



Det här verket har digitaliserats vid Göteborgs universitetsbibliotek och är fritt att använda. Alla tryckta texter är OCR-tolkade till maskinläsbar text. Det betyder att du kan söka och kopiera texten från dokumentet. Vissa äldre dokument med dåligt tryck kan vara svåra att OCR-tolka korrekt vilket medför att den OCR-tolkade texten kan innehålla fel och därför bör man visuellt jämföra med verkets bilder för att avgöra vad som är riktigt.

This work has been digitized at Gothenburg University Library and is free to use. All printed texts have been OCR-processed and converted to machine readable text. This means that you can search and copy text from the document. Some early printed books are hard to OCR-process correctly and the text may contain errors, so one should always visually compare it with the images to determine what is correct.



Rapport

R83:1989

Naturfärger

**Analys av begrepp, innehåll och
egenskaper**

Karl Myrsten

INSTITUTET FÖR
BYGGDOKUMENTATION

Accnr

R/1001

Plac

Ser

Byggforskningsrådet

R83:1989

NATURFÄRGER

Analys av begrepp, innehåll och egenskaper

Karl Myrsten

Denna rapport hänför sig till forskningsanslag 860162-0
från Statens råd för byggnadsforskning till Karl Myrsten
AB, Vaxholm.

REFERAT

Rapporten utgör redovisning av ett projekt vars syfte var att utreda vad begreppet "naturfärger" står för samt att analysera vad "naturfärgerna innehåller och vilka egenskaper de har.

Huvuddelen av projektarbetet har bestått av laboratoriemässiga analyser av färgmaterialens innehåll och egenskaper samt teoretisk bedömning av materialens toxicitet.

En mindre del av projektarbetet har bestått av studiebesök vid "naturfärgsfabrik", observation av objekt målade med naturfärger samt provmålning.

Det väsentligaste resultatet av projektet är att det har visat att "naturfärger" är resultat av en på seriösa grunder baserad utvecklingsprocess. En process som dock har andra utgångspunkter än vad som vanligen gäller för den etablerade kemiskt-tekniska färgindustrin.

Analysen av färgerna visade att naturfärger vanligen håller god kvalitet men kräver 3-4 dygns torktid

att det studerade "naturfärgsföretaget" använder ett syntetiskt framställt lösningsmedel - ISOPAR J som är ett aromatfritt kolväte. Med svenska normer måste dessa färger hanteras på samma sätt som normala lösningsmedelsburna färger.

Resultaten från analyserna redovisas i tabellform i rapporten.

I Bygghälsningsrådets rapportserie redovisar forskaren sitt anslagsprojekt. Publiceringen innebär inte att rådet tagit ställning till åsikter, slutsatser och resultat.

Denna skrift är tryckt på miljövänligt, oblekt papper.

R83:1989

ISBN 91-540-5085-5

Statens råd för byggnadsforskning, Stockholm

INNEHÅLL

DEFINITIONER.....	5
FÖRORD.....	7
SAMMANFATTNING.....	9
1	INLEDNING.....11
1.1	Problembeskrivning.....11
1.2	Rapportens disposition.....12
2	"NATURFÄRGER".....14
2.1	Vad avses med "Naturfärger".....14
2.2	"Naturfärger" till vad?.....15
2.3	Motiv och bakgrund.....15
2.4	Vilken betydelse har "Naturfärgerna" i dag?...16
2.5	Vem producerar?.....16
2.6	Kritik och motstånd.....16
3	UTGÅNGSPUNKTER OCH METODVAL.....17
3.1	Syfte och avgränsningar.....17
3.2	Utgångspunkter.....17
3.3	Metodval.....17
4	PRAKTISK UTVÄRDERING.....19
4.1	Den första kontakten.....19
4.2	En provmålning.....20
4.2.1	Objektet.....20
4.2.2	Allmänt om appliceringen.....22
4.2.3	Målarens synpunkter.....22
4.2.4	Målarmästarens synpunkter.....23
4.2.5	Beställarens synpunkter.....23
4.2.6	Senare besiktning.....23
5	ANALYSER.....26
5.1	Färgernas sammansättning.....26
5.2	Färgernas egenskaper.....27
5.3	Yrkeshygieniska egenskaper.....28
6	RESULTAT.....29
6.1	Vad ligger bakom begreppet "Naturfärger"?.....29
6.2	Kan "Naturfärger" bidra till utvecklingen?.....31

7	MÖJLIGA TILLÄMPNINGSOMRADEN.....	32
7.1	Några målarmästares synpunkter.....	32
7.2	Yrkeshygieniska skäl.....	32
7.3	Kvalitetskrav.....	33
7.4	Mögelhämmande egenskaper.....	33
7.5	Produktionstekniska egenskaper.....	33
7.6	Boendekrav.....	33
8	VAD BÖR HÄNDA HÄRNÄST?.....	35
8.1	En strategi för färgindustrin.....	35
8.2	En strategi för måleriföretag och målare.....	35
8.5	Fortsatt forskning.....	36
	BILAGOR A - C.....	37
	REFERENSER.....	69

DEFINITIONER

av några begrepp så som de används i rapporten

Akrylat	Plastfärg som löses i vatten Bindemedlet består av polymer, ofta polyvinylacetat.
Alkydfärg	Färg framställd genom reaktion av linolja, sojaolja eller tallolja med glycerin och ftalsyreanhydrid följt av tillsats av lacknafta, pigment, sikativ och antiskinning Bindemedlet alkyd är en syntetiskt framställd harts.
Allergi	Överkänslighet hos kroppen för vissa ämnen.
Allergen	Ämne som kan framkalla överkänslighetsreaktioner hos vissa personer.
Harts	Sekret från vissa växter, vanligen barrträd.
Isopar J	En högkokande aromatfri lacknafta bestående av en blandning av mättade isoalifatiska kolväten med 11 - 13 ev 14 kolatomer.
Katon	Katon är en typ av konserverings- som tillsättes vissa vattenburna färger. Ämnet har visat sig vara en allergen.
Kolofonium	En typ av harts som används som bindemedel. Ämnet är en allergen.
Konserveringsmedel	Ämne som bl a tillsättes vatten- burna färger för att de skall kunna lagras.
Krackelering	Sprickbildning i ytskiktet
Lacknafta	Lösnings- och spädningsmedel. Kallas även varnolen. Det är ett icke avaromatiserat kolväte. Inandning under lång tid kan ge nervskador.
Lasyr	Genomskinlig färg som låter underlagets egen färg lysa igenom.
Latexfärg	Plastfärg som löses i vatten
Limonen	Är en terpen som förekommer i skal från citrusfrukter. Har låg akut toxicitet men kan ge kontaktexem.

Linoljefärg	Färg med vanligen linolja som bindemedel.
Lösningsmedel	Medel för att lösa upp fett färger, smuts, gummi mm. Vanliga lösningsmedel i målerisammanhang är terpentin, lacknafta, thinner, toulén, och xylen.
Naturfärger	Färg med naturhartser och eller växtoljor som bindemedel och som i torrt tillstånd inte innehåller några syntetiskt framställda komponenter.
Naturharts	Se harts. Ordet används för att skilja från de syntetiska hartser som t ex används i alkydfärg.
Pigment	Färgämne i målarfärg.
Toulén	En typ av lösningsmedel. Det är ett aromatiskt kolväte.
Undantagslista	Lista med arbetsstycken där man enligt parternas överenskommelse får använda icke vattenburen färg.
Xylen	En typ av lösningsmedel. Det är ett aromatiskt kolväte.
Vattenburen färg	Färg där det ingående bindemedlet är emulgerat eller upplöst i vatten.

FÖRORD

Målare har i alla tider varit utsatta för giftiga pigment, bindemedel och skadliga lösningsmedel. En strängt prestationsinriktad utvecklingsprocess, under senare årtionden, har inte gjort situationen bättre. Ständigt ökande krav på kvalité och produktions-tekniska egenskaper hos färg- lack- och limmaterial har tvärt om ofta resulterat i ännu mer påfrestande arbetsmiljöer.

Vid sidan om dessa negativa yrkeshygieniska effekter har man tid efter annan även konstaterat brister i färgernas funktion. Den på produktivitet ensidigt inriktade produktutvecklingen har uppenbarligen i flera fall resulterat i produkter som inte samverkar med underlag av trä på tillfredsställande sätt. Följden har då blivit rötskador på de material som färgerna skall skydda.

Det är dock först under senare år som förgiftningsproblemet blivit riktigt uppmärksammat. Detta som en följd av konstaterade skador som drabbat yrkesmålare. Stora insatser har därefter gjorts för att få fram mindre farliga produkter. Ett påtagligt resultat av denna strävan är de vattenburna/vattenspådbara produkter som i dag vunnit stor användning. Andra resultat är t ex att man nu kan få fram latexfärger och alkydfärger med låga eller t o m inga lösningsmedelshalter.

Men problemet med farliga material är därmed inte slutgiltigt löst. Av olika anledningar finns flera av de farliga produkterna kvar och används i produktionen. De syntetiska färgernas svårighet att samverka med trä i krävande miljöer består. Dessutom finns det risk för att det efter en tid visar sig att även vattenburna färger innebär hälsorisker. Ett redan observerat fenomen är t ex att de mögelhämmande medel man brukar tillsätta de vattenburna färgerna kan vara allergiframkallande. Det finns därför såväl yrkeshygieniska- som träskyddstekniska skäl att spana vidare efter nya eller kompletterande lösningar.

I Tyskland, har under senare år en "ny" typ eller grupp av färger "NATURFÄRGER" uppmärksamrats. De påstås framställas med största möjliga hänsyn till naturen och av förnyelsebara material. De som står bakom "trenden" med "naturfärger" hävdar att produkterna är i det närmaste giftfria. De hävdar även att naturprodukterna genom sin uppbyggnad ansluter till trävaror på ett sätt som ger gott träskydd. De påstår vidare att de naturprodukter som man erbjuder kan ersätta de flesta av de färg- lack- och limmaterial vi i dag använder. Som ytterligare ett argument anför man att "naturfärgerna" inte heller orsakar miljöproblem i samband med destruktion.

Belackarna är dock många och från fram för allt den

etablerade färgindustrins sida, både i Tyskland och här i Sverige, har man menat att "naturfärgsgeshäftet" är en oseriös verksamhet ledd av personer som hänsynslöst försöker lura folk skrämnda av miljödebatten.

Denna rapport behandlar således ett mycket känsligt område. Ett område som rymmer konflikter och aktörer med mycket olika uppfattningar. Att med begränsade resurser på ett objektivet sätt försöka belysa detta spänningsladdade område innebär stora svårigheter. Det var därför inte utan vända jag, som inte ens är kemist, accepterade uppdraget att stå som ledare för projektet. Det som fick mig att acceptera uppdraget var en upplevelse av att etablisemanget förkastade alternativet "naturfärger", som varande bluff, utan att ens försöka ta reda på vad begreppet innebar.

Med hjälp av fackmän inom måleriområdet samt specialister inom kemi och yrkeshygien har jag sökt lösa den förelagda uppgiften. Det är min förhoppning att denna rapport i varje fall skall skingra vissa av de dimmor som lägrat sig omkring "naturfärgerna" och kanske stimulera en och annan till att forska vidare på den inslagna vägen. Efter genomfört projekt är det min grundade uppfattning att "naturfärger" definitivt inte är någon bluff och att det finns mycken intressant kunskap att ta tillvara inom området.

Vaxholm i maj 1989

Karl Myrsten

SAMMANFATTNING

I denna rapport analyseras vad begreppet "NATURFÄRGER" står för. Analysen har gjorts med utgångspunkt från "naturfärgstillverkaren" LIVOS verksamhet och produkter.

Analysen har gjorts med syfte att belysa vad "naturfärger" över huvud taget är för någonting, vad de innehåller, vilka egenskaper de har och hur giftiga de kan tänkas vara

Studien har omfattat studiebesök i en "naturfärgsfabrik" och på "naturfärgsobjekt" i Tyskland, provmålning av en lägenhet, analys i laboratorier av färgernas innehåll och av deras egenskaper samt en toxikologisk bedömning.

Vid studiebesök och provmålning har erfarna målarmästare medverkat. Innehålls- och egenskapsanalyser har utförts av Statens Provningsanstalt i Borås och den toxikologiska bedömningen har utförts av Arbetsmiljöinstitutet Yrkeshygieniska enheten i Solna.

Av den beskrivning som ges i rapporten framgår bl a följande:

"Naturfärger" och "naturfärgstillverkare" måste tas på allvar och inte viftas bort som en modefluga eller lurendrejeri. Bakom begreppen står seriösa krafter som, inom sitt begränsade område, söker alternativ till en enligt deras uppfattning "förblindad" kemiskt-teknisk utvecklingsprocess. En process som de anser hotar att föra hela mänskligheten i fördärvet.

"Naturfärgstillverkarna" har ställt upp svåruppnåeliga mål för sin verksamhet. Mål som de inte lyckats nå i full utsträckning. Man har bl a som mål att inte förbruka jordens resurser och inte använda syntetiskt framställda material. I detta avseende har man inte helt lyckats undvika utnyttja vissa mineral för pigmentering vilket innebär förbrukning av jordens resurser. För att minska olägenheterna för allergiker har man i viss mån valt att utnyttja syntetiskt framställda lösningsmedel.

Men mängderna mineral man förbrukar är små och beträffande de syntetiska lösningsmedlen kan man påstå att det som är kvar när färgerna har torkat är rena naturprodukter. Bindemedlen är i samtliga fall naturhartser eller växtoljor och med traditionell terminologi är det då trots allt inte fel att benämna färgerna "naturfärger".

De analyser som gjorts visar

att "naturfärgerna" håller en kvalitet som är tillräcklig för de flesta normala krav, men att färgskalan är något begränsad.

- att "naturfärgerna" verkligen är framställda av material som återfinns i naturen om man bortser från lösningsmedlet.
- att bindemedlet i "naturfärgerna" ofta kolofonium som är en allergen.
- att lösningsmedlet ISOPAR J som LIVOS använder är ett aromatfritt kolväte som kan antas vara av vänligare slag än våra vanliga syntetiska lösningsmedel men att detta ännu klassas lika med lacknafta. Detta betyder att yrkesmålare inte bör använda "naturfärger" med ISOPAR J på andra arbetsstycken än de som anges i undantagslistan.
- att lösningsmedlet ISOPAR J uppvisar en ovanligt långsam avgång.

Inom yrkesmåleriet kan man, med dagens klassificering av ISOPAR J, i första hand finna lämpliga användningsområden för "naturfärger" utomhus. Lämpliga objekt kan vara fönster, träfasader och utvändiga snickerier. Ett argument för att använda färgerna på dessa arbetsstycken är bl a att man kan förvänta sig att "naturfärgerna" ger ett relativt gott träskydd.

1 INLEDNING

1.1 PROBLEMBESKRIVNING

Målarfärg har sannolikt i alla tider innehållit mer eller mindre hälsofarliga substanser i form av pigment, bindemedel och lösningsmedel. Dessa har på olika sätt drabbat dem som yrkesmässigt hanterat materialen utan att detta har uppmärksammats. Det är dock först under senare år vi förmått inse att så varit fallet. (Se Bara några målare. Anders Dalqvist & Brittmarie Wikström 1980 FörfattarFörlaget).

Troligen har riskerna att skadas av gifterna ökat under senare år dels beroende på en starkare exponering som följd av en intensivare arbetsorganisation och dels på grund av nya kemiska material.

Utvecklingen av våra moderna färgmaterial har i hög grad påverkats av produktionstekniska krav. (Färg Lack Lim Arbetarskyddsfonden Rapport 1985:1 del 2 s.12). I vissa fall har det blivit en balansgång där val stått mellan hälsofarliga bindemedel och farliga lösningsmedel eller mellan hälsofarliga pigment och högre pris. Följden har blivit att många farliga material, utvecklade inom den kemiskt tekniska industrin, kommit till användning.

Den ökade medvetenheten om framförallt riskerna med lösningsmedel har dock medfört en press på industrin att utveckla produkter med mindre farliga lösningsmedel. I detta avseende har utvecklingen av vattenburna färger inneburit ett stort framsteg. (Se t ex Bengt Lindberg 1986, opublicerat papper om vattenburna färger inom byggnadsmålning). Enligt Lindberg svarade de vattenburna färgerna för ca 70% av volymen i Danmark (som då kanske låg före Sverige i kampen mot farliga lösningsmedel) för 10 år sedan. Denna andel har sannolikt ökat sedan dess. I Sverige har överenskommelse träffats mellan parterna angående övergång till vattenburna färg och detta har radikalt påverkat utvecklingen. Men trots detta har det gått trögt.

Att övergången till ofarliga material inte kommit längre kan delvis härledas till att alla berörda beslutsfattare styrs av ekonomiska faktorer. Såväl beställare, målarmästare som målare är av ekonomiska skäl intresserade av korta torktider och att produktionen är rationell. Men även tveksamhet hos många huruvida nya material ger tillräcklig kvalitet utgör sannolikt en viktig faktor.

De vattenburna färgerna har dock succesivt blivit allt bättre och under senare tid har även latexfärger och alkydfärger utan eller med mycket låga lösningsmedelshalter blivit tillgängliga. Dessa senare produkter innebär bl a en lösning för de fall som anges på parternas undantagslista.

Men med de nya färgerna har följt nya problem. Så t ex

måste de vattenburna färgerna skyddas mot mögel. Det sker genom tillsats av konserveringsmedel - ofta ett ämne benämnt KATON. Detta ämne har visat sig framkalla allergiska reaktioner hos vissa målare.

Kritik mot de moderna syntetiska färgerna har emellertid även gällt deras förmåga att skydda trä. Det har bl a hävdats att de blir för täta och inte har förmågan att fungera tillsammans med det levande materialet trä i utomhusmiljö. Detta problem upplevs så stort att t ex försäkringsbolag i Norge och Tyskland börjat friskriva sig från effekter av sådan målningsbehandling.

Under senare år har ett alternativ till den på syntetiska material inriktade färgutvecklingen kommit fram. Fram för allt i Tyskland har det blivit populärt att använda "Naturfärger". Denna utvecklingslinje har sina rötter i den antroposofiska rörelsen, men den industri som vuxit fram är i dag helt fristående och oberoende av denna sin bakgrund. Företrädare för dessa "nya" produkter menar att "naturfärger" medför en väsentligt lägre risk för att målare och boende skall skadas av lösningsmedel och andra gifter än vad som är fallet vid användning av syntetiska färger. (Se t ex företaget Livos broschyr FÖR HALSOSAMMA BOSTÄDER). De hävdar även att "naturfärgerna" samspelar med trä på ett naturligt sätt och därigenom även resulterar i ett bättre träskydd.

Dessa "naturprodukter" påstås i broschyrerna vara sammansatta av enbart förnyelsebara material som återfinns i naturen. Exempel är

behandlat bivax som bl a används för att bona möbler, golv osv.

caseinfärger framställda av mjölkcasein, bivax, växthartser, växtoljor, talk och trämjöl.

dispersionsfärger framställda som en vattenemulsion med växthartser, växtoljor, lim, bivax och trämjöl.

Som lösningsmedel påstår man sig använda limonen framställt av skal från citrusfrukter och som pigment påstår man sig använda jord- och mineralfärger.

Men produkterna och den våg de tycks rida på är kontroversiella (Se t ex Naturfarben: Pro und Kontra. faber+lack 3/1986). Redan begreppet "naturfärg" ifrågasätts liksom det näraliggande antagandet att ett material är ofarligt bara för att det är ett "naturmaterial".

Klart är att "naturfärgerna" har en produktionsteknisk nackdel i form av längre torktider än vad som gäller för våra vanliga moderna "normala" färger. Det är även tveksamt om "naturfärgerna" kan möta alla krav på nyanser och glanser som ställs.

Att försöka skingra dimmorna omkring begreppet "naturfärger" i stort är syftet med denna rapport.

Vid en helhetsbedömning av "naturfärgerna" måste ett flertal faktorer beaktas. Primärt måste färgerna uppfylla de krav som ställs beträffande kulörer, glans och slitstyrka mm som brukarna ställer. Dessutom måste de uppfylla vissa produktionstekniska och arbetshygieniska krav.

Faktorer som pris, möjlighet att anbringa, täckförmåga, torktider, lagringsbarhet osv måste beaktas. En viktig aspekt är i vilken grad målaren utsätts för farlig exponering av gifter och lösningsmedel när han arbetar med materialet och en annan aspekt är hur materialet påverkar de boende t ex allergiker som skall bruka lokalerna.

Färgens inverkan på underlaget i form av rost- eller rötskydd är även det en faktor att beakta.

De frågor som detta projekt avser att ge svar på är

- Vad avses med "naturfärger" i den dialog som bl a pågår i Tyskland?
- Vad skiljer dessa "naturfärger" från våra "normala" färger?
- Har dessa "naturfärger" några egenskaper som motiverar att de på vissa områden bör ersätta våra "normala" färger?

1.2 Rapportens disposition

Föreliggande rapport utgör redovisning av ett projekt vars syfte är att belysa vad begreppet "naturfärger" står för, om det finns något intressant att hämta på denna utvecklingslinje och hur man i så fall skall gå vidare.

I kapitel 2 redovisas vad "Naturfärger" står för som begrepp enligt vad som framkommit under studien.

I kapitel 3 redovisas hur projektet initierats och genomförts.

I kapitel 4 redovisas erfarenheterna från en provmålning och i kapitel 5 redovisas resultaten från några teoretiska analyser.

I kapitel 6 sammanfattas resultaten av prov och analyser och i kapitel 7 diskuteras möjliga områden där "naturfärger" skulle kunna vara ett lämpligt alternativ.

I kapitel 8 slutligen diskuteras förslag till fortsatta åtgärder.

2 "NATURFÄRGER"

2.1 Vad avses med "NATURFÄRGER"

Någon entydig definition på begreppet "Naturfärger" står inte att finna. De som producerar och marknadsför produkterna förefaller dock med begreppet avse färger som i alla avseenden är baserade på förnyelsebara material. (Jordens resurser skall med andra ord ej förbrukas). Syntetiskt framställda komponenter skall inte användas och egentligen inte heller material som finns i naturen men som inte förnyas. Vidare skall vare sig tillverkning, applicering eller destruktion av dessa färger utgöra någon belastning för miljön.

För att vara en "äkta naturfärg" skall således såväl bindemedel som lösningsmedel och andra erforderliga tillsatsmedel vara baserade på förnyelsebara material.

I realiteten tummar även "seriösa*/ naturfärgtillverkare" på ovanstående regler. Man har visserligen flera produkter som kan sägas helt följer den nämnda regeln, men vissa färger klarar man inte av att framställa utan att i viss mån tillgripa icke förnyelsebara naturmaterial. Under senare tid har naturfärgtillverkare(åtminstone den vi valt att studera) av hälsoskäl även tillgripit syntetiskt framställda lösningsmedel. Trots dessa avsteg från grundidén använder man beteckningen "naturfärger" på sina produkter och hänvisar till att det som blir kvar när färgen har torkat är rena naturmaterial.

Ett försök att nå fram till en definition av begreppet "Naturfärger" med utgångspunkt i hur jag upplever att de "seriösa naturfärgtillverkarna" arbetar och tänker slutar i följande:

Avgörande för att kallas "naturfärg" är att den kvarvarande substansen när färgen har torkat är en icke syntetiskt framställd produkt.

För att vidga begreppet vill jag tolka in följande med utgångspunkt i hur "naturfärgs tillverkarna agerar:

Med "Naturfärger" avses färg baserad på största möjliga andel förnyelsebara naturmaterial. Vad som är möjligt avgörs av framställningstekniska begränsningar och krav på minimering av hälsorisker för målare och boende.

Hänsyn till produktionstekniska krav vid appliceringen utgör således ej någon restriktion vad beträffar vad som är möjligt. Att produktionstekniska krav inte utgör en restriktion kan förefalla vara en bagatell, men innebär i realiteten en vattendelare i relationen till våra "normala" färger.

*/Det förekommer att "mindre seriösa naturfärgtillverkare" i Tyskland marknadsför produkter under beteckningen "naturfärger" som egentligen är att betrakta som normala alkydfärger.

2.2 "Naturfärger" till vad?

"Naturfärger" finns för behandling av de flesta material och ändamål. Undantag endast för detaljer som mer eller mindre kontinuerligt står under vatten. För dessa fall hänvisar naturfärgtillverkarna till andra färgtyper.

Det finns färger för golv, väggar, tak och snickerier ut-och invändigt för trä, sten, betong och metall. Det finns oljor, klarlack, lasyrer, dispersionsfärger och pigmenterade lacker.

Det finns träskydd likaväl som rostskydd.

2.3 Motiv och bakgrund.

Utvecklingen av "Naturfärgerna" har sin grund i de mer eller mindre "gröna" rörelser som vuxit fram under de senaste två årtiondena.

Bland de grupper som stött och stöder utvecklingen av "Naturfärgerna" finner man t ex Antroposoferna (som troligen var först). Men i dag och nu av större vikt står ett inte obetydligt antal seriösa och etablerade forskare bakom. Det är tekniskt välutbildade människor som tagit intryck av den "gröna" unga rörelsen och dess värderingar.

De som seriöst står bakom "Naturfärgerna" präglas av en grundsyn att vår civilisation har blivit för teknikorienterad och att vi "fartblinda" deltar i en utvecklingsprocess som leder till vår egen undergång. Vi förbrukar snabbt jordens resurser och vi bidrar på alla sätt till att skapa en giftbomb som blir alltmer okontrollerbar.

"Naturfärger" motiveras, av förespråkarna, med att de

- inte medverkar till att förbruka jordens resurser
- inte orsakar skador på miljön
- ger en sundare boendemiljö
- samverkar bättre med andra naturmaterial, främst trä, än syntetiskt framställda material. Därmed uppnås t ex bättre skydd mot röta och andra angrepp
- medger att trä kan andas och röra sig på för trä naturligt sätt
- inte resulterar i elektrostatiske spänningsladdningar så som fallet är med syntetiskt framställda material
- att de lösningsmedel man använder inte bidrar till att skapa "fotosyntetisk smogg"
- att de lösningsmedel man använder är mindre farliga för dem som applicerar färgen än vad som är fallet vid användning av syntetiskt framställda färger.

Som framgår av punkt 2.1 ovan så är alla dessa påståenden inte helt sanna även om ambitionen står i denna riktning och att avvikelserna är väl motiverade.

2.4 Vilken betydelse har "Naturfärgerna" i dag?

"Naturfärgerna" har hittills fått sin största spridning i Tyskland men även där är det fråga om några få procent av marknaden. Främst är det gör det självare, miljöentusiaster som anlitar målare och miljögrupper som utgör kunder till "Naturfärgsproducenterna". På vissa platser i Tyskland har hela områden byggts enligt bio-ekologiska principer och dessa områden utgör naturligtvis en given marknad.

De Tyska "naturfärgstillverkarna" har under senare år mött efterfrågan på sina produkter även utanför Tyskland och exporterar bl a till USA. Flera Tyska "Naturfärgstillverkare" marknadsför i dag sina produkter även i Sverige. Här har bl a möbelindustri och målarskolor blivit en inkörsport.

2.5 Vem producerar?

"Naturfärger" tillverkas i ett begränsat antal små fabriker främst i Tyskland. (Troligen färre än 20 och där den största har en omsättning mindre än 45 Mkr per år). Den första (och största) "Naturfärgstillverkaren" startade för ca 15 år sedan. Flera av de övriga har tillkommit som avknoppningar till det första företaget.

I Sverige tillverkas "Naturfärger" i liten skala av Antroposoferna i Järna.

2.6 Kritik och motstånd

Kritik mot "Naturfärgerna" och deras tillverkare reses i Tyskland men även i Sverige. Kritiken kommer främst från de etablerade färgtillverkarna. Den är i huvudsak av tre slag.

För det första hävdar de etablerade färgtillverkarna att det inte är fråga om några nya produkter. Naturfärger har enligt dem alltid funnits, t ex Falu rödfärg och limoljefärger.

För det andra hävdar de att det endast är fråga om en olycklig semantik och att man för in ett nytt språkbruk som endast leder till att människor förvillas.

För det tredje kritiserar de "naturfärgstillverkarna" och deras representanter för att bedriva osund marknadsföring. Man menar att "Naturfärgsförsäljaren" medvetet argumenterar med inriktning på att utnyttja människors rädsla och sedan använder ord och namn som skall få kunderna att tro att "Naturfärgerna" är ofarliga och miljövänliga.

Kritik kommer även från allergikerorganisationer vilka menar att flera av produkterna är allergena och orsakar problem för deras medlemmar.

3 UTGÅNGSPUNKTER OCH METODVAL

3.1 Syfte och avgränsningar

Denna studie syftar till att närmare belysa vad begreppet "NATURFÄRGER" står för.

Projektet syftar inte till att utvärdera enskilda produkter eller enskilda företags produkter. Problemet är avgränsat till att endast belysa om begreppet "Naturfärger" verkligen är någonting nytt som kan bidra till lösningen av ett svårt miljö- och materialproblem eller om det närmast bör hänföras till gruppen modeord i marknadsföringen.

Avsikten är att projektet skall resultera i konkreta kunskaper om vad "naturfärgerna" består av, vilka egenskaper de har och hur de kan tänkas påverka arbetsmiljön. Hur de påverkar boendemiljön undersöks ej.

3.2 Utgångspunkter

Utgångspunkt för definition och avgränsningar är vad företrädarna för "naturfärgerna" själva hävdar angående sina produkter samt observerade fakta.

Utgångspunkt för bedömningarna av "Naturfärger" är att de skall ske utifrån objektiva grunder (en självklarhet som dock i detta fall bör strykas under) och med normer som fastställts av svenska myndigheter. (det finns flera analyser utförda av kontrollorgan i Tyskland och Schweiz på bl a begäran av "naturfärgs-tillverkare" men dessa resultat utnyttjas ej här).

3.3 Metodval

"Naturfärger" har funnits i Tyskland under flera år. Produktionsenheter, produkter och erfarenheter fanns därför tillgängliga att studera och ta del av.

Med utgångspunkt i detta förhållande planerades arbetet att ske i två steg varav det första skulle betraktas som en förstudie som inte med nödvändighet skulle följas av ytterligare studier.

I det första steget skulle befintlig tillverkning och praktisk användning av "naturfärger" observeras samt tillgänglig litteratur studeras. Samtidigt skulle färgerna analyseras avseende innehåll.

Om begreppet "naturfärger" därefter fortfarande var intressant skulle studien fördjupas. I ett sådant eventuellt andra steg skulle färgerna provas praktiskt, men i liten skala, av en erfaren svensk målarmästare. Parallellt med detta skulle färgerna analyseras beträffande såväl tekniska egenskaper som deras tänkbara inverkan på arbetsmiljön.

För att uppnå önskad objektivitet i bedömningarna skulle kommersiellt fristående laboratorier anlitas för analyser och toxikologiska utredningar.

4 PRAKTISK UTVÄRDERING

Vid projektets start hade jag ingen kännedom om begreppet "Naturfärger". De målarmästare jag kontaktade för att få information hade inte heller de någon kännedom om dessa produkter.

Ett naturligt första steg var därför att besöka en tillverkare och be denne visa dels hur tillverkningen går till och dels visa ett antal objekt där man hade använt deras färg.

4.1 Den första kontakten

En studieresa ordnades och den gick till ett företag som heter LIVOS. Företaget har sin tillverkning förlagd till Bodentech, ett samhälle i norra Väst-Tyskland. Valet av LIVOS, för att studera begreppet "naturfärger" grundades på att detta företag hade en representant i Sverige som börjat bearbeta den svenska marknaden. Med på resan var tre målarmästare från Stockholm nämligen

Lars Andersson
Torkel Magnusson
Rill Hagberg
samt jag själv.

Alviks Måleri AB
Eliassons Måleri AB
Målerifirman Hagberg AB

Vi besökte först LIVOS fabrik. Anläggningens utformning, maskinutrustning och arbetsprocesser innebar en direkt överraskning för samtliga deltagare i gruppen. Verksamheten påminde mer om en kolonialhandel än om en kemisk teknisk fabrik. Överallt, i såväl lagerlokaler som produktionslokaler möttes vi av väldoft. Inte på någon plats under vår rundvandring kunde vi notera stickande eller irriterande lukter.

Huvuddelen av fabriken föreföll bestå av råmaterialförråd där vi bl a fann hartser insamlade från skilda håll i världen. I många fall från plantager etablerade just för att leverera råvaror till denna typ av tillverkning.

Processerna föreföll i stor utsträckning bestå av omrörning och tillblandning i öppna kärl. Trots de öppna kärlen var arbetsmiljön behaglig att vistas i.

För oss besökare föreföll det märkligt om det kunde bli användbar färg genom de enkla förfaranden vi såg. Målarmästarna i gruppen uttalade stark skepsis.

En utvecklingstekniker från LIVOS beskrev i ett föredrag vilka idéer som låg bakom företagets produkt-sortiment samt vilka riktlinjer och principer som gav ramarna för den fortsatta produktutvecklingen. Det var främst två saker i anförandet som lämnade ett bestående intryck och som definitivt visade att företaget präglades av en filosofi man normalt inte finner i de "teknikorienterade" företag vi är vana vid.

Den ena var en beskrivning av vilken dominerande vikt man lade vid kunskap och hänsyn till materialet träs uppbyggnad, kemi och beteende. Vid sidan om inriktningen att skapa boendemiljöer med rena naturprodukter så utgjorde respekten för dessa förhållanden den kanske viktigaste utgångspunkten för produktutvecklingen.

Den andra var det speciella sätt på vilket man testade sina produkter. Utöver mer vanliga egenskapstester så testade man alltid nya produkters inverkan på känsliga naturfenomen såsom spröda växter och bisamhällen.

Föredraget stöddes av ett gedigert bildmaterial och föredragshållaren lyckades övertyga oss om att de som låg bakom produktionen och dessa produkter var helt seriösa och till fullo trodde på riktigheten i sitt koncept -

tanken att färg skall utvecklas med utgångspunkt i naturens egna förutsättningar och då inte minst de förutsättningar som gäller för de material som skall behandlas. (Se Holzschutz ohne Gift? Peter Weissenfeld 1983 Öko - Buchverlag)

Vid besök på objekt där man använt färgerna överraskades vi på nytt. De produkter som tillverkats på detta till synes primitiva sätt föreföll vara av mycket god kvalitet. Det var mycket dispersionsfärger och lasyrer (ljusa färger som ofta framhäver det behandlade materialets karaktär). Målarmästarna antog dock att dessa produkter smakmässigt inte skulle accepteras i svensk miljö. (En uppfattning som kan diskuteras och som under alla förhållanden är ett tillstånd som är föränderligt i tiden) Vit täcklack och vit elementfärg imponerade dock på alla. Den vita lacken uppskattades ha en glans om ca 90 enheter.

De objekt som studerades omfattade in- och utvändig målning av en relativt ny Walldorfskola, invändig målning av tak och snickerier i ett ombyggnadsobjekt, ett radhusområde och en nybyggd men mycket speciell villa.

Det var en privatvilla byggd enligt ritningar från 1500-talet byggt enligt alla tillgängliga ekologiska principer. Även radhusområdet var att hänföra till ekologibyggnation men med modernare design.

Walldorfskolan och det stora inslaget av ekologi-projekt gav en fingervisning om var "naturfärgstillverkarna" hittills funnit sin dominerande marknad.

Vi visste nu lite mer om "Naturfärger" och tyckte oss konstatera att det var frågan om alvarligt menade produkter även om det i detta läge var omöjligt att säga något definitivt om vare sig kvalitet eller andra

faktorer. Intresse hade dock väckts hos målarmästarna och Rill Hagberg uttalade sig vara redo att försöka ordna en provmålning av en lägenhet.

4.2 En provmålning

Väl hemma igen lyckades Rill Hagberg intressera AB Huvudstaden för projektet och träffade överenskommelse om att måla om en äldre tvårumslägenhet på söder i Stockholm.

4.2.1 Objektet

Lägenheten som skulle målas om bestod av två rum och kök samt hall och WC- med dusch. Ytorna var mycket hårt slitna och taket betraktades t ex av både beställare och målarmästare som svårt.



Fig. 4:1 Vardagsrummet. Hela lägenheten var hårt nedsliten och krävde omfattande åtgärder. Speciellt taket betraktades som svårt. Här diskuteras problemet mellan beställare, målarmästare och projektledare.

Avsikten var att allt skulle målas. Väggar, tak, snickerier, radiatorer och fönster både in-och utvändigt.

Målningen genomfördes under april 1987 enl. följande;

Badrum	
Väggar:	3 ggr strykning direkt på befintlig vinyltapet
Rum o hall	
Tak:	1 grund + i-ut-och påspackling samt 2 ggr stöppling
Vägg:	4 ggr strykning med dispersionsfärg på befintlig tapet
Element:	Tvättning och 2 ggr strykning
Fönster inv.:	Tvättning och 2 ggr strykning
Kök	
Vägg:	Tvättning och 3 ggr strykning
Snickerier:	Tvättning och 3 ggr strykning
Fönster utv.:	Renskrapning och 2 ggr strykning

4.2.2 Allmänt om appliceringen

Dispersionsfärgen föreföll dra ihop tapeterna något, men detta kan ha berott på ovana med materialet.

Vid horisontella ytor noterades problem med den långa torktiden med anledning av damm i arbetsmiljön. Damm hade nämligen slagit ner i fönsterbänkarna och orsakat viss knottrighet.

Under hela arbetet spreds en doft av honung och apelsin i lägenheten.



Fig. 4:2 Målning av väggar med dispersionsfärg.

4.2.3 Målarens synpunkter

Målaren Benny Peterson var nöjd med färgerna. Han ansåg att de flöt ut jämt utan tendens till stripighet, men för att undvika rinning måste färgerna läggas på tunt. Detta betyder att man måste göra en extra strykning på såväl tak, väggar som snickerier. En annan nackdel är den långa torktiden, men det problemet har gått att lösa genom att planera arbetet på lämpligt sätt.



Fig.4:3 Målning av snickerier.

4.2.4 Målarmästarens synpunkter

Målarmästare Rill Hagberg var efter avslutad målning nöjd med resultatet, men konstaterar att det blir ca 50% dyrare med "Naturfärger" än med konventionella färger. Ett problem är dessutom att kulörskalan är begränsad till ljusa pastellfärger.

4.2.5 Beställarens synpunkter

Direkt efter avslutad målning genomfördes en besiktning tillsammans med representanter för AB Huvudstaden. Dessa uttryckte sig vara mycket nöjda med resultatet och påpekade t ex att köksväggar och snickerier var lika blanka som de nyligen installerade kyl- och frysskåpen.



Fig. 4:4 Besiktning. Snickerierna visade hög glans.

4.2.6 Senare besiktning

6 månader efter färdigställandet besiktades lägenheten på nytt. Den hade stått obebodd under tiden. Vid denna besiktning var all målning som direkt efter färdigställandet. Möjligen kunde viss tendens till gulning noteras.

Efter ytterligare 12 månader besiktades lägenheten på nytt. Under tiden sedan föregående besiktning hade lägenheten brukats tillfälligt som genomgångslägenhet av familjer som fått sina egna lägenheter renoverade.

De målade ytorna var fortfarande lika felfria som direkt efter färdigställandet, men för snickerier noterades en gulning som av målarmästare Rill Hagberg klassificerades motsvara den som gäller för konventionell alkydfärg.



Fig. 4:5 Besiktning efter 18 månader. Ytorna fortfarande fina men viss gulning kan konstateras.

Målningen på vinyltapeten i badrummet satt fortfarande kvar och kunde ej skrapas bort med t ex spetsen av en nyckel.

Även fönstermålningen utvändigt var i utmärkt skick. Den föreföll vid första anblicken ha mattats betydligt, men det visade sig bara vara smuts. Med hjälp av en våt trasa så var den åter blank.

Speciellt studerades om några tendenser till krackeleringar hade uppstått, men så var inte fallet. Visserligen observerades några sprickor i fönster-nischen i vardagsrummet, men dessa sprickor kunde hänföras till underlaget.



Fig. 4:6 Ytorna visade ej några tecken på krackelering.

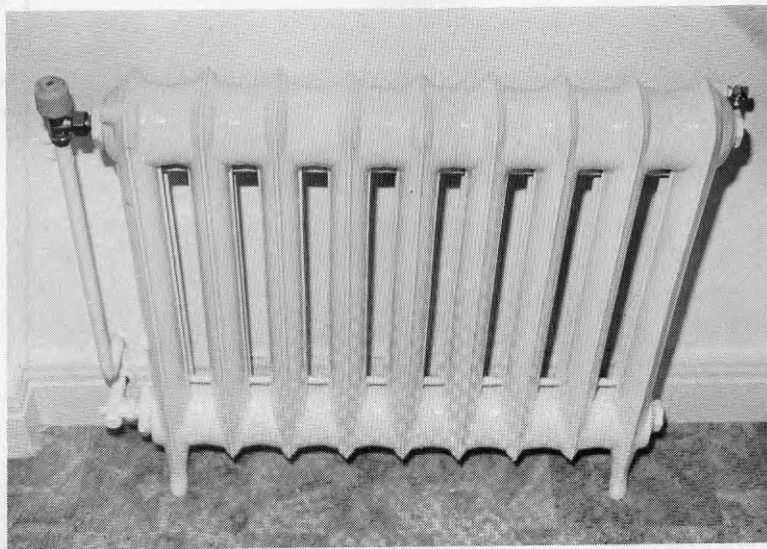


Fig. 4:7 Radiatorerna visade ej tecken på missfärgning.

5 ANALYSER

För att närmare utreda vad "Naturfärgerna" består av, vilka egenskaper de har och hur de kan tänkas påverka arbetsmiljön, genomfördes tre skilda analyser.

Först och främst gjordes en analys av färgernas sammansättning, därefter en egenskapsanalys i laboratoriemiljö och slutligen en toxikologisk analys med utgångspunkt från resultatet av sammansättningsanalysen. I samtliga fall har analysarbetet begränsats till 5 typiska material (samt förtunning) från naturfärgstillverkaren LIVOS.

5.1 Färgernas sammansättning

Analysen av färgernas sammansättning gjordes av Statens Provningsanstalt i Borås se Bil. A. De material som studerades var:

Livos - förtunning	nr 222
Duro - rostskydd	nr 223
Aidu - elementlack	nr 224
Vindo - täcklack	nr 229
Meldos- olja	nr 263
Kaldet- trälasyr	nr 270

Uppgiften var att fastställa typ och halt av lösningsmedel, bindemedel och pigment.

Analyserna visade att lösningsmedlet består av dels limonen och dels mättade alifatiska kolväten.

Enligt uppgift från LIVOS är det alifatiska kolvätet en "isoalifat" av fabrikat EXXON med beteckningen ISOPAR J. ISOPAR J är en syntetiskt framställd produkt. Den är i det närmaste luktlös och är enligt LIVOS långt mindre skadlig än traditionella syntetiska lösningsmedel. Man hänvisar bl a till MAK-värdelista (tyska maximala arbetsplatskoncentrationsvärden) Denna lista anger bl a maximala mängder av ämnen som får finnas i omgivningsluften på en arbetsplats, så att inga hälsorisker och skador kan uppträda vid en uppehållstid om 8 tim/dag. Värdena anges i "ppm" (parts per miljon). För ISOPAR J anges 300 ppm medan vanliga lösningsmedel som Toulon, Xylen endast tillåts med gränsvärdet 100 ppm.

Halterna av Limonen, som är en terpen, varierar mellan 2-5% i lösningsmedlet.

Att Limonen över huvudtaget används motiverar LIVOS med att det är nödvändigt för att lösa hartserna.

Bindemedlet bestod i samtliga fall av linolja eller motsvarande samt troligen även naturhartser. Tydligaste indikationen på naturhartser observerades i

proven 223, 224 och 229. Således rostskyddsfärgen, elementfärgen och täckfärgen.

Naturhartserna kan, enligt Provningsanstalten, innehålla kolofonium och LIVOS bekräftar att detta ämne normalt ingår i nämnda produkter.

De pigment som kunde spåras var av oorganisk typ, i huvudsak järnoxid, zinkfosfat, titandioxid, kisel-dioxid och kalciumkarbonat.

5.2 Färgernas egenskaper

För att få en uppfattning om färgernas egenskaper gavs Statens Provningsanstalt i uppdrag att pröva beständighet och tekniska egenskaper. De färger som prövades i detta avseende var:

Aidu	elementlack	nr 224
Vindo	täckande lack	nr 229
Meldos	olja	nr 263
Kaldet	trälasyr	nr 270

I undersökningen utnyttjades oljefärg, alkydfärg och akrylat som referensmaterial (se BIL.13 till Bil.B.)

Följande egenskaper har prövats:

Lagringssstabilitet	(bilaga 1 till bilaga B)
Bottensatsbedömning	(bilaga 1 till bilaga B)
Frys/tö stabilitet	(bilaga 2 till bilaga B)
Ljushärdighet	(bilaga 3 till bilaga B)
Väderbeständighet	(bilaga 4 till bilaga B)
Rinning	(bilaga 5 till bilaga B)
Torktid	(bilaga 6 till bilaga B)
Täckförmåga	(bilaga 7 till bilaga B)
Våtnötningsmotstånd	(bilaga 8 till bilaga B)
Tänjbarhet	(bilaga 9 till bilaga B)
Vidhäftning - rits	(bilaga 10 till bilaga B)
- dragprovn.	(bilaga 11 till bilaga B)
Värmebeständighet	(bilaga 12 till bilaga B)

Som framgår av bilaga B så visade "Naturfärgerna" upp bra värden i de flesta avseenden. Dock noterades att:

Aidu elementlack
 - klumpade sig något vid lagring
 - gulnade och blev mycket spröd vid värmetesten

Vindo täcklack
 - hade en färgbäständighet jämförbar med traditionell linoljefärg
 - hade tendens till krackelering i ytskiktet

Kaldet lasyr
 - hade bättre färgbäständighet än referensprodukten av alkydtyp

Meldos olja

- hade gulnat och mörknat kraftigt, vilket dock även referensprodukten hade gjort

För samtliga provade "Naturfärger" noterades att glansen gått ner avsevärt mer än referensprodukterna. Speciellt mycket hade Kaldet lasyr mattats. Likaså genomgående noterades långa torktider för samtliga "Naturfärger". Tider på upp emot 3 dygn.

Med anledning av dessa observationer studerades speciellt eventuella krackeleringar och glansförluster vid den senaste besiktningen av provmålningen, men några sådana tendenser kunde inte spåras där. Se sid 24.

5.3 Yrkeshygieniska egenskaper

Analysen av de yrkeshygieniska egenskaperna hos "Naturfärgerna" överlämnades till Arbetsmiljöinstitutet, Yrkeshygieniska Enheten. (se BIL.C) Denna utredning begränsades till de 5 material som tidigare blivit föremål för sammansättningsanalys och resultatet av sammansättningsanalysen utgjorde plattform för Arbetsmiljöinstitutets analys.

Det mest intressanta resultatet av denna analys var noteringen att lösningsmedelsemision för det testade materialet hade ett helt annorlunda - långsammare - förlopp än traditionella lösningsmedel. Följderna av detta är att lösningsmedelshalten i luften under appliceringen och tiden närmast därefter blir avsevärt lägre än vid användning av traditionella lösningsmedel.

Beträffande lösningsmedlets toxicitet anför dock utredningen att undersökningar om högre isolifatiska kolväten är sällsynta och att Arbetarskyddsstyrelsen inte funnit anledning sänka det nuvarande hygieniska gränsvärdet 500 mg/m³ som även gäller för lacknafta. Det noteras även att de ingående naturhartserna kan innehålla kolofonium som kan orsaka allergiskt kontakteksem. (Att kolofonium ingår bekräftas som nämnts av LIVOS).

6 RESULTAT

6.1 Vad ligger bakom begreppet "Naturfärger"

Ett försök att besvara frågan om begreppet "naturfärger" måste, som jag ser det, beakta såväl färgmaterialen som sådana, som människorna bakom och de målsättningar dessa förefaller ha.

När det gäller människorna bakom "Naturfärgerna" har jag bara träffat representanter för LIVOS, men med hänsyn till hur "naturfärgsindustrin" har utvecklats kan man anta att de är representativa för flera av företagen.

Av besök vid LIVOS fabrik och ett antal uppföljande diskussioner under projektets gång, med representanter från LIVOS, har jag bildat mig följande uppfattning om "naturfärgsföretagen" deras mål och drivkrafter:

Naturfärgsföretagen är fristående ekonomiska enheter som självklart måste arbeta med inriktning att göra en vinst för att kunna överleva och expandera.

Det unika med dessa företag är att de internt präglas av en ekologifixerad företagskultur och att deras affärsidé är att producera och sälja produkter som är så lite skadliga för människor och så skonsamma mot naturen som möjligt. Denna kombination av företagskultur och affärsidé styr och sätter sin prägel på produktutveckling, verksamhet, personalrekrytering osv.

Detta förhållande har resulterat i en kommunikationsspärr mellan "naturfärgsföretagen" och de etablerade "kemisktekniskt inriktade" företagen. "Naturfärgsföretagen" är enligt min mening strängt seriösa men på den nämnda kommunikationsspärren upplevs de som mystiska och därmed tvivelaktiga.

Tittar vi på produkterna kan vi dock konstatera att "naturfärgstillverkarna" inte nått sina mål i full utsträckning (men det kan man förmodligen inte påstå att de etablerade "kemisktekniskt" företagen heller har gjort).

Flera av deras produkter kan inte klassificeras som "Rena naturfärger". Om vi med detta menar produkter baserade på enbart förnyelsebara icke syntetiska material vilka ej belastar naturen vare sig vid tillverkning, applicering eller destruktion. (Man har t ex nödgats använda Titandioxid mm som pigment och i varje fall LIVOS använder syntetiskt framställt kolväte som lösningsmedel)

Produkterna kan inte sägas vara giftfria. Man har tvingats använda det enligt svenska normer hälsovådliga lösningsmedlet ISOPAR J.

Produkterna kan vara besvärande för allergiker på grund av att man använder kolofonium som bindemedel och tvingas ha viss del limonen som lösningsmedel.

Sammanfattningsvis kan man med en kritisk utgångspunkt säga

- att flera av produkterna inte borde betecknas som "äkta naturfärger"
- att även tillverkarna av "Naturfärger" medverkar till miljöförstöring
- att "Naturfärgerna" inte är giftfria
- att "Naturfärgerna" kan vara allergena

Med en sådan slutsats måste man ställa sig frågan om det över huvudtaget finns något motiv till att använda begreppet "Naturfärger"!

För mig är svaret enkelt. Jag anser att begreppet är klart motiverat trots de fakta som noterats ovan och det av följande skäl:

Trots noterade brister representerar "naturfärger" och "naturfärgstillverkare" ett alternativt synsätt som innebär att man på ett seriöst sätt söker finna lösningar på problem utifrån helt andra utgångspunkter än de som kommit att gälla för den etablerade färgindustrin.

Man kan hävda att "naturfärgen" även i de fall där man av hänsyn till bl a allergiker gått över till annat lösningsmedel trots allt har en "ren naturprodukt" kvar som bestående substans när lösningsmedlet har avgått.

Naturfärger är färger tillverkade med en ambition att åstadkomma bästa möjliga arbets- och boendemiljö med minsta möjliga miljöpåverkan vid såväl tillverkning, applicering som destruktion. Dessutom kan man lägga till att största möjliga hänsyn även tas till det behandlade materialets funktion och beteende.

De restriktioner som gäller vad beträffar vad som är möjligt avser framställningstekniska begränsningar och mänskliga faktorer som t ex allergibenägenhet mm, men däremot ej produktionstekniska krav som korta torktider och låga priser för det direkta materialet.

Beträffande miljöpåverkan så finns den men den är uppenbart mindre än för traditionella färger.

Beträffande färgernas giftighet och farlighet bör observeras att det är enligt gällande svenska normer och att dessa kan ifrågasättas. Ytterligare forskning är här motiverad.

Beträffande det svåra problemet med naturprodukter och allergiker så har t ex LIVOS löst detta på ett

förtjänstfullt sätt. Man erbjuder sig nämligen att så långt möjligt specialkomponera färger med hänsyn till vilken form av allergi som föreligger. I dessa specialblandningar ingår då vanligen ej kolofonium.

6.2 Kan "Naturfärger" bidra till utvecklingen?

Min bedömning med ledning av den genomförda studien är att "Naturfärger" kan bidra till utvecklingen på flera sätt.

Dels kan "Naturfärgstillverkarna" själva utveckla produkter som har sin givna plats. Av testerna kunde vi se att LIVOS färger hade god kvalitet även om de torkade långsamt. De fenomen som vid egenskapstesten hos Statens Provvningsanstalt var mest nedsättande kunde knappast observeras efter 18 månader i provlägenheten. Där fanns t ex ingen tendens till vare sig krackelering eller nedsatt glans. Den gulning som kunde noteras var att jämföra med motsvarande för alkydfärg enligt målarmästarens bedömning.

Dels kan utveckling av "Naturfärger" påverka den etablerade färgindustrin och väcka nya (eller gamla) tankegångar. Kanske kan det leda till att erfarenheter vi samlat på oss under tidigare generationer på nytt kommer till användning.

Möjligheterna för "Naturfärgerna" att bidra är olika stora på olika områden.

Troligen har den snabba utvecklingen av vattenburen färg och av latex- och alkydfärg med låg eller ingen lösningsmedelshalt medfört att "Naturfärgerna" inte har så mycket att bidra med på det yrkeshygieniska området. Men det sista ordet är ännu inte sagt. Problem med t ex konserveringsmedel i de vattenburna färgerna kan ändra även på den bilden.

Möjligheterna är förmodligen större när det gäller förbättring av boendemiljön, men i detta avseende kan vi ännu bara gissa.

Det intressantaste området just nu är sannolikt det som rör träskydd i miljöer där trä är utsatt för hård miljöpåverkan och har stort behov av att röra sig och andas.

7. MÖJLIGA TILLÄMPNINGSOMRÅDEN

Vad finns det då för argument, skäl, krav mm som kan motivera användning av "naturfärger" och i så fall var?

7.1 Några målarmästares synpunkter

Efter studieresan till Västtyskland uttalade de medresande målarmästarna att det i första hand var täcklacken och elementfärgen som var intressanta. Eventuellt kunde även rostskyddsfärgen vara intressant om den hade de rostskyddande egenskaper som tillverkaren angav.

Dispersionsfärgen och lasyren antog man, av nyansskäl, inte skulle tilltala den svenska smaken.

För täckfärgen såg man främst en möjlighet att använda den på fönster. Det skulle då bli en vara möjligt att måla fönsterbågar mellan i samband med invändig målning.

Vid provmålningen av lägenheten användes såväl täcklack, elementfärg som dispersionsfärg och resultatet var till målarmästarens fulla belåtenhet. Dock med anmärkningen att det blev ca 50% dyrare än om traditionell färg hade använts.

7.2 Yrkeshygieniska skäl

Enligt den yrkeshygieniska analysen så resulterar användningen av de provade "Naturfärgerna" i avsevärt lägre lösningsmedelshalt i luften än om alkydfärg med traditionella lösningsmedel skulle användas. Men med den klassning av isoalifat som fortfarande gäller i Sverige så är det inte lämpligt att använda färgen inom yrkesmåleriet i annan utsträckning än vad som rekommenderas parterna emellan när det gäller alkydfärg.

På de områden där parterna accepterar användning av alkydfärg är "Naturfärger" ett alternativ inom yrkesmåleriet. Men med tillgång till de nya alkydfärger som nästa saknar lösningsmedel blir det yrkeshygieniska argumentet för "naturfärger" inte särskilt kraftfullt.

När det gäller "gör det självmålare" så finns inte den restriktion som parternas rekommendation innebär för yrkesmålarna.

"Gör det självaren" har också fri tillgång till normala alkydfärger i färgbutikerna och använder naturligtvis dessa i stor utsträckning. Kan man ersätta delar av "gör det självmålarens" konsumtion av normal alkydfärg med "naturfärger" så borde rimligen de skaderisker denna kategori utsättes för minska.

Yrkeshygieniska skäl talar därför knappast för ökad

användning av "naturfärger" inom yrkesmåleriet men kanske i viss mån inom "gör det själv området".

7.3 Kvalitetskrav

Egenskapsanalysen visade att "Naturfärgerna" i stora drag håller en kvalité motsvarande någonting mellan oljefärg och alkydfärg. Visserligen noterades vid laboratorieproven tendens till krackelering, viss gulning och att glansen gick ner kraftigt. Men i det praktiska provet noterades efter 18 månader endast en viss gulning.

Kvalitén på färgerna kan därför antas motsvara alla normala krav. Dessutom är det troligt (men ej prövat i detta projekt) att "naturfärgerna" har bra träskyddande egenskaper i påfrestande miljöer.

Träskyddande egenskaper och relativt låg giftighet (jämfört med många färger med motsvarande egenskaper) kan motivera användning av "naturfärger" för målning av fönster, utvändiga snickerier och fasader.

7.4 Mögelhämmande egenskaper

Enligt tillverkarna skall "Naturfärgerna" ha viss mögelhämmande egenskaper. Detta påstående kan vara riktigt. Av sammansättningsanalysen noterades nämligen att man bl a använder kalk i tillverkningen vilket som bekant av tradition har ansetts ha en mögelhämmande effekt.

Några prov för att testa den egenskapen har inte kunnat göras under projektet.

Om påståendet är riktigt kan detta innebära intressanta användningsområden inte minst i samband med renovering av vatten- och mögelskador.

7.5 Produktionstekniska egenskaper

"Naturfärgernas" stora handikap är de långa torktiderna - upp till 3 dygn. I många sammanhang är detta helt orealistiskt för dagens yrkesmålare. För mindre reparationer kan det dock vara möjligt att planera arbetet så att torktiderna inte blir något problem. Vid provmålningen av lägenheten på söder i Stockholm lyckades målaren planera sina åtgärder på ett sätt så att han inte hindrades av torktiderna.

Generellt måste dock noteras att den långa torktiden är ett handikap som knappast stimulerar någon till använda produkterna.

7.6 Boendekrav

Någon analys av hur "naturfärgerna" påverkar boende-

miljön har inte gjorts i denna studie. En av de starkare motiven för "naturfärger" i Västtyskland är dock att de resulterar i just en bättre boendemiljö. Bl a påpekas frånvaron av elektriska laddningar och att det efter torkning kvarvarande färgmaterialet är en ren naturprodukt. Att materialen kan påverka boendemiljön kan t ex många intyga som bostäder i både stenhäuser och trähus.

Krav på bättre boendemiljö kan vara ett argument för "naturfärgerna". Om det reses kommer det förmodligen att vara frågan om små och speciella grupper eller institutioner. Det måste därför mötas från fall till fall.

I Sverige har kritik rests från brukarhåll om att naturfärgerna inte skulle vara bra för allergiker. Man har pekat på att lösningsmedlet innehåller terpen och att bindemedlet innehåller kolofonium vilket är allergent. (som nämnts ovan kan dock LIVOS erbjuda specialkomponerade färger för allergiker)

Sammanfattningsvis kan man säga

- att utvecklingen av vattenburna färger och latex- och alkydfärger med låg eller ingen lösningsmedelshalt har undanröjt de yrkeshygieniska motiven för att använda "naturfärger". (En reservation måste dock göras för möjligheten att problem med konserveringsmedel kan ändra situationen)
- att krav på bättre boendemiljö kan vara ett motiv för att använda "naturfärgerna" men att detta krav sannolikt endast kommer att ställas av några få.
- att krav på bra träskydd i kombination med krav på en rimligt bra arbetsmiljö kan vara ett starkt argument för "naturfärger".
- att den långa torktiden och ett högre pris är de tyngsta argumenten mot att använda "naturfärgerna".

8. VAD BÖR HÄNDA HÄRNÄST?

Den genomförda studien visar att "Naturfärger" är intressanta material som måste tas på allvar men att det krävs ytterligare forskning för att vi riktigt skall veta vad de egentligen går för. Fram för allt behöver vi mer erfarenhet av prov i full skala och med normal förslitning under längre tid.

Att "Naturfärgstillverkare" gjort ett avsteg från den "rena" linjen och börjat använda isoalifat som lösningsmedel kan ses som ett argument för att slopa begreppet "Naturfärger", men det kan också ses som ett tecken på att "Naturfärgstillverkarna" är så seriösa att de trots sin grundsyn väljer en produkt av syntetiskt ursprung före en ren naturprodukt om detta kan bidra till att minska problemen för t ex allergiker.

Ett stort frågetecken är dock hur dessa isoalifater egentligen inverkar på mänskliga organ. Enligt Arbetarskyddsstyrelsen klassas de som likvärdiga med traditionella lösningsmedel medan andra bedömare anser att traditionella lösningsmedel är 3 ggr så farliga som isoalifater.

Om denna alternativa bedömningen skulle vara riktig samtidigt som lösningsmedelsavgången har den form som framkommit i denna studie så är isoalifatiska lösningsmedel synnerligen intressanta.

8.1 En strategi för färgindustrin

Vår etablerade färgindustri utgör en oundgänglig resurs för att förse oss med tillräckliga mängder färg. Det är också här de egentliga utvecklingsresurserna finns. Men den utveckling som bedrivs där skulle vinna på att inte vifta bort detta med "naturfärger" som ett resultat av en "gröna vågen" trend som snart går över.

I stället borde man titta närmare på dessa produkter, men fram för allt på de filosofier som ligger bakom. Man borde möta konkurrensen från "naturfärgstillverkarna" med en egen "Naturfärgslinje" parallellt med de egna normala mer produktionstekniskt inriktade produktlinjer och lansera dessa via sina väl inarbetade kanaler och därmed erbjuda fram för allt "gör det självarna" ett alternativ.

På köpet kanske man skulle finna uppslag till produkter med bättre träskyddande egenskaper än man i dag kan erbjuda.

8.2 En strategi för måleriföretag och målare

En tänkbar strategi för måleriföretag och målare är att skaffa sig en egen uppfattning om produkterna genom att pröva så försiktigt med "naturfärger" i

liten skala på arbetsstycken där alkydfärg annars vore alternativet. Varför inte vid fönstermålning och bågar mellan.

Att måla en husfasad i stillastående luft kan som vi sett i Anders Dalqvists bok "Bara några målare" vara väl så farligt. Även här kan det vara intressant att pröva "naturfärger" som ett alternativ. Sådana prov skulle kunna bidra till att vi fick praktisk erfarenhet av hur "naturfärgerna" klarar att skydda trä i svåra miljöer.

8.3 Fortsatt forskning

Jag ser fyra intressanta forskningsuppgifter som kan föra bedömningen av "naturfärger" vidare.

För det första bör närmare uppgifter om isoalifaternas effekter samlas in och utvärderas.

För det andra bör mer omfattande provmålningar med "naturfärger" göras. Vid åtminstone några sådana objekt bör arbetsmiljömätningar göras. Vad blir t ex resultatet av den långsamma lösningsmedelsavgången vid större arbeten och hur påverkar den effekten de boende när det gäller reparationsobjekt där lokalerna utnyttjas under icke arbetstid.

För det tredje bör "naturfärgernas" träskyddande effekt studeras. I första hand bör detta vara en uppgift för träforskare, men det vore även av värde få studera praktiska långtidsprov utförda på t ex fönster och fasader.

För det fjärde bör en "costbenefit analys" göras där samtliga kostnader för både företag och samhälle, från tillverkning till applicering och destruktion beaktas. I denna analys bör "Naturfärger" jämföras med de syntetiska material som står som alternativ.

Analys av färgernas innehåll.

Bilaga A

Denna bilaga utgör redovisning av analyser utförda av Statens Provningsanstalt på uppdrag av Karl Myrsten AB

PROTOKOLL 1987-07-03

86M5 1329:1B

Färganalys

Föremål

Ett lösningsmedel och fem färger, av Livos fabrikat, med följande beteckningar:

Lösningsmedlet:	Leinos - verdunnung	nr 222 B
Röd rostskyddsfärg:	Duro - rostschutz	nr 223
Vit elementfärg:	Aidu - elementlack	nr 224
Vit täckfärg:	Vindo - decklack	nr 229
Ofärgad olja:	Meldos - öl	nr 263
Brun lasyrfärg:	Kaldet - holzlasur	nr 270

Uppdrag

Bestäm typ och halt av lösningsmedel, bindemedel och oorganiskt pigment.

Metoder

Lösningsmedel

Halten lösningsmedel bestämdes genom vakuumdestillation upp till ca 100 °C. Identifieringen utfördes med gaskromatograf kopplad till masspektrometer (GCMS). Halterna av de ingående huvudbeståndsdelarna uppskattades ur gaskromatogrammen. Eventuellt vatteninnehåll bestämdes genom Karl Fischer - titrering.

Bindemedel

Halten bindemedel beräknades då halterna av lösningsmedel och pigment var kända. Identifieringen utfördes med infrarödspektrofotometer (IR).

Oorganiskt pigment

Halten pigment bestämdes efter upprepade centrifugeringar, varvade med uppslamning i lösningsmedel för att avlägsna allt bindemedel. Slutligen torkades proven vid 105 °C till konstant vikt. Identifieringen utfördes med energidispersiv röntgenspektrometer (XRF) och infrarödspektrofotometer (IR). I lasyrfärgen (nr 270) bestämdes halterna av ingående ämnen med atomabsorptionsspektrofotometer (AAS).

Resultat

Halt av ingående huvudkomponenter i vikt-%.

Prov nr	Lösningsmedel *1	Bindemedel	Pigment
222 B	100 % (4/10)	-	-
223	19 % (5/10)	20 %	61 %
224	19 % (2/10)	36 %	45 %
229	23 % (2/10)	43 %	34 %
263	52 % (3/10)	48 %	-
270	59 % (2/10)	34 %	7 %

Lösningsmedel

Lösningsmedlet är av samma typ i samtliga prov. Det består dels av limonen och dels av en fraktion mättade alifatiska kolväten. Halterna av dessa varierar dock mellan proverna. Vatten ingår inte, då den uppmätta vattenhalten i lösningsmedlet (prov 222 B) var <0,1 %.

Fraktionen omfattar kolväten med mellan 11 och 13 (ev. 14) st kolatomer i kolkedjan, med tungpunkten på 12 st.

1-Metyl-4- (1-Metyletenyl) cyklohexen är det korrekta kemiska namnet på limonen och summaformeln är C₁₀ H₁₆. Limonen är en terpen som förekommer i skal från citrusfrukter.

*1

Inom parentes anges den ungefärliga andelen limonen, uttryckt i tiondelar av den totala mängden lösningsmedel. Resterande del består alltså av kolvätefraktionen.

Bindemedel

Bindemedlet består av linolja eller motsvarande i samtliga prov. Sannolikt ingår även naturhartser och indikationer på det finns tydligast i proverna 223, 224 och 229.

Dessutom innehåller proverna, enligt uppgift från Livos, ett torkmedel (sickativ) av ett organiskt zirkonium- och koboltsalt. Zirkonium ingår i samtliga prov och sannolikt också kobolt. (Anm. Ev. kobolt i prov 2233 och 270 "skyms" av det i proverna dominerande järninnehållet).

Oorganiskt pigment

De i proverna ingående grundämnena presenteras i tabellform. En uppskattning av deras inbördes relativa halter görs genom uppdelningen i tre grupper. "Huvudbeståndsdel" står för den eller de ämnen som dominerar XRF-spektret. "Spårämnen" gäller närmast föreningar i tillsatta mineral eller andra ämnen i mycket små mängder. Emellan dessa finns rubriken "övriga".

Anm. Element lättare än aluminium kan inte detekteras med metoden.

Prov	Huvudbeståndsdel	Övriga	Spårämnen
223	Fe, Zn	P, Si, K, Ca	Sr, Zr
224	Ti, Ca		Nb, Al, Si, Zn, Zr, Co
229	Ti	Ca, Zn, Si	Nb, Al, Zr, Co
270	Fe, Si	Ca, Al, S, Ba Sr, Mn, Ti	Zr, Cu, Zn, Rb, Pb

Tolkning av ovanstående tabell:

Prov 223 (rostskyddsfärg) innehåller järnoxid, zinkfosfat, kalciumkarbonat och kiseldioxid. Kalium och strontium följer sannolikt kalciumkarbonaten. Även zinkoxid kan ingå.

Prov 224 (elementfärg) innehåller titandioxid och kalciumkarbonat. Niob och aluminium följer sannolikt titandioxiden. Små mängder kiseldioxid och zinkoxid kan ingå.

Prov 229 (täckfärg) innehåller titandioxid, kalciumkarbonat, kiseldioxid och zinkoxid. Niob och aluminium följer sannolikt titandioxiden.

Prov 263 (olja) innehåller inte pigment men följande ämnen ingår i små mängder: Zirkonium, kobolt, barium och strontium.

Prov 270 (lasyrfärg) innehåller järnoxid, kiseldioxid och kalciumoxid och dessutom en hel rad metalloxyder i mindre mängder.

För att få en bättre uppfattning av innehållet i lasyrfärgen utfördes följande haltbestämningar av pigmentet.

Halten järn, räknat som Fe_2O_3 :	40-50 %
Halten kisel, räknat som SiO_2 :	26 %
Halten kalcium, räknat som CaO :	13-14 %
Halten aluminium, räknat som Al_2O_3 :	7 %
Halten barium, räknat som BaO :	3 %
Halten magnesium, räknat som MgO :	1 %
Halten mangan, räknat som MnO :	0,5 %
Halten titan, räknat som TiO_2 :	0,3-0,4 %
Halten bly uppgår till ungefär 140 ppm i pigmentet.	

STATENS PROVNINGSANSTALT
Kemisk analys

Bengt Jonsson

Per Lindberg

Analys av färgernas egenskaper

Bilaga B

Denna bilaga utgör redovisning av analyser utförda av Statens Provningsanstalt på uppdrag av Karl Myrsten AB

PROTOKOLL 1988-10-28

87M51309

Egenskapsanalys

Uppdrag

Provning av beständighet och tekniska egenskaper hos färger.

Provföremål

Fyra produkter av fabrikat LIVOS erhöles från Lemke Imp & Export. Färgerna hade följande beteckning:

LIVOS Vindo täckande lack	nr 229
LIVOS Aidu elementlack	nr 224
LIVOS Kaldet trälasyr	nr 270
LIVOS Meldos-olja	nr 263

Provningens utförande och resultat

Utförande och resultat redovisas separat för varje provning. Provning av följande egenskaper har utförts:

Lagringsstabilitet	bilaga B:1
Bottensatsbedömning	bilaga B:1
Frys/tö stabilitet	bilaga B:2
Ljushärdighet	bilaga B:3
Väderbeständighet	bilaga B:4
Rinning	bilaga B:5
Torktid	bilaga B:6
Täckförmåga	bilaga B:7
Våtnötningsmotstånd	bilaga B:8
Tänjbarhet	bilaga B:9
Vidhäftning - rits	bilaga B:10
- dragprovning	bilaga B:11
Värmebeständighet	bilaga B:12
Beskrivning över använda referensfärger	bilaga B:13

STATENS PROVNINGSANSTALT
Ytskydd och korrosion

Bo Carlsson

Karin Wernstahl

Lagringsstabilitet

Bilaga B:1

Standardmetod ASTM D 1849-79.

Produkter Vindo, Aidu, Meldos, Kaldet

Utförande

Oöppnad färgförpackning lagrades 1 månad vid 50 °C. Produkterna undersöktes med avseende på vikt, viskositet, utseende, bottensats och uppstrykning.

Resultat

	Vindo lagrat	Aidu lagrat	Meldos lagrat	Kaldet lagrat
Stormer viskositet KU	(86)84	(76)86	(23,5s)23,5s	(23,5s)24,5s
Utseende	(10)10	(10)10	(10)10	(10)10
Bottensats	(9)7	(9)6	(10)1	(8)7
Uppstrykning	(10)10	(10)7	(-)-	(-)-

Bedömningsskala 1-10, 10 = bäst.

Värden för oåldrad produkt inom parentes.

Ingen förändring i vikt för någon av förpackningarna.

Kommentarer

Den enda produkt som visar nämnvärd förändring vid lagring är Aidu som blir något klumpig och ger försämrad utflytning och grynighet vid uppstrykningen.

Frys - tö stabilitet

Bilaga B:2

Standardmetod ASTM D 2243-68

Produkter Vindo, Aidu, Meldos, Kaldet

Utförande

Produkterna lagrades vid -10 °C i 7 dygn. Proven fick sedan tina upp vid 23 C i 6 h innan test utfördes.

Resultat

	Vindo lagrat	Aidu lagrat	Meldos lagrat	Kaldet lagrat
Stormer viskositet, KU	(86)90	(76)77	(23,6s)24s	(23,5s)24s

Värden för oåldrad produkt inom parentes.

Kommentarer

Utseende, bottensats och uppstrykning god för alla produkterna.

Standardmetod

Ljuskälla enligt DIN 53389

Produkter

Vindo, Aidu, Kaldet, Meldos samt fyra referensprodukter - vit akrylfärg, ofärgad träolja samt brun lasyr. Färgen appliceras med pensel på träpaneler enligt anvisning från tillverkaren.

Utförande

Ljushärdighetsprovning utfördes i Suntest-utrustning med en luftkyld xenonlampa försedd med fönsterglas. Svartpanelstemperaturen var c:a 40 °C. Provningsen pågick i 750 h. Förändringar i kulör uppmättes under exponeringen.

Resultat

Mätningar av förändringar i kulör utfördes efter 465 och 750 h exponering. Resultat, se tabell 3:1.

Kommentarer

Produkterna Meldos olja och träolja har gulnat och mörknat kraftigt under exponeringen. Övriga produkter uppvisar ingen nämnvärd förändring efter exponeringen.

Tabell 3:1 Kulörberäkning CIE 1976 enligt ISO 7724/1: D65 ljus Medelvärde och standardavvikelse för 4 mätningar angivet.

Prov namn	exp tid, h	L	a	b	DL	Da	Db	DE
Vindo 1	0	95,4±0,1	-0,4±0,1	5,8±0,1	0,0	0,0	0,0	0,0
	465	95,9±0,1	0,0±0,1	3,4±0,1	0,5	0,4	-2,4	2,5
	750	95,9±0,1	0,1±0,1	2,8±0,1	0,5	0,5	-3,0	3,1
Vindo 2	0	95,4±0,1	-0,4±0,1	5,4±0,1	0,0	0,0	0,0	0,0
	465	95,6±0,1	-0,1±0,1	3,0±0,1	0,2	0,3	-2,4	2,4
	750	95,5±0,1	0,0±0,1	2,2±0,1	0,1	0,4	-2,9	2,9
Aidu 1	0	95,3±0,1	-0,5±0,1	5,9±0,1	0,0	0,0	0,0	0,0
	465	95,6±0,1	-0,4±0,1	4,6±0,1	0,3	0,1	-1,3	1,3
	750	95,6±0,1	-0,3±0,1	4,1±0,1	0,3	0,2	-1,8	1,8
Aidu 2	0	95,1±0,1	-0,5±0,1	5,8±0,1	0,0	0,0	0,0	0,0
	465	95,4±0,1	-0,4±0,1	4,4±0,1	0,3	0,1	-1,4	1,4
	750	95,4±0,1	-0,3±0,1	4,0±0,1	0,3	0,2	-1,8	1,8
Vit alkyd 1	0	95,6±0,1	-0,7±0,1	3,8±0,2	0,0	0,0	0,0	0,0
	465	95,7±0,1	-0,3±0,1	2,2±0,2	0,1	0,4	-1,6	1,7
	750	95,6±0,1	-0,2±0,1	1,9±0,2	0,0	0,5	-1,9	2,0

Tabell 3:1 forts.

Prov namn	exp tid,h	L	a	b	DL	Da	Db	DE
Vit alkyd 2	0	95,3±0,1	-0,6±0,1	3,5±0,1	0,0	0,0	0,0	0,0
	465	95,4±0,2	-0,3±0,1	2,0±0,2	0,1	0,3	-1,5	1,5
	750	95,2±0,1	-0,2±0,1	1,8±0,1	-0,1	0,4	-1,7	1,7
Vit akrylat 1	0	94,6±0,1	-0,7±0,1	2,8±0,1	0,0	0,0	0,0	0,0
	465	94,5±0,1	-0,6±0,1	2,2±	-0,1	0,1	-0,6	0,6
	750	94,3±0,2	-0,6±0,1	2,1±0,1	-0,3	0,1	-0,7	0,8
Vit akrylat 2	0	94,7±0,1	-0,7±0,1	2,9±0,1	0,0	0,0	0,0	0,0
	465	94,6±0,1	-0,6±0,1	2,1±0,1	-0,1	0,1	-0,8	0,8
	750	94,4±0,1	-0,6±0,1	2,0±0,1	-0,3	0,1	-0,9	1,0
Träolja 1	0	78,1±0,5	7,1±0,3	30,4±0,8	0,0	0,0	0,0	0,0
	480	72,4±0,2	8,0±0,1	35,6±0,2	-5,7	0,8	5,2	7,8
	750	70,6±0,2	8,9±0,1	36,0±0,2	-7,4	1,8	5,7	9,5
Träolja 2	0	77,2±0,6	7,8±0,2	30,9±0,6	0,0	0,0	0,0	0,0
	480	72,4±0,3	8,0±0,2	35,7±0,4	-4,9	0,2	4,9	6,9
	750	70,5±0,5	9,1±0,2	36,3±0,4	-6,8	1,3	5,4	8,8
Meldos 1	0	82,3±0,2	4,4±0,2	29,4±0,7	0,0	0,0	0,0	0,0
	480	73,2±0,2	7,4±0,1	34,5±0,1	-9,1	3,0	5,1	10,8
	750	71,5±0,3	8,3±0,2	34,9±0,3	-10,8	3,9	5,4	12,7
Meldos 2	0	78,7±0,1	6,7±0,1	32,7±0,5	0,0	0,0	0,0	0,0
	480	73,4±0,2	7,6±0,2	35,2±0,3	-5,3	0,9	2,4	5,9
	750	71,7±0,3	8,5±0,2	35,5±0,3	-7,0	1,8	2,7	7,7
Kaldet 1	0	43,1±0,5	15,4±0,1	22,7±0,5	0,0	0,0	0,0	0,0
	480	42,7±0,3	15,1±0,1	23,2±0,3	-0,3	-0,3	0,4	0,6
	750	42,3±0,3	15,4±0,2	23,2±0,4	-0,7	0,0	0,4	0,9
Kaldet 2	0	41,2±0,3	15,4±0,2	21,3±0,1	0,0	0,0	0,0	0,0
	480	41,0±0,2	15,1±0,2	21,7±0,2	-0,2	-0,3	0,4	0,5
	750	40,4±0,1	15,3±0,2	21,5±0,1	-0,9	0,0	0,2	0,9
Lasyr 1	0	42,9±1,3	15,8±0,2	22,9±1,1	0,0	0,0	0,0	0,0
	480	41,9±0,5	15,5±0,2	22,9±0,6	-0,9	-0,3	0,1	1,0
	750	41,3±1,0	15,4±0,1	22,2±1,0	-1,6	-0,4	-0,7	1,8
Lasyr 2	0	45,2±0,8	15,4±0,4	23,9±1,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	480	43,6±1,0	14,9±0,4	23,6±0,9	-1,6	-0,5	-0,4	1,7
	750	44,0±0,3	15,2±0,3	24,1±0,3	-1,2	-0,2	0,2	1,2

Standardmetod ASTM G 26 - 83

Produkter

Vindo och Kaldet samt tre referensprodukter - två vita täckfärger och en brun lasyr. Färgerna applicerades med pensel enligt anvisning från tillverkaren.

Utförande

Väderbeständighetsprovningen utfördes i en Atlas Weather-o-meter vid standardklimat - 63 °C svart-panelstemperatur, 30% RH och regncykel 102 minuter torr/18 minuter regn. Provningen pågick i 1000 h vilket motsvarar c:a 1-3 års utomhusexponering. Förändringar i glans och kulör följdes under exponeringen. Provningen utfördes som jämförande provning med 3 referensprodukter, en vit täckfärg baserad på alkyd, en vit täckfärg baserad på linolja och en brun betsbaserad på alkyd.

För utförligare beskrivning av referensfärger, se bil. B:13.

Resultat

Mätningar av förändringar i kulör och glans utfördes efter 450, 675 och 1000 h exponering. Resultat se tabell 4:1 och 4:2.

Kommentar

Inga stora förändringar i kulör har skett under exponeringen. Kulörbeständigheten för produkten Vindo är jämförbar med den för traditionell linoljefärg men något sämre än för en alkydfärg. Beständigheten hos produkten Kaldet är likvärdig eller något bättre än referensprodukten en betsbaserad av alkydtyp.

När det gäller glans har däremot stora förändringar skett. Produkten Vindo har minskat c:a 83% i glans jämfört med c:a 45% för en alkyd och c:a 30% för en linoljefärg. Lasyrfärgen Kaldet är i stort sett helt matt efter 1000 h exponering. Vid den visuella besiktningen uppvisade färgen Vindo tendens till krackelering i yttskiktet.

Både Vindo och linoljefärgen visade tendens till kritning.

Tabell 4:1 Kulörberäkning CIE 1976 enligt ISO 7724/1: D65 Ljus
Medelvärde och standardavvikelse för 4 mätningar angivet.

Prov namn	exp tid,h	L	a	b	DL	Da	Db	DE
Vindo 1	0	95,6±0,1	0,0±0,1	6,1±0,1	0,0	0,0	0,0	0,0
	450	95,9±0,1	0,1±0,1	4,0±0,1	0,3	0,2	-2,1	2,1
	675	95,6±0,2	0,1±0,2	4,5±0,2	0	0,1	-1,6	1,6
	1000	95,6±0,2	0,1±0,1	4,1±0,2	0	0,1	-2,0	2,0
Vindo 2	0	95,6±0,1	0,0±0,1	5,8±0,1	0,0	0,0	0,0	0,0
	450	95,8±0,1	0,2±0,1	3,9±0,1	0,2	0,1	-1,9	1,9
	675	95,6±0,1	0,2±0,1	4,2±0,1	0	0,2	-1,6	1,6
	1000	95,1±0,2	0,1±0,1	4,9±0,1	-0,5	0,1	-0,9	1,0
Vit alkyd 1	0	95,8±0,1	-0,4±0,1	3,7±0,1	0,0	0,0	0,0	0,0
	450	95,7±0,1	-0,4±0,1	3,1±0,1	-0,2	0,1	-0,6	0,7
	675	95,7±0,1	-0,4±0,1	3,3±0,1	-0,1	0	-0,4	0,4
	1000	95,7±0,1	-0,4±0,1	3,3±0,1	-0,1	0	-0,4	0,4
Vit alkyd 2	0	95,9±0,1	-0,5±0,1	3,8±0,1	0,0	0,0	0,0	0,0
	450	95,7±0,1	-0,4±0,1	3,3±0,1	-0,2	0,1	-0,5	0,6
	675	95,8±0,1	-0,4±0,1	3,5±0,1	-0,1	0,1	-0,3	0,3
	1000	95,6±0,1	-0,4±0,1	3,6±0,1	-0,3	0,1	-0,2	0,4
Vit olje- färg 1	0	94,8±0,3	-0,6±0,1	5,7±0,1	0,0	0,0	0,0	0,0
	450	95,2±0,1	-0,5±0,1	3,0±0,1	0,4	0,1	-2,7	2,8
	675	95,2±0,1	-0,5±0,1	3,1±0,1	0,4	0,1	-2,6	2,6
	1000	95,2±0,1	-0,5±0,1	2,8±0,1	0,4	0,1	-2,9	2,9
Vit olje- färg 2	0	94,9±0,1	-0,6±0,1	5,6±0,1	0,0	0,0	0,0	0,0
	450	95,2±0,1	-0,5±0,1	3,0±0,1	0,3	0,1	-2,7	2,7
	675	95,2±0,2	-0,5±0,1	3,1±0,1	0,3	0,1	-2,5	2,5
	1000	94,8±0,1	-0,5±0,1	2,8±0,2	-0,1	0,1	-2,8	2,8
Kaldet 1	0	37,2±0,6	13,9±0,3	16,0±0,7	0,0	0,0	0,0	0,0
	450	35,3±0,4	14,2±0,3	15,1±0,6	1,9	0,3	-1,0	2,2
	675	34,1±0,6	13,9±0,3	14,3±0,4	-3,1	0,0	1,7	3,5
	1000	32,7±0,3	12,6±0,5	14,0±0,4	-4,5	-1,3	-2,0	5,1
Kaldet 2	0	34,0±0,7	12,1±0,5	12,1±0,9	0,0	0,0	0,0	0,0
	450	33,2±0,3	12,1±0,5	11,4±0,8	-0,8	0,0	-0,7	1,1
	675	32,4±0,7	12,3±0,6	11,8±0,9	-1,6	0,2	-0,3	1,6
	1000	30,9±0,5	11,7±0,3	12,1±0,6	-3,1	-0,4	0,0	3,1
Alkydbets 1	0	34,6±0,9	14,2±1,0	13,5±1,5	0,0	0,0	0,0	0,0
	450	34,2±0,8	12,3±1,1	10,9±1,3	-0,4	-1,9	-2,5	3,2
	675	33,8±0,6	11,4±0,8	9,7±0,9	-0,8	-2,8	-3,8	4,8
	1000	32,7±0,7	10,0±0,8	8,7±0,8	-1,9	-4,2	-4,8	6,7
Alkydbets 2	0	33,8±1,1	13,3±1,3	12,7±1,9	0,0	0,0	0,0	0,0
	450	33,3±0,7	11,2±0,8	10,0±0,9	-0,5	-2,1	-2,6	3,4
	675	33,8±0,5	11,2±0,8	9,9±0,9	0	-2,1	-2,8	3,5
	1000	32,8±0,5	10,1±0,6	8,9±0,7	-1,0	-3,2	-3,8	5,1

Tabell 4:2 Glansförändring enligt SIS 18 41 84 och 95 % konfidensintervall. Medelvärde för 4 mätningar

Provnamn	exp tid,h	Glans 60°	95 %	Δ	%Δ
Vindo 1	0	80	1,1	-	-
	450	59	1,9	-2	27
	675	39	2,9	-41	51
	1000	13	0,5	-68	84
Vindo 2	0	78	4,1	-	-
	450	60	1,0	-18	23
	675	40	2,0	-38	49
	1000	14	1,2	-64	82
Vit alkyd 1	0	69	1,6	-	-
	450	63	2,2	-6	7
	675	56	2,5	-13	19
	1000	39	3,7	-30	44
Vit alkyd 2	0	70	1,2	-	-
	450	63	1,4	-7	9
	675	56	1,8	-14	20
	1000	35	1,5	-35	49
Vit oljefärg 1	0	12	1,0	-	-
	450	18	1,6	6	50
	650	20	1,1	9	75
	1000	9	0,5	-3	24
Vit oljefärg 2	0	12	3,5	-	-
	450	16	0,9	5	39
	675	17	2,9	6	49
	1000	7	0,3	-4	38
Kaldet 1	0	9	3,2	-	-
	450	2	0,5	-7	78
	675	1	0,2	-8	88
	1000	0	-	-9	100
Kaldet 2	0	8	1,8	-	-
	450	7	14,6	-1	16
	675	2	0,2	-7	81
	1000	0	-	-8	100
Alkydbets 1	0	24	5,9	-	-
	450	12	6,7	-11	48
	675	11	2,8	-13	53
	1000	7	1,5	-17	72
Alkydbets 2	0	25	9,2	-	-
	450	15	3,7	-10	41
	675	13	5,7	-12	48
	1000	9	2,4	-15	62

Rinning

Bilaga B:5

Standardmetod	SS 18 41 57						
Produkter	Aidu, Vindo						
Resultat							
		Aidu			Vindo		
Spalthöjd µm	100	250	500	100	250	500	
torr skikt- tjocklek µm	43	58	89	-	55	84	
rinning mm	0	22	43	-	0	13	

Torktid

Bilaga B:6

Standardmetod

Yttorrhet

Standardmetod: SIS 18 42 07

Def. torktillstånd då glaspärlor kan strös ut och borstas bort utan att ytan skadas.

Klibbfrihet

Standardmetod: SIS 18 42 16

Def. torktillstånd då ett papper kan anbringas med en 200 g vikt utan att beläggnings yta skadas.

Trycktorrhet

Standardmetod: SIS 18 42 08

Def. torkningstillstånd då en gasväv kan anbringas, föreskrivet tryck 200 g, utan att beläggnings yta skadas.

Produkter Aidu, Vindo

Utförande

Färgerna applicerades med pensel på kallvalsade stålpaneler.

Resultat

	Skikt tjocklek $\mu\text{m} \pm 5 \mu\text{m}$	dammtorr	klibbfri	trycktorr
Aidu	35 25	1 - 2 h 1 1/2 - 2 h	8 - 24 h 8 - 16 h	24 - 40 h 24 - 40 h
Vindo	30	4 - 6 h	16 - 20 h	20 - 24 h

Kommentar

Vid applicering på träpanel med pensel var tiden till trycktorrhet c:a 3 dygn. Om produkten applicerades i för tjocka skikt ökade torktiden ytterligare.

Täckförmåga

Bilaga B:7

Standardmetod SS 18 41 83

Produkter Vindo, Aidu

Utförande

Produkterna applicerades med applikator på svart/vita kort. Mätningar av reflektionsfaktorn utfördes med en ICS Micro Match photometer.

Resultat

Kontrastförhållandet Rsvart/Rvit vid en sträckförmåga av 20 m²/l.

Vindo 0,962

Aidu 0,966

Kontrastförhållande >0,98 brukar beteckna fullständig täckning.

Värden som använts vid beräkning av resultaten

	densitet g/cm ³	vikttrorrhalt %
Vindo	1,29	76,3
Aidu	1,36	78,5

Härdighet mot våtnötning med borste

Bilaga B:8

Standardmetod SS 18 41 64

Produkter Vindo, Aidu

Utförande

Produkterna applicerades med pensel i två skikt på kallvalsade stålpaneler. Provningsen utfördes med hjälp av en Gardner Straight line washability machine M 1143

Resultat

	skiktjocklek µm	antal cykler innan genomnötning
Aidu	57 ± 5	> 2000
Vindo	66 ± 12	> 2000

Kommentar

Båda produkterna uppfyller grad 3 i våtnötningshärdighet.

Tänjbarhet

Bilaga B:9

Standardmetod SS 18 41 77

Produkter Vindo, Aidu

Utförande

Produkterna applicerades med applikator på kallvalsade stålpaneler med en tjocklek av 1 mm.

Resultat

	skikttjocklek	minsta dragdjup
Aidu	33 ± 1 µm	< 0,5 mm
	40 ± 2 µm	< 0,5 mm
Vindo	33 ± 1 µm	> 8,0 mm
	34 ± 1 µm	> 8,0 mm

Kommentar

Aidu hade mycket dålig tänjbarhet. Vindo mycket god.

Ritsprov

Bilaga B:10

Standardmetod SS 18 41 72.

Produkter Vindo, Aidu

Utförande

Produkterna applicerades med applikator på kallvalsad stålplåt. Avståndet mellan ritsarna var 1 mm.

Resultat

		skiktjocklek μm	bedömningsgrad
Aidu	1	$33 \pm 1,2$	1
	2	$40 \pm 2,1$	1
Vindo	1	$33 \pm 1,0$	1
	2	$34 \pm 1,3$	1

Vidhäftningsprov

Bilaga B:11

Standardmetod ISO 4624-78

Produkter

Vindo, vit alkydfärg, vit linoljefärg.

Utförande

Vidhäftningsprovningen utfördes dels på icke åldrade träpaneler dels på de träpaneler som åldrats 1000 h i weatherometer. Dragcylindrar med 28 mm diameter användes vid provningen. Dessa limmades fast vid färgytan med epoxilim.

Resultat

Vidhäftningsprovning (dragprovare)

Provnamn	brott- kraft N	brott styrka MPa	brotttyp
Vindo ref	1265	2,1	50%A 50%A/B
	1240	2,0	50%A 50%A/B
	1385	2,2	60%A 40%A/B
	medelvärde 1300 2,1		
Vindo exponerad	1205	2,0	40%A 50%A/B 10% -/Y
	1705	2,8	25%A 40%A/B 35% -/Y
	1905	3,1	50%A 40%A/B 10% -/Y
	1980	3,2	20%A 70%A/B 10% -/Y
	medelvärde 1700 2,8		
Vit alkyd ref.	1620	2,6	80%A 20%A/B
	1690	2,7	85%A 15%A/B
	>2000		100%A
medelvärde 1655 2,7			
Vit alkyd	exponerad >2000	-	100%A
		-	100%A
		-	100%A
	medelvärde >2000 >3,2		
Vit oljefärg ref.	1125	1,8	10%A 80%A/B 10%B/C
Vit oljefärg	exponerad	450	A/B 100%
		625	A 5% A/B 95%
		385	A 5% A/B 95%
	medelvärde 487 0,8		

Draghastighet 1mm/min

Brottstyrka (MPa)=

Brotttyper

A = kohesionsbrott i underlaget
A/B= vidhäftningsbrott mellan underlag och första färgskiktet
B = kohesionsbrott i första färgskiktet
B/C= vidhäftningsbrott mellan färgskikten
-/Y= vidhäftningsbrott mellan färgskikt och lim
Y = kohesionsbrott i lim
Y/Z= vidhäftningsbrott mellan lim och provcylinder

Kommentar

Vindo visar god vidhäftning både som åldrad och icke åldrad. Oljefärgen har relativt dålig vidhäftning efter åldring. Alkydfärgen har mycket god vidhäftning.

Då produkten Aidu är avsedd för användning på värmeelement utfördes en enkel värmetest på denna produkt.

Utförande

Produkten applicerades med applikator på kallvalsad stålpanel.
Skiktthjocklek c:a 35 µm.
Panelen förvarades i värmeskåp vid 70 C i ett dygn.
Kulör och vidhäftning enligt ritsmetoden uppmättes före och efter exponering.

Resultat

Kulörmätning se tabell 12:1

Gulhetsindex enligt DIN 6167

ref	6,2
exp.	13,3

Bedömningsgrad gitterrits enl. SIS 18 41 72

ref.	1
exp.	4

Kommentar

Produkten gulnade synbart och blev mycket spröd vid värmetesten.

Tabell 12:1 Kulörberäkning CIE 1976 enligt ISO 7724/1: D65 Ljus
Medelvärde och standardavvikelse för 4 mätningar angivet.

Prov namn	exp tid, dygn	L	a	b	DL	Da	Db	DE
Aidu	0	94,8±0,2	-1,4±0,1	3,8±0,2	0,0	0,0	0,0	0,0
	1	94,0±0,1	-1,2±0,2	7,6±0,2	-0,8	0,2	3,8	3,9

Referensfärger

Bilaga B:13

VIT ALKYDFÄRG

Fabrikat: Beckers lackfärg
användningsområde: trä och metall inom- och utomhus

VIT LINOLJEFÄRG

Fabrikat: Gjöco Herrgård linoljemålning
användningsområde: trä utvändigt

BRUNBETS ALKYDOLJA

Fabrikat: Casco utebets
användningsområde: trä i första hand utomhus

BRUN LASYR OLJA

Fabrikat: Nordsjö Laser olja
användningsområde: trä inomhus

TRÄOLJA

Fabrikat: HP träolja
användningsområde: trä

VIT AKRYLAT

Fabrikat: Nordsjö Tinova täckfärg
användningsområde: trä

Yrkeshygienisk och toxicologisk bedömning Bilaga C

Denna bilaga utgör redovisning av analyser utförda av May Hultengren och Gunnar Rosén Arbetsmiljöinstitutet Yrkeshygieniska enheten på uppdrag av Karl Myrsten AB

Uppdragsrapport

AI 5/88

Innehållsförteckning.....	sid
Sammanfattning.....	60
Inledning.....	61
Material och metoder.....	61
Litteratursökning.....	63
Laboratorieförsök - undersökning av lösningsmedelsavgång.....	63
Teoretiska beräkningar av lösningsmedelsavgång.....	63
Resultat.....	64
Litteraturgenomgång.....	64
Laboratorieförsök.....	65
Teoretiska beräkningar.....	65
Diskussion.....	66
Referenser.....	68

Yrkeshygienisk och toxikologisk bedömning av färg av fabrikat LIVOS.

Sammanfattning

På grundval av emissionsmätningar i laboratorieskala, teoretiska beräkningar av lösningsmedelsavgång samt litteraturgenomgång i databasen ARAMIS görs en bedömning av yrkeshygieniska och toxikologiska aspekter gällande färgprodukter av fabrikat LIVOS. Resultatet visar att vid en jämförelse mellan VINDO-täcklack och en konventionell lösningsmedelsbaserad alkydlack kommer koncentrationen av lösningsmedel i luften vid användning av LIVOS-färgen att vara avsevärt lägre under och den närmaste tiden efter appliceringen än då lacknaftabaserad färg används. LIVOS-förtunning innehåller en mindre mängd limonen som är ett kontaktallergen. Bindemedlet i färgerna utgörs till en del av naturharts, som kan innehålla kolofonium, som också är ett kontaktallergen.

SÖKORD

Alifatlacknafta, emission, lacknafta, limonen, lösningsmedel SNI- kod 502050 NYK- kod 781.10

INLEDNING

Rapporten innehåller en redovisning för uppdraget från Karl Myrsten AB, Vaxholm att göra en yrkeshygienisk och toxikologisk bedömning av färgprodukter av fabrikat LIVOS. Produkterna importerats till Sverige av LEMKE IM & EXPORT, Blidsberg. För att bedöma produkterna ur luftföroreningssynpunkt görs en emissionsstudie av LIVOS Vindo - Täcklack och en konventionell alkydlack innehållande lacknafta.

Material och metoder

Produkter

Fabrikat LIVOS:

LENIOS - förtunning nr 222

Förtunning enligt uppgift bestående av 98% isoalifatiska kolväten (C11- C13) och resten apelsinskalolja och andra eteriska oljor.

VINDO - Täcklack nr 229

En halvblank vit lackfärg avsedd för täcklackering inom- och utomhus av snickerier och metall med pensel, spruta eller rulle. Lacken är enligt uppgift baserad på linolja och naturharts som bindemedel och 23% lösningsmedel. Huvuddelen är mättade isoalifatiska kolväten och 5% av ingående mängd lösningsmedel är limonen.

DURO - Rostskyddsfärg nr 223

En brunröd sidenmatt täcklack avsedd för rostskyddsgrundning på järn och stål inom- och utomhus med pensel, spruta eller rulle. Samma typ av lack som nr 229, men med järnoxidrött som rostskyddande pigment. Bly- och kromfri.

MELDOS - Olja nr 263

Impregneringsmedel för ytbehandling inomhus av trä, kork och porös sten. Produkten är enligt uppgift baserad på linolja, träharts, isoalifatiska kolväten och apelsinskalolja. Applicering genom penselstrykning, sprutning eller doppning.

KALDET - Trälasyr nr 270

Lasyr för behandling av trä inom- och utomhus. Produkten är av samma typ som de övriga och i huvudsak avsedd för penselstrykning.

Orangenterpene (apelsinskalolja)

Innehåller huvudsakligen limonen ($C_{10}H_{16}$), en optiskt aktiv dipenten. Kemiskt namn 1-metyl-4-(metyletenyl) cyklohexen. Terpenen förekommer bl a i skal från citrusfrukter. Kokpunkt 178 °C och avdunstningstal 100 (eter=1).

Fabrikat Exxon (Esso):

Isopar J

En högkokande aromatfri (0,004%) lacknafta bestående av en blandning av mättade isoalifatiska kolväten med 11-13 ev 14 kolatomer. Huvudsakligen innehåller produkten isododekaner och har ett kokpunktsintervall 182-208 °C och avdunstningstal 93 (eter=1).

Fabrikat Nordsjö.

Lackfärg nr 37 400

En halvblank vit täckfärg av alkydtyp avsedd för målning inom- och utomhus av snickerier och järn med pensel, planstrykare, rulle eller spruta. Innehåller 34 vikts-% lacknafta.

Förtunning nr 66 210

Lacknafta med 17% aromater och kokpunktsintervallet 150 - 200 °C. Avdunstningstal 34 (eter=1).

Litteratursökning

Litteratursökning beträffande toxikologiska data har utförts i ARAMIS. Den ger tillgång till flera olika databaser bl a AMILIT (producerad av Arbetsmiljöinstitutet) och NIOSHTIC (producerad av National Institute for Occupational Safety and Health i USA). För bedömning av ämnenas toxiska egenskaper har dessutom AITOX (Toxikologisk informationsservice för företagshälsovården) utnyttjats. Föreliggande rapport innebär inte en total genomgång av all publicerad litteratur beträffande aktuella komponenter.

Laboratorieförsök - undersökning av lösningsmedelsavgång

I en försöksanläggning för testning av lösningsmedelsavgång under kontrollerade betingelser (9) från nyapplicerade färgskikt har VINDO-täcklack från LIVOS jämförts med en konventionell alkydlack avsedd för samma användning. Denna färg innehåller lacknфта som lösningsmedel. I försöksanläggningen torkas 0,03 m² färg applicerad på en glasskiva. Skiktjockleken har varit ca 0,1 mm (torr färg) och temperaturen 26 °C. Färgen har överströmmats av torr luft med en hastighet av 0,1 m/s och strömningen har varit laminär. Utgående luft från försökskammaren har analyserats med avseende på lösningsmedelskoncentrationen. Provtagningen har utförts med helglasspruta (10) under hela torkförloppet. Provtagningstiderna var under första delen fem minuter och ökades under senare delen av förloppet. Analyserna har utförts med en gaskromatograf AID med en 2.0 m kolonn packad med Carbowax 400. Kolonntemperaturen har varit 75 °C.

Teoretiska beräkningar av lösningsmedelsavgång

En teoretisk modell utarbetad av Rosén (under publicering) har använts för beräkning av lösningsmedelsavgång. Modellen baseras på det faktum att hastigheten för lösningsmedelsavgången från färg i huvudsak bestäms av de aktuella lösningsmedelns diffusivitet i lackskiktet. Baserat på mätresultaten från försöksanläggningen har diffusiviteten för lösningsmedlen i de undersökta färgerna bestämts.

Utgående från de två undersökta färgernas egenskaper har lösningsmedelskoncentrationen i luften i en modellsituation beräknats. Den använda modellen innebär att en given yta i ett rum målas med konstant hastighet på en bestämd tid. Luftströmningen över ytan är 0,1 m/s och luften i rummet är fullständigt omblandad. Ett dataprogram som ger möjlighet att beräkna lösningsmedelskoncentrationen i rummet som funktion av tiden vid givna betingelser har använts för att jämföra de två färgerna.

Resultat

Litteraturgenomgång

Dekaner och andra högre alifatiska kolväten är främst irriterande för slemhinnorna i luftvägarna och kan påverka nervsystemet. Liksom andra organiska lösningsmedel har dessa kolväten en avfettande effekt på huden, men irritationseffekten är låg. Tokikologiska data från undersökningar beträffande högre isoalifatiska kolväten är sällsynta. I Arbetarskyddsstyrelsens utredning om konsekvenserna av en halvering av gränsvärdena för organiska lösningsmedel (3) konstateras emellertid när det gäller effekter på organ att råttor exponerade för dearomatiserad lacknafta bestående av huvudsakligen C10 - C12 isoalifatiska kolväten (1100 ppm/6500 mg/m³, 8 tim/dag, 5 dag/vecka under 12 månader) kunde få funktionsändringar i njurarnas tubuli. Tubulära förändringar har också påvisats hos hanrättor exponerade för aerosoler av C10 - C11 isoalifatiska kolväten (320 och 940 ppm, 6 tim/dag, 5 dagar/vecka under 8 veckor). Exponeringen av råttor för C10 - C11 isoalifatiska kolväten (300 och 600 ppm, 6 tim/dag, 5 dagar/vecka under 8 veckor) har orsakat reversibla effekter på njurarna hos hanrättor men inga effekter hos honrättor. I samma rapport (3) redovisas också att det inte har framkommit någon toxikologisk dokumentation beträffande dekaner och andra högre alifatiska kolväten som motiverar en sänkning av det nuvarande hygieniska gränsvärdet 500 mg/m³ (1).

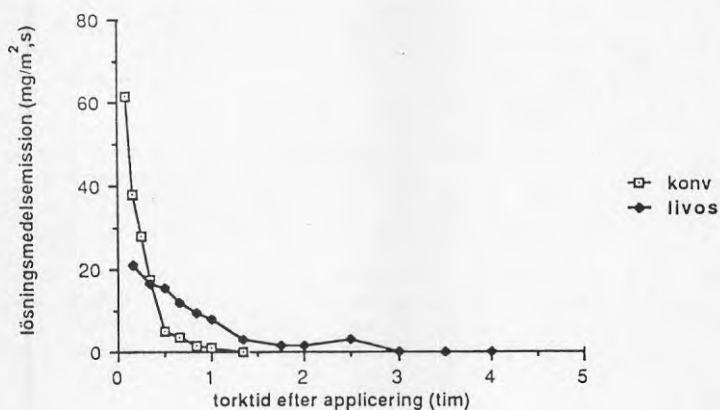
Limonen har låg akut toxicitet (8) men är känt för att ge allergiskt kontakteksem (4,7). Det svenska gränsvärdet för terpentiner är 450 mg/m³ (1). Terpentiner är en blandning av flera olika terpenener och kan innehålla mer eller mindre limonen, beroende på ursprung.

Naturharts är ett mångtydigt begrepp, som mer anger ett fysikaliskt tillstånd hos ett ämne än ämnet självt. Ett harts är aldrig någon kemisk individ utan utgör alltid en blandning av flera kemiska individer av organiskt ursprung med komplicerad kemisk byggnad. Naturhartserna har ringa flyktighet och utgör därför inte någon källa för luftföroreningar, men kan innehålla kolofonium, som också kan ge allergiskt kontakteksem (6).

Övriga ingående komponenter i LIVOS-färgen som pigment och sickativ (torkmedel) skiljer sig enligt uppgift inte från vad som ingår i konventionella färger och lacker. De består huvudsakligen av olika metallföreningar som inte anses vara särskilt toxiska (5). Exponering för dessa kan emellertid förekomma vid sprutmålning, vilket aldrig skall utföras utan att särskilda åtgärder vidtas (2). De tidigare klassiska pigmenten i rostskyddsfärger innehållande bly och kromföreningar förekommer inte i LIVOS-färgen.

Laboratorieförsök

I figur 1 visas resultaten av bestämningen av lösningsmedelsavgången från de två undersökta färgerna. Av resultaten framgår att lösningsmedelsavgången i båda fallen är exponentiellt minskande med tiden efter appliceringen. Detta överensstämmer med vad som skall förväntas om lösningsmedelsavgången bestäms av diffusionshastigheten i färgskiktet. Den redovisade lösningsmedelsemissionen avser lacknafta för den konventionella färgen. LIVOS-färgens lösningsmedelsdel bestod till 95 vikt-% av isoalifater och resten limonen. Analysen har avsett den totala mängden lösningsmedel inklusive limonen. Vid den gaskromatiska analysen kunde inga höga halter av limonen konstateras vare sig i början eller i slutet av torkförloppet. Detta innebär att limonen lämnar färgskiktet med ungefär samma hastighet som resten av lösningsmedlen.



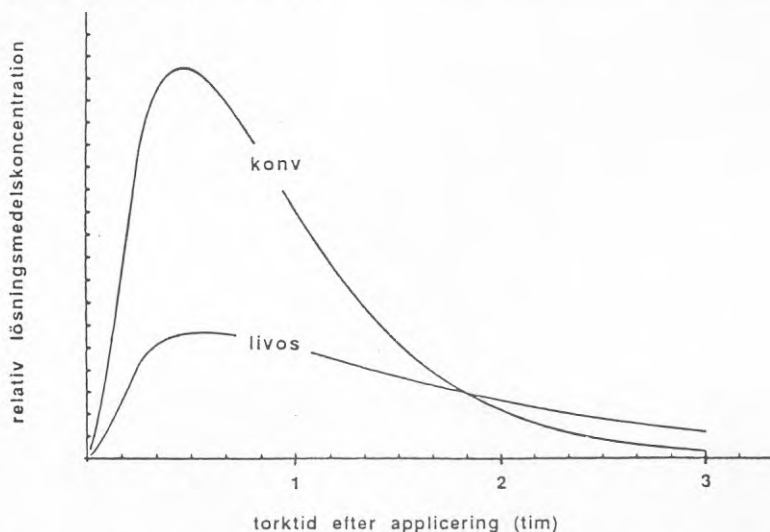
Figur 1. Lösningsemission från VINDO-täcklack (livos) och konventionell alkydlack (konv) som funktion av tiden efter applicering.

Teoretiska beräkningar

Baserat på försöksresultaten har lösningsmedlens diffusivitet i respektive färger vid försöksbetingelserna beräknats. Uppkomna relativa lösningsmedelshalter vid användningen av de två färgerna har därefter beräknats enligt den tidigare beskrivna modellen. Beräkningarna avser målning av 25 m² - yta på 15 minuter*/ med konstant hastighet. Luftomsättningen i rummet är två omsättningar per timme. Skikt-tjockleken är 0,14 mm (torr färg).

*/ Normal tid för applicering av alkydfärg med rulle på 25 m² väggyta för en yrkesmålare.

I figur 2 redovisas resultatet av beräkningarna för de två färgerna. Eftersom de hygieniska gränsvärdena, för såväl lacknafta som aktuella isoalifater, i båda fallen är 500 mg/m³ kan kurvorna också jämföras yrkeshygieniskt. Resultaten visar att koncentrationen av lösningsmedel i luften vid användning av LIVOS-färgen kommer att vara avsevärt lägre under och den närmaste tiden efter appliceringen än då en lacknafta-baserad färg används.



Figur 2. Teoretiskt beräknade relativa lösningsmedelshalter i luft vid målning av 25 m² - med VINDO-täcklack (livos) och konventionell alkydlack. (konv).

Diskussion

Lösningsmedlet i de undersökta produkterna från Livos består av relativt högkokande isoalifater och limonen med klart lägre ångtryck i luft och lägre diffusivitet i färgskiktet jämfört med lacknafta. Detta innebär att när de undersökta LIVOS-produkterna används kommer lösningsmedelsemissionen att vara lägre än om konventionell alkydlack används, men däremot kommer emissionen att bestå under längre tid. Detta resulterar i att exponeringen för lösningsmedel för den som använder dessa färger att bli längre om förhållandena i övrigt är lika.

Produkterna i LIVOS innehåller en eller två stycken kända kontaktallergener, limonen i lösningsmedlet och troligtvis kolofonium i bindemedlet. Under undersökningens gång har enligt uppgift från U.Lemke halten limonen i LIVOS-förtunningen minskat från 40% till 2% och i VINDO-täcklack från 20% till 5% av andelen lösningsmedel. I övriga produkter har limonenhalten sänkts till minsta möjliga utan att förändra lackens egenskaper. Denna förändring av produkternas sammansättning är naturligtvis väsentlig ur dermatologisk

synpunkt. Problemet med kontaktallergi kommer ändå att finnas kvar i viss mån trots mindre mängd limonen. Kontaktallergiproblem är dock inte unika för LIVOS-färger de kan även förekomma vid användning av andra färgtyper t ex vattenbaserade dispersionsfärger som innehåller akrylatmonomerer.

Referenser Bilaga C

1. Arbetarskyddsstyrelsens författningssamling. Hygieniska gränsvärden ASF 1987:13 Solna.
2. Arbetarskyddsstyrelsens författningssamling. Sprutmålning ASF 1986:29, Solna
3. Arbetarskyddsstyrelsens rapport 1988:1 Utredning om konsekvenserna av halvering av de hygieniska gränsvärdena för organiska lösningsmedel och APPENDIX Utredning av de hälsomässiga konsekvenserna av en halvering av de hygieniska gränsvärdena för organiska lösningsmedel. Solna (1988).
4. Fregert S. Manual of Contact Dermatitis. Munksgaard, Copenhagen (1986)
5. Handbook on the Toxicology of Metals. Vol II. Friberg L, Nordberg G F, Vouk V B, editors. Elsevier, (1986).
6. Karlberg A-T. Contact Allergy to Colophony. Arbetsmiljöinstitutet, Solna (1988).
7. Mitchell J.C. Contact Dermatitis from Culinary Plants. Occupational and Industrial Dermatology. Maibach. H.I. editor. Year Book Medical publishers, Inc.Chicago (1987) pages 367-373.
8. Patty's Industrial Hygiene and Toxicology vol II B. Clayton G D and Clayton F E, editors. Wiley-Interscience (1981)
9. Rosén G. Försöksanläggning för bestämning av avgång av flyktiga komponenter från nymålat lackskikt. Undersökningsrapport (under publicering) Arbetsmiljöinstitutet Solna.
10. Övrum P. Lösningsmedelsprovtagning i luft med motordrivna sprutor. Undersökningsrapport 1981:18. Arbetarskyddsstyrelsen, Solna.

REFERENSER

Arbetsarskyddsfonden, 1985 Färg,Lack,Lim Rapport 1985:1 del 2.

Dahlquist,A. o Wikström,B.,1980 Bara några målare.
Lund:Författarförlaget.

Farbe+Lack, 1986 Naturfarben: Pro und Kontra. Farbe+Lack nr 3/86.

Hansen,M.K., 1986 Vandfortyndbare malevarers arbejdsmiljøegenskaber Delrapport 1. Copenhagen: Arbejds- miljøfondet.

Kjönsberg,G., 1986 Biologiska lackmaterial yrkeshygien och boende-kemi. Färg och lack Scandinavia nr 12/86.

Lind,O., 1988 Latexfärgen utan lösningsmedel lätt att måla med - ger bra resultat. Aktuellt Måleri nr 6/88.

Lind,O., 1988 Alkydfärg kan göras helt utan lacknafta. Aktuellt måleri nr 8/88.

Lindberg,B., 1986 Vattenburna färger inom byggnads- målning. Opublicerat papper. Hørsholm. Nordisk Forskningsinstitut for maling och tryckfarver.

Lotz,K.E.,1981 Wills du gesund wohnen? Remscheid: Paffrath - Druck KG,Abt.Verlag.

Norbro,G.,1989 Naturens hus - ett experiment med färg. Aktuellt måleri nr 2/89.

Pühringer,J. o Makes,F., 1986 Biologisk mögelbekämpning. Rapport R93:1986.Stockholm: Statens råd för byggnadsforskning.

Tell,v B.,1987 "Naturprodukter" för möbelytor. Även för industriell applicering. Träindustrin nr 9/87.

Wallström,E. o Svenningsen,I., 1986 Fordampning fra vandfortyndbare malevarer. Copenhagen:Arbejds miljø- fondet.

Weissrnfeld,P.,1983 Holtzschuts ohne Gift? Greben- stein: Öko - Bochverlag.



**Denna rapport hänför sig till forskningsanslag 860162-0
från Statens råd för byggnadsforskning till Karl Myrsten AB, Vaxholm.**

R83: 1989

ISBN 91-540-5085-5

Statens råd för byggnadsforskning, Stockholm

Art.nr: 6709083

**Abonnemangsgrupp:
Z. Konstruktioner och material**

**Distribution:
Svensk Byggtjänst
171 88 Solna**

Cirkapris: 43 kr exkl moms