstrykningsfärger pigmenterade med zinkvitt, zinkvitt-litopon och zinkvitt-blyvitt (se tabell 4.12-3). Med titandioxid-zinkvitt-fyllnadsmedel uppstod märkbar kritning på oljefärgerna efter 2½ år och på alkydfärgerna efter 3½ år. Efter 3½ år hade de lutande panelerna målade med oljefärg pigmenterad med titandioxid-zinkvitt-fyllnadsmedel börjat visa stark kritning, medan detta dröjde 4½ år för motsvarande vertikala paneler. På motsvarande alkydbaserade färger är kritningen alltså jämt ringa.

De provpaneler som före grundningen behandlades med *impregneringsmedel* på naftenatbas visade genomgående sämre resultat än de oimpregnerade (se tabell 4.12-4). Detta torde bl. a. få ses mot bakgrund av den korta tid som förflöt mellan impregnering och grundning. Huruvida samma resultat skulle ha erhållits om denna tidrymd varit längre, kan inte bedömas av dessa försök, men nya försöksserier häröver startades 1955.

Skillnaden i nedbrytningshastighet hos färger på lutande och vertikalt exponerade paneler visade sig bli mindre än man väntat (se tabell 4.12-4) och samma iakttagelse har gjorts även vid senare provserier. Skillnaden ligger framförallt i nedbrytningshastighet efter det att allmänt omdöme 4 uppnåts, då de paneler som exponerats lutande i allmänhet försämrats betydligt snabbare än de som suttit vertikalt. På de lutande panelerna uppträder härvid i stor omfattning avflagnings, vilket torde sammanhänga med den större vatteninträngningen vid regn i dessa paneler.

Huvudintresset vid provningen ligger ju dock vid färgens beteende innan allmänt omdöme=5 uppnås.

Med hänsyn till nackdelarna med lutande exponering genom ökad risk för felkällor samt onormalt stark acceleration av kritningen har under senare år denna exponeringsmetod successivt frångåtts.

Det bör understrykas att samma färg här liksom i flertalet senare serier begagnats för såväl mellan- som färdigstrykningen. Detta gör att man ur försöken inte kan dra några slutsatser om hur variation av enbart mellanstrykningsfärgens sammansättning inverkar på målningens hållbarhet. På grund av problemets stora omfattning var det emellertid icke möjligt att komplicera undersökningarna med ytterligare variationer i detta avseende, och i praktiken torde man i allmänhet begagna samma färg för de bägge strykningarna.

## 4.2 1954 års försöksserier (Fa-69:1)

Genom att sammanställa de resultat som erhållits ur försöksserierna från åren 1944—1952 med litteraturen på området, blev det möjligt att begränsa programmet för 1954 års serier. De tidigare undersökningarna visade nämligen klart att pigmentering med zinkvitt-titandioxid-fyllnadsmedel samt kokt linolja + standolja 600 eller fet alkyd som bindemedel ger bättre resultat än övriga provade färger. När 1954 års försöksserier planerades kom därför huvudfrågorna att lyda: »Inom vilka gränser kan denna huvudpigmentsammansättning varieras? Inom vilka gränser ligger den optimala PV? Vilka alkydtyper ger goda resultat? Är det fördelaktigt att blanda alkyden med olja?»

Serierna upplades med sikte på att i första hand söka få svar på dessa frågor.

I tabellerna 4.2-1—4.2-3 finns en sammanställning av de färger som ingår i serie Fa-69: 1. Av dessa framgår att undersökningen omfattar variation av mellan- och färdigstrykningsfärgen enligt följande:

1. Förhållandet mellan *mängderna av aktiva och inaktiva pigment*;
2. *Mängden zinkvitt i förhållande till blyvitt*;
3. Förhållandet mellan *mängderna av titandioxid och fyllnadsmedel*;
4. *Pigmenthalt*;
5. *Bindemedel*: Kokt linolja + 15 % standolja 600, fet till medelfet linalkyd, sojaalkyd, ricinenalkyd, tallalkyd på glycerin och pentaerytrit, fiskoljealkyd, dels ensamma, dels i blandning med standolja 100.

Till färgerna i serie Fa-69: 1 använda råvaror är angivna i tabell 4.3-5.

Som grundfärg under oljefärgerna användes fet

oljefärg, pigmenterad med zinkvitt-titandioxid-dolomit, och mager oljefärg med blyvitt resp. zinkvitt. Under alkydfärgerna grundades med fet färg på motsvarande alkyd, pigmenterad med zinkvitt-titandioxid-fyllnadsmedel.

Grundningen utfördes 22—27 mars, mellanstrykningen 29 mars—26 april, färdigstrykningen 7—14 maj och exponeringen började 15 maj 1954. Av varje färgkombination exponerades två paneler i 60° lutning och en panel vertikalt. Undersökningen är den största hittills i sitt slag i Sverige och omfattar nära 3.000 provpaneler.

På grund av den relativt korta tid som förflutit sedan panelerna exponerades har hittills endast relativt obetydliga resultat framkommit.

Mest framträdande är att alla de paneler på vilka begagnats en färdigstrykningsfärg på oljebas med enbart titandioxid och dolomit som pigment visat kraftiga defekter. Mögelbildning började snabbt på dessa, och småningom inträdde även kraftig erosion. Sannolikt främst på grund av den ovanligt fuktiga väderleken under sommaren 1954 uppstod det mögel även på många andra paneler målade med oljefärger där pigmentet innehöll låg halt av zinkvitt. På alkydfärgerna framträdde däremot ingen nämnvärd mögelbildning. Bland de på fet linalkyd baserade färgerna har de som i pigmentet innehöll enbart titandioxid (60 %) och zinkvitt (40 %) börjat visa defekter. Bland de övriga alkydbaserade färgerna har de som uppbyggts på fiskoljealkyd visat tydliga defekter.

Utöver denna huvudserie startades under 1954 även en försöksserie för att mera ingående studera möjligheterna att använda litopon i utomhusfärger. (Se tabellerna 4.2-4—4.2-6.) I denna varierades litoponhalten i såväl grund- som mellanstryknings- och färdigstrykningsfärgerna.

Denna försöksserie har nyligen redovisats i en artikel i Målaren (4), där resultaten sammanfattats på följande sätt:

»Vid denna jämförande provning av utomhusfärger för trä har det visat sig, att de oljefärger och alkydlackfärger som i pigmentet innehöll litopon i halter mellan 100 och 30 % under rådande betingelser och med de använda pigmentvolymkoncentrationerna givit sämre resultat som färdigstrykningsfärger än de färger som baserats på titandioxid-zinkvitt-fyllnadsmedel. Om lägre pigmentvolym begagnats vid provningen av de litoponhaltiga färgerna är det inte uteslutet att något gynnsammare resultat kunnat erhållas.

I grund- och mellanstrykningsfärgerna har däremot litopon i denna undersökning ej inverkat ogynnsamt.»



### 4.3 1955 års kompletterande försöksserier (Fa-69:2)

Med hänsyn till att det på provstationerna redan tidigare fanns ca 6.000 paneler, varav flertalet inte givit slutgiltiga resultat, begränsades undersökningen under 1955 till smärre kompletteringar av de tidigare försöken. I undersökningen provas följande:

1. Fet och mager grundfärg på *ohyvlad trä*. Tidigare har detta provats endast på *hyvlat trä*, och tveksamhet råder huruvida därvid vunna resultat äger giltighet även för *ohyvlad trä*.
2. Möjligheterna att måla på virke som i förväg behandlats med *impregneringsvätskor*. Detta har som tidigare nämnts undersökts i begränsad omfattning i serie F-200, varvid endast en vecka fick förflyta mellan impregneringen och grundningen. I serie Fa-69: 2 provas hållbarheten hos målning utförd en vecka, en månad och ett år efter impregneringen. Under mellanperioderna förvarades hälften av provpanelerna utomhus på provställningar i Täby och hälften inomhus.
3. *Tidsintervallen mellan grundning och mellanstrykning*; denna kan i praktiken bli rätt lång, upp till  $\frac{1}{2}$  år, och detta kan tänkas ha inflytande på bl. a. vidhäftningen.
4. Inverkan av den *årstid*, då provpanelerna utsätts. Det är av stor betydelse att få denna inverkan utredd med hänsyn till att målning i praktiken sker vid olika årstider.

Tabellerna 4.3-1—4.3-5 redovisar detaljuppgifter om serierna jämte tidpunkterna för de olika momentens utförande.

Några resultat har givetvis ännu ej framkommit av dessa försök.

### 4.4 1954 och 1955 års undersökningar över latexfärger

Förutom de ovan beskrivna försöksserierna, som genomgående innehåller färger på olje- eller alkydbas, igångsattes under åren 1954 och 1955 även undersökningar över möjligheterna av att använda latexfärger, företrädesvis baserade på polyvinylacetat och polyakrylat, för utvändigt träsmålning.

Latexfärgernas egenskaper betingas i ännu högre grad än vad fallet är med de här studerade olje- och lackfärgernas vid sidan av huvudsammansättningen dels av en rad tillsatsmedel, dels av fabrikationstekniken. Det ansågs därför icke vara lämpligt att gå in på

någon systematisk studie över hur en i olika avseenden varierad huvudsammansättning påverkade färgens livslängd. I stället insamlades ett tämligen stort antal handelsfärger jämte ett mindre antal experimentfärger från de svenska färgfabriker som tillverkade latexfärger. Genom provning av dessa färger ansåg man att det skulle bli möjligt att erhålla en orientering om huruvida de latexfärger som fanns på den svenska marknaden var lämpliga för utomhusmålning på trä samt hur lång deras livslängd var jämförd med olje- och lackfärger.

I 1954 års försöksserie ingick nitton polyvinylacetatfärger, tre polyakrylatfärger, en polystyren-butadienfärg samt en polystyrenfärg. Färgerna ströks två gånger på obehandlade paneler av hyvlat och ohyvlat furu ( $1'' \times 6'' \times 1$  m) under senare hälften av maj 1954. De exponerades den 15 juni 1954 på provstationen i Täby efter att under mellantiden ha förvarats inomhus. Två paneler placerades i  $60^\circ$  lutning och en vertikalt.

I 1955 års serie ingick tjuugoåtta polyvinylacetatfärger, en polyvinylpropionatfärg, fyra polyakrylatfärger samt två polystyren-butadienfärger. Dessa färger ströks två gånger på obehandlade paneler av hyvlat och ohyvlat furu ( $1'' \times 6'' \times 1$  m). Vidare medtogs här även hyvlade paneler, som 1952 målats med oljefärg och som sedan dess exponerats utomhus. Det var baksidan av panelerna, vilka ingick i serie F-200, som begagnades. Att baksidan valdes beror på att denna målats med samma färg på alla panelerna samt att den företedde ungefär lika stark nedbrytning på samtliga. Före målningen med latexfärg skrapades eventuell lös färg bort, varpå panelerna tvättades med sodalösning och efteråt sköljdes med vatten.

Målningsarbetet utfördes under maj och panelerna utsattes — samtliga vertikalt — i Täby under första veckan i juni 1955.

Det är ännu för tidigt att dra några slutsatser av 1954 och 1955 års försök med latexfärger. Många av färgerna visar ännu inga nämnvärda defekter. Under den onormalt fuktiga sommaren 1954 uppstod dock på vissa av färgerna kraftiga mögelskador. I 1955 års serie är däremot mögelangreppen obetydliga.

### 4.5 1956 års kompletterande undersökning

Blåsbildningen på målade fönstersnickerier i nybyggda stenhus under den första eldningssäsongen har under senare år blivit ett allt allvarligare problem. Som ovan nämnts har problemet beaktats även utomlands, och man har i USA framförallt gått två olika vägar i

försöken att undgå blåsbildningen: latexfärger som är permeabla och tillåter fuktigheten att vandra genom filmen, och blåssäkra lackfärger som är fria från såpbildande pigment och vars funktion diskuterats på sid.

14. Den förstnämnda färgtypen provades i de tvenne i föregående avsnitt beskrivna försöksserierna. I samband med ett par speciella undersökningar över olika fyllnadsmedel startades 1956 en mindre provserie med *blåssäkra färger*. Genom panelprovningar är det naturligtvis inte möjligt att bedöma färgernas resistens mot blåsbildning; denna kan utredas genom laboratorieprovningar eller prov på byggnader. I panelprovningarna kommer man däremot åt färgernas väderbeständighet.

De provade färgernas (nr 1—3) sammansättning framgår av tabell 4.5. Färg 4 och 5 är två färger av de typer som provades 1952 och medtogs enbart för jämförelse. Färgerna har strukits tre gånger på vardera tre paneler av hyvlad furu ( $1'' \times 5'' \times 1$  m) på samma sätt som i övriga försöksserier. På en av panelerna har vid grundningen färgen späts med kokt linolja till 75 % oljehalt, medan grundningen på de två övriga utförts med samma färg som mellan- och färdigstrykningen.

Tidrymden mellan strykningarna var en vecka, och mellan färdigstrykningen och exponeringen på provstationen i Täby — vilken skedde 12 juni — tre veckor. Samtliga paneler exponeras vertikalt.

## 5. SAMMANFATTANDE RESULTAT AV DE SVENSKA UNDERSÖKNINGARNA

---

De systematiska svenska undersökningarna över färger för utomhusmålning på trä har nu pågått i över 12 år och mer än 2 000 färgkombinationer har därvid studerats. Av redogörelserna för resultaten av försöksserierna (kap. 3—4) har framgått att flera allmänna slutsatser kunnat dragas av dessa. Vissa av de provade färgkombinationerna visade sig avgjort olämpliga, medan andra gav goda resultat. Det är dock inte möjligt att fastställa vilken färgkombination som givit det bästa resultatet. Som framgår bl. a. av den allmänna behandlingen av problemet i kap. 1 är det ett avvägningsproblem att komponera en färg för utomhusmålning på trä. Det gäller att utnyttja de ingående komponenternas gynnsamma egenskaper och att eliminera deras svagheter. Med hänsyn till de många olika kombinationsmöjligheterna är det sannolikt att det finns många lösningar som ger jämgoda resultat och det är ej säkert att en och samma färg är den bästa under alla de varierande betingelser som förekommer i praktiken.

De undersökningar för vilka här redogjorts planerades inte heller i syfte att finna det allra bästa receptet, även om detta mot förmodan skulle visat sig möjligt. Undersökningarna syftade till att klarlägga tendenserna och ge en bild av i vilken riktning variation av komponenterna i färgen påverkar målningsresultatet. De för undersökningarna valda recepten representerar endast exempel; med dessa som utgångspunkt kan säkert färger med jämgoda och i vissa avseenden kanske bättre egenskaper beredas.

Den exakta avvägningen av färgsammansättningen, som måste ske med beaktande även av andra egenskaper än filmens livslängd — såsom färgens lagringsbeständighet, strykbarhet, flytning m. m. — bör överlåtas åt tillverkaren. Härigenom blir det också möjligt att fortlöpande tillgodogöra sig den utveckling som på detta liksom andra områden ständigt pågår och som på ett olyckligt sätt skulle kunna fastlåsas om man i en skrift av detta slag skulle ange bestämda riktrecept.

En känd amerikansk färgtekniker (38) påpekade i ett föredrag att ett av skälen till att utvecklingen av utomhusfärger på trä i USA inte hållit jämna steg med

framåtskridandet på andra områden (t. ex. i fråga om industrilacker) är de stränga normer som rått.

Man bör också komma ihåg att olika kvaliteter av en och samma råvara kan ge olika resultat. Det kan därför vara nödvändigt att även med hänsyn härtill avväga recepturen.

### *Vilka allmänna slutsatser om utomhusfärger för trä kan då dragas ur här redovisade försöksresultat?*

Det har visat sig att målningen håller avsevärt bättre på *ohyvlad* än på *hyvlad* trä samt att ingen entydig skillnad från målnings synpunkt föreligger mellan *gran* och *furuvirke*.

En behandling med *impregneringsmedel* innehållande naftenat strax före målningen tycks ha ogynnsam inverkan på dess hållbarhet. Om längre tid får förflyta mellan impregnering och grundning och om ytan därvid är utsatt för atmosfärens inverkan, är det möjligt att denna nackdel försvinner. Hur förhållandet är i fråga om andra impregneringsvätskor som inte innehåller svärflyktiga, icke torkande beståndsdelar är ännu inte fullt utrett, men är föremål för undersökning. Bolidenimpregnering (tryckimpregnering) av virket medför inga nackdelar från målnings synpunkt.

En första behandling av virket genom *oljning* med kokt linolja ger i regel mindre goda resultat.

Frågan *fet eller mager grundfärg* är ej slutgiltigt besvarad av våra försöksserier. Såväl utländska erfarenheter som våra preliminära resultat tyder dock på att det i många fall är fördelaktigt med mager grundfärg, dvs. färg med en bindemedelshalt av 30 à 35 %, om pigmentet huvudsakligen utgörs av zinkvitt eller andra pigment med ungefär samma oljetal. Om feta grundfärger används är det av största vikt att deras viskositet är så låg och att så små mängder påförs att färgen sugns in i träet. Ett skikt av fet grundfärg på träets yta leder till snabb krakelering av målningen.

Variation av *pigmentets art i grundfärgen* (zinkvitt, blyvitt, litopon, ensamma eller i blandning med fyllnadsmedel) har icke haft någon inverkan på resultaten. Mellan feta grundfärger baserade på *olika bindemedel*

iaktogs endast smärre skillnader. I allmänhet synes dock alkydbaserade grundfärger ha givit något bättre resultat än grundfärger baserade på opolymeriserade oljor. I magra grundfärger har denna fråga studerats endast på ett fåtal paneler, men samma tendens har iakttagits där.

I våra undersökningar använde vi i de flesta fall samma färg till mellan- och färdigstrykningen, varför endast ett fåtal resultat gäller enbart *mellanstrykningsfärgen*. Pigmenteringen i mellanstrykningsfärgen tycks dock spela mindre roll än i färdigstrykningsfärgen.

I fråga om *färdigstrykningsfärger* bör man skilja mellan olje- och alkydbaserade färger. I de *oljebaserade* färgerna bör oljan förstärkas genom tillsats av så stor mängd polymeriserade oljor som är möjligt utan att strykbarheten försämras eller att färgen börjar rinna. Oljor med olika polymerisationsgrad kan därvid begagnas. I fråga om pigmentsammansättningen har de gynnsammaste resultaten hittills uppnåtts med en kombination av titandioxid, zinkvitt och fyllnadsmedel. Hur tillsats av blyvitt inverkar har endast studerats på ett fåtal paneler. På dessa har dock ingen fördel med blyvitt-tillsatsen hittills kunnat iaktas. De nackdelar som är förknippade med blyvitt, såsom missfärgning i industriluft, kritning, giftighet och hög specifik vikt, gör den mindre aktuell, åtminstone för svenska förhållanden. Om titandioxid skall vara av enbart rutiltyp eller om även anatas bör ingå, är beroende av om man önskar fullständig kritningsfrihet (enbart rutil) med åtföljande nedsmutsning och ökad risk för mögelbildning, eller om man tolererar en viss kritning (anatas + rutil), varigenom självrening av färgen uppnås. Om färgen inte på annat sätt skyddas mot mögelbildning — t. ex. genom tillsats av konserveringsmedel — får zinkvitthalten inte vara för låg (se kap. 4). Fyllnadsmedlen kan varieras rätt fritt; utom till väderbeständighet bör man vid val av fyllnadsmedel ta hänsyn till bl. a. dess inverkan på konsistens, strykbarhet och bottenfärgbildning.

Pigmenttypen titandioxid + zinkvitt + fyllnadsmedel ger påtagliga fördelar framför t. ex. enbart zinkvitt, zinkvitt + blyvitt eller zinkvitt + litopon. Särskilt må framhållas att under det att provpaneler som målats med färger på titandioxid + zinkvitt + fyllnadsmedel ännu efter fyra år knappast uppvisade synliga defekter, så bröts de på de tre övriga pigmenttyperna baserade färgerna ned inom två år.

Även för *alkydbaserade* färger förefaller pigment-

kombinationen titandioxid-zinkvitt-fyllnadsmedel vara lämplig. Zinkvitthalten bör dock i allmänhet hållas lägre i alkydfärgen, vilket kan ske utan risk för mögelbildning då tendensen härtill är ringa hos alkydbaserade färger. Alkydfärger med höga halter aktiva pigment har genomgående visat sig ofördelaktiga. Alkyden bör vara av fet typ, men eftersom de under 1954 startade undersökningarna ännu ej givit färdiga resultat råder icke klarhet om vilka typer som är lämpligast.

Grundfärgen under alkydfärgen tycks helst böra vara baserad på alkyd. I allmänhet har detta gett något bättre resultat än med olja i grundfärgen.

Alkydfärgerna torde åtminstone tills vidare mest lämpa sig för målning av fönstersnickerier o. d., där man ofta önskar en blankare och bättre tvättbar yta än på fasaden. Färgerna är emellertid ofta mer svårstrukna än oljefärger, vilket på stora väggytor kan vålla svårigheter. Alkydfärger kräver också i regel mer av underlaget än oljefärger, varför det finns större risk för misslyckanden på grund av att grunden befinner sig i dåligt skick. Å andra sidan har påtagligt bättre väderbeständighet noterats med alkydfärger än med oljefärger.

Om färger baserade på förnuftigt avvägda blandningar av aktiva och inaktiva pigment samt fyllnadsmedel kommer till ökad användning i stället för de nu dominerande färgerna på enbart aktiva pigment, torde man ha anledning att räkna med en påtagligt förbättrad hållbarhet.

I de svenska undersökningarna ingår hittills endast vita färger. Kulörta färger i pastellnyanser uppbyggs på principiellt samma sätt, men med smärre tillsatser av kulörta pigment. Här måste man dock för att förhindra blekning fästa större avseende vid kritningsbeständigheten.

Vid starka kulörer måste färgerna givetvis nästan helt byggas upp på kulörta pigment och då kan de här redovisade resultaten inte tillämpas. Förberedelser pågår emellertid för undersökningar av kulörta färger. Målningsproblemen är dock i regel inte så stora i fråga om kulörta färger, som normalt har längre livslängd.

Avslutningsvis må framhållas att sedan de mycket omfattande provserier som startades under åren 1954—1956 givit resultat bör ännu bättre möjligheter föreligga till bedömning av vilka variationsmöjligheter som föreligger vid sammansättningen av färger av de typer som visat de bästa resultaten. Dessa resultat torde dock kunna påräknas först efter ytterligare två till tre år.

gade provbräder av »short leaf southern yellow pine» med dimensionerna  $15 \times 60$  cm (i medeltal 2 årsringar per cm). Bräderna målades i horisontellt läge av en van yrkesmålare inomhus i ett väl ventilerat rum. Grundfärgen påfördes så att den torra filmens tjocklek skulle bli omkring  $50 \mu$ .

Efter två dygns torkning målades samma täckfärg med en filmtjocklek av  $70 \mu$  över samtliga i undersökningen ingående grundfärger. Täckfärgen innehöll 63 % pigment (15 % titandioxid + 20 % blyvitt + 41 % blyzinkvitt + 24 % asbestin) + 37 % bindemedel (80 % rå linolja + 6 % standolja Z + 14 % lacknafta).

Provbräderna exponerades mot söder på ett berg i öppet landskap cirka 1,5 mil norr om Atlanta, dels vertikalt, dels i  $45^\circ$  lutning. På bägge sätten exponerades två dubblettexemplar, det ena med barksidan och det andra med kärnsidan som framsida. De inspekterades var tredje månad, och efter tre år fotograferades de vertikalt exponerade bräderna. Serie A utsattes i oktober 1941, serie B och C i maj 1942.

I jämförande syfte utsattes dessutom ett antal provbräder med dokumenterat goda två- och tre-skikt-kombinationer i oktober 1941 och i maj 1942. Dessa kombinationer kallas nedan standardkombinationer.

#### Resultat efter 5 års exponering av Wilkins och Webers försöksserier

Undersökningen visade allmänt bl. a. att exponering i  $45^\circ$  lutning ledde till ungefär samma resultat som vertikal exponering på hälften så lång tid. Någon skillnad mellan luft- och ugnstorkat virke och mellan bark- och kärnsida kunde inte märkas. De bästa två-skikt-systemen visade sig ha endast obetydligt kortare livslängd än tre-skikt-systemen.

A 1. Halten blyzinkvitt i blandning med zinksulfidpigment bör uppgå till 25—35 %, varvid grundfärger av denna typ gav resultat jämgoda med standardkombinationerna. Arten och halten av fyllnadsmedel visade sig inom de i undersökningen förekommande gränserna inte ha någon inverkan på resultatet.

A 2. De variationer av titanpigmentblandningens sammansättning som företogs medförde inga nämnvärda skillnader. Möjligen kan fyllnadsmedel av silikattyp anses ha givit något gynnsammare resultat än övriga.

Betingelserna för ommålning visade sig i allmänhet gynnsammare vid zinksulfid- än vid titanvittgrundfärger.

B. I zinksulfidpigmenterade färger framträdde defekterna fortare vid hög pigmentvolym än vid låg. Detsamma — fast inte i lika hög grad — gällde för titanpigmenterade färger. De zinksulfidpigmenterade färgerna visade i denna serie genomgående sämre resultat än de titanpigmenterade, men detta sammanhänger sannolikt med att halten blyzinkvitt understeg den i A 1 framkomna minimimängden. Någon skillnad mellan titanvitt av anatas- och rutiltyp kunde inte märkas. De titanvittpigmenterade grundfärger som innehöll hartsfritt bindemedel gav gynnsammare resultat än de övriga.

C 1. En tillsats av upp till 12 % blåst linolja till bindemedlet visade sig sakna betydelse.

C 2. En variation av bindemedlets sammansättning inom de enskilda kombinationerna (förhållandet harts : olja) visade sig sakna betydelse. På det stora hela taget gav de olika kombinationerna mycket likartade resultat. Något gynnsammare resultat än de övriga (inkl. standardkombinationerna) gav

oljelacker som uppbyggts på alkylfenolharts + lin- och/eller träolja tillsatta med linolja + dehydratiserad ricinolja.

De hartsesterhaltiga bindemedlen gav resultat som låg något under medeltalet.

Oljelacker som baserats på träolja gav oftast bättre resultat än motsvarande lacker baserade på annan olja, såsom dehydratiserad ricinolja, sojaolja, fiskolja och linolja.

En jämförelse mellan standardkombinationerna gav bl. a. vid handen att en zinksulfidgrundfärg gav avsevärt sämre resultat med en zinksulfidtäckfärg än med en täckfärg baserad på titanvitt. Rena blyvittfärger gav avgjort dåliga resultat med missfärgning och krakelering.

#### 6.13 R. Tooke jr: Physical Studies of Paint Systems Applied to Southern Yellow Pine (57).

Denna undersökning utgör fortsättning av de arbeten som Wilkins och Weber startade med sina ovan refererade försöks-serier.

Här studerades framförallt två-skikt-system, strukna på paneler av  $4' \times 6''$  southern yellow pine och monterade som lig-gande väggpanel på det sätt, som allmänt begagnas i USA (clapboard). Sex paneler utgjorde tillsammans en provyta om  $3 \times 4$  fot, vars vänstra fjärdedel ströks med en standardkombination och övriga del med provfärgerna. Virkets fukthalt var vid målningen 12 %. I undersökningen ingick 10 grundfärger kombinerade med var och en av 15 färdigstrykningsfärger, varjämte samtliga färdigstrykningsfärger även provades som tre-skikt-system utan speciell grundfärg. Jämn skikt-tjocklek av färgerna eftersträvades och härför begagnades samma förfarande som i våra försöks-serier genom uppmätning av färgmängden med injektionspruta.

Panelernas baksidor ströks med aluminiumgrundfärg.

Panelerna exponerades på ett provfält 10 miles norr om Atlanta i USA och inspekterades var tredje månad. Totalt ingick i undersökningen 169 paneler. Undersökningsresultaten har sammanställts i 9 tabeller. Vid sidan av allmänna omdömet har här redovisats ett s. k. »performance index» för färgsystemen efter olika exponeringstider. Detta index har beräknats som ett viktat medelvärde av kritning, smutsning, krakelering och avflagnings. Man fann rätt god överensstämmelse mellan allmänna omdömet och performance index.

I två-skikt-systemen utövade grundfärgen kraftigare inflytande på hållbarheten än färdigstrykningsfärgen. Två-skikt-systemen — med speciell grundfärg — gav obetydligt bättre resultat än tre-skikt-systemen, där färdigstrykningsfärgen strukits direkt i tre skikt.

Bästa resultat erhöles med grundfärg på titandioxid-blyzinkvitt (35-procentig)-asbestin (= 12,5 : 45 : 42,5) samt rå linolja-standolja X-lacknafta (= 59 : 20 : 21) med pigmentvolymen 33 % (68 viktprocent pigment) i kombination med färdigstrykningsfärg på titandioxid-karbonatblyvitt-blyzinkvitt (35-procentig)-asbestin (14,5 : 21 : 41 : 23,5) samt rå linolja-standolja Z1-lacknafta (83,5 : 5,5 : 11) med pigmentvolymen 30 % (68 viktprocent pigment). Här bör observeras att endast en blyfri färg provats. Vidare har i huvudsak endast provats oljefärger, eventuellt med små tillsatser av alkyl.

#### 6.14 F. L. Browne och D. F. Laughnan: How Often Should a House be Painted? (17, 18)

År 1936 startades vid Forest Products' Laboratory i USA en undersökning, som tog sikte på att utröna hur ommålnings-

frekvensen inverkar på hållbarheten hos trähusmålningar. Man hade nämligen funnit att hus som målats om ett flertal gånger ofta uppvisade en speciell typ av krakelering som gick vinkelrätt mot träets fiberriktning. Denna defekt uppträdde aldrig på provpaneler och inte heller på trätytor som bara målats en gång. Skadorna kan inte elimineras på annat sätt än genom att fullständigt avlägsna färgskiktet, en både dyrbar och tidsödande operation.

Undersökningen utfördes på paneler av »Douglas Fir», »Southern Yellow Pine», »Western Redcedar» och »Eastern White Pine», som uppsattes vertikalt mot söder och norr. I undersökningen ingick 12 färger, vilkas sammansättning framgår av tabell 6.14. Färgerna ströks i tre skikt direkt på panelerna. Ommålning utfördes sedan med olika tidsintervaller, nämligen med

ett skikt vart 2:a, 3:e, 4:e och 5:e år (första gången 1938 och sista 1948) samt

två skikt vart 2:a, 3:e, 4:e, 5:e och 6:e år (första gången 1938 och sista 1948).

Före ommålningarna skrapades endast löst sittande färg bort, varefter bara trätytor fläckgrundades. I många fall uppvisade de gamla färgskikten ytsprickbildning och krakelering när ommålning skedde.

Man fann att den typiska tvärkrakeleringen kunde erhållas även på provpaneler, och att denna uppkom snabbare ju mer färg som fanns på panelen. Om samma färgmängd påfördes med t. ex. två strykningar vart fjärde år uppstod dock defekten tidigare än med en strykning vartannat år. Detta visar att åldringen av det för atmosfären utsatta skiktet påverkar uppkomsten av denna defekt.

I en och samma målningsserie uppträdde tvärkrakeleringen genomgående tidigare på de norrvända panelerna, vilket torde få tillskrivas det faktum att erosionen av färgen är svagare på norr- än på södersidan.

Av de provade färgerna (se tabell 6.14) hade tvärkrakelering efter 15 år uppstått på samtliga färger utom fyra (nr 1, 2, 6 och 9) även vid de längsta intervallerna mellan ommålningarna.

Med kännedom om de vid varje målningstillfälle påförda färgmängderna samt genom mätning av filmens tjocklek efter 15 år har man beräknat dels den genomsnittliga erosionen per år, dels skiktjockleken vid den tidpunkt, då tvärkrakelering började uppträda. Även om det härvid inte var möjligt att komma fram till några exakta siffror belyser dock resultaten förhållandena på ett intressant sätt. Browne och Laughnan fann att erosionen på norrsidan är ca 25 % mindre än på södersidan. De zinkvittriga färgerna nr 1 och 2 eroderades ca 50 % snabbare än de zinkvitthaltiga nr 3—10. De standolje- eller oljelackförsatta färgerna nr 11 och 12 nöttes ned 25 % långsammare än nr 3—10.

Den kritiska filmtjocklek vid vilken tvärkrakeleringen börjar uppträda är olika för de olika färgerna. För de flesta färger ligger den vid ca 200  $\mu$ . Eftersom den optimala filmtjockleken vid nymålning är ca 125  $\mu$  är det område man vid ommålning har att röra sig på rätt begränsat.

Den viktigaste slutsatsen blir alltså att ommålning av trähus med oljefärg inte bör ske oftare än målningens allmänna utseende kräver. Norrväggar bör inte målas om så ofta som söderväggar. Arbetet bör i möjligaste mån planeras så att lika mycket färg påförs som nötts bort under perioden mellan målningarna.

Tabell 6.14 Färger ingående i Browne och Laughnans undersökning (volymprocent)

Färg nr	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Pigment												
Blyvitt .....	100	40	45	63	77	50	18	30	—	10	—	35
Zinkvitt .....	—	—	55	37	23	30	15	30	25	20	67	15
Titandioxid .....	—	20	—	—	—	—	—	15	20	—	33	10
Zinksulfid .....	—	—	—	—	—	—	—	—	—	15	—	—
Fyllnadsmedel .....	—	40	—	—	—	20	67	25	55	55	—	40
Bindemedel												
Rå linolja .....	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Standolja .....	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—
Oljelack .....	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+
PV .....	27	29	21	26	27	29	36	29	29	29	19	27

## 6.2 Holländska undersökningar

(12, 13, 24, 25, 26, 27, 52, 66)

### 6.2.1 Studium av olika täckfärger

Vid den holländska materialprovingsanstalten Centraal Instituut voor Materiaalonderzoek, CIMO, Delft, har en rad undersökningar över utomhusmålning på trä utförts.

Inledningsvis må påpekas att det i Holland gängse målningsförfarandet på trä utomhus starkt avviker från det i Sverige brukliga; upp till fem olika färgskikt bildar tillsammans ett s. k. grundfärgssystem ovanpå vilket anbringas ett skikt täckfärg.

I Holland är de flesta hus byggda av tegel. Det ringa trävirke som är synligt utifrån — ytterdörrar, fönsterbågar, karmar o. d. — önskar holländaren få ytbehandlat så att han får en slät, glänsande yta. Följaktligen målas det utvändiga trävirket ungefär på samma sätt som vi här i Sverige målar invändiga snickerier. Efter grundning med en mycket mager grundfärg och eventuell ikittning av större ojämnheter, spikhål o. d. med vanligt kitt (krita + linolja) utförs spackling, varefter följer slipstrykning i den våta färgen. Spackelfärgen (holländska plamuur) är av *emulsionstyp*, men emulgatorn utgörs inte som i den svenska klisterspäckelfärgen av förklistrad stärkelse (eventuellt cellulosalim) utan av ett fast pulverformigt ämne, nämligen fyllnadsmedlet China Clay. Detta oorganiska material bryts inte ned som stärkelse och ger därigenom filmen längre hållbarhet. Efter torkning är den holländska spackelfärgen också mera vattenavvisande än klisterspäckelfärgen.

Tabell 6.21-1 Översikt över grundfärgssystemen i CIMO:s undersökningar

	Klassiska system				Moderna system	
	K <sub>1</sub>	K <sub>2</sub>	K <sub>3</sub>	K <sub>4</sub>	M <sub>1</sub>	M <sub>2</sub>
Slipfernissa . . .	—	+	—	—	—	—
”Föroljefärg” ..	—	—	+	—	—	—
Fet grundfärg ..	+	—	—	—	+	—
Mager grundfärg	—	+	+	+	—	+
Spackelfärg . . .	+	+	+	+	+	+
Slipstrykningsfärg	+	+	+	+	—	—
Övergrundfärg .	+	+	+	+	+	+

spackelfärgen, vilken på grund av stärkelsen är mer eller mindre vattenabsorberande. De fasta beståndsdelarna i den holländska spackelfärgen består av ungefär 1/3 blyvitt + 1/3 krita + 1/3 China Clay. De flytande beståndsdelarna är linolja (kokt eller rå) och vatten.

Tabell 6.21-2 Grundfärgernas sammansättning i CIMO-serierna av år 1943

	Klassisk grundfärg	Modern grundfärg
Slipfernis	1 : 1 fernissa av hårt modifierat fenolformaldehydharts i en blandning av linolja samt linolje- och träoljestandolja	—
"Föreljefärg"	blyvitt i rå linolja; 50 viktprocent bindemedel	—
Fet grundfärg	blyvitt-zinkvitt (1 : 1) i rå linolja; 36 viktprocent bindemedel	blyvitt-zinkvitt (1 : 1) i linalkyd; ftalsyreanhydridhalt 31 % <sup>1</sup> ; 33 viktprocent bindemedel
Mager grundfärg	= fet grundfärg, men med 30 viktprocent bindemedel	= fet grundfärg, men med 21 viktprocent bindemedel
Kitt (för ifyllning av spikhål o. d.)	krita i en blandning av rå och kokt linolja	samma sammansättning som spackelfärg, men uppblandad med krita till önskad konsistens
Spackelfärg	emulsionsfärg, vari 33 % av pigmentet utgörs av blyvitt	blandning av zinkvitt, krita och tungspat i samma alkyd som använts i grundfärgen; 12,5 viktprocent bindemedel
Slipstrykningsfärg	blyvitt-zinkvitt (1 : 1) i rå linolja; 30 viktprocent bindemedel	—
Övergrundfärg	blyvitt-zinkvitt (1 : 1) i rå linolja-linoljestandolja (9 : 3); 33 viktprocent bindemedel	vid alkydtäckfärger: samma sammansättning som täckfärgen; vid övriga täckfärger: samma sammansättning som spackelfärgen, spädd till stryk-konsistens med lacknafa

<sup>1</sup> Numera skulle man här föredra en fetare alkyd (ftalsyreanhydridhalt 20—25 %) (Dooper-Hermann).

En annan egendomlighet i det holländska sättet att måla trä utomhus är att bindemedlet i den för våra förhållanden ovanligt feta täckfärgen vanligen utgörs av enbart standolja av relativt hög viskositet (se BI tabell 6.21-3).

I undersökningarna studeras två typer av grundfärgssystem, nämligen dels det s. k. klassiska där rå eller kokt linolja utgör det huvudsakliga bindemedlet, dels det s. k. moderna där i stället en linoljemodifierad alkyd ingår. Beträffande grundfärgssystemets uppbyggnad och variationer hänvisas till tabell 6.21-1 och 6.21-2.

I täckfärgen varierades såväl pigmentets som bindemedlets sammansättning. Av vita pigment ingick blyvitt, litopon, titantvitt, blytitanat, antimonvitt och zinkvitt jämte blandningar av dessa, samt av kulörta, järnoxidrött, -gult, -brunt, -svart och kromgrönt ensamma och i blandning med bremergrönt, samt dessutom kromgult, zinkgult, signalrött och gassvart. Vidare undersöktes blandningar av ftalocyaninblått, järnblått resp. ultramarin med blyvitt eller blytitanat samt aluminiumbronspulver, enbart eller i blandning med järnoxidgult eller litopon.

Som bindemedel i täckfärgerna användes dels standolja med och utan tillsats av modifierat fenolharts eller träolja + alkylfenolharts, dels linalkyd med och utan tillsats av klor-kautschuk. Beträffande detaljer i fråga om bindemedlets sammansättning hänvisas till tabell 6.21-3.

Pigmentvolymen var vid bindemedlen B I, B IX, B V och B XI (se tabell 6.21-3) i regel 15—25 %, vid övriga bindemedel 5—15 %.

Färgerna anbragtes på tangentialsågade bräder av kärnträ med dimensionerna 30 × 20 × 2 cm. Fukthalten var ca 15 %. De olika skikten på en och samma bräda var anbragta efter 2—3 veckor, och det sista skiktet fick torka 2—4 veckor före exponeringens början. Varje färgkombination målades på två paneler. De olika skiktens tjocklek beräknades av färggången. Det visade sig då att den sammanlagda tjockleken av grundfärgsskikten i det klassiska systemet uppgick till 140—160 μ mot ca 180—200 μ i det moderna. Täckfärgsskiktets tjocklek uppgick till 35—45 μ vid bindemedlen B I—B V (utom II a och III a), 30 μ vid B VI och 55 μ vid B II a och B III a. Bräderna exponerades mot söder i 45° och 5° lutning mot horisontalplanet. Exponeringen började i regel i augusti 1943, men för att bedöma om tidpunkten för exponeringen har någon inverkan, utsattes även mindre serier varje månad under ett år.

Tabell 6.21-3 Bindemedlets sammansättning (viktprocent) i täckfärgerna i CIMO-serierna av år 1943

	B I	B II	B IIa	B III	B IIIa	B IV	B V	B VI
Linstandolja (ST = 9,4; Visk. = 4 100 cP) . . . . .	100	80	85	7,7	7,7	—	—	—
Träolja . . . . .	—	—	—	61,5	69,3	—	—	—
Mod. fenolharts (Albertol 111 L) . .	—	20	15	—	—	—	—	—
Alkylfenolharts . . . . .	—	—	—	30,8	23,0	—	—	—
Linalkyd (ftalsyreanhydridhalt 31 %) . . . . .	—	—	—	—	—	100	95	62
Klor-kautschuk (högviskös) . . . . .	—	—	—	—	—	—	5	38

### Resultat efter 4 års exponeringstid

Vid inspektionerna noterades dels s. k. *primära defekter*, såsom sprickbildning, avflagnig och blåsbildning, vilka påverkar filmens *skyddsvärde*, dels s. k. *sekundära defekter*, såsom glansförlust, kritning, missfärgning och mögelbildning, vilka minskar målningens *estetiska värde*. Vid bedömningen redovisades »ingen eller ringa defekt» eller »avsevärd defekt».

I fråga om de *primära defekterna* gjordes följande iakttagelser:

#### A. Inverkan av grundfärgssystemen

Grundfärgssystemen K<sub>1</sub>—K<sub>4</sub> (baserade på oljor) gav bättre resultat än M<sub>1</sub>—M<sub>2</sub> (baserade på alkyder). Inga nämnvärda skillnader i resultat observerades däremot mellan K<sub>1</sub>, K<sub>2</sub>, K<sub>3</sub> och K<sub>4</sub> inbördes ej heller mellan M<sub>1</sub> och M<sub>2</sub> inbördes. I samband med resultatsskillnaderna för de båda systemen bör dock observeras olikheten i pigment och skiktjocklek hos spackelfärgsskiktet (45—50 μ i de klassiska systemen mot 145—160 μ i de moderna), vilket skikt ju anses vara målningens svagaste länk.

#### B. Inverkan av täckfärgerna

##### 1. Bindemedlets inverkan

Bindemedel B II och B II a, där standoljan försatts med modifierat fenolharts, gav betydligt sämre resultat än B I, B III och B IV, vilka gav sinsemellan samma resultat. (B III a var möjligen något bättre än de andra.) Beträffande bindemedel B V och B VI, där linalkyd försatts med klorkautschuk, visade det sig att en liten halt klorkautschuk (B V) till en början gav gynnsamt resultat. På något längre sikt däremot gav varje tillsats av klorkautschuk (B V, B VI) synnerligen ogynnsamma resultat.

##### 2. Pigmentets inverkan

På grund av det ringa antalet provpaneler kan inga fullt säkra slutsatser dras av dessa försök. De *vita pigmenten* gav i allmänhet sämre resultat än de *kulörta*. Ett undantag därifrån är möjligen blytitanat som visade nästan jämgoda resultat med järnoxid. Av de vita pigmenten gav icke kritande titantvitt, eventuellt blandat med antimonvitt de bästa resultaten. De sämsta däremot erhöill man med litopon och zinkvitt. Av såväl vita som kulörta pigment gav järnoxiderna (främst järnoxidgult) och blandningar av dessa med bremergrönt eller enbart aluminiumbronspulver de bästa resultaten. Pigmentblandningar med två pigment synes i allmänhet ge resultat som ligger mellan de resultat som erhålls med pigmenten var för sig.

#### C. Exponeringsförhållandenas inverkan

I de fall då exponeringen av provbräderna gjordes på våren erhöill man i allmänhet bättre resultat än när den skedde på hösten. Den synnerligen stränga vintern 1946—1947 tycks inte i nämnvärd grad ha påverkat målningarna, medan den ovanligt varma sommaren 1947 i många fall hade katastrofal verkan. Beträffande exponering i 45° och 5° lutning kan nämnas att nedbrytningen i allmänhet förefaller att gå snabbare vid den mindre lutningen. Fall där nämnvärda skillnader inte kunnat observeras föreligger dock, särskilt hos färger med dålig väderbeständighet.

I avseende på de *sekundära defekterna* gjordes följande iakttagelser:

*Glansen* försvann i allmänhet under det första halvåret. Försök att finna något samband mellan den hastighet varmed glansen försvinner och väderbeständigheten gav negativt resultat.

Efter en längre tids exponering *kritade* alla pigment utom aluminiumbronspulver mer eller mindre. I bindemedlen B IV—B VI var kritningen minst.

Missfärgningen blev allt svårare att bedöma ju längre exponeringen fortskred. Järnoxiderna och blandningar därav med bremergrönt eller aluminiumbronspulver missfärgades minst av bindemedlen B IV—B VI. Samtliga blå pigment blektes snabbt, dock gav ftalocyaninblått härvidlag de gynnsammaste resultaten.

*Mögelbildning* uppkom småningom på alla färger utom på dem med hög zinkvitthalt. Bindemedelstypen synes däremot inte inverka.

Undersökningens väsentligaste resultat är att *grundfärger* baserade på *rå eller kokt linolja* gav bättre resultat än grundfärger på alkyd. Av *täckfärgerna* gav blandningar av *standolja* och *alkylfenolharts* synnerligen goda resultat, medan tillsatser av klorkautschuk och modifierat fenolharts visade sig olämpliga. Emellertid avviker som nämnts den holländska målningstekniken så starkt från den svenska att resultaten inte är direkt tillämpliga på våra förhållanden.

## 6.22 Studium av olika grundfärger

Som en komplettering av den ovan refererade främst på täckfärger inställda undersökningen startade det holländska materialprovninginstitutet 1944 en undersökning över grundfärger. R. Dooper har i tre meddelanden redogjort för hur undersökningen utfördes samt för resultaten efter 1, 1½, 2, 3 och 4 års exponeringstid.

Också i denna undersökning studerade man grundfärger av såväl den klassiska typen (med linolja som bindemedel) som den moderna (med oljemodifierad alkyd som bindemedel) samt dessutom en efter amerikansk förebild komponerad aluminiumgrundfärg. Slutligen ingick också oljefria grundfärger. Grundfärgernas sammansättning framgår av tabell 6.22-1.

Tabell 6.22-1 Grundfärgernas sammansättning i CIMO-serierna av år 1944

#### A. Oljehaltiga grundfärger

Pigment	Bindemedel			Klassiska grundfärger		Moderna grundfärger		Amerikansk grundfärg
	Rå linolja	Rå+kokt linolja (1:1)	Rå linolja-standolja (2:1)	Alkyd (22% ftalsyre-anh.)	Alkyd (35% ftalsyre-anh.)	Standolja mod. fenolharts (4:1)		
Blyvitt . . . . .	+	+	+	+	+	—		
Blyzinkvitt . . . . .	+	+	+	+	+	—		
Blyvitt-zinkvitt (1:1) . . . . .	+	+	+	+	+	—		
Litopon . . . . .	+	+	+	+	+	—		
Blyvitt-litopon (1:1) . . . . .	+	+	+	+	+	—		
Zinkvitt-litopon (1:1) . . . . .	+	+	+	+	+	—		
Aluminiumpulver	+	+	+	+	+	+		
PV . . . . .	65; 72,5 och 85 %			55; 65 och 75 %		65; 72,5 o. 85 %		



## B. Oljefria grundfärger

Pigment \ Bindemedel	Karbamidharts		Kumaronharts	Harts-ester-växtlim (1 : 1) emulsion (OW)
	utan härdare	med härdare		
Zinkvitt .....	+	—	+	+
Litopon .....	+	+	+	+
Aluminiumpulver	—	—	+	—
PV .....	50; 60 och 70 %		55; 67,5; 80 % <sup>1</sup>	35 %

<sup>1</sup> I den aluminiumpigmenterade färgen är PV endast = 80 %.

I grundfärgerna ingick dessutom lösningsmedel och sickativ (Pb-Co-Mn-resinat).

I tabellerna betyder + att ett visst bindemedel och pigment ingår i undersökningen, men däremot inte om det står —.

Över grundfärgerna anbragtes ett skikt av respektive spackelfärg, slipstrykningsfärg, övergrundfärg samt täckfärg. I det

Tabell 6.22-2 Översikt över grundfärgssystemen i CIMO-serierna av år 1944, exkl. lösningsmedel

Färger	Det klassiska systemet (inbegriper även oljefria grundfärger)	Det moderna systemet
Grundfärg	se tabell 6.22-1	se tabell 6.22-1
Spackelfärg	Blyvitt-krita-China Clay (1 : 1 : 1) + kokt linolja-vatten (1 : 1) PV = 47 %	Zinkvitt-krita-tungspat (3 : 3 : 2) + alkyd (ftalsyreanh.-halt 35 %) PV = 67 %
Slipstrykningsfärg	Blyvitt-zinkvitt (1 : 1) + rå linolja PV = 26 %	—
Övergrundfärg	Blyvitt-zinkvitt (1 : 1) + rå linolja-standolja (9 : 1) PV = 24 %	—
Förlack	—	Blyzinkvitt <sup>1</sup> eller blytitanat + alkyd (ftalsyreanh.-halt 25 %) PV = 19 resp. 24 %
Täckfärg	Blyzinkvitt <sup>1</sup> eller blytitanat + linolja-standolja PV = 19 resp. 24 %	Blyzinkvitt <sup>1</sup> eller blytitanat + alkyd (ftalsyreanh.-halt 35 %) PV = 16 resp. 20 %

<sup>1</sup> Innehåller 5 % basiskt blyulfat och resten zinkvitt.

moderna systemet ingår i stället för slipstryknings- och övergrundfärg en s. k. förlack. Två typer av förlack och täckfärg (dels zinkvitt-, dels blytitanatpigmenterade) undersöktes. Vid kumaronhartsgrundfärgerna visade det sig nödvändigt att innan de övriga skikten ströks anbringa en isolerlack på nitrocellulosabas. Sammansättningen av ovannämnda färger framgår av tabell 6.22-2.

Färgerna ströks på provpaneler med en fukthalt av ca 15 %. Panelerna utvaldes med stor omsorg för att man skulle få ett så likartat material som möjligt. På stora provpaneler gjordes dessutom ett antal uppstrykningar bredvid varandra av samtliga grundfärger med samma pigment. Färgskikten fick torka i två veckor före exponeringen. Panelerna exponerades sedan i 45° lutning i riktning mot söder, med början i juli 1944.

Redan vid inspektionerna efter 1—1½ år befann sig de paneler som grundats med *oljefri grundfärg* i synnerligen *dåligt* skick, vilket visar dess olämplighet som grundningsmaterial på trä.

Ingen skillnad märktes ännu efter två års exponering mellan undersökningens tre klassiska grundfärger.

Efter fyra år gav de grundfärger som innehöll rå linolja tillsatt med kokt linolja eller standolja bättre resultat än de där bindemedlet utgjordes av enbart rå linolja.

Efter två år visade de moderna grundfärger som baserats på en *fet alkyd* (ftalsyreanhydridhalt = 22 %) något *gynnsammare* resultat än de med mindre feta alkyder.

På grund av olikheten i sammansättningen av de färger som anbragts över grundfärgerna av den klassiska och den moderna typen kan man inte göra någon jämförelse mellan de två systemen.

*Aluminium* i grundfärgen gav *ogynnsamma* resultat med kraftig avflagnings, framförallt i de fall där alkyd använts som bindemedel och särskilt vid de högre pigmentvolymerna. Något påtagligt inflytande av pigmentens art och mängd i grundfärgen kunde i övrigt inte spåras.

Nyssnämnda undersökning av grundfärger utökades av CIMO år 1946 med en provningsserie över *grundfärger med olika fyllnadsmedel*. En rapport över resultaten efter 1½ års exponeringstid lämnades av *Doooper* och *Hermann* (26) i augusti 1948.

Eftersom den föregående undersökningen visat att zinkvitt, blyvitt och litopon i grundfärgen ger likartade resultat, stannade man för ett gemensamt huvudpigment, nämligen zinkvitt. Detta blandades med antingen sulfatblyvitt (5 %), krita (20 resp. 50 %), blanc fixe (35 resp. 50 %) eller tungspat (35 resp. 50 %). Tre av de i föregående undersökning studerade bindemedlen användes, nämligen rå linolja, linoljemodifierad alkyd med ftalsyreanhydridhalt = 35 % resp. 22 %. PV sattes till 27,5 % och för alkyderna till 45 %. Färgerna späddes med lackknaftha till lagom konsistens och sickativerades med Pb-Mn-Co-resinat.

Över ett skikt av ovannämnda grundfärger anbragtes ett skikt spackelfärg (33 % av pigmentet utgjordes av blyvitt), ett skikt slipstrykningsfärg (blyvitt-zinkvitt 1 : 1 + 30 viktprocent rå linolja), ett skikt övergrundfärg (blyvitt-zinkvitt 1 : 1 + 32 viktprocent rå linolja-linstandolja 9 : 1) samt ett skikt täckfärg. Två typer av täckfärg ingår i undersökningen, bägge med linstandolja som bindemedel. Den ena innehåller zinkvitt som pigment (PV = 19), den andra blytitanat (PV = 23).

Samma paneltyp och målningsförfarande som i föregående undersökningar användes. Panelerna exponerades från mitten av januari 1946 i 45° lutning i riktning mot söder.

Efter 1½ års exponeringstid syntes inga skillnader mellan de olika färgerna. I redogörelsen påpekas emellertid att grundfärgen i praktiken ofta under relativt lång tid utsätts för atmosfärens inverkan innan täckfärgerna anbringas. Härvid är det tänkbart att inverkan av fyllnadsmedel kan göra sig mer gällande.

År 1949 startades vid TNO i Holland ytterligare en försöksserie, där titanpigment undersöktes i större utsträckning än i tidigare försök. Undersökningarna var i huvudsak upplagda på samma sätt som de äldre och omfattade grundfärg, spackelfärg, slipstrykningsfärg, övergrundfärg och täckfärg. Endast täckfärgen varierades. Av bindemedel provades dels fet linalkyd, dels trä-linstandolja och av pigment blytitanat, zinkvitt och titanvitt. Resultaten efter två år tyder på att de titanvittpigmenterade alkydfärgerna är överlägsna de övriga.

### 6.23 Praktiska provningar

Korrelationen mellan panelförsök och praktiska målningsresultat studerades i en holländsk undersökning, som startades år 1948 (20). I samband med återuppbyggnaden av Rotterdams bostadskvarter begagnade man tillfället att på en mycket stor nybyggnad prova en rad olika färger. Parallellt därmed startades på två platser panelprovningar med samma färger. Utöver utomhusmålning på trä omfattade arbetet även målning på trä inomhus samt målning på stål inom- och utomhus.

Provningsen av utomhusmålningen på trä omfattade 13 färgsystem, däribland oljegrundfärger, baserade på blyvitt eller zinkvitt resp. blyvitt-zinkvitt, en alkydgrundfärg, baserad på blymönja samt en oljelackfärgsgrund (träolja-harts-ester). Ovanpå grundfärgen, som påfördes i fabrik, ströks i regel den för Holland typiska emulsions- eller lackspackelfärgen. Slipstrykningen och färdigstrykningen utfördes med oljefärger på blyvitt, zinkvitt, titanvitt eller blytitanat, eller med alkydfärger på blyvitt-titanvitt. Antingen användes genomgående olje- eller lackfärg, men i ett fall förekom grundning med oljefärg under lackfärgen.

Den sista publicerade rapporten över resultaten utarbetades 1952, och den innehåller en sammanställning av de bedömningar som gjorts med täta mellanrum.

De provmålningar som utförts med oljefärger på zinkvitt eller blyvitt visade efter 1½ år tydlig sprickbildning. Titanvitfärgerna kritade mycket starkt, vilket torde bero på att man begagnat anatas titandioxid. Med blytitanat erhöll man goda resultat. Detta pigment har dock inte helt vit färg, varför det inte fått nämnvärd användning i andra länder. Lack-

färgerna visade genomgående goda resultat, även i det fall där grundningen utförts med oljefärg.

Intressant är att notera att man funnit en tydlig korrelation mellan panelförsöken och de praktiska provningarna samt vidare att man fått bevis för att panelförsöken utgör accelererade prov. Detta torde för vårt lands vidkommande vara de värdefullaste rönen av dessa försök. Som tidigare framhållits är den målningspraxis som tillämpas i Holland och Sverige så olika att resultaten i övrigt ej kan direkt jämföras.

## 6.3 Övriga utländska undersökningar

### 6.31 G. Chamberlain (Nya Zeeland): Evaluation of Exterior House Paints by Panel Tests (19).

Skriften redovisar en undersökning över utomhusfärger i Nya Zeeland. 47 färger som används i Nya Zeeland provades på fem olika platser. Genomgående hade färgerna höga halter av aktiva pigment. Chamberlain fann bl. a. att dopning av virket i naftenatlösning före målningen var mycket ogynnsamt, medan tryckimpregnering inte förändrade målningsresultatet. Vidare framkom att målningens hållbarhet försämrades om tiden mellan grundningen och slipstrykningen var lång. Magra grundfärger gav därvid snabbare försämring än feta.

I Nya Zeeland liksom i England synes grundfärger för trä ofta innehålla någon procent blymönja. Chamberlain visar att detta inte är fördelaktigt.

### 6.32 R. W. Bailey och A. Pass (England): Comparative Exposure Tests on Typical Exterior Paint Formulations containing White Zinc Pigments (11, 42).

På hösten 1945 startade Zinc Pigment Development Association en undersökning för jämförande studium av olika pigmentblandningar i utomhusfärger för trä. Försöken upplades med stor noggrannhet, och resultaten från de sex orter i England där 30 olika färger exponerades, bearbetades omsorgsfullt enligt Garlock och McMullens nomogram. Till följd av att panelerna på de olika orterna målades och inspekterades av olika personer uppkom dock vissa felkällor.

De mest intressanta resultaten berör klimatiska förhållandens inverkan på färgerna. Bailey och Pass anser sig ur försöken kunna dra följande slutsatser:

Kritningen bestäms av antalet soltimmar, medan fuktigheten härvidlag tycks sakna inflytande;

Sprickbildningen uppstår främst vid klimat med hög fuktighet och solsken. Utvecklingen av denna defekt tycks främst påverkas av variationer i temperaturen;

Erosionen bestäms av föroreningar i luften, regn och antalet soltimmar.

---

under the action of the air in industrial areas, chalking, poisonousness, and high specific gravity, its use is of no immediate interest, at any rate under Swedish conditions. Whether titanium dioxide shall be of the rutile type alone, or if it shall also contain anatase, is a question which is dependent on whether it is desired that the paint shall be completely free from chalking (rutile alone), with the result that it will be liable to dirtying and to an increased risk for mildew, or whether a certain degree of chalking can be tolerated (anatase and rutile), with the result that the paint will to a certain extent be self-cleaning. If the paint coating is not protected from mildew in any other way, e. g. by adding some preservative, then the zinc oxide content shall not be too low (see Chapter 4). The extenders may be varied more or less freely. In selecting an extender, it is necessary to take into account not only its influence on the weather resistance, but also, among other things, on the consistency, the brushing quality, and the tendency to form sediments.

The pigment composition titanium dioxide, zinc oxide, and extender has great advantages over pigment compositions containing zinc oxide alone, zinc oxide and white lead, or zinc

oxide and lithopone. In particular, it is to be observed that those test panels which were coated with paints containing titanium dioxide, zinc oxide, and extenders scarcely exhibited any visible defects as late as four years after the beginning of the test, whereas the paints pigmented with zinc oxide were entirely destroyed in two years.

The pigment combination consisting of titanium dioxide, zinc oxide, and extender appears to be suitable for *alkyd-based paints* too. It is to be noted, however, that the zinc oxide content of alkyd enamels should in general be kept lower. This can be done without any risk of mildew since alkyd-based paints show but a slight tendency to mildew at any rate in the Stockholm climate. All types of alkyd paints containing high percentages of active pigments were found to be unfavourable. The alkyd should be of long oil type, but it is too early to state what types are to be regarded as most appropriate because the investigations started in 1954 are not yet completed.

It seems that the primer under alkyd enamels should preferably be alkyd-based. In general, such primers give slightly better results than those containing oil as a binder.

# LITTERATUR

---

1. *Anon*: Utvändig målning av trä. Diskussionsinlägg vid en konferens den 26 februari 1951. Rapport nr 24 från SKB (1951).
2. *Anon*: House Paints. An Up-To-Date Review. A Staff Report. *Paint Oil Chem. Rev.* 117 (1954) No. 12, P. 16—20, 35—39; No. 13, P. 11—12, 22—24; No. 14, P. 19—24; No. 15, P. 16—23.
3. *Anon*: Blister Proof Paints — Panel Discussion. *Off. Dig.* 28 (1956) P. 1343—1348.
4. *Anon*: Litopon som pigment i olje- och lackfärger. *Måla- ren* 47 (1957) P. 45—58.
5. *Adams, C. H.*: Co-Fumed Leaded Zinc Oxide in House Paints. *Off. Dig.* 22 (1950) P. 444—468.
6. *Adams, C. H.*: A New and More Efficient Type of Leaded Zinc Oxide for Use in House Paints. *Off. Dig.* 25 (1953) P. 575—589.
7. *Andersson, B. & Nylén, P.*: Färger för målning av trä utomhus. Meddelande Nr 16 från Statens Kommitté för Byggnadsforskning, Stockholm 1950.
8. *Andersson, O. & Grane, B.*: Fuktskador på målade fönstersnickerier. *Byggmästaren* B 4 (1955) P. 3—7.
9. *Armstrong, W. G. & Madson, W. H.*: Effect of Pigment Variation on the Properties of Flat and Semi-Gloss Finishes. *Off. Dig.* 19 (1947) P. 321—335.
10. *Asbeck, W. K., Laidermann, D. D. & van Loo, M.*: Oil Absorption and Critical Pigment Volume Concentration (CPVC). *Off. Dig.* 24 (1952) P. 156—171.
11. *Bailey, R. W. & Pass, A.*: Comparative Exposure Tests on Typical Exterior Paint Formulations containing White Zinc Pigments. *J. O. C. C. A.* 36 (1953) P. 171—194.
12. *Bolkestein, J. G. & v. d. Veen, H.*: Buitenproeven met oliehoudende dekverven op hout. Glans en glansverlies. *CIMO, Afd. Verf, Circ.* 10 (1944) P. 5—17.
13. *Bolkestein, J. G. & v. d. Veen, H.*: Buitenproeven met oliehoudende dekverven op hout. Keuringsresultaten na 24 maanden buitenexpositie. *CIMO, Afd. Verf, Circ.* 25 (1946) P. 1—19.
14. *Broeker, J. F.*: Development of Exterior Coatings for Wood. *Paint Oil Chem. Rev.* 118 (1955) No. 11, P. 16—20.
15. *Browne, F. L.*: The Two-Coat System of House Painting. *Ind. Eng. Chem., Ind. Ed.* 33 (1941) P. 900—910.
16. *Browne, F. L.*: Wood Properties and Paint Durability. U.S. Department of Agriculture, Miscellaneous Publication No. 629 (1947).
17. *Browne, F. L. & Laughnan, D. F.*: How Often Should a House be Painted? *Paint Oil Chem. Rev.* 115 (1952) No. 16, P. 16—18, 32—35; No. 17, P. 26, 42—47.
18. *Browne, F. L. & Laughnan, D. F.*: Effect of Coating Thickness on the Performance of House Paints Under Different Programs of Maintenance. *Off. Dig.* 25 (1953) P. 137—162.
19. *Chamberlain, G.*: Evaluation of Exterior House Paints by Panel Tests. New Zealand Department of Scientific & Industrial Research, *Bull.* 110 (1954).
20. *Commissie Beoordeling Verfwerk Proefwoningen T.N.O.*: Verslag No. 1, Rotterdam 1952.
21. *Dallas Paint & Varnish Production Club*: Bibliography of Exterior House Paints (1951).
22. *Dantuma, R. S.*: Die hemmende Wirkung verschiedener Anstrichsysteme auf das Eindringen von Feuchtigkeit in hölzerne Probekörper. *Farbe u. Lack* 60 (1954) P. 291—297, 338—342.
23. *Darrow, A.*: Analysis of House Paint Formulations (Progress Report) *Off. Dig.* 22 (1950) P. 532.
24. *Dooper, R. & v. d. Veen, H.*: Buitenproeven met oliehoudende dekverven op hout. Aanvullende proeven onder variatie van het begintijdstip van expositie. *CIMO, Afd. Verf, Circ.* 9 (1944).
25. *Dooper, R. & v. d. Veen, H.*: Buitenproeven met grondverven op hout. *CIMO, Afd. Verf, Circ.* 13 (1944) P. 1—4, 14 (1944) P. 5—10, 32 (1947) P. 1—11.
26. *Dooper, R. & Hermann, F. J.*: Buitenproeven met oliehoudende dekverven op hout. *CIMO, Afd. Verf, Circ.* 50 (1948) P. 1—25.
27. *Dooper, R. & Hermann, F. J.*: Buitenproeven met grondverven op hout. *CIMO, Afd. Verf, Circ.* 52 (1948) P. 1—5; 54 (1949) P. 1—11.
28. *Dunn, E. J. & Baier, C. H.*: Effect of White Pigments on Physical Properties of Paint Films. *Off. Dig.* 20 (1948) P. 743—759.
29. *Dunn, E. J. jr.*: Moisture Resistance of Paint Films. *Off. Dig.* 26 (1954) P. 387—407.
30. *Garlock, N. B. & McMullen, E. W.*: A Nomograph for Evaluation of Paint Exposure Panels. *Off. Dig.* 18 (1946) P. 88—100.
31. *Garlock, N. B. & Hughes, H. J.*: The Results of Exposure of a Systematic Test Fence Study (24.5.1950) Relative Durability of Restricted and Orthodox Linseed Oil Vehicles (1.7.1946) A Study of the Effect of Different Paint Grade Zinc Oxides on Paint Durability (20.2.1948) Some Characteristics of Leadless Paints (1.12.1950) Communications from the Research Laboratories of Eagle-Picher, Joplin, Missouri.

32. *Hopkins, C. Y. & Smart, B. C.*: New Thoughts on Paint Blistering. *Can. Paint Var. Mag.* 27 (1953) No. 9, P. 32—34, 68—69; No. 10, P. 40—43; No. 11, P. 38—40, 75.
33. *Johnson, F. D.*: Why we Need Extenders. *Can. Paint Var. Mag.* 27 (1953) No. 12, P. 5—8.
34. *Larson, L. P. & Calbeck, J. H.*: Pre-War and Post-War Commercial Outside White House Paint Formulas as Compared by AZO Paint-O-Graphs. *Off. Dig. 21* (1949) P. 463—483.
35. *Larson, L. P., Calbeck, J. H. & Dennison, P. H.*: 1949 AZO Survey of Commercial Outside White House Paints. *Off. Dig. 22* (1950) P. 649—658.
36. *Larson, L. P. & Dennison, P. H.*: AZO Survey of Commercial Outside White House Paints. *American Zinc Sales Co.* (1952, 1954, 1956.)
37. *Long, J. S.*: Observations and Some Recent Developments in Paint Practice in the USA. *Off. Dig. 21* (1949) P. 616—625.
38. *MacGregor, J. R.*: The Unexplored Field of Exterior Paint. *Off. Dig. 24* (1952) P. 869—880.
39. *MacGuffie, J.*: Titanium Pigments in Exterior Paints. *Paint Oil Chem. Rev.* 110 (1947) No. 22, P. 11—14.
40. *McCleary, R. L. & Kummer, P. E.*: Calcium Carbonate Extender Pigments in Exterior House Paints. *Off. Dig. 25* (1953) P. 660—700.
41. *Montreal Club*: Progress Report on Pigment Volume Concentration in White House Paints in Oil-Conserving and Pre-War Vehicles. *Off. Dig. 20* (1948) P. 138—139; 20 (1948) P. 844; 21 (1949) P. 796—805.
42. *Pass, A.*: Co-operative Research: Exposure Testing on a Co-operative Basis. *J.O.C.C.A.* 36 (1953) P. 151—170.
43. *Patton, T. C.*: Evaluation of Dehydrated Castor Oil in Exterior White House Paints. *Off. Dig. 27* (1955) P. 627—636.
44. *Peterson, E. P.*: Basic Silicate White Lead 45 X. A New Pigment Concept. *Off. Dig. 20* (1948) P. 208—215.
45. *Rick, A. W.*: Der Bauwerksanstrich. *Deutsche Farben-Zeitschrift* 8 (1954) P. 91—94.
46. *Rick, A. W.*: Zur Blasenbildung in Anstrichstoffen. *Deutsche Farben-Zeitschrift* 10 (1956) P. 122—125.
47. *Rieschbieth, J. R., Laurie, H. A. & Bussel, K. R.*: A Modified Nomograph for the Evaluation of Paint Exposure Panels. *Paint Notes* 4 (1949) P. 34—40.
48. *Smith, F. G.*: The Value of Rutile Pigments in Exterior Finishes. *Paint Oil Chem. Rev.* 115 (1952) No. 6, P. 61—62.
49. *Smith, F. G.*: Titanium Test Fence Panels Exhibited at New York Production Club. *Am. Paint J.* 36 (1952) No. 26, P. 32—34.
50. *Stewart, A.*: Lead Pigments and Paints. *Off. Dig. 22* (1950) P. 1100—1113.
51. *Talen, H. W.*: Over het verband tussen de mechanische eigenschappen en de verweringsverschijnselen van een aantal verven met witte pigmenten. *Verfkroniek* 24 (1951) P. 341—348.
52. *Talen, H. W., Hoog, T. & van Kuyk, H. J.*: Een onderzoek van witte dekverven. *Verfinstituut TNO, Circ. 74* (1952) P. 1—8.
53. *Talen, H. W.*: On the Mechanical Examination of Paint Films in Relation with Their Performance in Practice. *Verfinstituut TNO, Circ. 77* (1953) P. 1—29.
54. *Talen, H. W.*: Über die mechanischen Eigenschaften von Anstrichfilmen. *Farbe und Lack* 60 (1954) P. 384—390.
55. *Talen, H. W.*: The Effects of Radiation, Humidity and Atmospheric Conditions on the Mechanical Properties of Varnish and Paint Films. *Verfinstituut TNO, Circ. 85* (1956) P. 1—14.
56. *Testro, H. J.*: Primer Failures on Exterior Woodwork. *Paint Manuf.* 24 (1954) P. 149—152.
57. *Tooke, R.*: Physical Studies of Paint Systems Applied to Southern Yellow Pine. *Off. Dig. 24* (1952) P. 381—385; 25 (1953) P. 463—467; 27 (1955) P. 838—868.
58. *Vannoy, W. G.*: Exterior Finishes. Article in *Mattiello, J. J.*: Protective and Decorative Coatings, Vol. III, New York 1944, P. 269—314.
59. *Vannoy, W. G.*: Modern Trends in House Paint Formulations. *Off. Dig. 16* (1944) P. 177.
60. *Vannoy, W. G.*: House Paint Extenders. *Off. Dig. 17* (1945) P. 558—569.
61. *Vannoy, W. G. & Broeker, J. F.*: House Paint Progress in the United States of America. *Off. Dig. 20* (1948) P. 368—381.
62. *Vannoy, W. G.*: Current House Paints. *Off. Dig. 21* (1949) P. 235—253.
63. *Vannoy, W. G.*: Blister Resistant House Paints. *Am. Paint J.* 36 (1952) No. 32, P. 82—87.
64. *Vannoy, W. G.*: New Developments in Paints for Exterior Wood Surfaces. *Am. Paint J.* 37 (1953) No. 51, P. 60—82.
65. *Vannoy, W. G.*: New Trends in Colored House Paints. *Off. Dig. 27* (1955) No. 366 Part 2, P. 1—18.
66. *Van der Veen, H.*: Buitenproeven met oliehoudende dekverven op hout. *CIMO, Afd. Verf. Circ. 7* (1944) P. 1—9; 26 (1946) P. 20—26.
67. *Werthan, S.*: Postwar Exterior House Paint. *Off. Dig. 17* (1945) P. 123—132; 18 (1946) P. 26—31; 19 (1947) P. 139—144.
68. *Werthan, S.*: Four Years' Results of Exterior House Paint Test Program. *Off. Dig. 20* (1948) P. 279—289.
69. *Werthan, S.*: Exterior House Paint. *Off. Dig. 21* (1949) P. 311—325.
70. *Werthan, S.*: Some Formulation Fundamentals of Trade Sales Finishes. *Off. Dig. 22* (1950) P. 182—198.
71. *Werthan, S.*: The Formulation Technology of Exterior House Paints. *Off. Dig. 24* (1952) P. 221—244.
72. *Werthan, S.*: Trade Sales Paints — Formulation and Evaluation. *Off. Dig. 28* (1956) P. 186—214.
73. *Vettwinkel, K.*: The Function of Reactive Pigment in Exterior House Paint. *Off. Dig. 18* (1946) P. 83—88.
74. *Wilkins, L. & Weber, P.*: Physical Study of Primers in Two-Coat Paint Systems Applied to Southern Yellow Pine. *Off. Dig. 19* (1947) P. 88—121. Round Table Discussion on Painting of Southern Yellow Pine. *Off. Dig. 19* (1947) P. 283—301.

# TABELLER

---

I den efterföljande tabellsamlingen på sid. 46—74 betyder siffrorna i de tabeller där färgernas sammansättning redovisas viktprocent, dock med undantag av pigmentvolymen (PV) som anges i volymprocent.

Allmänt omdöme avser bedömningsvärdet i den tiogradiga skala som beskrivits på sid. 18.

Tabell 3.11-1  
Serie F-13

Grundfärger

Sammansättning

Grundfärg nr	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
Kokt linolja	79	79	90	90	79	79	79	79	56	
Pigment	21	21	10	10	21	21	21	21	44	
därav										
Zinkvitt (Rånäs r.s.) (torr)	100	—	100	100	—	—	—	—	100	
Zinkvitt (Rånäs r.s.) (pasta)	—	100	—	—	—	50	—	—	—	
Blyvitt (pasta)	—	—	—	—	—	50	100	50	—	
Litopon (40% ZnS) (pasta)	—	—	—	—	—	—	—	50	—	
Ljusockra (torr)	—	—	—	—	100	—	—	—	—	
I alla färger utom i nr 4 och 9 ingår dessutom 5 % ter- pentin; i nr 9 ingår 10 %.										
<i>Allmänt omdöme</i>										
	Efter 2 år	7	9	9	9	9	9	7	7	8
Färgkom- bination G22 <sup>1</sup>	„ 3 „	6	8	8	9	9	8	—	—	7
	„ 4 „	—	4	4	—	5	—	—	—	—
	„ 4,5 „	—	—	—	—	4	—	—	—	—
	Efter 2 år	—	7	—	5	—	8	6	6	8
Färgkom- bination G42 <sup>1</sup>	„ 3 „	—	—	—	—	—	7	6	6	—
	„ 4 „	—	—	—	—	—	5	5	5	—
	„ 4,5 „	—	—	—	—	—	—	—	—	—

<sup>1</sup> G: grundfärg enl. denna tabell.

Vänstra siffran: mellanstrykningsfärg enl. tab. 3.11-2.

Högra siffran: färdigstrykningsfärg enl. tab. 3.11-3.

Streck (—) i tabellen för allmänt omdöme innebär att detta är <4.

Tabell 3.11-2  
Serie F-13

Mellanstrykningsfärger

Sammansättning

Mellanstrykningsfärg nr	1	2	3	4	5	6	7	8
Kokt linolja	39	28	30	30	16	33	22	22
Pigment	61	72	70	70	84	67	78	78
därav								
Zinkvitt (Rånäs r.s.) (torr)	100	—	—	—	—	—	—	—
Zinkvitt (Rånäs r.s.) (pasta)	—	100	—	—	—	50	—	—
Blyvitt (torr)	—	—	—	—	—	—	100	—
Blyvitt (pasta)	—	—	—	—	—	—	—	100
Litopon (40% ZnS) (torr)	—	—	100	—	100	—	—	—
Litopon (40% ZnS) (pasta)	—	—	—	100	—	50	—	—
PV	21	30	34	34	53	27	33	33
I alla färger utom i nr 5 ingår dessutom 10 % terpentin; i nr 5 ingår 25 %.								
<i>Allmänt omdöme</i>								
	Efter 2 år	10	9	10	10	10	10	10
Färgkom- bination 2M2 <sup>1</sup>	„ 3 „	8	8	8	7	7	7	9
	„ 4 „	5	4	5	5	4	5	8
	„ 4,5 „	4	—	—	—	—	—	7
	„ 5 „	—	—	—	—	—	—	5
	Efter 2 år	10	9	10	8	8	10	9
Färgkom- bination 6M2 <sup>1</sup>	„ 3 „	8	8	7	7	—	8	9
	„ 4 „	6	—	4	5	—	5	7
	„ 4,5 „	4	—	—	—	—	4	5
	„ 5 „	—	—	—	—	—	—	4
	Efter 2 år	10	9	9	8	6	7	9
Färgkom- bination 6M3 <sup>1</sup>	„ 3 „	9	8	8	7	—	—	8
	„ 4 „	5	—	6	5	—	—	6
	„ 4,5 „	—	—	4	—	—	—	5
	„ 5 „	—	—	—	—	—	—	—

<sup>1</sup> Vänstra siffran: grundfärg enl. tab. 3.11-1.

M: mellanstrykningsfärg enl. denna tabell.

Högra siffran: färdigstrykningsfärg enl. tab. 3.11-3.

Streck (—) i tabellen för allmänt omdöme innebär att detta är <4.

Tabell 3.11-3

Tabell 3.11-3  
Serie F-13

Färdigstrykningsfärger																		Tabell 3.11-3								
Sammansättning																		Serie F-13								
Färdigstrykningsfärg nr .....	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24		
Bindemedel + lösningsmedel .....	41,5	35	35	27,5	35	35	33,5	33,5	31,5	46,5	33,5	33,5	31,5	33,5	33,5	40	31,5	56	37,5	62,5	33,5	42,5	53	35		
därav																										
Kokt linolja .....	100	100	100	100	100	—	88	76	87,5	84,5	88	76	87,5	88	76	—	37	—	28,5	20	76	28	—	—		
Rå linolja .....	—	—	—	—	—	100	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
Standolja 600 .....	—	—	—	—	—	—	12	24	12,5	15,5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	29	20		
Standolja 1200 .....	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	12	24	12,5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
Faktorolja 4750 .....	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	12	24	100	—	—	—	—	—	—	—	—		
Linyl 200 .....	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	63	78,5	—	—	—	—	—	—		
Linyl 5000 .....	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	24,5	40	—	—	—	—		
Träolja .....	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	49	80		
Kvartungstandolja .....	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	24	72	—	—		
Terpentin .....	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	21,5	47	40	—	—	22	—		
Pigment .....	58,5	65	65	72,5	65	65	66,5	66,5	68,5	53,5	66,5	66,5	68,5	66,5	66,5	60	68,5	44	62,5	37,5	66,5	57,5	47	65		
därav																										
Zinkvitt (Rånäs r. s.) (torr) ..	100	—	—	—	—	100	—	—	—	50	—	—	—	—	—	—	—	100	—	100	—	—	—	—		
Zinkvitt (Rånäs r. s.) (pasta) ..	—	100	50	—	50	—	100	100	49	—	100	100	49	100	100	100	47	—	49	—	100	100	100	—		
Blyvitt (torr) .....	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	100		
Blyvitt (pasta) .....	—	—	50	100	—	—	—	—	51	—	—	—	51	—	—	—	53	—	51	—	—	—	—	—		
Titanvitt (TiO <sub>2</sub> -BaSO <sub>4</sub> = 1 : 3)	—	—	—	—	50	—	—	—	—	50	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
I torra filmen:																										
Bindemedel .....	41,5	35	35	27,5	35	35	33,5	33,5	31,5	46,5	33,5	33,5	31,5	33,5	33,5	40	31,5	50	24	50	33,5	42,5	47	35		
Pigment .....	58,5	65	65	72,5	65	65	66,5	66,5	68,5	53,5	66,5	66,5	68,5	66,5	66,5	60	68,5	50	76	50	66,5	57,5	53	65		
PV .....	19	24	22	27	26	24	25	25	25	18	25	25	24	25	25	20	24	14	32	14	25	18	16	20		
<i>Allmänt omdöme</i>																										
Färgkom-	Efter 2 år ..	8	9	8	9	8	10	9	9	9	9	10	10	9	10	9	9	10	9	10	9	—	—	10	saknas	
bination 22F <sup>1</sup>	„ 3 „ ..	7	8	7	9	7	7	8	9	8	9	9	9	8	9	9	5	9	7	7	5	—	—	9		
	„ 4 „ ..	—	4	—	7	4	4	4	8	7	6	7	8	5	6	4	4	7	4	5	4	—	—	9		
	„ 4,5 „ ..	—	—	—	4	—	—	—	6	4	6	5	7	4	5	—	—	5	—	4	—	—	—	9		
	„ 5 „ ..	—	—	—	—	—	—	—	4	—	—	—	4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	7		
	„ 6 „ ..	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	4		
Färgkom-	Efter 2 år ..	7	8	8	6	—	9	9	9	8	6	10	10	8	7	4	—	10	10	9	9	—	—	9	9	skadad
bination 64F <sup>1</sup>	„ 3 „ ..	7	7	7	5	4	7	7	8	7	7	8	9	5	4	—	—	9	9	7	—	—	—	9		
	„ 4 „ ..	5	5	5	5	5	5	6	4	5	5	4	5	—	—	—	—	6	5	4	—	—	—	5		
	„ 4,5 „ ..	—	—	—	—	4	4	—	4	—	—	—	4	—	—	—	—	5	4	—	—	—	—	5		
	„ 5 „ ..	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
	„ 6 „ ..	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
Färgkom-	Efter 2 år ..	7	10	7	7	9	9	9	9	9	8	10	10	9	9	8	8	10	10	10	7	10	10	10	10	skadad
bination 66F <sup>1</sup>	„ 3 „ ..	—	8	—	7	8	—	7	9	8	4	9	9	8	5	—	—	9	9	7	—	9	9	9		
	„ 4 „ ..	—	5	—	4	6	—	5	8	6	—	6	7	5	—	—	—	8	8	—	9	9	8	7		
	„ 4,5 „ ..	—	4	—	—	4	—	4	8	6	—	5	5	—	—	—	—	7	8	—	9	9	7	7		
	„ 5 „ ..	—	—	—	—	—	—	7	—	—	—	4	—	—	—	—	—	7	6	—	8	9	4	5		
	„ 6 „ ..	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	7	7	—	—		
Färgkom-	Efter 2 år ..	9	9	8	8	9	9	9	9	9	10	10	9	10	9	6	10	10	10	10	10	—	—	10	10	skadad
bination 88F <sup>1</sup>	„ 3 „ ..	7	9	5	9	8	7	9	9	8	8	9	9	8	8	4	9	9	8	7	—	—	9	9		
	„ 4 „ ..	4	4	—	8	4	5	6	8	6	6	6	5	7	—	5	8	8	6	5	—	—	8	8		
	„ 4,5 „ ..	—	—	—	5	—	4	5	8	4	5	4	6	5	5	—	—	7	8	5	4	—	—	8		
	„ 5 „ ..	—	—	—	—	—	—	—	5	—	—	—	—	—	—	—	—	6	8	—	4	—	—	5		
	„ 6 „ ..	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
Medelvärde av	Efter 2 år ..	8	9	8	7,5	7	9	9	9	9	8	10	10	9	9	7,5	6,5	10	10	10	9	10	10	10	10	skadad
färgkombinationerna	„ 3 „ ..	6	8	5,5	7,5	7	6	8	9	8	7	9	9	7	7	6	4	9	8,5	7	4,5	9	9	7,5	9	
	„ 4 „ ..	4	4,5	—	6	5	4	5	8	6	5	7	6,5	4,5	4,5	—	4	7	6	5	3,5	9	9	7,5	7	
	„ 4,5 „ ..	—	—	—	—	—	—	—	6,5	4	4	4	5,5	4	—	—	—	6	5	—	—	9	9	6,5	6	
	„ 5 „ ..	—	—	—	—	—	—	—	5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	8	9	4	4	
	„ 6 „ ..	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	7	7	—	—	

<sup>1</sup> Vänstra siffran : grundfärg enl. tab. 3.11-1.

Högra siffran : mellanstrykningsfärg enl. tab. 3.11-2.

F : färdigstrykningsfärg enl. denna tabell.

Streck (—) i tabellen för allmänt omdöme innebär att detta är &lt;4.



Tabell 3.2  
Inventeringen 1946

## Olika pigments användning i trämålningsfärger på olika orter

## Färdigstrykningsfärger

	Övervägande mörka pigment i % av totala antalet färger	Vita pigment i % av antalet ljusa färger					
		Zinkvitt	Zinkvitt + blyvitt	Zinkvitt + titanvitt	Zinkvitt + litopon	Blyvitt	Opigm. linolja
Stockholm .....	9	47	28	22	3	—	—
Norrköping .....	26	48	26	4	22	—	—
Linköping .....							
Kalmar .....							
Växjö .....							
Lund .....	15	4	77	5	—	—	14
Malmö .....							
Hälsingborg .....							
Halmstad .....	25	67	33	—	—	—	—
Göteborg .....							
Marstrand .....							
Borås .....							
Skara .....	17	71	—	—	29	—	—
Enköping .....							
Västerås .....							
Köping .....							
Örebro .....							
Kumla .....	23	30	35	—	29	6	—
Falun .....							
Östersund .....							
Sundsvall .....							
Söderhamn .....							

## Mellanstrykningsfärger

	Pigment i % av totala antalet färger							
	Zinkvitt	Zinkvitt + blyvitt	Zinkvitt + litopon	Litopon	Zinkvitt + kulört pigm.	Blyvitt + kulört pigm.	Enbart kulört pigm.	Opigm. linolja
Landsorten .....	7	4	55	—	23	7	4	—
Stockholm .....	—	—	2	96	—	—	—	2

## Grundfärger

	Pigment i % av totala antalet färger						
	Zinkvitt	Zinkvitt + litopon	Zinkvitt + titanvitt	Litopon	Blyvitt	Gulockra	Opigm. linolja
Landsorten .....	54	40	—	—	1	2,5	2,5
Stockholm .....	20	4	18	58	—	—	—

Tabell 3.31-1

Serie F-81 A

Opigmenterade grundfärger

Sammansättning

Grundfärg nr .....	1*	2	3*	4	5	6	7*	8	9*	10	11	12*	13	14	15*	16	17	18	19*	20	21	22*	23	24	25	26*	27	28	29	30*	31	32	33*	34	35	36*	37	38*	39	40*	41	42*	43						
Kokt linolja (res.-sick.) .....	100	80	—	—	—	—	50	40	90	75	45	—	60	—	—	—	—	—	—	—	75	45	—	—	—	—	—	—	—	50	—	—	45	—	—	45	—	—	—	—	—	—	—	—	—				
Kokt linolja (naft.-sick.) .....	—	—	100	80	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
Rå linolja (VP) .....	—	—	—	—	100	80	50	40	—	—	—	—	—	—	—	—	—	50	40	—	—	—	—	—	50	40	—	—	50	40	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
Linstandolja 600 .....	—	—	—	—	—	—	—	—	10	20	45	80	16	50	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
Linyl 75 .....	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	100	80	50	40	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
Linyl 200 .....	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	80	20	45	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
Faktorolja .....	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
Faktorstandolja .....	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	50	25	20	25	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
Kvarttungsstandolja .....	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
Dehydratiserad ricinolja .....	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
Tallalkyd (fet) .....	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
Linalkyd (fet) .....	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
Akt. linolja + 7 % alkylfenolharts .....	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
Högvätande linolja .....	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
Lacknafta .....	—	20	—	20	—	20	—	20	—	5	10	20	24	50	—	20	—	20	20	5	10	—	20	—	20	50	25	40	25	10	30	10	20	50	10	55	65	55	65	55	65	55	65	55	65	5	25		
<i>Tidrymd (år) till Allmänt omdöme 9<sup>1</sup></i>																																																	
Landsbro Hyvlad furu .....	1	2	2	3	3	3	2	2	1	1	1	1	2	3	1	1	1	2	2	1	1	2	2	2	2	3	2	2	2	1	1	1	1	2	1	2	3	2	3	2	2	2	2	2	2	2			
„ „ gran .....	2	—	2	—	—	—	2	—	1	—	—	1	—	—	1	—	—	—	2	—	—	—	2	—	—	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
„ Ohyvlad furu .....	2	—	2	—	—	—	2	—	2	—	—	2	—	—	2	—	—	—	3	—	—	—	4	—	—	4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
„ „ gran .....	2	—	2	—	—	—	2	—	2	—	—	2	—	—	1	—	—	—	3	—	—	—	4	—	—	4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
Uddevalla Hyvlad furu .....	2	3	2	4	4	4	2	2	1	2	1	2	3	4	1	2	2	2	2	2	2	2	4	4	2	4	4	2	4	2	2	2	1	2	3	1	4	4	4	4	4	4	4	4	2	4			
„ „ gran .....	2	—	2	—	—	—	2	—	2	—	—	2	—	—	2	—	—	—	2	—	—	—	3	—	—	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
„ Ohyvlad furu .....	2	—	3	—	—	—	4	—	2	—	—	2	—	—	2	—	—	—	4	—	—	—	4	—	—	4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
„ „ gran .....	3	—	2	—	—	—	4	—	2	—	—	2	—	—	2	—	—	—	4	—	—	—	4	—	—	4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
<i>Tidrymd (år) till Allmänt omdöme 5<sup>1</sup></i>																																																	
Landsbro Hyvlad furu .....	2	4	4	5	4	5	4	5	2	2	2	2	5	5	2	2	2	4	4	2	2	4	4	4	5	4	4	5	4	2	2	2	2	2	2	3	2	4	4	4	5	4	5	4	5	4	5		
„ „ gran .....	4	—	3	—	—	—	3	—	2	—	—	2	—	—	2	—	—	—	4	—	—	—	4	—	—	5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
„ Ohyvlad furu .....	4	—	4	—	—	—	5	—	3	—	—	2	—	—	2	—	—	—	5	—	—	—	5	—	—	5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
„ „ gran .....	4	—	4	—	—	—	4	—	3	—	—	2	—	—	1	—	—	—	5	—	—	—	5	—	—	5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Uddevalla Hyvlad furu .....	3	5	5	5	5	5	5	2	2	2	2	5	5	2	4	2	5	3	2	2	2	6	6	6	6	6	5	5	3	2	2	2	2	6	2	6	6	5	5	5	5	5	5	5	5	4	5		
„ „ gran .....	4	—	4	—	—	—	3	—	2	—	—	2	—	—	2	—	—	—	3	—	—	—	6	—	—	6	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
„ Ohyvlad furu .....	4	—	6	—	—	—	6	—	4	—	—	4	—	—	4	—	—	—	6	—	—	—	6	—	—	6	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
„ „ gran .....	5	—	6	—	—	—	6	—	4	—	—	4	—	—	3	—	—	—	6	—	—	—	6	—	—	6	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

Tabell 3.31-1

\* Se sid. 22.  
<sup>1</sup> Medelvärde av fet och mager mellan- och färdigstrykningsfärg.

Pigmenterade grundfärger

Tabell 3.31-2  
Serie F-81 A

Sammansättning

Grundfärg nr .....	44*	45*	46*	47*	48*	49*	50*	51*	52*	53*	54*	55*	56*	57*	58*	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	59a		
Bindemedel+lösningemedel	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	60	60	60	60	60	70	70	70	70	70	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75	70	70	70	70	70	40		
därav																																											
Kokt linolja (res.-sick.) ..	100	—	50	90	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	100	—	—	—	—	100	—	—	—	—	100	—	—	—	—	100	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	100
Kokt linolja (naft.-sick.) ..	—	100	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Rå linolja (VP) .....	—	—	50	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Linstandolja .....	—	—	—	10	80	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	80	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Linyl 75 .....	—	—	—	—	—	100	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	100	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Linyl 200 .....	—	—	—	—	—	—	80	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Faktorolja .....	—	—	—	—	—	—	—	100	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Faktorstandolja .....	—	—	—	—	—	—	—	—	50	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Kvarttungsstandolja .....	—	—	—	—	—	—	—	—	—	90	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Dehydratiserad ricinolja ..	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	80	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Tallalkyd (fet) .....	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	45	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Linalkyd (fet) .....	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	45	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Akt. linolja + fenolharts ..	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	45	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Högvätande linolja .....	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	95	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Lacknafta .....	—	—	—	—	20	—	20	—	50	10	20	55	55	55	5	—	20	—	—	55	—	20	—	—	—	55	—	20	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Pigment .....	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	40	40	40	40	40	30	30	30	30	30	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	30	30	30	30	30	60		
därav																																											
Zinkvitt .....	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	—	—	—	—	—	—	67	67	67	67	67	90	90	90	90	90	90	90	50	50	50	50	100
Blyvitt .....	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	100	100	100	100	100	—	33	33	33	33	33	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
Celite 110 .....	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
Tungspat .....	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
<i>Tidrymd (år) till Allmänt omdöme 9<sup>1</sup></i>																																											
Landsbro Hyvlad furu ....	—	2	2	2	1	1	1	1	2	3	2	1	3	3	2	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
„ „ gran .....	—	1	1	2	1	1	1	1	2	2	2	1	2	3	2	2	3	2	2	3	4	2	2	2	2	3	2	2	2	3	3	2	2	2	2	3	2	2	2	2	2	3	3
„ Ohyvlad furu .....	—	3	3	4	2	2	2	2	3	4	2	2	4	4	4	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
„ „ gran .....	—	3	3	4	2	2	2	2	4	4	2	2	4	4	4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Uddevalla Hyvlad furu ....	—	2	2	2	2	2	2	2	2	3	2	2	3	3	3	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
„ „ gran .....	—	2	2	2	2	2	2	2	4	4	2	2	4	4	4	3	4	2	4	4	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	4	2	2	2	2	4	2	2	2	3	4	4	
„ Ohyvlad furu .....	—	4	2	4	2	2	2	3	4	4	2	5	4	4	4	4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
„ „ gran .....	—	4	4	4	2	2	2	3	4	4	4	4	4	4	4	5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Tidrymd (år) till Allmänt omdöme 5<sup>1</sup></i>																																											
Landsbro Hyvlad furu ....	—	4	3	4	2	2	2	2	5	5	3	2	5	5	5	4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
„ „ gran .....	—	2	3	3	2	2	2	2	5	5	3	2	5	5	5	4	4	4	4	5	5	4	3	2	4	4	4	4	4	5	5	4	4	3	5	5	5	4	3	4	5	5	
„ Ohyvlad furu .....	—	5	5	5	4	4	3	4	6	6	4	4	5	5	5	5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
„ „ gran .....	—	5	5	5	5	4	3	5	5	5	4	4	5	5	5	5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Uddevalla Hyvlad furu ....	—	4	4	5	3	4	3	3	5	5	4	4	5	5	5	5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
„ „ gran .....	—	3	4	4	3	4	3	4	5	5	4	4	5	5	6	5	5	4	4	5	6	5	5	4	4	5	4	4	4	5	5	5	4	4	5	6	4	5	4	5	5	5	
„ Ohyvlad furu .....	—	6	6	6	5	5	4	5	6	6	5	4	6	6	6	6	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
„ „ gran .....	—	5	6	6	5	5	4	5	6	6	5	4	6	6	6	5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

\* Se sid. 22.

<sup>1</sup> Medelvärde av fet och mager mellan- och färdigstrykningsfärg.

Tabell 3.31-3

Serie F-81 A

## Mellan- och färdigstrykningsfärger

## Sammansättning

	Mellanstrykningsfärg nr			Färdigstrykningsfärg nr	
	1 på hyvlat virke	1 på ohyvlat virke	2 på hyvlat och ohyvlat virke	1	2
Kokt linolja (res.-sick.) .....	25	30	40	30	40
Pigment .....	75	70	60	70	60
därav					
Zinkvitt .....	70	70	70	70	70
Litopon .....	30	30	30	30	30
PV .....	35	29	21	29	21

Filmtjocklek i  $\mu$ 

	Mellanstrykningsfärg		Färdigstrykningsfärg		Totalt	
	Hyvlat virke	Ohyvlat virke	Hyvlat virke	Ohyvlat virke	Hyvlat virke	Ohyvlat virke
Mager färg .....	40–45	75	40–45	65	85–90	140
Fet färg .....	40–45	65	25–30	45	70–75	110

Tabell 3.31-4  
Serie F-81 A

Råvaror  
Bindemedel

	Syratal	Jodtal (Kaufmann)	Brytnings- index	Torktid (dammtorrhet)
Kokt linolja, sickativerad med Pb-Mn-resinat .....	7,1	173	1,485	14 h
Kokt linolja, sickativerad med Pb-Mn-naftenat .....	6,9	171	1,484	20 h
Rå linolja, varmpressad .....	2,4	181	1,482	5 d
Linstandolja 600 .....	9,4	110	1,491	6 d
Linyl 75 .....	5,9	146	1,487	2 d
Linyl 200 .....	6,7	123	1,489	2 d
Faktorolja, utsp. och sickativerad .....	7,0	70	1,468	12 h
Faktorstandolja .....	4,2	135	1,493	> 10 d
Kvarttungstandolja enl. IVA:s korrosionsnämnd, 1400—1800 cP vid 20° C .....	9,4	121	1,498	5 d
Dehydratiserad ricinolja (Ridicin) <sup>1</sup> .....	9,3		1,490	4 d
Tallalkyd (SOAB) ca 65 % olja .....	16,3		1,517	2 d
Linalkyd, fet (SOAB) ca 63 % olja .....	9,2		1,512	5 h
Aktiverad linolja med ca 7 % alkylfenolharts .....	7,5	105	1,498	4 d
Högvätande linolja (Sonyl) med ca 3 % F 3 .....	9,6	162	1,487	4 d

<sup>1</sup> Hydroxyltal <5.

Pigment

	Sammansättning	Vattenlösligt (viktproc.)	Fukthalt (viktproc.)	Alkalitet (mg KOH/g)	Oljetal (g olja/100 g)
Zinkvitt, kanadensisk v.s. ....	ZnO : 100,0 % Pb : <0,1 %	0,07	0,03	0,03	10
Blyvitt (karbonat), 100-proc. ...	Pb (tot.) : 79,2 % PbCO <sub>3</sub> : 73,8 % Pb(OH) <sub>2</sub> : 25,6 %	0,14	0,7		12
Celite 110.....					
Tungspat .....	BaSO <sub>4</sub> : 81,4 %	0,06	0,04		9
Litopon .....	ZnO : 0,4 % ZnS : 28,1 % BaSO <sub>4</sub> : 69,5 %	0,09	0,05	0,45	12,5

Tabell 3.31-5  
Serie F-81 A

Tilläggsserie

Färgernas sammansättning

	Grundfärg nr			Mellanstrykningsfärg nr							Färdigstrykningsfärg nr							
	44	64	79	1	2	3	4	5	6	7	1	2	3	4	5	6	7	8
Kokt linolja .....	80	70	75	25	40	35	20	25	25	30	30	40	35	40	25	30	30	35
Pigment .....	20	30	25	75	60	65	80	75	75	70	70	60	65	60	75	70	70	65
därav																		
Zinkvitt .....	100	—	50	70	70	100	—	—	50	50	70	70	100	100	—	—	50	50
Blyvitt .....	—	100	50	—	—	—	100	100	50	50	—	—	—	—	100	100	50	50
Litopon .....	—	—	—	30	30	—	—	—	—	—	30	30	—	—	—	—	—	—

Färgkombinationer

Grundfärg nr .....	44	44	44	44	44	44	44	44	44	64	64	79	79
Mellanstrykningsfärg nr .....	3	3	3	3	3	3	3	1	2	4	5	6	7
Färdigstrykningsfärg nr .....	3	4	5	6	7	8	1	2	4	7	5	8	

### Grundfärger

Tabell 3.32-1  
Serie F-81 A

Allmänt omdöme efter 3 och 4 års exponering på hyvlade granpaneler<sup>1</sup>

Bindemedel	Opigmenterad				20 % Zinkvitt				40 % Zinkvitt				60 % Zinkvitt				30 % Blyvitt				25 % Zinkvitt-Blyvitt (2 : 1)				25 % Zinkvitt-Celite (10 : 1)				25 % Zinkvitt-Tungspat(1:1)			
	Udde-valla		Lands-bro		Udde-valla		Lands-bro		Udde-valla		Lands-bro		Udde-valla		Lands-bro		Udde-valla		Lands-bro		Udde-valla		Lands-bro		Udde-valla		Lands-bro		Udde-valla		Lands-bro	
	3 år	4 år	3 år	4 år	3 år	4 år	3 år	4 år	3 år	4 år	3 år	4 år	3 år	4 år	3 år	4 år	3 år	4 år	3 år	4 år	3 år	4 år	3 år	4 år	3 år	4 år	3 år	4 år	3 år	4 år		
Kokt linolja .....	6	5	6,5	5	5,5	4,5	4	2,5	9,5	7,5	7	6	9,5	8	9	5	6,5	5	7	5,5	7	5,5	6,5	5	7,5	6	7	5	7,5	5,5	7,5	6
Standolja 600 + 20 % lacknafta .....	4	3	2	0	7,5	5	5	4	7	5	6	5,5	—	—	—	—	4	3,5	4	3,5	7,5	5,5	6	5	7,5	5,5	7	5,5	7,5	6	7	5,5
Linyl 75 .....	2	1,5	1,5	1	5,5	4,5	4	3	7,5	5,5	6,5	5	—	—	—	—	3,5	3	3,5	3	7	5,5	6	5,5	6	5	5,5	5	6,5	5	5,5	5
Faktorolja .....	9	7	8	5,5	9,5	6,5	8	7	9,5	7	9	6,5	—	—	—	—	6,5	5,5	7	5,5	8,5	6,5	8	6	9	6	8	6	8,5	6,5	7	5,5
Fet linalkyd + 55 % lacknafta .....	9,5	8	8	6,5	9,5	8,5	9	7,5	9,5	9	9,5	6,5	—	—	—	—	9	7	7,5	5,5	9,5	7,5	9	6	9,5	8,5	9	7	9,5	8	9	6
Medelvärde .....	6,1	4,9	5,2	3,6	7,5	5,8	6,0	4,8	8,6	6,8	7,6	5,9	—	—	—	—	5,9	4,8	5,8	4,6	7,9	6,1	7,1	5,5	7,9	6,2	7,3	5,7	7,9	6,2	7,2	5,6

<sup>1</sup> Medelvärden av fet och mager mellan- och färdigstrykningsfärg.

Opigmenterade grundfärger samt grundfärger pigmenterade med 20 % zinkvitt  
Allmänt omdöme efter 3 och 4 års exponering på hyvlade och ohyvlade gran- och furupaneler<sup>1</sup>

Bindemedel	Hyvlad furu								Medel- värde 4 år		Hyvlad gran								Medel- värde 4 år	
	Uddevallå				Landsbro						Uddevallå				Landsbro					
	3 år		4 år		3 år		4 år		3 år		4 år		3 år		4 år		3 år		4 år	
op.	20 % Zv.	op.	20 % Zv.	op.	20 % Zv.	op.	20 % Zv.	op.	20 % Zv.	op.	20 % Zv.	op.	20 % Zv.	op.	20 % Zv.	op.	20 % Zv.	op.	20 % Zv.	
Kokt linolja (res.)	5,5	6	4,5	5	4,5	6	3,5	4,5	4	5	6	5,5	5	4,5	6,5	4	5	2,5	5,5	3,5
„ „ (naft.)	7,5	6,5	6	4,5	7	5,5	5	4,5	5,5	5	6,5	6	5,5	4,5	5	4,5	4,5	3,5	5,5	4,5
„ „ (res.) + 50 % rå linolja	8,5	9	6,5	6	6	7,5	5	5,5	6	6	5,5	7	5,5	5,5	5,5	4,5	4,5	5	5	4,5
Kokt linolja (res.) + 10 % standolja 600	3,5	5,5	2,5	4,5	3	4,5	3	3	3	4	4,5	5	3,5	4	4,5	3	3,5	2	3,5	3
Standolja 600 + 20 % lacknafta	2	7	1,5	5	2	5	1	4,5	1,5	5	4	7,5	3	5	2	5	1	4	2	4,5
Linyl 75	1	5	1	4	3	3,5	2	3	1,5	4	2	5,5	1,5	4,5	2	4	1	3	1,5	3,5
Linyl 200 + 20 % lacknafta	5,5	5,5	4,5	4	6,5	3,5	5	3,5	5	4	5,5	6	5	4,5	6	4	5,5	3	5,5	4
Faktorolja	9,5	9	7	6,5	7,5	8	5,5	6	6,5	6,5	9	9,5	7	6,5	8	8	5,5	7	6,5	7
Faktorstandolja + 50 % lacknafta	9,5	9,5	8	7,5	8,5	8,5	7	6,5	7,5	7	9	9,5	8	7,5	8	8	6	7	7	7
Kvarttungstandolja + 10 % lacknafta	2	7,5	2	5	0	5	0	4,5	1	5	1,5	8	1	5,5	1	5	0	4,5	1	5
Ridicin + 20 % lacknafta	3,5	6	3	4,5	2	4,5	1	4	2	4,5	2	6	1,5	4,5	1	4,5	0	3,5	1	4
Tallalkyd + 55 % lacknafta	9,5	9,5	7,5	8	7,5	8,5	5	6,5	6,5	7,5	9,5	10	8	8	7,5	8	6	7,5	7	7,5
Linalkyd + 55 % lacknafta	9,5	9,5	7,5	8,5	8	9	5,5	6,5	6,5	7,5	9,5	9,5	7,5	8,5	8	9	6,5	7,5	8	8
Akt. linolja + 55 % lacknafta	9,5	9,5	7,5	8,5	8,5	8,5	5,5	6	6,5	7,5	9,5	9,5	7,5	8,5	8,5	8	7	6	7,5	7,5
Sonyl + 5 % lacknafta	7	9,5	5,5	6,5	7	8,5	5,5	6	5,5	6,5	4,5	9	3,5	6,5	5	7	4	5	4	6
Medelvärde	6	7,5	5	6	5,5	6,5	4	5	4,5	5,5	6	7,5	5	6	5,5	6	4	5	5	5,5
Bindemedel	Ohyvlad furu								Medel- värde 4 år		Ohyvlad gran								Medel- värde 4 år	
	Uddevallå				Landsbro						Uddevallå				Landsbro					
	3 år		4 år		3 år		4 år		3 år		4 år		3 år		4 år		3 år		4 år	
op.	20 % Zv.	op.	20 % Zv.	op.	20 % Zv.	op.	20 % Zv.	op.	20 % Zv.	op.	20 % Zv.	op.	20 % Zv.	op.	20 % Zv.	op.	20 % Zv.	op.	20 % Zv.	
Kokt linolja (res.)	7	9,5	5,5	8	6,5	8,5	5	7,5	5,5	8	7,5	9,5	6,5	8	6	9	4,5	7	5,5	7,5
„ „ (naft.)	8,5	9	7,5	7	6,5	8	5	7	6	7	9	9,5	7,5	7,5	7	8,5	5,5	7	6,5	7,5
„ „ (res.) + 50 % rå linolja	9,5	10	8	8	8	9,5	6	7,5	7	8	9,5	9,5	8,5	8,5	7,5	9,5	5,5	8	7	8,5
Kokt linolja (res.) + 10 % standolja 600	7	8,5	5	7	5	6	3	5	4,5	6,5	6	8	5	7	5	7,5	3,5	6	4,5	6,5
Standolja 600 + 20 % lacknafta	7	8,5	6	6	4,5	6	3	5,5	4,5	6	5,5	8,5	4,5	6,5	4,5	6,5	3	5,5	4	6
Linyl 75	7,5	8	5,5	5,5	4,5	5	3	4,5	4,5	5	5,5	8	4	5,5	3	5,5	2,5	5	3,5	5,5
Linyl 200 + 20 % lacknafta	9,5	8,5	8,5	6	8,5	6,5	8	5,5	8	6	9,5	8,5	8	6	8,5	7	7	6	7,5	6
Faktorolja	10	9,5	9	8	9,5	9	8,5	8	8,5	8	9,5	9,5	8,5	8,5	9,5	9,5	8,5	8	8,5	8,5
Faktorstandolja + 50 % lacknafta	10	9,5	9	9	9,5	9,5	8	8	9	9	9,5	10	9	9	9,5	9,5	8,5	8,5	9	9
Kvarttungstandolja + 10 % lacknafta	4	9	2,5	6	2	7	1,5	5,5	2	6	4	9,5	3,5	7	2,5	7,5	1	5,5	2,5	6,5
Ridicin + 20 % lacknafta	4,5	7,5	3,5	5,5	2,5	6	0	4,5	2	4,5	4	7,5	3,5	5,5	3,5	6,5	2	4,5	2,5	5,5
Tallalkyd + 55 % lacknafta	10	9,5	9	9,5	9	9,5	7,5	8	8	9	10	10	9	9,5	9,5	9,5	7,5	8,5	8,5	9
Linalkyd + 55 % lacknafta	10	10	8,5	8,5	9,5	9,5	8	8	8,5	9	10	10	9	9	9,5	9,5	8,5	8,5	9	9
Akt. linolja + 55 % lacknafta	10	10	9	9	9,5	9,5	8,5	8,5	9	9	10	10	8,5	9,5	9,5	9,5	8	8	8,5	9
Sonyl + 5 % lacknafta	9	9,5	6,5	9	8	9	7	8	7	8,5	9	10	7,5	9,5	8	9,5	6,5	8,5	7	9
Medelvärde	8	9	7	7,5	7	8	5,5	7	6	7	9	9	7	7,5	7	8,5	5,5	7	6,5	7,5

<sup>1</sup> Medelvärden av fet och mager mellan- och färdigstrykningsfärg.

op. = opigmenterad; Zv. = zinkvitt; res. = resinatsickativerad; naft. = naftenatsickativerad.

**Tabell 3.32-3**  
Serie F-81 A

**Furu- och granpaneler**

*Allmänt omdöme efter 3 och 4 års exponering<sup>1</sup>*

	Hyvlat furu	Hyvlat gran	Ohyv- lad furu	Ohyv- lad gran
Efter 3 år:				
Uddevalla .....	6,8	6,6	8,6	8,6
Landsbro .....	5,8	5,5	7,2	7,5
Efter 4 år:				
Uddevalla .....	5,3	5,1	7,0	7,2
Landsbro .....	4,1	4,2	6,0	6,1

<sup>1</sup> Medelvärden av för resp. paneltyper gemensamma färgkombinationer.

**Tabell 3.32-4**  
Serie F-81 A

**Frodvuxet och vanligt virke**

*Allmänt omdöme efter 3 och 4 års exponering<sup>1</sup>*

Grundfärg nr	Efter 3 års exponering				Efter 4 års exponering			
	Frodvuxet virke		Vanligt virke		Frodvuxet virke		Vanligt virke	
	Hyvlat	Ohyvlat	Hyvlat	Ohyvlat	Hyvlat	Ohyvlat	Hyvlat	Ohyvlat
1	6	8	6	8	4,5	5,5	4,5	7
12	7	8	1,5	6	5	6,5	1	5
15	6	8,5	1	6	5	6,5	0,5	5
22	8,5	10	8	10	5,5	8,5	6	8,5
38	9,5	10	9	10	7	9	6	8
44	9	9,5	5,5	9,5	6,5	7,5	5	8
48	7,5	9,5	6	8	5,5	7,5	4	5,5
49	7,5	9	4	7	5	7,5	3	5,5
51	9	9,5	9	9,5	7	8,5	6	8
56	9,5	10	9,5	10	8,5	9	7	8,5

<sup>1</sup> Medelvärden av resp. virkesslag i Landsbro och Uddevalla. Mellan- och färdigstrykningsfärg : mager.



Tilläggsserie

Allmänt omdöme efter 3 och 4 års exponering

Grundfärg nr	Mellanstrykningsfärg nr	Färdigstrykningsfärg nr	Efter 3 års exponering					Efter 4 års exponering				
			Uddevalla		Landsbro		Medelvärde	Uddevalla		Landsbro		Medelvärde
			Furu	Gran	Furu	Gran		Furu	Gran	Furu	Gran	
44	3	3	7	7	6,5	6	6,5	5	4,5	5	4,5	5
44	3	4	8	7,5	7	7,5	7,5	5,5	5,5	5,5	5,5	5,5
44	3	5	7,5	7	6,5	6,5	7	5,5	5	5	4,5	5
44	3	6	8	8,5	5,5	6,5	7	6	6,5	5,5	4,5	5,5
44	3	7	9	9	6,5	8	8	7	6,5	5,5	6,5	6,5
44	3	8	8	8	7	6	7,5	6	6	6	5,5	6
44	1	1	5,5	6	6	4,5	5,5	5,5	4,5	4,5	4	4,5
44	2	2	6,5	4,5	6	3,5	5	5,5	4,5	5	3	4,5
64	4	4	6,5	7	5,5	4,5	6	5,5	5	5	4,5	5
64	5	7	5,5	5	3	6,5	5	4,5	5	2,5	3	4
79	6	5	8,5	7	6,5	7	7,5	7	5,5	5	5,5	6
79	7	8	8,5	9	7,5	6,5	8	5,5	6,5	5,5	4,5	5,5

Tabell 3.41-1  
Serie F-81 B

Grundfärger  
Sammansättning

Grundfärg nr	Amerikanska									Eng.		Svenska																								
	3-skiktsggrundfärger					2-skiktsggrundfärger				3-skiktsggrundfärger																										
	1	2	3	4	6	8	9	11	13	16	18	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	
Bindemedel	29	39	24	27	18	25	21	21	22	70	70	100	80	100	45	70	56	70	32	80	64	80	36	75	60	75	34	75	60	75	34	75	75	75	75	
därav																																				
Rå linolja	—	—	—	100	25	94	40	76	40	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
Kokt linolja	100	100	100	—	—	—	—	—	—	100	100	100	—	—	—	100	—	—	—	100	—	—	—	100	—	—	—	100	—	—	—	100	100	100	100	
Linstandolja	—	—	—	—	75 <sup>3</sup>	6 <sup>1</sup>	54 <sup>3</sup>	—	—	—	—	—	100 <sup>2</sup>	—	—	100 <sup>2</sup>	—	—	—	100 <sup>2</sup>	—	—	—	100 <sup>2</sup>	—	—	—	100 <sup>2</sup>	—	—	—	—	—	—		
Linyl 75	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	100	—	—	—	100	—	—	—	—	100	—	—	—	100	—	—	—	100	—	—	—	—		
Ridicin	—	—	—	—	—	—	—	—	20	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
Fet linalkyd	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	100	—	—	—	100	—	—	—	100	—	—	—	100	—	—	—	—	—	—	—		
Hartsester	—	—	—	—	—	—	6	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
Alkylfenolharts-träoljelack	—	—	—	—	—	—	—	24	40	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
Pigment	68	58	73	63	73	70	67	76	70	30	30	0	0	0	0	30	30	30	30	20	20	20	20	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25		
därav																																				
Al-bronspulver	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	10	25	
Blyvitt	45	—	100	100	30	30	55	100	40	75	95	—	—	—	100	100	100	100	—	—	—	—	30	30	30	30	—	—	—	—	—	—	25	55	27	23
Titandioxid	15	20	—	—	15	15	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
Titanvitt	—	—	—	—	—	—	45	—	40	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
Zinkvitt	30	35	—	—	30	30	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	100	100	100	100	70	70	70	70	90	90	90	90	55	25	63	52	
Celite 110	10	45	—	—	25	25	—	—	20	22	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	10	10	10	10	20	20	—	—		
Blymönja	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
Rå umbra	—	—	—	—	—	—	—	0,5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
Lacknafta	3	3	3	10	9	5	12	3	8	—	—	—	20	—	55	—	14	—	38	—	16	—	44	—	15	—	41	—	15	—	41	—	—	—		
Sickativ <sup>4</sup>	—	—	—	+	+	+	+	+	+	—	—	—	+	+	+	—	+	+	+	—	+	+	+	—	+	+	+	—	+	+	+	—	—	—	—	

<sup>1</sup> Viskositet 2300 cP vid 20° C.

<sup>2</sup> Viskositet 3600 cP vid 20° C.

<sup>3</sup> Viskositet 6300 cP vid 20° C.

<sup>4</sup> I de med + försedda färgerna har tillsatts Pb- och Mn-naftenat, så att bindemedlet innehåller 0,2 % Pb och 0,02 % Mn.

Mellanstrykningsfärger  
Sammansättning

Tabell 3.41-2  
Serie F-81 B

	Amerikanska						Eng.		Svenska						
	3-skiktsfärger														
Mellanstrykningsfärg nr .....	1	2	3	4	5	6	16	18	21	22	23	24	25	26	27-29
Bindemedel .....	24	34	24	23	32	18	25	25	25	25	25	25	25	25	25
därav															
Rå linolja .....	—	—	—	100	93	25	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Linolja LLX .....	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Kokt linolja .....	100	100	100	—	—	—	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Linstandolja .....	—	—	—	—	7 <sup>1</sup>	75 <sup>3</sup>	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Pigment .....	73	63	73	68	63	73	75	75	75	75	75	75	75	75	75
därav															
Blyvitt .....	45	—	100	100	20	30	75	95	—	—	—	—	—	—	—
Blyzinkvitt <sup>4</sup> .....	—	—	—	—	41	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Litopon .....	—	—	—	—	—	—	—	—	30 <sup>5</sup>	—	—	70 <sup>5</sup>	100 <sup>5</sup>	30 <sup>5</sup>	30 <sup>6</sup>
Titandioxid .....	15	20	—	—	15	15	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Titanvitt .....	—	—	—	—	—	—	—	—	—	75	—	—	—	—	—
Zinkvitt .....	30	35	—	—	—	30	—	—	70	25	100	30	—	50	70
Celite 110 .....	10	45	—	—	24	25	25	5	—	—	—	—	—	20	—
Lacknafta .....	3	3	3	9	5	9	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Sickativ <sup>7</sup> .....	—	—	—	+	+	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—
PV .....	34	30	30	29	27	43	34	30	35	38	33	37	39	38	35

Färdigstrykningsfärger  
Sammansättning

Tabell 3.41-3  
Serie F-81 B

	Amerikanska								Eng.		Svenska								
	2-skiktsfärger										3-skiktsfärger								
Färdigstrykningsfärg nr .....	1	2	3	4	5	6	8	9	11	13	16	18	21	22	23	24	25	26	27-29
Bindemedel .....	24	34	24	30	32	18	25	30	23	32	21	25	30	30	30	30	30	30	30
därav																			
Rå linolja .....	—	—	—	100	93	25	94	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Linolja LLX .....	—	—	—	—	—	—	—	—	—	94	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Kokt linolja .....	100	100	100	—	—	—	—	100	100	—	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Linstandolja .....	—	—	—	—	7 <sup>1</sup>	75 <sup>3</sup>	6 <sup>1</sup>	—	—	6 <sup>2</sup>	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Pigment .....	73	63	73	70	63	73	70	70	74	62	75	70	70	70	70	70	70	70	70
därav																			
Blyvitt .....	45	—	100	100	20	30	30	100	100	30	100	—	—	—	—	—	—	—	—
Blyzinkvitt <sup>4</sup> .....	—	—	—	—	41	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Litopon .....	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	30 <sup>5</sup>	—	—	70 <sup>5</sup>	100 <sup>5</sup>	30 <sup>5</sup>	30 <sup>6</sup>
Titandioxid .....	15	20	—	—	15	15	15	—	—	15	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Titanvitt .....	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	75	—	—	—	—	—
Zinkvitt .....	30	35	—	—	—	30	30	—	—	30	—	100	70	25	100	30	—	50	70
Celite 110 .....	10	45	—	—	24	25	25	—	—	25	—	—	—	—	—	—	—	20	—
Blyglete .....	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Lacknafta .....	3	3	3	—	5	9	5	—	3	6	4	5	—	—	—	—	—	—	—
Sickativ <sup>7</sup> .....	—	—	—	+	+	+	+	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—
PV .....	34	30	30	24	27	43	34	24	31	34	33	32	29	32	28	32	34	32	29

<sup>1</sup> Viskositet 2300 cP vid 20° C.

<sup>2</sup> Viskositet 3600 cP vid 20° C.

<sup>3</sup> Viskositet 6300 cP vid 20° C.

<sup>4</sup> 35 % basiskt blyulfat.

<sup>5</sup> Permalith.

<sup>6</sup> I nr 27 holländsk, 28 polsk, 29 jugoslavisk litopon.

<sup>7</sup> I de med + försedda färgerna har tillsatts Pb- och Mn-naftenat, så att bindemedlet innehåller 0,2 % Pb och 0,02 % Mn.

Tabell 3.41-4  
Serie F-81 B

Skiktjocklek i  $\mu$ 

Grundfärg <sup>3</sup> .....	Nr
	1— 6 <sup>1</sup> : 35 $\mu$
	6 <sup>2</sup> —13 : 50 $\mu$
	16—44 : ej uppmätta
Mellanstrykningsfärg .....	1 och 3 : 40 $\mu$
	2 : 30 $\mu$
	4 och 6 : 45 $\mu$
	16—30 : 45 $\mu$
Färdigstrykningsfärg .....	1 och 3 : 40 $\mu$
	2 : 30 $\mu$
	4 och 6 <sup>1</sup> : 45 $\mu$
	6 <sup>2</sup> —13 : 70 $\mu$
	16—30 : 45 $\mu$

<sup>1</sup> Som tre-skikt-färg.

<sup>2</sup> Som två-skikt-färg.

<sup>3</sup> Under antagande att ingen insugning skett.

## Råvaror

## Bindemedel

	Syratal	Jodtal (Kaufmann)	Viskositet (cP, 20° C)	Brytnings- index	Torktid (dammtorr- het)
Rå linolja KPAX .....	1,6	189	<50	1,481	5,5 d
Linolja LLX .....	1,5	188	<50	1,481	5 d
Kokt linolja (Pb-Mn-naftenat) .....	5,8	175	50	1,485	4 h
Standolja 450 .....	8,7	118	2300	1,489	5 d
Standolja 600 .....	4,8	111	3600	1,490	6 d
Standolja 1200 .....	10,9	109	6340	1,491	5 d
Linyl 75 .....	6,0	141	225	1,486	6 d
Dehydratiserad ricinolja (Ridicin) .....	5,5	103	2270	1,488	4,5 d
Fet linalkyd (SOAB), ca 63 % olja .....	7,5	96		1,512	3 d
Alkylfenolharts-träoljaolack .....	6,3	66,5	3200	1,481	4 h
Oljelack <sup>1</sup> (oljaolack 2) .....	9,0		100		8 h

<sup>1</sup> Torrhalt 62 %.

## Pigment

	Sammanställning	Vattenlösligt (viktproc.)	Fukthalt (viktproc.)	Alkalitet (mg KOH/g)	Oljetal (g olja/100 g)
Blyvitt .....	Pb (tot.) : 76,8 %	0,3	0,3	0,2	12
Blyzinkvitt <sup>1</sup> .....		0,7	0,2	0	15
Litopon, holländsk .....	BaSO <sub>4</sub> : 71,2 % ZnO : 0,4 % ZnS : 27,5 %	0,3	0,2	0,4	16,5
Litopon, jugoslavisk .....	BaSO <sub>4</sub> : 70,9 % ZnO : 0,2 % ZnS : 27,7 %	0,1	0,1	0,4	15,5
Litopon, polsk .....	BaSO <sub>4</sub> : 70,7 % ZnO : 0,4 % ZnS : 28,4 %	0,4	0,3	0,1	8
Litopon, permalith .....	BaSO <sub>4</sub> : 70,9 % ZnO : 0,6 % ZnS : 28,1 %	0,1	0,1	0,2	15
Titandioxid .....	TiO <sub>2</sub> : 98,4 %	0,8	0,3	0,5	20
Titanvitt .....	TiO <sub>2</sub> : 16,1 % Ca, Mg, Zn, SiO <sub>2</sub>	0,1	0,1	0,5	13,5
Zinkvitt, kanadensisk v. s. ....	ZnO : 100,0 % Pb : <0,1 %	0,1	0,1	0	12
Celite 110 .....		0,2	0,1	0,2	

<sup>1</sup> 35 % basiskt blyulfat.

Tabell 3.42

## Obehandlade, Boliden-impregnerade samt Boliden-impregnerade och urlakade paneler

Allmänt omdöme efter 1, 2 och 3 års exponering

Panel nr	Efter 1 år			Efter 2 år			Efter 3 år		
	Obeh.	Impr.	Impr. + Url.	Obeh.	Impr.	Impr. + Url.	Obeh.	Impr.	Impr. + Url.
1	10	10	10	9	7	10	6	4	5
2	10	10	10	8	8	8	6	5	3
3	10	10	10	9	8	7	6	6	5
4	10	10	9	7	8	8	5	5	6
9	10	10	9	8	7	8	6	5	6
10	9	9	9	8	8	8	7	6	7
11	10	10	10	8	9	8	8	8	7
12	9	9	10	8	7	8	7	5	7
16	10	9	10	8	7	7	5	5	5
17	9	9	10	7	7	8	4	3	3
18	9	9	9	7	6	6	5	4	5
19	10	10	10	8	8	8	4	4	4
21	7	7	8	3	3	6	1	1	2
22	7	7	6	3	3	4	2	2	3
23	6	6	6	2	3	2	2	3	2
24	8	8	8	4	2	2	2	1	1
25	8	7	7	3	2	4	2	1	2
26	6	7	6	2	4	2	2	3	2
27	6	6	7	2	2	2	2	2	2
28	9	8	8	4	4	5	3	2	2
29	8	7	8	4	4	4	3	2	3
30	7	7	7	4	4	4	3	3	4
31	7	8	8	4	3	4	3	3	3
32	9	10	7	5	4	3	3	2	2
33	9	9	9	4	4	4	2	3	3
34	7	7	7	4	4	5	3	3	4
35	7	7	7	5	4	4	3	4	3
36	9	9	10	5	5	4	3	2	2
37	9	8	9	3	2	4	2	2	3
38	7	7	7	5	4	4	3	3	3
39	7	7	8	5	5	5	3	3	3
40	9	10	9	4	3	3	2	1	2
Medelvärde av panel nr 1-40	8,3	8,1	8,2	5,3	5,0	5,3	3,7	3,3	3,6
43	8	—	—	5	—	—	3	—	—
44	8	—	—	4	—	—	3	—	—
45	10	—	—	6	—	—	3	—	—
46	10	—	—	6	—	—	3	—	—
47	10	—	—	5	—	—	3	—	—
48	10	—	—	4	—	—	3	—	—
49	10	—	—	6	—	—	3	—	—
50	10	—	—	7	—	—	3	—	—
51	7	—	—	4	—	—	4	—	—
52	10	—	—	6	—	—	4	—	—
53	10	—	—	5	—	—	3	—	—
54	9	—	—	5	—	—	3	—	—
55	9	—	—	5	—	—	3	—	—
56	9	—	—	5	—	—	3	—	—

Råvaror  
Bindemedel

	Syratal	Förtvålningstal	Jodtal	Viskositet (cP, 20° C)	Kulör (Gardner)	Torktid
Kokt linolja (svensk) .....	6	189	170	88	13	<1 d
Kokt linolja (argentinsk) .....	5	194	160	64	14	<1 d
Standolja 100 .....	7	193	139	480	6	<1 d <sup>2</sup>
Standolja 600 .....	11	192	111	3740	9	<1 d <sup>2</sup>
Fet linalkyd, Soalkyd 2022 .....	4	Oljehalt = 63 %		120 <sup>1</sup>	10	3 h <sup>2</sup>
Fet tallalkyd, Tallalkyd L 171: L 176 = 1 : 2 ..	7	Oljehalt = 66,7 %		50 <sup>1</sup>	11	6 h <sup>2</sup>

Obs! Standoljorna har vid färgrivningen sickativerats med 0,025 % Co + 0,25 % Pb (naftenat), alkyderna med 0,06 % Co + 0,6 % Pb (naftenat).

<sup>1</sup> Efter spädning med lacknafta i förhållande 1 : 1.

<sup>2</sup> Efter sickativering.

Pigment

	Kem. sammansättning	Vattenlösligt (viktproc.)	Fukthalt (viktproc.)	Alkalitet (mg KOH/g)	Oljetal
Zinkvitt, Rånäs g. s. ....	ZnO : 99,3 % Pb : 0,1 %	0,1	0,1	0,03	15,5
Blyvitt, ren, tysk .....	PbCO <sub>3</sub> : 73,6 % Pb(tot) : 79,7 %	0,05	0,25	0,06	11
Titandioxid, RANC .....	TiO <sub>2</sub> : 96,5 % (ren rutil)		0,2		21
Litopon .....	ZnS : 29,6 % ZnO : 0,4 % BaSO <sub>4</sub> : 69,5 %	0,15	0,1	0,5	10,5
Krita .....	CO <sub>2</sub> : 43,1 %	0,15	0,05	1,1	21,5
Tungspat .....	BaSO <sub>4</sub> : 93,7 %	0,1	0,01	0,03	9,5
Dolomit, Microdol .....	CO <sub>2</sub> : 47,3 %	0,05	0,03		18,5











**Tabell 4.12-3**  
Serie F-200

## Bedömning av kritning

Pigmenttyp	Binde- medelstyp	Tidrymd (år) till kritningsgrad			
		9		5	
		Lutande exp.	Vertikal exp.	Lutande exp.	Vertikal exp.
Zinkvitt .....	Olja	0,5	1,5	1,5	2,5
Zinkvitt-Litopon .....	„	<0,5	1,5	0,5	×
Zinkvitt-Blyvitt .....	„	<0,5	1,5	1,5	2,5
Zinkvitt-Titandioxid-Fyllnadsmedel .....	„	2,5	2,5	3,5	4,5
Zinkvitt-Litopon .....	Linalkyd	0,5	3,5	×	×
Zinkvitt-Blyvitt .....	„	2,5	3,5	3,5	×
Zinkvitt-Titandioxid-Fyllnadsmedel .....	„	3,5	3,5	> 4,5	> 4,5
Zinkvitt-Litopon .....	Tallalkyd	0,5	—	×	—
Zinkvitt-Blyvitt .....	„	0,5	—	×	—
Zinkvitt-Titandioxid-Fyllnadsmedel .....	„	3,5	—	> 4,5	—

× Filmen hade brutits ned innan kritningsgrad 5 uppnåts.

Impregnerade och oimpregnerade, lutande och vertikala paneler

Tidrymd (år) till Allmänt omdöme 9

Mellan- och färdigstrykningsfärg nr	Grundfärg nr 1			Grundfärg nr 4			Grundfärg nr 28			Grundfärg nr 31		
	Vertikala paneler	Lutande paneler		Vertikala paneler	Lutande paneler		Vertikala paneler	Lutande paneler		Vertikala paneler	Lutande paneler	
		oimpr.	oimpr.		impr.	oimpr.		oimpr.	impr.		oimpr.	oimpr.
1	2	2	2	2	1,5	1,5	—	—	—	—	—	—
3	2	2	1,5	1,5	1,5	1,5	—	—	—	—	—	—
4	3	2,5	2	1,5	2	1,5	—	—	—	—	—	—
6	1,5	1,5	1	1	1	1	—	—	—	—	—	—
8	1,5	2	1,5	1	1	1	—	—	—	—	—	—
9	2	1,5	1,5	1	1	1	—	—	—	—	—	—
11	3	3	2	2	2,5	2	—	—	—	—	—	—
21	> 4,5	4,5	4	> 4,5	4,5	4	—	—	—	—	—	—
23	> 4,5	4,5	4	> 4,5	4	4	—	—	—	—	—	—
33	2,5	2	2	2	2	1	—	—	—	—	—	—
36	—	—	—	—	—	—	> 4,5	> 4,5	> 4,5	> 4,5	> 4,5	> 4,5
37	> 4,5	> 4,5	> 4,5	> 4,5	4	3,5	> 4,5	> 4,5	> 4,5	> 4,5	> 4,5	4,5
38	—	—	—	—	—	—	> 4,5	> 4,5	> 4,5	> 4,5	> 4,5	4,5

Tidrymd (år) till Allmänt omdöme 5

1	3	3	2,5	2,5	2,5	2	—	—	—	—	—	—
3	3	3	2,5	2	2	2	—	—	—	—	—	—
4	3,5	3	2,5	2,5	3	2	—	—	—	—	—	—
6	3	2	2	2	2	1,5	—	—	—	—	—	—
8	3	2,5	2	2	2	1,5	—	—	—	—	—	—
9	3	2,5	3	2	2	1,5	—	—	—	—	—	—
11	3,5	3,5	3	3	3,5	3	—	—	—	—	—	—
21	> 4,5	> 4,5	> 4,5	> 4,5	> 4,5	> 4,5	—	—	—	—	—	—
23	> 4,5	> 4,5	> 4,5	> 4,5	> 4,5	> 4,5	—	—	—	—	—	—
33	4	3,5	2,5	3,5	2,5	2	—	—	—	—	—	—
36	—	—	—	—	—	—	> 4,5	> 4,5	> 4,5	> 4,5	> 4,5	> 4,5
37	> 4,5	> 4,5	> 4,5	> 4,5	> 4,5	> 4,5	> 4,5	> 4,5	> 4,5	> 4,5	> 4,5	> 4,5
38	—	—	—	—	—	—	> 4,5	> 4,5	> 4,5	> 4,5	> 4,5	> 4,5

Tabell 4.2-1  
Serie Fa-69:1

Mellan- och färdigstrykningsfärger med varierande pigmentsammansättning

Pigment						Bindemedel																				
						Kokt linolja-Standolja 600 (85 : 15)										Fet linalkyd					Fet linalkyd-Standolja 100 (75 : 25)					
Aktivt pigment			Inaktivt pigment			Bindemedelshalt																				
Zinkvitt	Karbonatblyvitt	Sulfatblyvitt	Titan-dioxid	Dolomit	Glimmer	50	46	42	38	34	30	26	64	60	56	52	48	44	40	60	56	52	48	46	40	36
						Grundfärg <sup>1</sup> nr																				
						1	1	2	3	1	1	2	3	1	1	2	3	1	4	4	4	4	4	4	4	4
Tidrymd (år) till allmänt omdöme 9																										
—	—	—	50	50	—	2	2	—	—	2	2	—	—	1,5	1,5	—	—	1,5	×	×	×	×	×	×	×	×
10	—	—	45	45	—	×	×	—	—	×	×	—	—	×	×	—	—	×	×	×	×	×	×	×	×	×
20	—	—	40	40	—	×	×	—	—	×	×	—	—	×	×	—	—	×	×	×	×	×	×	×	×	×
20	—	—	16	64	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	×	×	×	×	×	×	×	×
20	—	—	26	54	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	×	×	×	×	×	×	×	×
20	—	—	26	44	10	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	×	×	×	×	×	×	×	×
20	—	—	26	34	20	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	×	×	×	×	×	×	×	×
20	—	—	54	26	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	×	×	×	×	×	×	×	×
20	—	—	80	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	×	×	×	×	×	×	×	×
—	20	—	26	54	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	×	×	×	×	×	×	×	×
13	7	—	26	54	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	×	×	×	×	×	×	×	×
13	—	7	26	54	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	×	×	×	×	×	×	×	×
40	—	—	12	48	—	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	—	—	—	—	—	—	—	—
40	—	—	20	40	—	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×
40	—	—	20	33	7	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	—	—	—	—	—	—	—	—
40	—	—	20	25	15	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×
40	—	—	40	20	—	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×
40	—	—	60	—	—	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5
—	40	—	20	40	—	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	—	—	—	—	—	—	—	—
26	14	—	20	40	—	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×
26	—	14	20	40	—	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×
60	—	—	13	27	—	×	×	—	—	×	×	—	—	×	×	—	—	×	—	—	—	—	—	—	—	—
60	—	—	40	—	—	×	×	—	—	×	×	—	—	×	×	—	—	×	—	—	—	—	—	—	—	—
39	21	—	13	27	—	×	×	—	—	×	×	—	—	×	×	—	—	×	—	—	—	—	—	—	—	—
39	—	21	13	27	—	×	×	—	—	×	×	—	—	×	×	—	—	×	—	—	—	—	—	—	—	—
30	30	—	13	27	—	×	×	—	—	×	×	—	—	×	×	—	—	×	—	—	—	—	—	—	—	—

<sup>1</sup> Beträffande grundfärgernas sammansättning se tabell 4.2-3.  
× Färgen på ifrågasvarande panel har ännu ej nedbrutits till allmänt omdöme 9.

Tabell 4.2-2  
Serie Fa-69: 1

Mellan- och färdigstrykningsfärger med varierande bindemedelsammansättning

Pigment			Bindemedel																									
			Fet linalkyd			Fet linalkyd + medelfet linalkyd (1 : 1)			Fet pentaerytrit-förestrad linalkyd			Fet sojaalkyd			Fet sojaalkyd + medelfet sojaalkyd (1 : 1)			Fet ricinenalkyd			Fet pentaerytrit-förestrad fiskoljealkyd							
Aktivt pigment	Inaktivt pigment		Bindemedelshalt i %																									
Zinkvitt	Titandioxid	Dolomit	60	52	44	60	52	44	60	52	44	60	52	44	60	52	44	60	52	44	60	52	44					
			Tidrymd (år) till allmänt omdöme 9																									
20	54	26	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	2,5	2			
Pigment			Bindemedel																									
			Fet linalkyd + standolja 100 (3 : 1)			Fet linalkyd + standolja 100 (1 : 1)			Fet linalkyd + medelfet linalkyd + standolja 100 (1,5 : 1,5 : 1)			Fet pentaerytrit-förestrad linalkyd + standolja 100 (3 : 1)			Fet sojaalkyd + standolja 100 (3 : 1)			Fet sojaalkyd + medelfet sojaalkyd + standolja 100 (1,5 : 1,5 : 1)			Fet ricinenalkyd + standolja 100 (3 : 1)			Fet pentaerytrit-förestrad fiskoljealkyd + standolja 100 (3 : 1)				
Aktivt pigment	Inaktivt pigment		Bindemedelshalt i %																									
Zinkvitt	Titandioxid	Dolomit	56	48	40	56	48	40	56	48	40	56	48	40	56	48	40	56	48	40	56	48	40	56	48	40		
			Tidrymd (år) till allmänt omdöme 9																									
20	54	26	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	2,5	2

× Färgen på ifrågasvarande panel har ännu ej nedbrutits till allmänt omdöme 9.

**Tabell 4.2-3**  
*Serie Fa-69: 1*

**Grundfärger**  
*Sammansättning*

Grundfärg nr .....	1	2	3	4 <sup>1</sup>
Bindemedel .....	75	34	25	75
därav				
Kokt linolja .....	100	100	100	—
Alkyd <sup>2</sup> .....	—	—	—	100
Pigment .....	25	66	75	25
därav				
Zinkvitt .....	20	100	—	20
Karbonatblyvitt ...	—	—	100	—
Titandioxid .....	54	—	—	54
Dolomit .....	26	—	—	26

<sup>1</sup> Denna grundfärg innehåller dessutom 42 % lacknafta.

<sup>2</sup> Den i grundfärgen ingående alkyden har även ingått i den på densamma strukna mellan- och färdigstrykningsfärgen.



Tabell 4.2-4  
Serie Fa-69: 1

Undersökning över litoponhaltiga färger  
Grundfärger

Grundfärg nr .....	LG 1	LG 2	LG 3	LG 4	LG 5	LG 6	LG 7	LG 8	LG 10	LG 11	LG 12	LG 13	LG 14	LG 15	LG 16	LG 17
Kokt linolja .....	26	28	30	33	34	25	25	30	70	70	70	70	70	70	70	70
Pigment .....	74	72	70	67	66	75	75	70	30	30	30	30	30	30	30	30
därav																
Litopon .....	100	70	50	30	—	50	—	—	100	70	50	30	—	50	—	—
Zinkvitt .....	—	30	50	70	100	—	—	50	—	30	50	70	100	—	—	50
Blyvitt .....	—	—	—	—	—	50	100	50	—	—	—	—	—	50	100	50
<i>Allmänt omdöme efter 2½ års exponeringstid</i>																
	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10

Som mellanstrykningsfärg har använts färg LM 6 (tab. 4.2-5) och som färdigstrykningsfärg LF 7 (tab. 4.2-6).

Tabell 4.2-5  
Serie Fa-69: 1

Undersökning över litoponhaltiga färger  
Mellanstrykningsfärger

Mellanstrykningsfärg nr .....	LM 1	LM 2	LM 3	LM 4	LM 5	LM 6	LM 13	LM 16
Bindemedel + lösningsmedel .....	26	28	30	33	34	38	66	66
därav								
Kokt linolja .....	100	100	100	100	100	100	—	—
Fet linalkyd .....	—	—	—	—	—	—	57	55
Lacknafta .....	—	—	—	—	—	—	43	45
Pigment .....	74	72	70	67	66	62	34	34
därav								
Litopon .....	100	70	50	30	—	—	50	—
Zinkvitt .....	—	30	50	70	100	40	50	40
Titandioxid .....	—	—	—	—	—	20	—	20
Dolomit .....	—	—	—	—	—	40	—	40
I torra filmen:								
Bindemedel .....	26	28	30	33	34	38	52	52
Pigment .....	74	72	70	67	66	62	48	48
PV .....	38	33	31	27	24	28	19	21
<i>Allmänt omdöme efter 2½ års exponeringstid<sup>1</sup></i>								
	10	9,5	9,5	10	10	10	—	—

<sup>1</sup> Medelvärde av fet och mager grundfärg.

Varje mellanstrykningsfärg på oljebas ingår i undersökningen i kombination med:

Grundfärg LG 8 (mager) och färdigstrykningsfärg LF 7 samt med

„ LG 17 (fet) „ „ LF 7 (se tab. 4.2-4 och 4.2-6).

Tabell 4.2-6  
Serie Fa-69: 1

Undersökning över litoponhaltiga färger

Färdigstrykningsfärger

Färdigstrykningsfärg nr .....	LF 1	LF 2	LF 3	LF 4	LF 5	LF 6	LF 7	LF 8	LFA 2	LFA 7	LFA 8
Bindemedel + lösningsmedel .....	27	29	31	32	34	35	38	31	65	66	66
därav											
Kokt linolja + 10 % standolja 600 .....	96	96	96	97	97	97	100	97	—	—	—
Fet linalkyd .....	—	—	—	—	—	—	—	—	58	55	57
Lacknafta .....	4	4	4	3	3	3	—	3	42	45	43
Pigment .....	73	71	69	68	66	65	62	69	35	34	34
därav											
Litopon .....	100	70	50	50	30	—	—	60	70	—	60
Zinkvitt .....	—	30	50	30	70	100	40	20	30	40	20
Titandioxid .....	—	—	—	—	—	—	20	—	—	20	—
Dolomit .....	—	—	—	20	—	—	40	20	—	40	20
I torra filmen:											
Bindemedel .....	26	28	30	31	33	34	38	30	52	52	52
Pigment .....	74	72	70	69	67	66	62	70	48	48	48
PV .....	38	34	31	35	27	24	28	33	16	21	17
<i>Allmänt omdöme efter 2½ års exponeringstid<sup>1</sup></i>											
	a	3	3,5	4	4,5	7	10	a	5,5	9,5	5,5

<sup>1</sup> Medelvärde av de olika kombinationerna.

a Täckfärgsskiktet var nästan fullständigt eroderat efter 1½ års exponering.

Varje färdigstrykningsfärg på oljebas ingår i undersökningen i kombination med

Grundfärg LG 8 och mellanstrykningsfärg LM 3

„ LG 17 „	„	LM 3
„ LG 8 „	„	LM 5
„ LG 17 „	„	LM 5
„ LG 8 „	„	LM 6
„ LG 17 „	„	LM 6 (se tab. 4.2—4 och 4.2—5)

Varje färdigstrykningsfärg på alkydbas ingår i undersökningen i kombination med

Grundfärg LG 8 och mellanstrykningsfärg LM 13

„ LG 8 „	„	LM 16
„ LG 17 „	„	LM 13
„ LG 17 „	„	LM 16 (se tab. 4.2—4 och 4.2—5).

Tabell 4.3-1  
Serie Fa-69: 2

Grundfärger  
Sammansättning

Grundfärg nr	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Bindemedel + lösningsmedel	34,5	45	70	100	46,5	64	84	94,5	25	70
därav										
Kokt linolja	89,5	100	100	100	—	—	—	—	100	100
Fet linalkyd	—	—	—	—	49,5	56	45	50,5	—	—
Lacknafta	10,5	—	—	—	50,5	44	55	49,5	—	—
Pigment	65,5	55	30	0	53,5	36	16	5,5	74	30
därav										
Blyvitt	—	—	—	—	—	—	—	—	100	100
Dolomit	—	—	—	—	30	30	30	30	—	—
Titandioxid	—	—	—	—	50	50	50	50	—	—
Zinkvitt	100	100	100	—	20	20	20	20	—	—
I torra filmen:										
Bindemedel	32	45	70	100	30	50	70	90	25	70
Pigment	68	55	30	0	70	50	30	10	75	30
PV	28	20	6	0	40	22	11	3	30	6

Tabell 4.3-2  
Serie Fa-69: 2

Mellan- och färdigstrykningsfärger  
Sammansättning

Mellan- och färdigstrykningsfärg nr	1	2	3	4	5
Bindemedel + lösningsmedel	32	28	38	64,5	61,5
därav					
Kokt linolja	85	85	85	—	—
Fet linalkyd	—	—	—	55	47
Standolja 100	—	—	—	—	15,5
Standolja 600	15	15	15	—	—
Lacknafta	—	—	—	45	37,5
Pigment	68	72	62	35,5	38,5
därav					
Blyvitt	—	50	—	—	—
Litopon	30	—	—	—	—
Dolomit	—	—	40	30	30
Titandioxid	—	—	20	50	50
Zinkvitt	70	50	40	20	20
I torra filmen:					
Bindemedel	32	28	38	50	50
Pigment	68	72	62	50	50
PV	28	28	28	22	22

Tabell 4.3-3  
Serie Fa-69: 2

Färgkombinationer

Grundfärg nr (tab. 4.3-1)	Mellan- och färdigstrykningsfärg nr (tab. 4.3-2)				
	1	2	3	4	5
1	× i t	× t	× i t	+	+
2	+	—	+	—	—
3	×	×	× i t	+	+
4	+	—	+	—	—
5	—	—	—	× i	×
6	—	—	+	× i t	× i t
7	—	—	—	+ t	+
8	—	—	+	×	×
9	+	+	+	—	—
10	+	+	+	—	—

I undersökningen över fet och mager grundfärg på ohyvlat virke ingår samtliga med + eller × betecknade kombinationer (två vertikala och en lutande ohyvlat panel vid de med + betecknade kombinationerna samt två vertikala och en lutande ohyvlat jämte två vertikala hyvlade paneler vid de med × betecknade kombinationerna).

I undersökningen över inverkan av behandling med impregneringsmedel före grundningen ingår de med × betecknade kombinationer som dessutom har beteckningen i. Under samtliga färgkombinationer provas impregneringsmedel baserade på zinknaftenat, pentaklorfenol och klornaftalin.

I undersökningen över inverkan av tidpunkterna för exponeringens igångsättning samt av tidrymden mellan grundning och mellanstrykning ingår de med + eller × betecknade kombinationer som dessutom har beteckningen t.

Tabell 4.3-4  
Serie Fa-69:2

Tidpunkter för behandling och exponering av panelerna

Arbetsmoment	Fet eller mager grundfärg på ohyvlad virke	Impregneringsmedel <sup>1</sup>					Olika exponeringstider					Olika tidrymder mellan grundning och mellanstrykning <sup>2</sup>				
		Serie nr					Serie nr					Serie nr				
		1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
Impregnering . . . . .	—	2.2.55	2.4.55	25.4.55	25.4.55	25.4.55	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Grundning . . . . .	2.5.55	2.5.55	2.5.55	2.5.55	3.5.56	2.5.57	2.5.55	12.8.55	6.10.55	17.11.55	24.2.56	2.5.55	2.5.55	2. 5.55	5.12.55	9.3.56
Mellanstrykning . . . . .	9.5.55	9.5.55	9.5.55	9.5.55	12.5.56	9.5.57	9.5.55	19.8.55	13.10.55	28.11.55	2.3.56	9.5.55	19.8.55	28.11.55	12. 5.56	12.5.56
Färdigstrykning . . . . .	16.5.55	16.5.55	16.5.55	16.5.55	22.5.56	16.5.57	16.5.55	26.8.55	20.10.55	5.12.55	9.3.56	16.5.55	26.8.55	5.12.55	22. 5.56	22.5.56
Exponering . . . . .	1.6.55	1.6.55	1.6.55	1.6.55	12.6.56	1.6.57	1.6.55	12.9.55	3.11.55	20.12.55	23.3.56	1.6.55	12.9.55	20.12.55	12. 6.56	12.6.56

<sup>1</sup> En panel förvarades mellan impregneringen och grundningen inomhus och en andra panel exponerades under motsvarande tid vertikalt i Täby.

<sup>2</sup> I de fall tidrymder mellan grundning och mellanstrykning var mer än 1 månad, exponerades panelerna under mellantiden på provstationen i Täby.

Tabell 4.3-5  
Serie Fa-69: 1 och 2

Råvaror

Bindemedel

Kokt linolja : Pb-Mn-sickativerad, SOAB  
 Standolja 600 : SOAB  
 Standolja 100 : SOAB  
 Fet linalkyd : Soalkyd 2022, 68 % olja, SOAB  
 Fet pentaerytritförestrad linalkyd : Soalkyd 2026, 64 % olja, SOAB  
 Medelfet linalkyd : Soalkyd 2045, 54 % olja, SOAB  
 Fet ricinenalkyd : Soalkyd 3021, 66 % olja, SOAB  
 Fet sojaalkyd : Soalkyd 3030, 62 % olja, SOAB  
 Medelfet sojaalkyd : Soalkyd 3048, 54 % olja, SOAB  
 Fet fiskoljaalkyd : Soalkyd 9010, 70 % olja, SOAB

Pigment

Dolomit : Microdol, A/S Norwegian Talc, Norge  
 Glimmer : Micromica, A/S Norwegian Talc, Norge  
 Karbonatblyvitt : The Associated Lead Manufacturers' Export Co., Ltd., England  
 Litopon : 30 % R-Ware, A/G Sachtleben, Tyskland  
 Blyzinkvitt : Spezialzinkoxyde Harzsiegel (35 % Pb-fören.), Vertriebsgemeinschaft für Harzer Zinkoxyde, Tyskland  
 Titandioxid : Rutil RN, Titan-Gesellschaft, Leverkusen, Tyskland  
 Zinkvitt : Grönt sigill, Rånäs Bruks AB

Tabell 4.5  
1956 års serie

Sammansättning av de blå-säkra färgerna

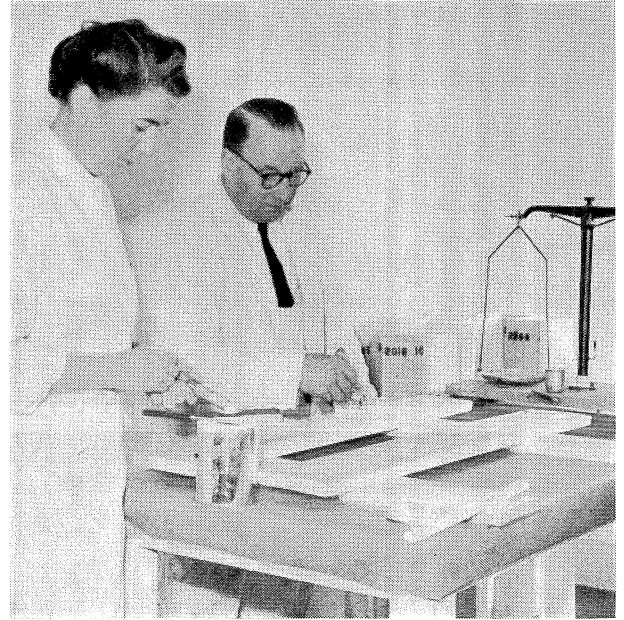
Färg nr .....	1	2	3	4	5
Bindemedel + lösningsmedel .....	59	59	59	66	40
därav					
Linalkyd .....	53	53	53	52	—
Lacknafta .....	47	47	47	48	19
Kokt linolja .....	—	—	—	—	69
Standolja 600 .....	—	—	—	—	12
Pigment .....	41	41	41	34	60
därav					
Titandioxid RA-50 .....	40	40	40	40	20
Zinkvitt .....	—	—	—	20	40
Asbestin .....	60	—	—	—	—
Krita .....	—	60	—	—	—
Dolomit .....	—	—	60	40	40
I torra filmen:					
Bindemedel .....	43	43	43	50	35
Pigment .....	57	57	57	50	65
PV .....	31	31	31	23	31

FIGURER

---



a)



b)

Fig. 1. Tillvägagångssättet vid provmålingarna :  
*Procedure used in preparation of test panels.*

- a) Uppmätning av färgen.  
*Measurement of the quantity of paint.*
- b) Utstrykning av färgen.  
*Application of paint.*

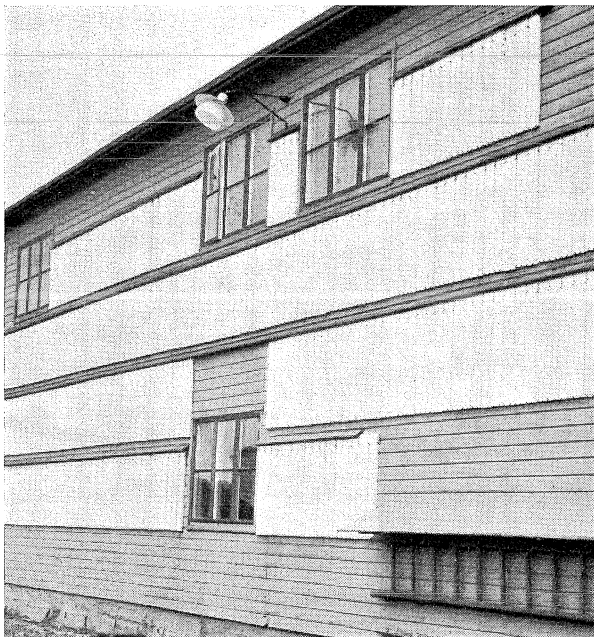


Fig. 2. Provstationen i Landsbro, Småland.  
*Test station at Landsbro, Småland.*

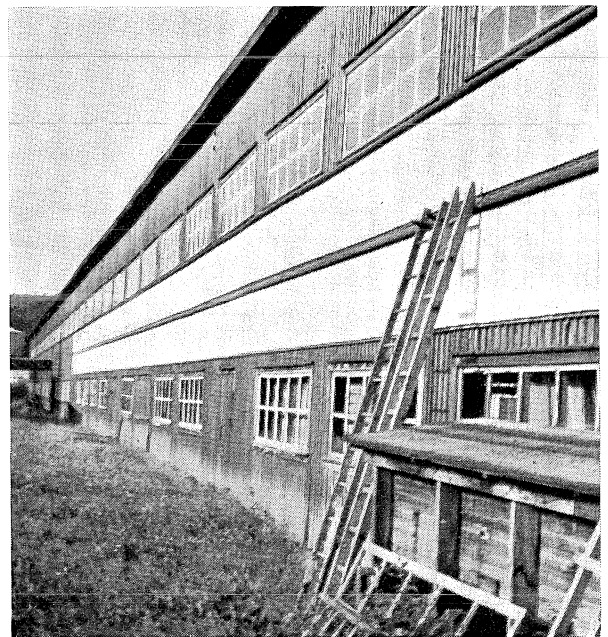


Fig. 3. Provstationen i Uddevalla, Bohuslän.  
*Test station at Uddevalla, Bohuslän.*

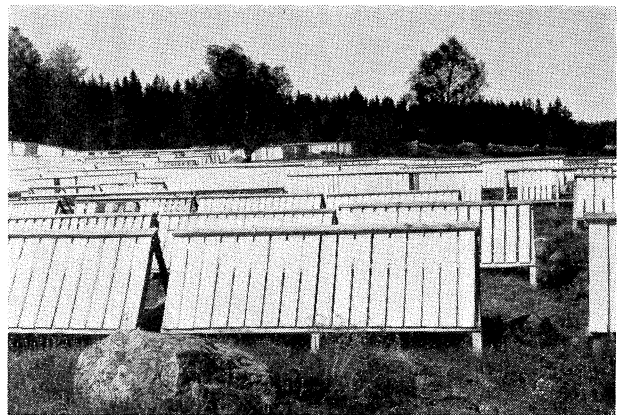
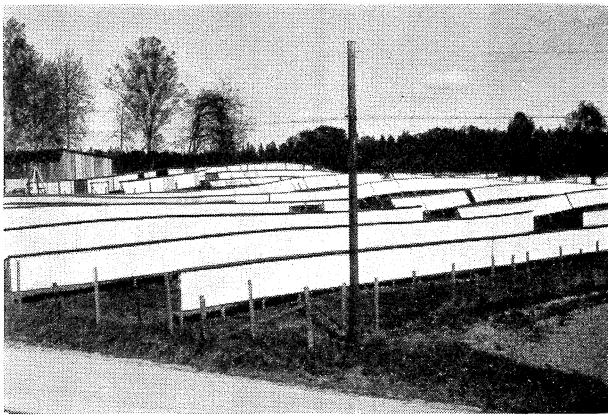
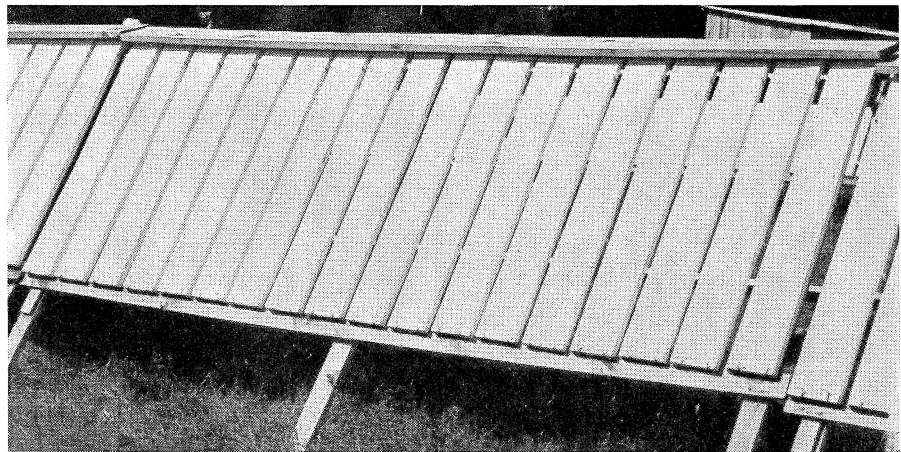
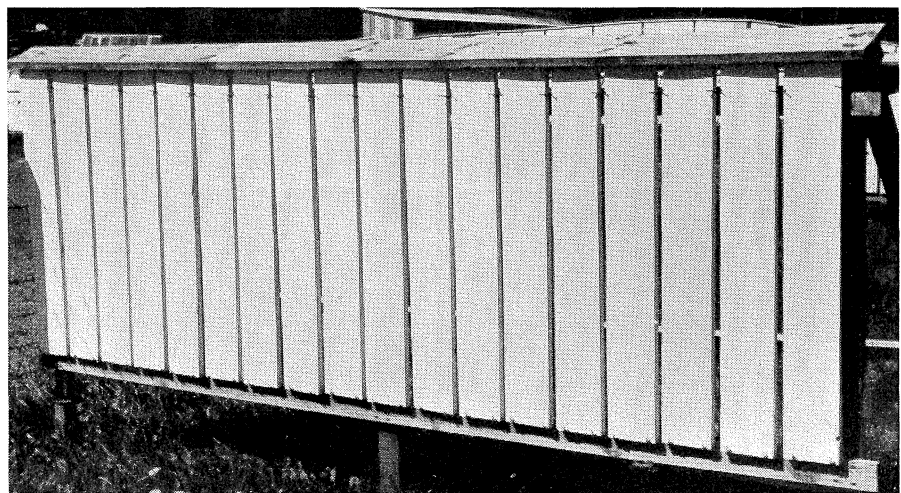


Fig. 4. Provstationen i Täby, Uppland.  
*Test station at Täby, Uppland.*



a)



b)

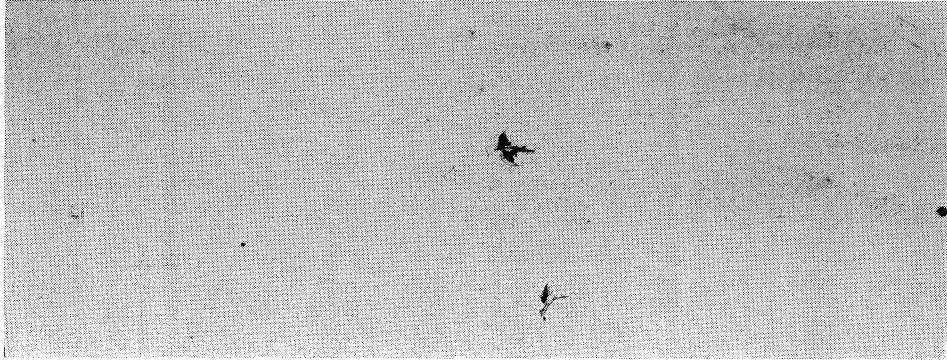
Fig. 5. Provställningar i Täby :

- a) Lutande.
- b) Vertikal.

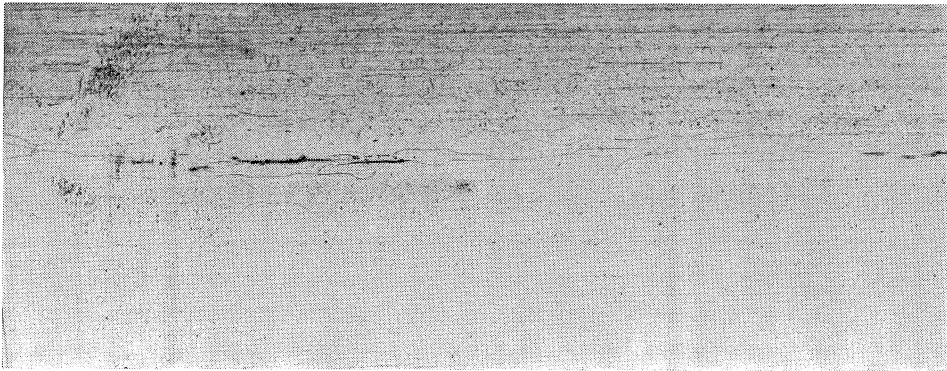
*Test fences at the Täby station.*

- a) *Sloping.*
- b) *Vertical.*

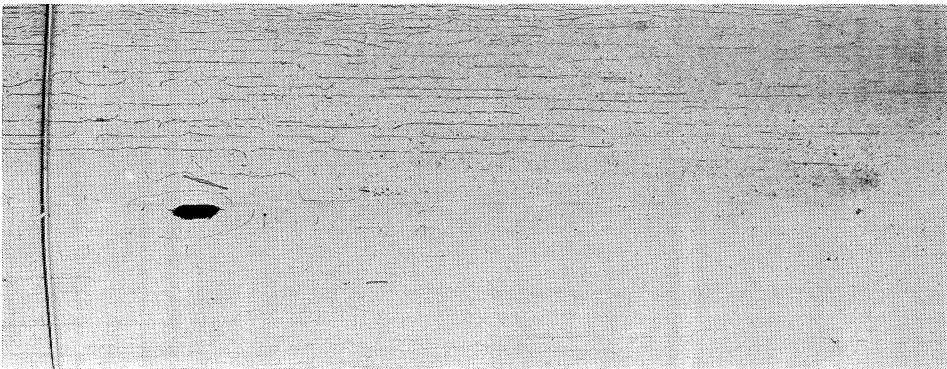




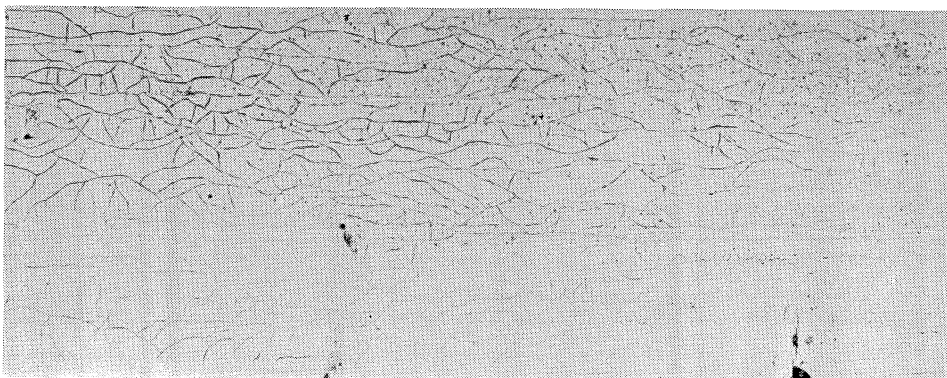
*Allmänt omdöme = 9*



*Allmänt omdöme = 7*



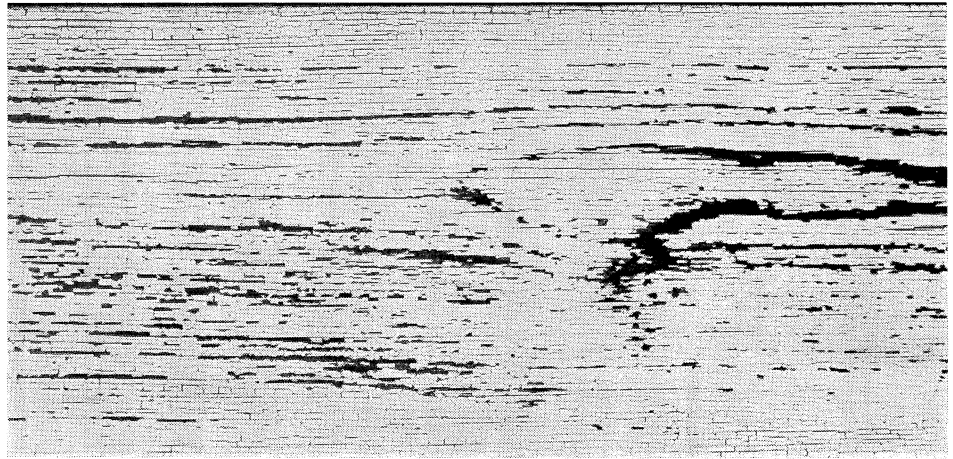
*Allmänt omdöme = 5*



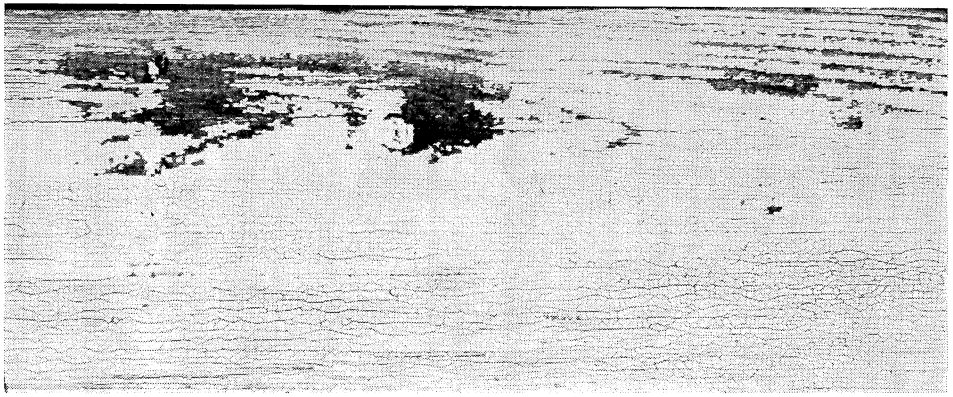
*Allmänt omdöme = 3*

Fig. 6. Preliminär skala för angivande av »Allmänt omdöme» om målningens tillstånd på provpaneler efter utomhusexponering.

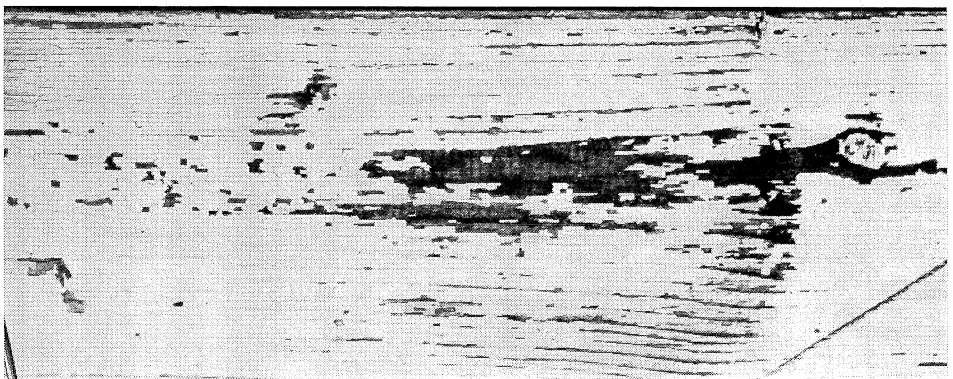
*Preliminary scale for general appearance of the paint film on test panels after outdoor exposure.*



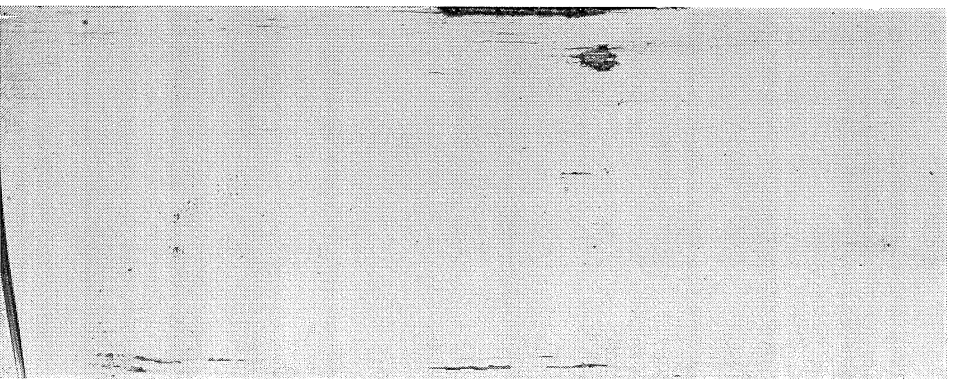
a)



b)



c)



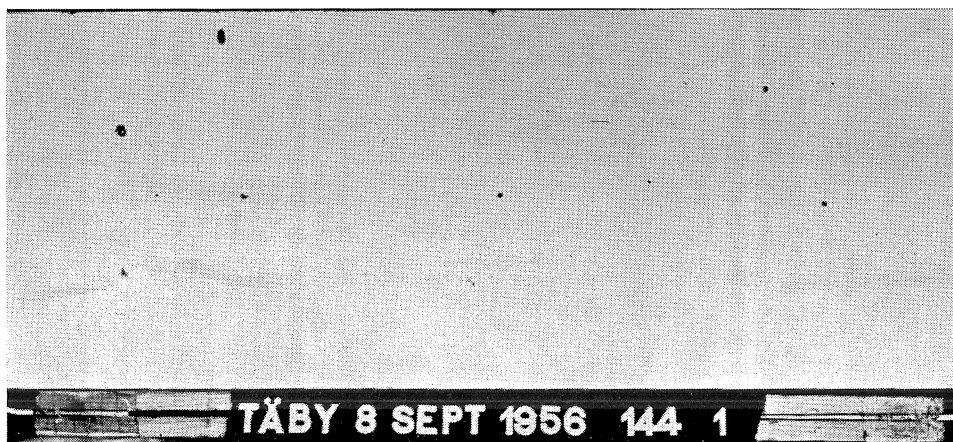
d)

Fig. 7. Paneler, målade med mellan- och färdigstrykningsfärg på oljebas med olika pigment, fotograferade efter 4½ års exponering lutande mot söder.

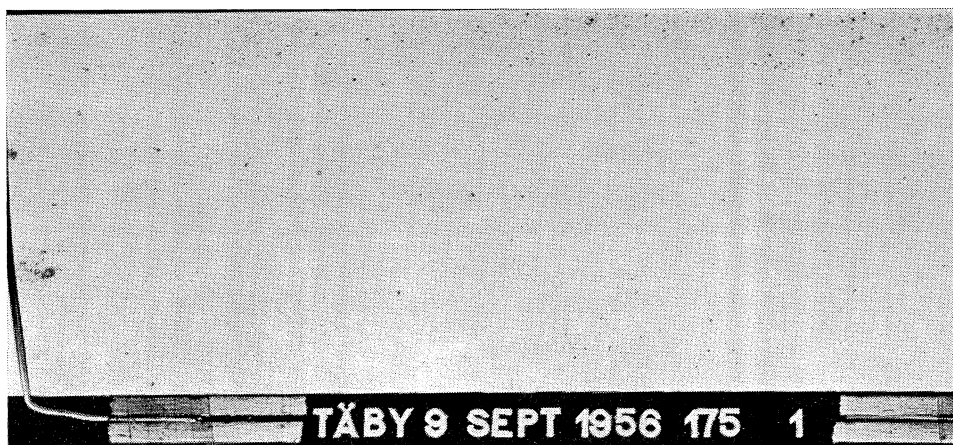
- a) Zinkvitt.
- b) Zinkvitt-litopon.
- c) Zinkvitt-blyvitt.
- d) Zinkvitt-titandioxid-fyllnadsmedel.

*Test panels with top coats of oil-based paints with different pigments. The photographs were taken after 4½ years' exposure at 60° facing south. Pigment:*

- a) Zinc oxide.
- b) Zinc oxide and lithopone.
- c) Zinc oxide and white lead.
- d) Zinc oxide, titanium dioxide, and extender.



a)



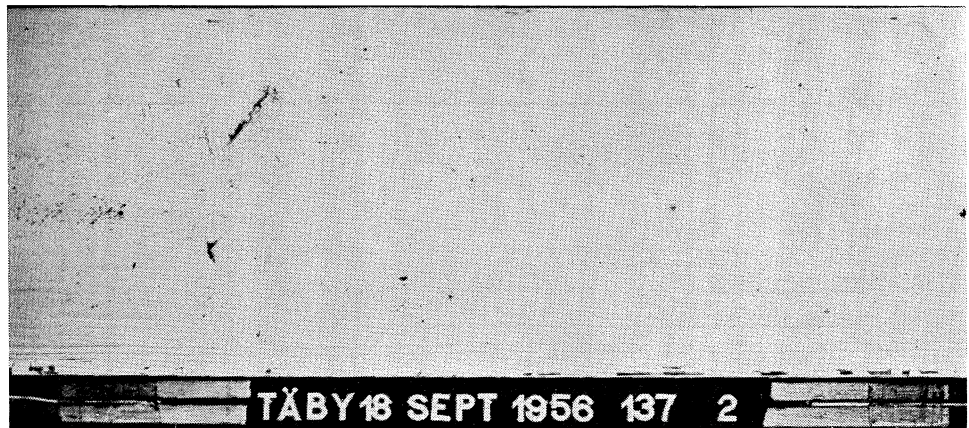
b)

Fig. 8. Paneler, målade med mellan- och färdigstrykningsfärg på oljebas, pigmenterad med a) zinkvitt-titandioxid-fyllnadsmedel och b) zinkvitt-blyvitt-titandioxid-fyllnadsmedel, fotograferade efter 4½ års exponering lutande mot söder.

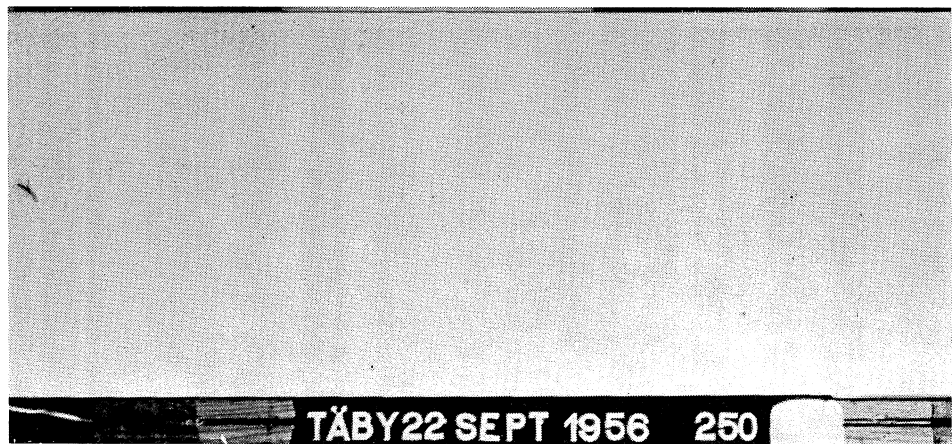
*Test panels with top coats of oil-based paints with different pigments. The photographs were taken after 4½ years of exposure at 60° facing south.*

*a) Zinc oxide, titanium dioxide, and extender.*

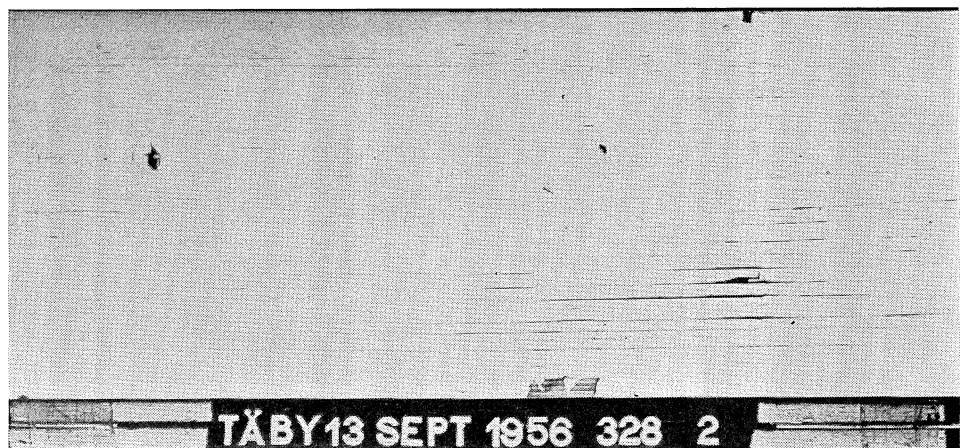
*b) Zinc oxide, white lead, titanium dioxide, and extender.*



a)



b)



c)

Fig. 9. Paneler, målade med mellan- och färdigstrykningsfärg, pigmenterad med zinkvitt-titan-dioxid-fyllnadsmedel på a) oljebas, b) linalkydbas och c) tallalkydbas, fotograferade efter 4½ års lutande exponering mot söder.

*Test panels with top coats with zinc oxide, titanium dioxide, and extender, in different binders. The photographs were taken after 4½ years of exposure at 60° facing south.*

*Binder:*

- a) *Linseed oil.*
- b) *Linseed alkyd.*
- c) *Tall alkyd.*

Allmänt omdöme

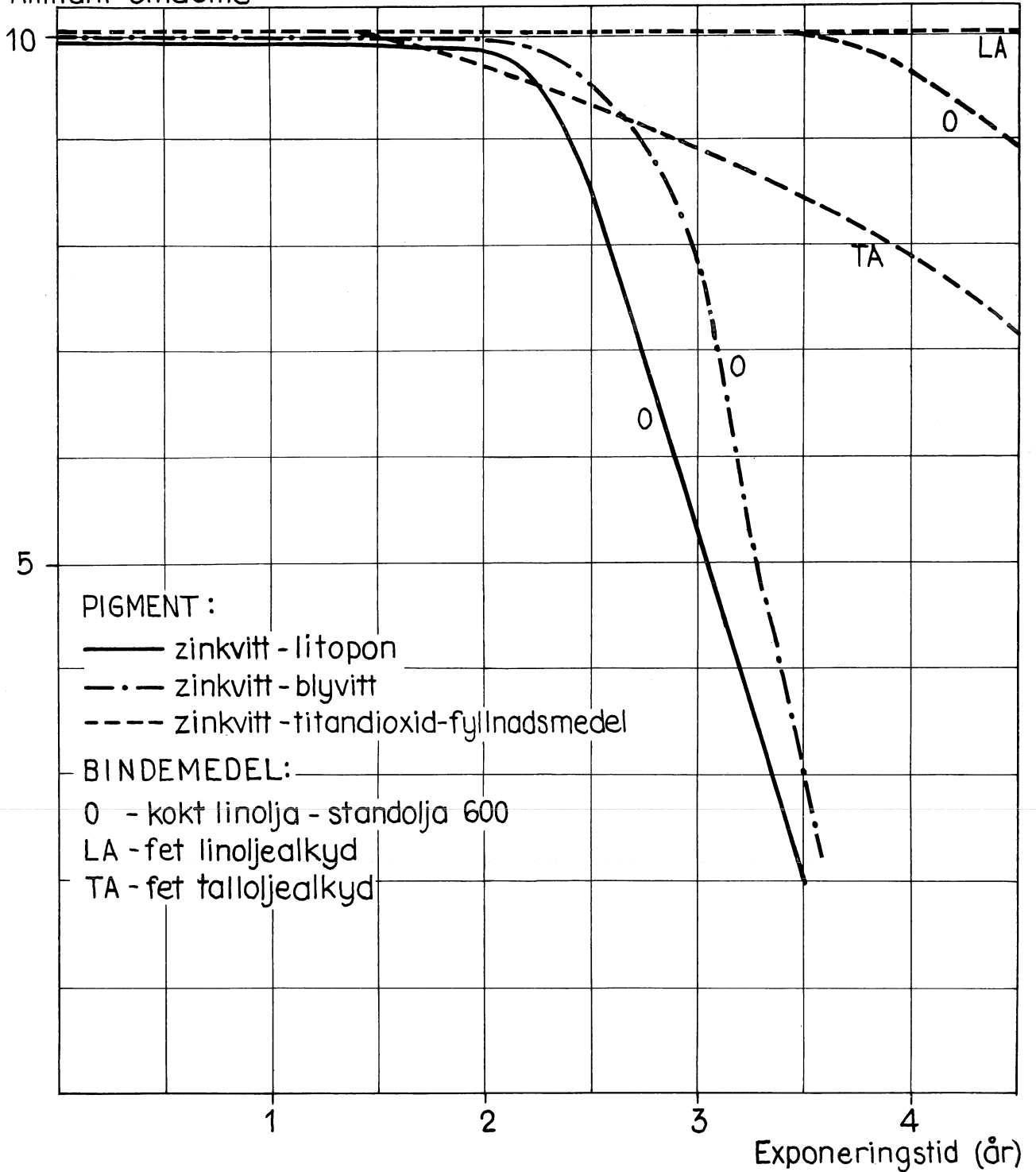


Fig. 10. Diagram över förändringen i »Allmänt omdöme» under åldring hos några typer av mellan- och färdigstrykningsfärger i serie F 200 vid exponering lutande mot söder.

Diagram showing the change in general appearance (cf. Fig. 6) during weathering of some panels in the test series F 200 exposed at 60° facing south.

# RAPPORTER (REPORTS)

## från Statens nämnd för byggnadsforskning\*

1. *Gemmel, Christer och Tengvik, Nils*: Om kondensation och annan fuktbildning i byggnader. (Condensation and Other Forms of Dampness in Buildings.) Stockholm 1944. 14 p. (Utgången. — Out of print.)
2. *Gemmel, Christer*: Fabrikstillverkade byggnader och byggnadselement. Litteraturförteckning. (Prefabricated Buildings and Building Units. Bibliography.) Stockholm 1944. 10 p. (Utgången. — Out of print.)
3. *Norrefeldt, Eric*: Tyska normer och tysk forskning rörande spikförband. (Nailed Joint Specifications and Research in Germany.) Stockholm 1945. 40 p. (Utgången. — Out of print.)
4. *Ingelstam, Erik*: Möjligheterna för grundundersökningar medelst ekolodning. En teoretisk utredning. (Possibilities of Soil Examination by Echo Sounding.) Stockholm 1945. 13 p. (Utgången. — Out of print.)
5. Fuktproblem inom byggnadstekniken. Diskussionsinlägg vid en konferens den 23 april 1945. (Discussion of Dampness Problems in Building Construction.) Stockholm 1945. 36 p. (Utgången. — Out of print.)
6. Om vilotryck vid jordtrycksberäkningar. Diskussionsinlägg vid en konferens den 28 maj 1945. (Discussion of Static Pressure in Calculations of Soil Pressure.) Stockholm 1945. 21 p. Kr. 3: —.
7. *Karlén, Ingvar*: Byggnadsindustriens rationalisering. En litteraturförteckning. (Rationalization in Building Industry. A bibliography.) Stockholm 1945. 112 p. Kr. 6: —.
8. *Ronge, Hans*: Fysiologiska och tekniska frågor vid artificiell belysning. En orientering med litteraturförteckning. (Physiological and Engineering Problems of Artificial Illumination. Survey with references and abstracts.) Stockholm 1945. 34 p. Kr. 3: —.
9. *Ahlberg, Carl-Fredrik*: Bostadens funktioner och utformning. Förberedande studier samt förslag till forskningsprogram. (Design and Function of Dwellings. Introductory studies and tentative research programme.) Stockholm 1945. 67 p. Kr. 3: —.
10. *Pleijel, Gunnar och Lindqvist, Nils*: Dagsljus. En orientering med litteraturförteckning. (Daylight. Survey with references and abstracts.) Stockholm 1947. 67 p. (Utgången. — Out of print.)
11. *Bjursten, Göran*: Normer och forskning i USA rörande spikförband. (Nailed Joint Specifications and Research in USA.) Stockholm 1947. 42 p. Kr. 3: —.
12. *Ingelstam, Erik och Walderyd, Karl-Erik*: Studier rörande läverkan. Modellförsök avseende olika bebyggelse. (Studies of Leeside Effect. Model tests.) Stockholm 1947. 13 p. Kr. 3: —.
13. *Pleijel, Gunnar och Lindqvist, Nils*: Dagsljuslitteratur. Komplement till rapport nr 10. (Daylight Bibliography. Supplement to Report No. 10.) Stockholm 1947. 85 p. (Utgången. — Out of print.)
14. *Odenstad, Sten*: Belastningsförsök på lera. Praktiska och teoretiska undersökningar. (Loading Tests of Clay.) Stockholm 1947. 17 p. Kr. 3: —.
15. *Haag, Sture*: Byggnadsindustriens rationalisering. En orientering. (Rationalization in the Building Industry. A survey.) Summary in English. Stockholm 1948. 32 p. Kr. 3: —.
16. Det plana takets problem. Diskussionsinlägg vid en konferens den 22 november 1948 samt en litteraturinventering av *Olle Gewalt* och *Gösta Lundin*. (Flat Roof Problems. Discussion and bibliography.) Stockholm 1949. 90 p. (Utgången. — Out of print.)
17. *Pleijel, Gunnar*: Daylight Investigation. Description of test set-up and results of selected test series. Stockholm 1949. 67 p. (Utgången. — Out of print.)
18. *Forbat, Fred*: Utvecklingsprognos för en medelstor stad. En studie över näringsliv, befolkning och bostäder i Skövde. (A Prognosis for the Development of an Average-Sized Town. A study of economic life, population, and housing in Skövde.) Summary in English. Stockholm 1949. 94 p. Kr. 6: —.
19. *Jacobsson, Meise och Bjursten, Göran*: Arbetsvirke vid valvformar av trä. (Working Times on Timber Formwork for Concrete Slabs.) Summary in English. Stockholm 1949. 23 p. Kr. 3: —.
20. *Granholm, Hjalmar och Saretok, Vitold*: Dielektrisk högfrekvensuppvärmning. (High Frequency Dielectric Heating.) Summary in English. Stockholm 1950. 77 p. (Utgången. — Out of print.)
21. Produktionsteknisk forskning i Norden. Föredrag vid Nordiskt Byggnadsforskningsmöte II i Stockholm 1950. (Research on Building Economy and Production Methods in Denmark, Finland, Norway, and Sweden.) Summary and figure texts in English. Stockholm 1950. 65 p. Kr. 3: —.

\* Beställes från/To be purchased from AB Tidskriften Byggmästaren, Kungsgatan 32, Stockholm C, Sweden.  
Postgiro 3124.

22. *Blomgren, Boris*: Golvlitteratur. Hänvisningar med korta referat. (Bibliography of Flooring. References with brief abstracts.) (Partly in English.) Stockholm 1950. 123 p. Kr. 3:—.
23. *Blomgren, Boris*: Krav på golvbeläggningar. Komplement till rapport nr 22. (Flooring Requirements. Supplement to Report No. 22.) Stockholm 1951. 44 p. Kr. 3:—.
24. Utvändig målning av trä. Diskussionsinlägg vid en konferens den 26 februari 1951. (Exterior Painting of Wood. A discussion.) Summary in English. Stockholm 1951. 71 p. (Utgången. — Out of print.)
25. Building Research in Sweden. A brief survey. Stockholm 1952. 41 p. (Utgången. — Out of print.)
26. *Ericsson, Hans*: Hus utan källare — grundläggningsmetoder. Stockholm 1954. 30 p. (Utgången. — Out of print.)
27. Normalkontoplan för fastighetsförvaltningarnas driftkostnader. Stockholm 1955. 33 p. (Utgången. — Out of print.)
28. *Holst, Hans* och *Wahlqvist, Ola*: Byggnadsindustrins arbetsledare. Summaries in English and German. Stockholm 1955. 19 p.\*\*
29. Förslag till kontoplan för fastighetsförvaltningar. Stockholm 1955. 40 p. (Utgången. — Out of print. Ersatt med Rapport nr 35. — Replaced by Report No. 35.)
30. *Saare, Erik* och *Wenner, Carl-Gösta*: Kärnfysikaliska metoder för bestämning av volymvikt och vattenhalt. Stockholm 1955. 22 p. (Utgången. — Out of print.)
31. Höghus — låghus, två utredningar. (Highhouses—Lowhouses, two investigations.) Stockholm 1955. 54+66 p. Kr. 7:—. (Nytryck 1956; 2:a uppl.)
32. *Bjerking, Sven-Erik*: Putsfria betonghus. En inventering av metoder på arbetsplatsen jämte resultat. (Unplastered Fine Finish Concrete Surface in House Construction. A survey of building site methods and their results.) Stockholm 1956. 119 p. (Utgången. — Out of print.)
33. *Lindqvist, Nils* och *Anderberg, Bertil*: Hissar i bostadshus, dimensionering och relativ ekonomi. (Lifts in Multi-Storied Flats, dimensions and relative economy.) Stockholm 1956. 24 p. Kr. 4:—.
34. *Bring, Christer*: Golvlitteratur 1950—1955. (Bibliography on Flooring 1950—1955.) Stockholm 1956. 53 p. Kr. 3:—.
35. Kontoplan för större fastighetsförvaltningar. Med anvisningar. (Accounting System for Large-Scale Building Administration. With directions for use.) Stockholm 1956. 34 p. Kr. 4:—. (Nytryck 1956; 2:a uppl.)
36. *Reijner, Evert* och *Adamson, Bo*: Prov med fördelningsmätare för värme och varmvatten. (Tests of Meters for Heating and Hot-Water Supply Services.) Separate English summary. Stockholm 1956. 31+2 p. Kr. 4:—. (Nytryck 1957; 2:a uppl.)
37. Brandskydd i höga bostadshus. (Fire Protection in Multi-Storied Flats.) Summary in English. Stockholm 1957. 24 p. Kr. 3:—.
38. *Dahlström, Edmund*: Barnfamiljer i höghus och trevånings låghus i Vällingby. Sociologisk undersökning. (Families with Children in Multi-Storied Flats and Three-Storey Buildings at Vällingby. A sociological investigation.) Stockholm 1957. 80 p. Kr. 6:—.
39. *Eriksson, Folke*: Vinterbygge — merkostnader i Norrland. (Building Construction in Winter — Additional Costs Due to Winter-Building Construction in the Norrland District.) Stockholm 1957. 80 p. Kr. 7:—.
40. *Nilvall, Thure* och *Holm, Per*: Förbrukningen av rör och rördelar i bostadshus. (Quantities of Pipes and Pipe Fittings Required for Dwelling Houses.) Stockholm 1957. 48 p. Kr. 4:—.
41. *Hagman, Folke*: Icke traditionella ytterväggar i hyreshus. (Non-Conventional Exterior Walls in Multi-Storied Flats.) Stockholm 1957. 120 p. Kr. 7:—.

\*\* Beställes från/To be purchased from Statens nämnd för byggnadsforskning/The National Swedish Committee for Building Research, Styrmanngatan 26, Stockholm Ö, Sweden.

## Utomhusfärger för trä

691.57:698.1:69.022.324

I Sverige används trä som utvändigt byggnads-material i mycket stor omfattning. Det är därför ur nationalekonomisk synpunkt betydelsefullt att det utvändiga trävirket målas med så hållbara färger som möjligt. Bland de färgtyper som i vårt land används vid målning på utvändigt trä intar, sedan senare hälften av 1800-talet, oljefärgerna den ojämförligt främsta platsen. Man tycker kanske att det under denna tid borde ha samlats tillräckliga erfarenheter om hur en utomhusfärg på trä skall vara uppbyggd för att under längre tid kunna motstå de påkänningar en sådan färg utsätts för. Så är dock inte förhållandet, och nutidens bostadsbyggande med dess forcerade tempo ställer dessutom alldeles särskilt stora krav på en färgs hållbarhet. De utländska undersökningarna över utomhusfärger för trä, som ganska utförligt redovisas i detta arbete, är vidare på grund av olikhet i klimat, byggnadsteknik och målningspraxis inte direkt tillämpliga på våra förhållanden. Därför har även i vårt land den utvändiga trämålningsens problem upptagits till systematiskt studium.

Den första provningsserien startades år 1944; i sex olika omgångar har inalles ca 6000 träpaneler, målade med olika färgkombinationer, exponerats utomhus. I denna rapport lämnas en sammanfattande redogörelse för de olika försöksserierna, deras uppläggning, använd provningsmetodik och hittills uppnådda resultat.

Undersökningarna har avsett att klarlägga hur variationer av komponenterna i färgen påverkar målningens beteende. Sammansättningarna hos de färger som vid försöken gett de bästa resultaten bör dock inte betraktas som rekommendationer på färgrecept. De redovisade resultaten kan däremot tjäna som riktlinjer vid komponerandet av för praktiskt bruk avsedda färger.

Undersökningarna har ingått som ett led i arbetsprogrammet vid Färg- och Fernissindustriens Forskningslaboratorium, och har utförts med ekonomiskt bidrag från Statens nämnd för byggnadsforskning och industrin, i främsta rummet färgindustrin.

**Pris kr. 8: —**

---

Distribueras av  
AB Tidskriften Byggmästaren  
Stockholm





Byggforskningsrådet

STATENS RÅD FÖR BYGGNADSFORSKNING

LINNÉGATAN 64 - STOCKHOLM Ö - TELEFON 63 09 65

Intern rapport nr 4:1961

Börje Andersson:

UTOMHUSFÄRGER FÖR TRÄ

Komplement till SNB-Rapport nr 42

STATENS RÅD FÖR BYGGNADSFORSKNING