

Københavns Malerlaug
Att.: Flemming Munck
Amaliegade 31
1256 København K

28. maj 2017
Sagsnr. 7.878

Projekt: Lagtykkelsesmåling

Københavns Malerlaug har bedt os om, at følge projektet hvad angår selve lagtykkelsesmålingen både som våd film og som tør malingfilm. Endvidere at måle malingernes viskositet, risiko for at løbe samt sammenflydningsevne.

Behandlingsopbygning og underlag

4 nye rammer er sandet i en neutral grå (NCS S 5000 N).

Anvende produkter: Flügger Wood Tex, Gori Vinduesmaling, Nordsjö One, Beck & Jørgensen 754 Cover-It.

- Behandling 1. gang: NCS S 0500-N
- Behandling 2. gang: RAL 6015 (olivensort)
- Behandling 3. gang: NCS S 1080 R

Én 5. ramme er behandlet med Flügger Wood således:

Sandet i S 2500 N

- Behandling 1. gang: S 1000 N
- Behandling 2. gang: S 1500 N
- Behandling 3. gang: S 0500 N

4 gamle rammer med gammel maling, højre halvdel er totalafrenset for maling, og bart træ er grundet med grundingsmiddel.

Anvende produkter: Flügger Wood Tex og Nordsjö One på venstre halvdel af rammerne og Gori Vinduesmaling samt Beck & Jørgensen 754 Cover-It på højre halvdel af rammerne.

- Behandling 1. gang: NCS S 0500-N
- Behandling 2. gang: RAL 6015 (olivensort)
- Behandling 3. gang: NCS S 1080 R

Malingen er påført af fagudlært bygningsmaler, og er påført med 1 døgn overmalingsinterval. Den våde filmagtykkelse er målt af undertegnede med kammåler.

Overfladeteknik 



Efter hærkning i 7 døgn er der udtaget prøver til måling af malinglagtykkelser.

De anvendte produkter er nummereret sådan:

Nr.	Produkt
1	Flügger 0-500-N
2	Cover-It S1080-R
3	Flügger S1500-N
4	Cover-It S0500-N
5	Flügger S1000-N
6	Cover-It RAL 6015
7	Nordsjö RAL 6015
8	Nordsjö S005-N
9	Gori S0500-N
10	Gori S-1080-R
11	Gori RAL 6015
12	Flügger RAL 6015
13	Flügger S-1080-R
14	Nordsjö S-1080-R

Viskositet

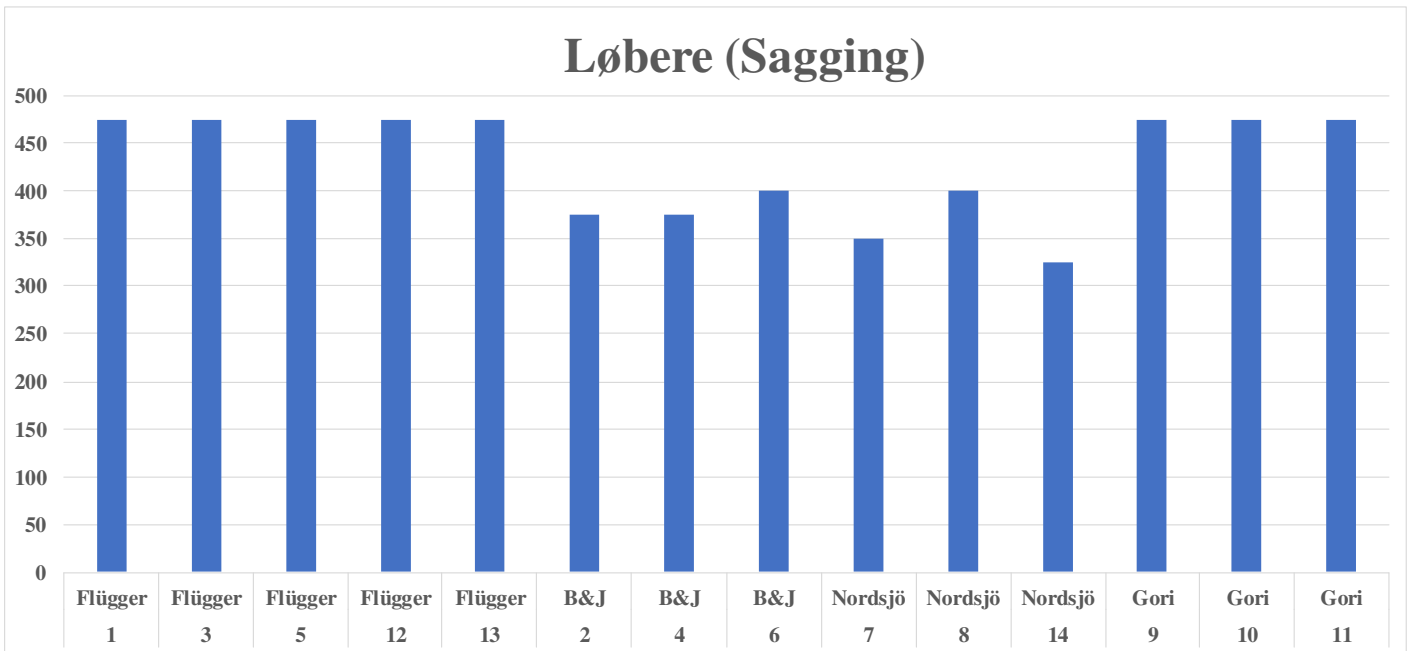
Malingernes viskositet er målt (Reometermåling) for eventuelt at få en sammenhæng mellem påført mængde og viskositet. Denne type af måling svarer i princippet til, at malingen bliver tyndere under omrøring.

Der er dog ikke de store forskelle at se, men viskositeten fra den enkelte leverandør er ens på produkterne uanset kulør.

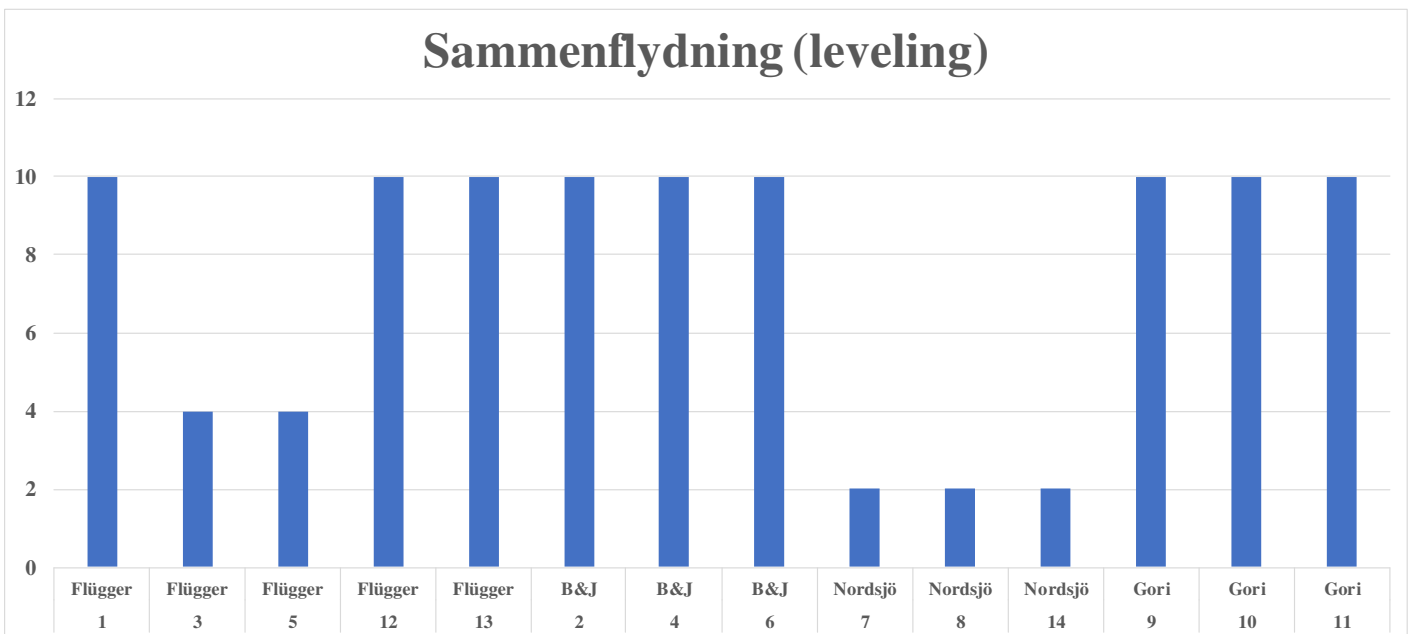
Der er ikke fundet sammenhæng mellem viskositetskurver og påført mængde.

Løbere og sammenflydning

Hvornår malingen løber testes efter ASTM D 4400, og om malingen kan flyde sammen testes efter ASTM D 2801. I begge tilfælde anvendes en applikator, som minder om en kammåler.



Tallene ovenfor viser, at produkterne 2, 4, 6, 7, 8 og 14 har tendens til at løbe. Øvrige produkter har ikke tendens. Søjlerne illustrerer hastigheden for, hvornår malingen begynder at løbe. Kort søjle = hurtig, lang søjle = ingen tendens.



Produkterne 3, 5, 7, 8 og 14 flyder sammen, 7, 8 og 14 hurtigst. Øvrige har ikke tendens. Søjlerne illustrerer hastigheden for, hvornår malingen begynder at flyde sammen. Kort søjle = hurtig, lang søjle = ingen tendens.



Det kan være / er sammenhæng mellem malingers tendens til løbere, og hvor meget maling der naturligt bliver påført. Jo mere malingen løber, desto mindre vil der blive påført.

Resultat af lagtykkelsesmåling

Der er udtaget prøver fra rammerne. Prøverne er forberedt for mikroskopering ved indstøbning, opskæring og polering. Herefter er det muligt at se på malingens tværsnit.

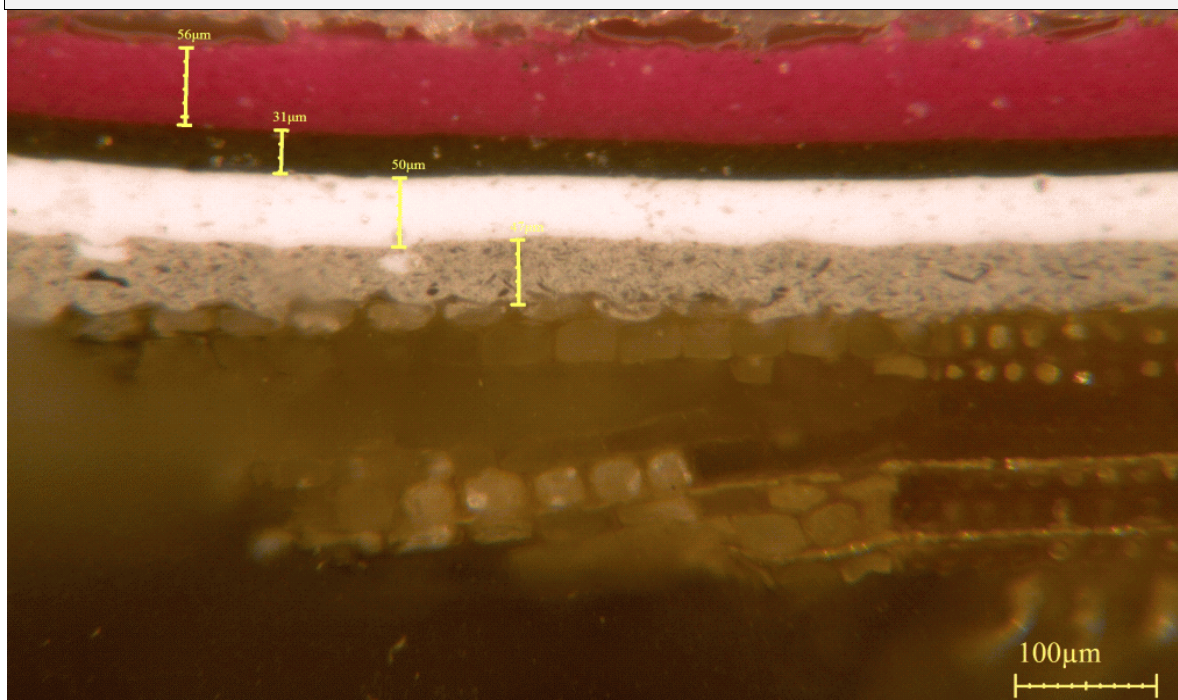
10 steder (10 enkeltmålinger) på hver prøve bestemmes lagtykkelsen ved mikroskopi. Derpå angives middeltallet og standardafvigelsen.

Metodereference

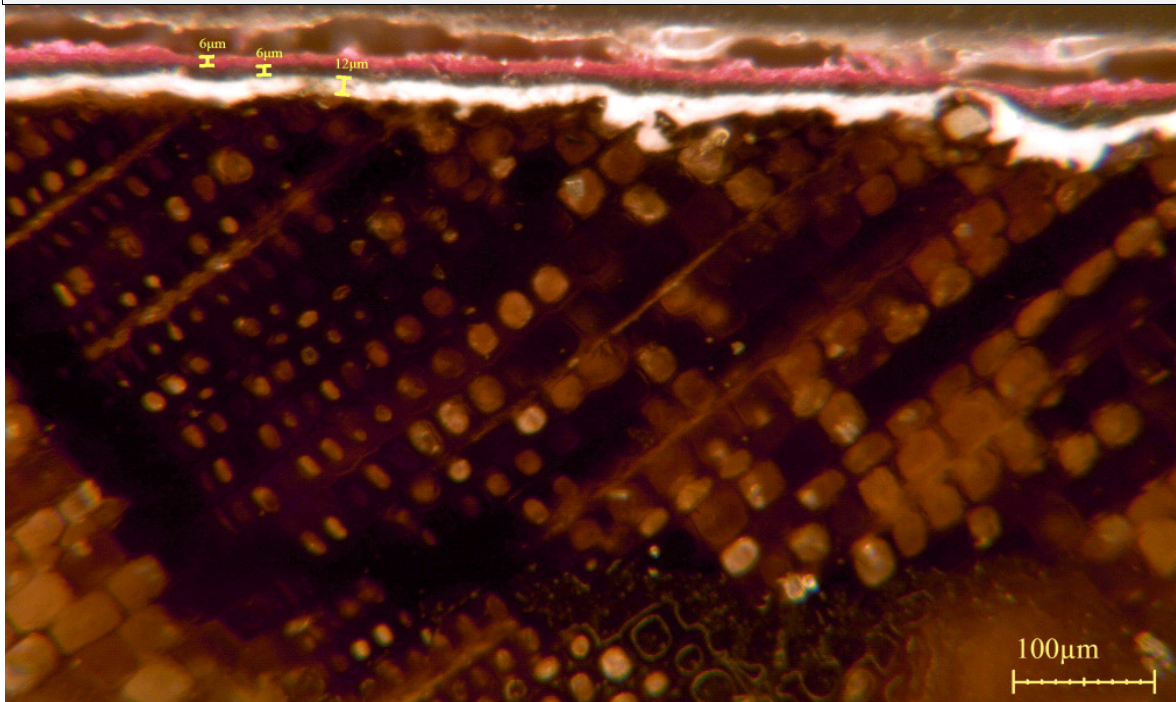
DS/EN ISO 2808:2006: Malinger og lakker. Bestemmelse af lagtykkelse. Metode 6 A, mikroskopering af filmtværsnit. I standarden anføres systematiske unøjagtigheder at være $\pm 2 \mu\text{m}$. Reproducerbarhed $\pm 5\%$.

Lagtykkelsen er målt på malingens tværsnit, som det ses herunder.

Prøven er fra venstre side af ramme nr. 5. Øverst i billedet ses et rødt malinglag, herunder et mørkegrønt, derefter et hvidt lag. Nederst ses et gråt lag (ny ramme der er sandet). Under det grå lag ses enkelte træceller. I nederste højre hjørne ses en målestok.



Prøven er fra ramme nr. 8. Øverst i billedet ses et tyndt rødt malinglag, herunder et mørkegrønt lag. Nederst ses et hvidt lag. Under det hvide lag ses træceller. Billedet er af en prøve udtaget fra en gammel ramme, som er blevet totalafrenset for gammel maling. I nederste højre hjørne ses målestok.



Resultat

På efterfølgende side fremgår resultatet af lagtykkelsesmålingerne for de enkelte prøver.

Der er rimelig overensstemmelse mellem målt vådfilm og målt tørfilm. Selvom der er stor usikkerhed på vådfilmsmålingen, giver den et godt fingerpeg om, hvorvidt der bliver lagt nok på eller ej.

En nem huskeregel er: Hvis der måles en våd lagtykkelse på 75 til 100 μm , så bliver den tørre lagtykkelse på (almindelige vinduesmalinger) mere end 20 μm (teoretisk 27 til 40 μm).

For at kunne udregne en tørfilmagtykkelse kræves følgende: Leverandørens oplysning om volumen tørstofprocent (vol%) - vægtprocent (kg/l) kan ikke bruges. Lægges 100 μm på i vådfilm vil der være 36 % tilbage i tørstof (fylde) = 36 μm , hvis produktet har en vol% på 36.



Københavns Malerlaug, lagtykkelsesmåling						Tør filmagtykkelse, målt i µm (mikrometre)													
Maling nr.	Fabrikat	Ramme nr.	Område	Prøve nr.	Kulør	Enkeltmålinger											Gns.	Std. afv.	Målt vådfilm
14	Nordsjö S-1080-R	8	venstre	1	Rød	29	25	23	24	19	25	26	30	27	25	25	3	50	
7	Nordsjö RAL 6015			1	Grøn	28	30	31	33	37	28	42	48	44	37	36	7	100	
8	Nordsjö S0500-N			1	Hvid	31	23	25	27	25	25	23	19	22	23	24	3	100	
2	Cover-It S1080-R	8	højre	2	Rød	8	10	7	7	10	9	10	9	6	9	9	1	25	
6	Cover-It RAL 6015			2	Grøn	3	15	9	8	15	6	10	7	3	6	8	4	25	
4	Cover-It S0500-N			2	Hvid	10	11	7	13	16	10	9	30	33	24	16	9	25	
13	Flügger S-1080-R	7	venstre	3	Rød	53	46	47	53	49	35	27	28	39	44	42	10	75	
12	Flügger RAL 6015			3	Grøn	39	40	44	47	52	34	36	40	43	35	41	6	75	
1	Flügger 0-500-N			3	Hvid	19	23	13	11	24	25	27	13	29	22	21	6	50	
10	Gori S-1080-R	7	højre	4	Rød	41	38	25	30	26	15	19	24	18	20	26	9	75	
11	Gori RAL 6015			4	Grøn	24	15	12	18	17	33	33	30	29	33	24	8	75	
9	Gori S0500-N			4	Hvid	19	17	10	23	12	31	31	32	27	30	23	8	100	
2	Cover-It S1080-R	4	sider	5	Rød	10	13	15	10	18	19	19	18	19	20	16	4	50	
6	Cover-It RAL 6015			5	Grøn	6	7	15	6	11	22	20	25	23	21	16	8	50	
4	Cover-It S0500-N			5	Hvid	16	15	19	15	10	22	18	23	22	16	18	4	75	
14	Nordsjö S-1080-R	3	sider	6	Rød	19	16	18	22	20	19	20	19	19	18	19	2	25	
7	Nordsjö RAL 6015			6	Grøn	20	19	27	23	22	39	37	39	35	36	30	8	25	
8	Nordsjö S0500-N			6	Hvid	42	40	46	47	53	31	31	35	37	41	40	7	100	
10	Gori S-1080-R	2	sider	7	Rød	32	39	41	41	40	30	37	33	42	55	39	7	100	
11	Gori RAL 6015			7	Grøn	39	42	35	37	44	35	42	35	43	35	39	4	75	
9	Gori S0500-N			7	Hvid	22	12	19	10	13	32	24	31	18	16	20	8	100	
14	Nordsjö S-1080-R	6	venstre	8	Rød	19	18	19	17	17	19	19	17	15	18	18	1	25	
7	Nordsjö RAL 6015			8	Grøn	18	18	22	23	23	21	23	19	17	20	20	2	100	
8	Nordsjö S0500-N			8	Hvid	19	18	19	21	24	25	27	23	23	24	22	3	125	
2	Cover-It S1080-R	6	højre	9	Rød	10	10	10	12	15	8	11	14	12	19	12	3	25	
6	Cover-It RAL 6015			9	Grøn	14	7	11	10	14	16	15	19	21	10	14	4	25	
4	Cover-It S0500-N			9	Hvid	14	19	19	20	23	13	13	13	15	18	17	4	50	
1	Flügger S0500-N	9	sider	10	Hvid	56	60	51	45	25	44	44	39	36	41	44	10	100	
3	Flügger S1500-N			10	Lys grå	22	29	25	21	33	39	24	22	26	31	27	6	75	
5	Flügger S1000-N			10	Hvid	35	32	34	36	31	23	21	15	20	26	27	7	50	
13	Flügger S-1080-R	1	sider	11	Rød	53	75	63	47	49	45	44	65	36	44	52	12	100	
12	Flügger RAL 6015			11	Grøn	30	25	24	28	44	39	36	43	31	32	33	7	100	
1	Flügger 0-500-N			11	Hvid	52	52	53	38	40	24	25	36	28	25	37	12	100	
13	Flügger S-1080-R	5	venstre	12	Rød	26	36	48	37	46	50	48	49	47	51	44	8	100	
12	Flügger RAL 6015			12	Grøn	23	23	25	23	22	17	20	22	23	19	22	2	75	
1	Flügger 0-500-N			12	Hvid	28	19	19	22	20	25	18	22	22	23	22	3	50	
10	Gori S-1080-R	5	højre	13	Rød	39	51	40	37	30	30	36	28	25	27	34	8	50	
11	Gori RAL 6015			13	Grøn	28	20	22	29	24	40	39	39	16	20	28	9	125	
9	Gori S0500-N			13	Hvid	20	22	21	18	20	19	20	11	12	10	17	4	50	



Herunder fremgår gennemsnittet af lagtykkelser af alle påførte lag for det enkelte produkt (inkl. alle kulører) på de forskellige rammetyper. Der er tendens til, at der påføres mindre maling på de smalle gamle rammer end på de nyere bredere rammer. Hvor der er grå felter, er det pågældende produkt ikke blevet anvendt.

Gennemsnit af de påførte lag på de enkelte rammetyper.

Produkt	Ramme	Ny, premalet ramme		Gammel ramme		Gl. afrenset ramme	
		Målt tør-film	Målt våd-film	Målt tør-film	Målt våd-film	Målt tør-film	Målt våd-film
Flügger Wood Tex		41	100	32	70		
Gori Vinduesmaling		32	90			25	70
Nordsjö One		30	50	24	80		
754 Cover-It		16	60			13	50

Her er et eksempel på, hvordan gennemsnittet af målinger fordeler sig, hvis man udelukkende ser på den enkelte leverandør (her med anbefaling fra den enkelte leverandør). Som det fremgår af gennemsnittet ovenfor, er der ikke nødvendigvis sammenhæng mellem det forventede, og det der opnås.

Gennemsnit for leverandør (samtlige 3 strygninger, på alle rammer)

	Anbefalet vådfilm	Målt vådfilm	Forventet tørfilm	Målt tørfilm
Flügger	125	80	45	34
Gori	125	80	43	28
Nordsjö	ingen	70	ingen	26
B&J	100	40	37	14

Ses udelukkende på gennemsnittet af resultaterne for kulørvalget, ses ingen signifikante forskelle. Dog er der tendens til, at kuløren S 1080-R ligger lavest, når den våde film bliver målt.

Gennemsnit for kulør (på alle rammer)

Kulør	Målt vådfilm	Målt tørfilm
0-500-N	80	25
RAL 6015	70	26
S 1080-R	60	28



Denne tabel viser gennemsnittet af alle målinger på de enkelte rammer for de enkelte produkter.

Gennemsnit for produkt og kulør				
Produkt	Anbefalet våd	Målt vådfilm	Forventet tørfilm	Målt tørfilm
Flügger 0-500-N	125	75	45	31
Flügger S1500-N	125	75	45	27
Flügger S1000-N	125	50	45	27
Flügger RAL 6015	125	83	45	32
Flügger S-1080-R	125	92	45	46
Gori S0500-N	125	83	43	20
Gori RAL 6015	125	92	43	30
Gori S-1080-R	125	75	43	33
Nordsjö S0500-N	ingen	108	ingen	29
Nordsjö RAL 6015	ingen	75	ingen	29
Nordsjö S-1080-R	ingen	33	ingen	21
Cover-It S0500-N	100	50	37	17
Cover-It RAL 6015	100	33	37	13
Cover-It S1080-R	100	33	37	12

Kommentar

Under gennemgang af produktdatabladene savnes generelt oplysninger til brug ved kvalitetssikring.

Disse er:

- Hvor meget skal der pålægges i våd film?
- Hvad er kravet om min. tør filmlagtykkelse (så det lever op til den enkelte afprøvning)?
- Hvad er volumenprocenten (vol %)- så tør filmlagtykkelse kan udregnes ud fra påført vådfilm?

Maling påføres som bekendt ikke ens. Nogle malere vil naturligt påføre mere af ét produkt end et andet. Andre malere vil gøre det omvendt.



Men fælles for, hvornår der bliver lagt fyldigt på er, at der skal være plads til at pålægge malingen og fordele den, samt at malingen ikke må løbe.

Det medfører ofte, at der på vinduer med smalle rammer, mange kanter og fremspringende bundglaslister vil blive pålagt mindre maling end på vinduer med brede rammer. Grunden er enkel, maleren vil undgå løbere.

Med venlig hilsen
Overfladeteknik

Lisbet Jensen
Teknisk konsulent

lj@overflade.dk