

# HANDLEIDING TESTMETHODEN PPG AC-NL

**PPG Coatings Nederland BV**  
**Technical Support Services**

**Januari 2022**

# INHOUDSOPGAVE

1. Opname projecten .....	3
2. Algemene norm voor degradatie en veroudering .....	5
3. Afschot / afschuining .....	5
4. Barstvorming .....	6
5. Betondekking.....	6
6. Hechtingstesten.....	7
7. Vochtmetingen .....	7
8. Meting pH-waarde .....	14
9. Dauwpunt, temperatuur en relatieve vochtigheid .....	14
10. Herkennen van verflagen .....	14
11. Droge laagdiktemeting op hout d.m.v. Super Pig SP 1000.....	15
12. Droge laagdiktemeting op hout d.m.v. coupesnijden .....	17
13. Natte laagdiktemeting.....	18
14. Carbonatatie dieptemeting .....	18
15. Drukvastheid van beton.....	19
16. Bepaling van ferro- en non-ferrometalen.....	19
17. Bepalen van de mate van afpoederen.....	19
18. Glansmeting .....	19
19. Omtrekspeeling .....	20
20. Afronden scherpe kanten .....	20
21. Openstaande verbindingen .....	20
22. Verkleuren .....	21
23. Cementshuid .....	21
24. Delamineren van plaatmateriaal .....	21
25. Gietgallen .....	21
26. Grindnesten.....	21
27. Houtaantasting .....	21
28. Inhoudsstoffen – doorbloeden .....	21
29. Verweerd hout .....	21
30. Zinkzouten.....	22
31. Schilderen van kunststoffen .....	22
Aanleveren materiaal voor laboratorium onderzoek .....	22
Leverancier meetapparatuur .....	22

## Bijlagen:

1. NEN 4628-1: Algemene classificering verfsystemen

# 1. Opname projecten

Alvorens te meten of te beoordelen moet de grootte van de steekproef worden bepaald. Onderstaand kan als richtlijn dienen.

Aantal woningen	Steekproefgrootte
Tot 50	3
51-90	5
91-150	8
151-280	13
281-500	20

Bij het opnemen van schilderwerk aan projecten zijn de volgende aanwijzingen te volgen:

- begin bij het laagste huisnummer en beoordeel van laag naar hoog
- beoordeel eerst de voorzijde en dan de zijkant en achterzijde
- loop elk project helemaal rond
- volgorde beoordeling ondergrond: hout, staal, steenachtig, vloeren, kisten
- bepaal met behulp van het kompas de ligging
- verricht de nodige beoordelingen
- maak, indien wenselijk, digitale foto's
- verzamel alle gegevens over project, opdrachtgever en applicateur

## 1.1. Voorbeeld in de woningbouw, houten gevelelementen

Complex : 80 woningen

Aantal te bezoeken woningen : 5

### Aantal hechtproeven houten elementen

Aanname : rijtjeswoning, 4 elementen in voor- en achtergevel, dus in totaal 8 gevelelementen per woning

Uit te voeren metingen : 2 metingen per element; 1 x op stijl, 1 x op dorpel, dus 2 x 8 metingen = 16 metingen per woning

In totaal : voor het gehele complex (\* zie 1.4 praktijk)  
5 woningen x 16 metingen = 80 metingen

## 1.2. Voorbeeld in de woningbouw, gevelschilderwerk

Complex : 80 woningen

Aantal te bezoeken woningen : 5

Uit te voeren metingen : 2 metingen per gevel willekeurige lokaties

Totaal : 4 metingen per woning = 5 x 4 = 20 metingen over gehele complex

## 1.3. Voorbeeld in de industrie, damwandprofielgevel van een loods

Aanname : totale oppervlak 5000 m<sup>2</sup>

Formule :  $\sqrt{\text{oppervlak} / 2} = \text{aantal metingen}$

Voorbeeld :  $\sqrt{5000} = 70$

:  $70 / 2 = 35$  metingen

Totaal : 35 metingen  
evenredig verdeeld over het gehele object

Houd rekening met een gevelverdeling van de meetplaatsen, bijvoorbeeld op elke windrichting een gelijk aantal metingen verrichten.

## 1.4. Praktische uitvoering

### Aantal hechtingsproeven per gevel:

- Kozijn met raam : 1 x kozijndorpel, 1 x kozijnstijl en 1 x raam
- Kozijn met deur : 1 x kozijndorpel, 1 x kozijnstijl en 1 x deur
- Per woning : 6 metingen x 2 gevels = 12 metingen
- Per 5 woningen is het totaal 60 metingen

Bepaal na 1/3 van het aantal metingen op basis van kennis en ervaring of er meer metingen nodig zijn.

- Resulteren alle metingen in klasse 0-2 : metingen afbouwen
- Resulteren alle metingen in klasse 3-5 : metingen afbouwen
- Is het meetresultaat wisselend : doorgaan t.b.v. bepaling gemiddeld resultaat
- Bij grote afwijkingen in de metingen : aantal metingen verhogen, evt. i.o.m. TC.

## 2. Algemene norm voor degradatie en veroudering

De meeste defecten aan verflagen, degradatie- en kwaliteitsbepalingen van ondergronden zijn omschreven in normen. Echter sommige defecten zijn niet vastgelegd in specifieke normen. Deze defecten kunnen aan de hand van NEN-EN-ISO 4628-1 worden ingedeeld. Hierdoor is het toch mogelijk om een klassering aan te brengen in hoeveelheid, grootte, intensiteit en verandering. In deze handleiding worden de in de praktijk voorkomende defecten behandeld.

Klasse	Aantal Hoeveelheid	Grootte	Volume houtaantasting	Percentage van oppervlak
0	geen	niet te zien 10 x vergroot	geen gebreken	geen gebreken
1	zeer weinig	zichtbaar 10 x vergroot	< 50 cm <sup>3</sup>	< 5%
2	weinig	net zichtbaar	50 tot 100 cm <sup>3</sup>	5 tot 10%
3	matig	goed zichtbaar	> 100 cm <sup>3</sup> voor glaslijn	10 tot 25%
4	veel	tot 1 mm	achter glaslijn	25 tot 50%
5	zeer veel	groter dan 1 mm	geheel	50 tot 100%

**Voor onderstaande gebreken, schade of defecten in de verflaag of de ondergrond kan deze tabel worden gehanteerd:**

Afbladderen	: percentage van oppervlak
Alg- en mos-aangroei	: percentage van oppervlak
Barsten	: percentage van oppervlak, grootte
Blaasvorming (informatieblad 1327)	: percentage van oppervlak, grootte
Corrosie	: percentage van oppervlak
Cementhuid	: hoeveelheid
Delamineren van plaatmateriaal	: percentage van oppervlak
Gietgallen	: aantal
Grindnesten	: aantal, hoeveelheid
Houtaantasting	: volume houtaantasting
Inhoudsstoffen – doorbloeden	: percentage van oppervlak
Luchtinsluiting	: grootte
Pinholes	: grootte
Vervuiling	: percentage van oppervlak
Verweerd hout	: percentage van oppervlak
Zinkzouten	: percentage van oppervlak

## 3. Afschot / afschuining

De afschuining van hout zoals het omschreven is in de KVT, Katern 13 nl.:

“De bovenzijden van de onderdorpel van een kozijn en de onderzijde van de bovendorpel van een raam moeten worden afgeschuind. Voor de afschuining aan de buitenzijde van de luchtdichting kan een hoek van ten minste 9° worden aangehouden.”

Bij beton wordt de volgende richtlijn aangehouden:

- Steun een waterpas op het liggende deel van het bouwdeel
- Houd de waterpas horizontaal
- Meet met een centimeter vanaf de vrijhangende onderzijde van de waterpas tot het laagste punt van het bouwdeel
- Gemiddeld dient het afschot minimaal 1 cm per meter te zijn

## 4. Barstvorming

Barstvorming in de ondergrond is eigenlijk scheurvorming. Schade aan de verlaag is aan te duiden als barstvorming. Het type of de vorm van de barsten is divers. Kraaienpootjes wordt ook wel "craquelé" genoemd. Bij zinksilicaten wordt barstvorming ook wel "mudcracking" genoemd. Het type barstvorming in combinatie met de hechting bepaalt een eventuele advisering. Zie voor beoordelingsklasse de tabel onder punt 2. "Algemene norm voor degradatie en veroudering".

## 5. Betondekking

Betondekking is de afstand van het betonijzer tot het betonoppervlak.

Betondekking wordt bepaald volgens de NEN 6720. Deze norm beschrijft de vereiste dekking en is geen meetmethode. De norm dient dus als uitgangspunt bij vergelijking van meetresultaat.

Een betondekkingsmeter is aanwezig op het TC en kan met begeleiding van een adviseur worden gebruikt. De betondekking kan ook handmatig worden bepaald, met behulp van een moker, beitel en schuifmaat.

Afhankelijk van een bepaalde milieuklasse dient een constructiedeel de voorgeschreven dekking te hebben. Zie de tabellen hieronder.

Constructie deel	Betondekking mm			Toeslagen mm	
	milieu-klasse 1	milieu-klasse 2	milieu-klasse 3,4 en 5	Nabewerkt oppervlak	oncontroleerbaar oppervlak
Plaat, wand	15	25	30	+5	+5
Balk, poer, console	25	30	35	+5	+5
Kolom	30	35	40	+5	+5

Milieuklasse	Milieu
1	Droog
2	Vochtig
3	Vochtig in combinatie met dooizouten
4	Zeewater
5 (a,b,c of d)	Agressief (zwak, matig, sterk of zeer sterk)

## 6. Hechtingstesten

### Algemeen:

De PPG hechtingstesten in het veld zijn afgeleid van ASTM en ISO-normen, richtlijnen van het SKH en het Research Laboratorium van PPG. De normen zijn van toepassing op hout en metaal, voor minerale ondergronden bestaan geen normen. Het onderstaande wordt toegepast, waarbij voor het te beoordelen resultaat geldt: klasse 0 is goed en klasse 5 is slecht.

Voor verflagen op:

hout	: dubbele Andreaskruissnede, tape
metaal	: dubbele Andreaskruissnede, dikke lagen enkele kruissnede, tape
mineraal buiten	: normale belasting, enkele kruissnede, blanke tape : zware belasting, dubbele kruissnede, vezelversterkte tape
mineraal binnen	: normale belasting, alleen blanke tape : zware belasting, enkele kruissnede, blanke tape
vloeren	: tot 250 micrometer, kruissnedetest, tape : boven 250 micrometer, dollytest via laboratorium

### Uitvoering

Reinig het oppervlak met water en zeep, was na. Snijd tot op de ondergrond (niet erin) met een afbreekmes en ververs het snijvlak regelmatig (dus geen zakmes). Gebruik blanke tape (3M Scotch Tape 8705B, beschreven in ISO 2409), of vezelversterkte tape (3M Scotch Tape 8981, met grotere kleefkracht). Rapporteer waar, wanneer en hoe vaak is gemeten, vermeld het resultaat. Bij temperaturen lager dan 5 °C en een RV boven 85%, niet meten.

### Oorzaken van slechte hechting

- verontreinigde ondergrond
- onvoldoende droge ondergrond
- te vers verfsysteem
- onvoldoende ruwheid van de ondergrond
- dauwpunt of RV te hoog tijdens applicatie en/of droging
- sterk verouderde ondergrond
- te dikke verflagen
- verschillende bindmiddelsoorten verf over elkaar heen
- hoge leeftijd verfsysteem
- enz.

### Opmerkingen

Alkydharsverflagen en acrylaatdispersieverflagen dienen ca. 6 weken te zijn doorgedroogd, voordat een goede indruk van de hechting is te verkrijgen. Daarbij moet in aanmerking worden genomen dat laagdikte en temperatuur de droging beïnvloeden.

Vloercoatings kunnen door hun specifieke samenstelling ook sneller gemeten worden, neem hierover contact op met de specialist.

Globaal geldt dat de hechting van nieuwe verfsystemen in de loop van de tijd beter wordt en niet slechter, tot een periode van ca. 1 jaar.

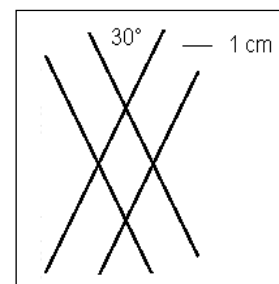
Onderstaand zijn de beoordelingsmethoden volgens PPG weergegeven, gevolgd door kanttekeningen bij de de normen en methoden waarvan deze zijn afgeleid. Deze zijn desgewenst beschikbaar via het Technisch Centrum en betreffen:

SKH 05-01 (2018), dubbele Andreaskruis  
ASTM 3359, ruitjesproef en single cross-cut  
ISO 2409, gitterschnitt en single cross-cut

**PPG hechtingstest: beoordeling dubbele kruissnede,  
afgeleid van SKH Publicatie 05-01  
Veldtest voor hout en metaal.**

**Werkwijze:**

- zoals enkele kruissnede-proef, met extra insnijdingen, parallel aan de eerste;
- afstand tussen de insnijdingen is 10 mm;
- breng vezelversterkte tape aan, trek los in loodrechte richting;
- klasse 0 t/m 2 is geschikt als drager voor een nieuw verfsysteem;
- klasse 3 t/m 5 is ongeschikt als drager voor een nieuw verfsysteem;
- vermeld expliciet dat dit de dubbele kruissnede-proef betreft met vezelversterkte tape, afgeleid van SKH Publicatie 05-01.



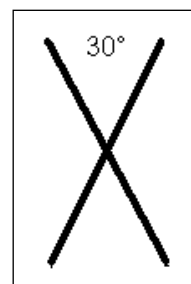
Classificatie	Voorbeeld	Beschrijving
0		De randen van de sneden zijn volledig glad, geen van de kruispunten van de sneden is losgeraakt. <b>Noteer hechtingsklasse: 0 (zeer goed)</b>
1		Kleine delen van de verflaag zijn losgelaten op de kruispunten en/of langs de sneden. Circa 2% van de verflaag is verwijderd. <b>Noteer hechtingsklasse: 1 (goed)</b>
2		Langs de randen en/of kruispunten van de sneden is de verflaag losgelaten. Tot circa 5% van de verflaag is verwijderd. <b>Noteer hechtingsklasse: 2 (voldoende)</b>
3		De verflaag is langs de randen van de sneden losgelaten en/of is gedeeltelijk op andere plaatsen verwijderd. Tot circa 15% van de verflaag is verwijderd. <b>Noteer hechtingsklasse: 3 (matige onthechting tot op de ondergrond) of Noteer hechtingsklasse: 3 (matig, intercoatonthechting)</b>
4		De verflaag is langs de randen van de sneden losgelaten en/of is gedeeltelijk op andere plaatsen verwijderd. Tot circa 35% van de verflaag is verwijderd. <b>Noteer hechtingsklasse: 4 (slecht, onthechting tot op de ondergrond) of Noteer hechtingsklasse: 4 (slecht, intercoatonthechting)</b>
5	--	Meer dan 35% van de verflaag is verwijderd. <b>Noteer hechtingsklasse: 5 (zeer slecht, onthechting tot op de ondergrond) of Noteer hechtingsklasse: 5 (zeer slecht, intercoatonthechting)</b>



**PPG hechtingstest: beoordeling enkele kruissnede,  
afgeleid van ASTM D 3359  
Veldtest, mineraal buiten en binnen, vloercoatings tot 250 µm.**

**Werkwijze:**

- maak de ondergrond schoon en droog.
- snijd kruislings langs een stalen liniaal of Masterpaintplate, 40 mm lengte.
- gebruik een scherp afbreekmesje, na ca 20 testen, mesje vervangen
- loodrecht insnijden tot de ondergrond,
- breng tape aan, afhankelijk van de situatie
- druk goed aan om lucht te verwijderen tot de tape een egale kleur heeft.
- trek onder een hoek van 180°, in een snelle beweging, de tape los.
- plak de tape op een transparantje, beoordeel volgens onderstaande tabel.



mineraal buiten : normale belasting, enkele kruissnede, blanke tape  
 : zware belasting, dubbele kruissnede, vezelversterkte tape  
 mineraal binnen : zware belasting, enkele kruissnede, blanke tape  
 vloeren : tot 250 micrometer, kruissnedetest, tape

Classificatie	voorbeeld	beschrijving
0		De randen van de sneden zijn volledig glad, geen van de kruispunten van de sneden is losgeraakt.  <b>Noteer hechtingsklasse: 0 (zeer goed)</b>
1		Kleine delen van de verflaag zijn losgelaten op de kruispunten en/of langs de sneden. De sneden zijn aan beide zijden licht gekarteld.  <b>Noteer hechtingsklasse: 1 (goed)</b>
2		Langs de randen en/of kruispunten van de sneden is de verflaag losgelaten. De sneden zijn aan beide zijden aanmerkelijk gekarteld.  <b>Noteer hechtingsklasse: 2 (voldoende)</b>
3		De verflaag is langs de randen van de sneden losgelaten en/of is gedeeltelijk op andere plaatsen verwijderd. Aanzienlijke onthechting.  <b>Noteer hechtingsklasse: 3 (matige onthechting tot op de ondergrond) of Noteer hechtingsklasse: 3 (matig, intercoatonthechting)</b>
4		De verflaag is langs de randen van de sneden losgelaten en/of is gedeeltelijk op andere plaatsen verwijderd. Onthechting van bijna het gehele vlak rond de X-snede  <b>Noteer hechtingsklasse: 4 (slecht, onthechting tot op de ondergrond) of Noteer hechtingsklasse: 4 (slecht, intercoatonthechting)</b>
5		Meer dan 35% van de verflaag is verwijderd. Het gehele insnedevlak is weggetrokken  <b>Noteer hechtingsklasse: 5 (zeer slecht, onthechting tot op de ondergrond) of Noteer hechtingsklasse: 5 (zeer slecht, intercoatonthechting)</b>

## Kanttelingen bij diverse methoden en normen:

### SKH-publicatie 05-01:

- geen officiële norm, maar door het SKH ontwikkelde praktische proef om hechting van verflagen op hout te bepalen, gebaseerd op ASTM-D 3359 A
- is in 2018 aangepast en aangemerkt als laboratorium testmethode
- door een dubbele kruissnede ontstaat een ruitvorm in de verflaag, die met voorgeschreven tape met hechtkracht van 4-6 N meer of minder loskomt, afhankelijk van goede of slechte hechting
- geen grote deformatie van houten ondergrond, beperkt effect op testresultaat

### ASTM-D 3359:

- volgens de normbeschrijving: hechtingstest voor verflagen op metalen substraten
- methode A: single cross cut voor “use on jobsite”, ofwel “in het veld”
- methode B: “ruitjesproef, gitterschnitt”, voor gebruik in het laboratorium (proefplaten)
- 1 mm raster voor laagdikte tot 50 micrometer en 2 mm raster tot 125 micrometer
- voor hogere laagdikte moet methode A (single cross) worden gebruikt
- gebruik van het type tape is beschreven in de norm

### ISO 2409:

- volgens de normbeschrijving wordt de weerstand van een verflaag tegen het scheiden van de ondergrond (het substraat) gemeten, expliciet is hierbij vermeld dat dit beslist niet mag worden gezien als het meten van hechting, daarvoor verwijst de norm naar ISO 4624 (pull-off test for adhesion)
- vooral bedoeld voor gebruik in het lab voor testpanelen, kan eventueel ook “in het veld” toegepast worden, omstandigheden moeten dan worden geaccepteerd
- voor verflagen op “hard steel, soft wood and plaster”
- deze norm laat meer vrijheid dan ASTM, aangaande substraten en omstandigheden: de termen “tenzij anders overeengekomen” en “tenzij anders gespecificeerd” komen regelmatig in de tekst voor
- rasters van 1 mm, 2 mm en 3 mm, de laatste is voor laagdikten van 121 tot 250 micrometer, voor > 250 micrometer single cross cut (hierin afwijkend van ASTM)
- bij gebruik op hout moet een hoek van 45 graden op de nerf worden aangehouden en het raster van 2 mm worden gebruikt (soms lastig op kozijnen)
- aangaande houten ondergrond wordt in deze norm gewaarschuwd voor beïnvloeding van resultaat door houtnerf en structuur: bij een geprononceerde houtnerf is volgens de beschrijving zelfs geen goede beoordeling mogelijk
- beschrijving van tape met hechtkracht van 10 N +/- 1, maar geen tape gebruiken op een zachte ondergrond, hier moet alleen worden geborsteld met zachte borstel, echter is “zachte ondergrond” niet nader gedefinieerd

### Opmerkingen:

Uitvoering van een genormeerde hechtingstest moet aan voorwaarden voldoen om eerlijk en representatief resultaat te kunnen verkrijgen. Aan het resultaat van voor het laboratorium bedoelde testen “in het veld” kan worden getwijfeld omdat meestal onduidelijk is of aan de in de norm gestelde voorwaarden is voldaan.

ISO 2409 laat hierin nog de meeste vrijheid, waarmee in het veld verkregen resultaat nog twijfelachtiger wordt. Gebruik van deze norm kan schijnzekerheid opleveren: in plaats van gewenste en beoogde duidelijkheid te creëren ontstaat dan juist het tegenovergestelde. Hier telt dan kennelijk niet de juistheid van het resultaat maar een gemaakte afspraak. Daarbij verliest men uit het oog of die afspraak goed is of niet. Dat kan tot onnodig zware gevolgen en hoge kosten leiden.

## 7. Vochtmetingen

### Algemeen

Vocht veroorzaakt veel schade aan hout, funderingen, muren, daken, kelders, vloeren enz., maar ook aan verf- en pleistersystemen. Onderstaand een toelichting over de beoordeling van het vochtgehalte in een ondergrond.

### Meetmethoden

#### Weerstandsmeting

Met een non-destructieve meter: Caisson VI-D6 voor hout, Tramexmeter of TQC Betonvochtmeter voor mineraal, of een destructieve meter (Protimeter, Lignometer) voor hout en mineraal wordt de weerstand van een minerale of houten ondergrond gemeten, waaruit het vochtgehalte is af te leiden, meestal ook direct af te lezen. Zoals bekend is vocht een goede geleider, verschillen in geleidbaarheid zijn dan ook goed waarneembaar.

Let er op dat zouten op of in de ondergrond (b.v. Woodpil of verduurzamingsmiddel in het hout of kalk op een minerale ondergrond) de geleidbaarheid versterken en vertekening van meetresultaat kan geven. Ook plamuurlagen onder de verffilm en lijmlagen in multiplex beïnvloeden de meting.

#### Metten van beton en metselwerk bij buitenwerk:

Een stabiel vochtgehalte van beton varieert van 2,5 – 4 %

Een stabiel vochtgehalte van metselwerk varieert van 1 – 2,5 %

#### Metten van gipsachtige ondergrond:

De Tramex meter heeft een analoge schaalverdeling voor beton en gips. De TQC Betonvochtmeter is digitaal en geeft geen waarde voor meting op gips aan. Deze meter is echter gebaseerd op de Tramex, onderstaande tabel geeft indicatief de waarde voor gips aan.

GIPS	BETON
0	0
1	0,6
2	1,1
3	1,7
4	2,2
5	2,8
6	3,3

#### Vochtwaardes voor hout:

Een vochtgehalte minder dan 18% is goed en wijst niet op een vochtprobleem.

Het gemiddelde evenwichtsvochtgehalte varieert per houtsoort tussen de 8% en 14%.

In de winterperiode is een verhoogd vochtgehalte mogelijk. Bij hogere vochtpercentages altijd een nieuwe beoordeling op een later tijdstip doen om de 'constante' te bepalen. Verhoogde vochtwaardes tot 21% een signalering maar hoeven niet per definitie op een gebrek te duiden. Waarden hoger dan 21% duiden wel op een gebrek.

### Gravimetrisch

Dit is een methode waarbij door middel van gewichtsbepaling wordt vastgesteld hoeveel vocht een ondergrond bevat.

#### Werkwijze:

Een stuk beton wordt gewogen. Gedurende een aantal weken worden nieuwe metingen gedaan waardoor wordt bepaald wat de gewichtsafname is. Na een aantal weken is er geen gewichtsafname meer waarneembaar. Er is nu een evenwicht ontstaan tussen het materiaal en de luchtvochtigheid van de omgeving. Dit noemt men het evenwichtsvochtgehalte. Dit is een betrouwbare methode doch het duurt lang voordat er resultaat is verkregen.



### **Calciumcarbide methode**

Deze methode is gebaseerd op de ontwikkeling van acetylene gas en alleen geschikt voor ondergronden samengesteld met cement en calciumfosfaat. Carbid en water reageren namelijk met elkaar onder vorming van acetylene gas. Dit is een brandbaar gas dat wordt gebruikt bij het lassen.

Een goede methode doch praktisch bewerkelijk. Vooral voor grote betonnen vloeroppervlakten wordt deze methode nog wel gebruikt. Deze meting kan door een medewerker van het laboratorium ter plaatse uitgevoerd worden. Neem hierover contact op met Technisch Centrum.

### **Plastic folie**

Is er geen meetapparatuur en toch indicatie nodig of er vocht aanwezig is in de ondergrond, plak dan met tape een vierkante meter plastic folie op de vloer. Neem een wat dikkere folie en goed hechtend tape (geen afplakband, een rol klustape een must). Is er na 48 uur condensvorming onder de folie, dan is er nog te veel vocht in de ondergrond. N.B. Hiermee is alleen aangetoond dat er een grote hoeveelheid vocht aanwezig is. Om te bepalen of het vochtgehalte daalt, zal er toch meetapparatuur gebruikt moeten worden. Folie is vooral toepasbaar in een nieuwbouwsituatie, het is pas nuttig om vocht te gaan meten als er geen condensvorming meer is. Het voorkomt ook onnodig veel bezoeken.

### **Visuele beoordeling**

Bij beoordeling van een project zijn soms donkere plekken te zien. Vaak is dit een verhoogde concentratie van vocht. Vooral in hoeken en op de binnenzijde van buitengevels zijn vaak vochtconcentraties aanwezig. Wilt u weten of er progressie in het droogproces is, teken dan met een dunne potloodlijn de vochtplekken af en blijf het droogproces volgen. Ook hier is de remedie verwarmen en ventileren. Ook aan de geur is waar te nemen of een ruimte vochtig is. Een muffe lucht geeft vaak al aan dat er nog te veel vocht in het project aanwezig is, in dat geval is afwerken risicovol.

## 8. Meting pH-waarde

De pH-schaal loopt van 0 tot 14. Leidingwater heeft een pH-waarde van 7 en is dus neutraal. Vooral donkere kleuren op vers stucwerk kunnen problemen geven. Bij een te hoge pH-waarde kan bijvoorbeeld het pigment aangetast worden waardoor er een verkleuring ontstaat. Dit gebeurt in principe alleen als er vrije kalk in de ondergrond zit. Door pH-meting is te bepalen wat voor soort verontreiniging er op een ondergrond aanwezig is.



### Werkwijze:

- reinig de ondergrond
- bevochtig met gedestilleerd water en druk er pH-papier in, laat dit ca. 10 seconden zitten
- vergelijk de kleur van het stukje pH-papier met het kleurentabeltje op het doosje
- noteer in de rapportage de pH-waarde (0 = zuur - rood, 7 = neutraal en 14 = alkalisch-blauw)
- vermeld tevens waar gemeten is

### Tip:

- niet "wetenschappelijk verantwoord", maar ook leidingwater is eventueel te gebruiken in plaats van gedestilleerd water.

## 9. Dauwpunt, temperatuur en relatieve vochtigheid

Om te bepalen of de omstandigheden geschikt zijn is het noodzakelijk de temperatuur, relatieve vochtigheid en dauwpunt te weten. Hierover gaat het Informatieblad 1650. Voor de juiste verwerkingstemperatuur en maximale relatieve luchtvochtigheid, raadpleeg het kenmerkenblad van het betreffende product.

Warme lucht bevat meer waterdamp dan koude lucht. Als er afkoeling optreedt wordt het absolute watergehalte van de lucht overschreden en zal waterdamp op de ondergrond condenseren. Dit kan zowel hout, staal, beton of kunststof zijn. Op een steenachtige ondergrond is dit vaak niet waarneembaar, maar toch aanwezig. Met een thermo/hygrometer zijn de temperatuur en de relatieve vochtigheid bepalen. Met deze gegevens en informatieblad 1650 kan het dauwpunt worden bepaald.

Dit kan echter ook met een zogenaamde Dewcheck meter die digitaal de dauwpuntwaarde bepaalt. Besef dat dergelijke metingen momentopnamen zijn. Binnen enkele minuten kunnen de (weers)omstandigheden wijzigen en kan een kritische verwerkingsomstandigheid ontstaan.

## 10. Herkennen van verflagen

Het informatieblad 1326 geeft informatie over het herkennen van verflagen. Gebruik handschoenen bij het werken met oplosmiddelen. Bepaal niet alleen de toplaag maar kijk ook welke andere verfsoorten op de ondergrond zijn gebruikt. Hiervoor moet per waarneembare laag de verf d.m.v. een mesje verwijderd worden, de zogenoemde trapjesmethode.

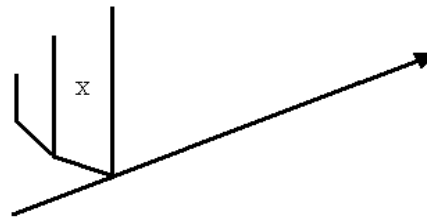
Bij twijfel over de aard van het verfsysteem, vooral bij grote projecten geen risico nemen. Via het TC kan een verfflake worden onderzocht en geanalyseerd door het laboratorium van PPG. Geef bij de aanvraag voldoende informatie over het project. Ook het behandelen van proefvlakken is een mogelijkheid. De hechting kan bepaald worden volgens de methoden in deze handleiding.

Werkwijze, zie informatieblad 1326.

## 11. Droge laagdiktemeting op hout d.m.v. Super Pig SP 1000



1. Lens microscoop met meetschaal
2. Scherpstelling (focus)
3. Etui met inbussleutel, stift, ruimte voor beitels
4. Verlichting aan/uit
5. Geleidewieltje
- X. Wieltje met beitels met nummer



### Algemeen:

De SUPERPIG is een destructieve laagdiktemeter voor praktisch elke ondergrond (ISO 2808).

- Markeer eerst met een contrastviltstift het in te snijden vlak. Insnijden gaat het beste op een zichtbaar vlak deel, zonder kracht uit te oefenen. Er moet net door de coating heen worden gesneden, het beiteltje moet daarbij niet "gutsen".
- Meerdere lagen zijn achteraf controleerbaar doordat er kleur- of aandrooglijnen van iedere laag te zien zijn.
- Door met het licht en de scherpstelling verschillende posities in te nemen of door de insnijding licht te bevochtigen zullen ook de lagen met weinig pigment zich tonen.

### Werkwijze:

Probeer eerst op een stukje hout het apparaat uit.

#### Voorbereiding:

- zet de inspectiesteun in de laagste stand
- trek met een zwarte stift een streep van ongeveer 20 mm lengte op de proefplaat
- plaats de Superpig met het lichtvlak op het midden van de streep. Druk op knop 4 door totdat de lichtvlek klein en helder is en de te inspecteren spot goed verlicht is.
- kijk door de microscoop 1 naar het oppervlak en stel nu met knop 2 de microscoop scherp totdat de streep goed helder in beeld is
- de Superpig is nu ingesteld en klaar voor gebruik. Let wel de scherpstelling knop 2 in de laagste stand zorgt voor de juiste focus bij iedere volgende meting.

#### Meting:

- markeer met de zwarte stift over ongeveer 20 mm lengte het te inspecteren vlak
- zet de Superpig met het mesje (let op het nummer van het mesje ) voor de streep en trek de Superpig zonder kracht uit te oefenen net door de coating heen
- plaats de microscoop van de Superpig boven de kruising van de zwarte streep en de lijn van de verwijderde coating
- kijk door de microscoop 1 en zorg dat de meetschaal haaks op de lijn van de verwijderde coating komt te staan
- lees het aantal schaaldelen af en vermenigvuldig dit met de D-factor uit onderstaande tabel

#### Opmerking:

De ondergrondbreedte en de andere onregelmatige zijde van de insnijding niet meetellen!  
Voor de laagdiktebepaling wordt alleen het aantal deelstreepjes geteld en vermenigvuldigd met de beitelhoekfactor.

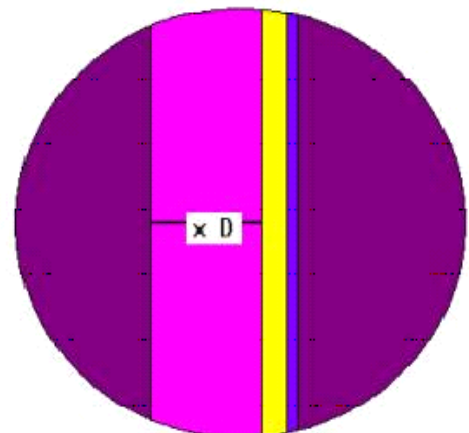
#### Specificaties:

Microscoop : vergroting 50 x met schaalverdeling  
Afleesbereik : 0 - 2,50 mm  
Meetbereik : 2- 2000 micrometer  
Afwijking : nauwkeurigheid is afhankelijk van beitel en aflezing door de gebruiker  
Batterij : 4 x AG3 knoopcelbatterijen  
Montage : verstelbare en verwisselbare onderdelen met inbussleutel 3

beitelnummer	snijhoek	D x factor	micrometerbereik
1.	45	20	20 - 2000
2.	26,60	10	10 -1000
3.	14	5	5 -500
4. (optioneel)	5,70	2	2 -200

Paars : de coating  
Roze : de coating gesneden met de snijhoek van de beitel  
Geel : de ondergrond  
Blauw : de coating gesneden met de 90° kant van de beitel

N.B. op bijgaande figuur is de zwarte streep van de viltstift niet ingetekend.





## 12. Droge laagdiktemeting op hout d.m.v. coupesnijden

De onderstaande methode is nauwkeuriger dan gebruik van Super Pig. Er wordt gebruik gemaakt van hamer en gutsbeitel, of een coupesnijder en een (Peak) microscoop.

### Werkwijze coupesnijder:

- druk de coupesnijder in de draadrichting van het hout in het object
- houd de coupesnijder goed onder druk en beweeg de scharnierende handel
- het coupje zit nu los, nu met een scherp Stanley-mes dwars op de draadrichting afsnijden
- steek het coupje loodrecht in het polystyreenschuim en plaats de microscoop (eerste verlaag scherp afsnijden)

### Werkwijze Peak microscoop:

- zet het lampje aan en belicht de coupe zo goed als mogelijk
- stel de microscoop in met de knop in verticale richting, zo dat de verffilm goed zichtbaar is
- daarna kan op de geïntegreerde schaalverdeling afgelezen worden hoe dik de verffilm is, door de onderste gekartelde ring te verdraaien
- met de bovenste gekartelde ring kan de weergave van de schaal worden versterkt
- één schaaldeel van de microscoop staat voor 10 micrometer laagdikte

### Rapportage:

- noteer in de rapportage de laagdikte in micrometers, het aantal metingen en waar de coupe's gesneden zijn
- per rapportage minimaal 5 metingen uitvoeren
- het vermelden van de gemiddelde droge laagdikte in de rapporten is alleen toegestaan indien men de metingen verricht conform de onderstaande richtlijn. In alle andere gevallen dus geen gemiddelde laagdikte vermelden. Om praktische redenen wordt hier vaak van afgeweken. Als zeer nauwkeurige meetresultaten zijn gewenst, dan adviseren wij houtcoupes op te sturen, via TC, naar het laboratorium van PPG. Geef voldoende achtergrondinformatie en vermeld of er een foto van de coupe gemaakt moet worden.

### Locatie en aantal metingen:

- metingen dienen willekeurig over het element uitgevoerd te worden, maar de serie dient in ieder geval een meting te bevatten aan de buitenzijde en aan de (glas)sponning van zowel een stijl als een onderdorpel (dit is conform de KVT):

buitenzijde (omkant) element	1 - 4 metingen
in de sponning van de dorpel	1 - 4 metingen
in de sponning van de stijl	1 - 4 metingen
- bij minder dan tien metingen mag de laagste meting niet minder bedragen dan 80% van de vereiste laagdikte; dus indien 100 micrometer wordt vereist dan mag de laagste meting minimaal 80 micrometer bedragen.
- indien het aantal uitgevoerde metingen minstens 10 bedraagt, mag één meting minder dan 80% van de vereiste laagdikte bedragen, echter niet minder dan de helft van de vereiste laagdikte. Dus indien 100 micrometer wordt vereist dan mag de laagste meting minimaal 50 micrometer bedragen.
- metingen worden aan het oppervlak gedaan en de laagdikte vanaf het houtoppervlak, dus zonder de in het hout gedrongen verf.

### **Afronden van metingen**

- gemeten: 80,6 micrometer      rapporteer      : 80 micrometer
- gemeten: 76,3 micrometer      rapporteer      : 75 micrometer
- gemeten: 113,4 micrometer      rapporteer      : 115 micrometer

### Rekenen aan laagdikte

$$\text{Droge laagdikte} = \frac{\text{natte laagdikte} \times \% \text{ volume vast}}{100\%}$$

$$\text{Natte laagdikte} = \frac{\text{droge laagdikte} \times 100}{\% \text{ volume vast}}$$

### Theoretisch rendement

$$m^2/l. = \frac{\% \text{ vaste stof} \times 10}{\text{droge laagdikte in micrometer}}$$

### Voegdiepte bepalen

$$\text{voegdiepte} = \frac{\text{voegbreedte in mm}}{3} + 6 \text{ mm}$$

## 13. Natte laagdiktemeting

Met een “natte laagdiktekam” is te bepalen of de juiste laagdikte wordt aangebracht. Uitsparingen corresponderen met de aangeduide laagdikte. Hieraan is te herleiden of de vereiste droge laagdikte zal worden bereikt. Raadpleeg vooraf het kenmerkenblad voor de geadviseerde natte laagdikte en houd rekening met eventueel toegevoegde verdunning.

#### Werkwijze:

- kies de zijde met een meetbereik overeenkomstig de te verwachten natte laagdikte
- plaats de kam verticaal in de natte laag, in de lengterichting van de houtdraad
- druk de kam met gelijkmatige druk, in een korte en rechte beweging, in de natte verflaag
- haal de kam met een verticale beweging uit de verflaag
- lees bij de eerste benatte tand de laagdikte af
- herhaal dit zo vaak als nodig om een goede indruk te krijgen en bereken een gemiddelde
- maak de kam schoon met wat verdunning.

Een natte laagdiktekam is een precisie-instrument. Bewaar het zorgvuldig in de koffer. Noteer in de rapportage het product, de gemeten natte laagdikte in micrometers, het aantal metingen en waar (welk bouwdeel) gemeten is.

Het “weggeef” exemplaar is niet geschikt voor langdurig gebruik. Hiervoor dient een hoogwaardiger en geijkte laagdiktekam te worden aangeschaft.

## 14. Carbonatiedieptemeting

**Carbonatatie** is de afname van de alkaliteit van beton onder invloed van koolzuurgas (CO<sub>2</sub>)

- Hak een stuk beton uit, uiteraard op een plaats waar geen betonschade aanwezig is. Borstel het breukvlak schoon en spuit er wat Fenolfatleïne op.
- Vanaf pH9 zal de fenolfatleïne paars verkleuren, dit duidt op niet gecarbonateerd beton. Het gedeelte wat gecarbonateerd is verkleurt niet.
- Met een schuifmaat is te meten hoe ver de carbonatiediepte is voortgeschreden. Deze meting is ter plaatse goed te doen. Om in te schatten of de carbonatiediepte kritisch is moet bekend zijn hoe diep het wapeningsstaal in het beton zit en hoe oud het beton is (leeftijd object). Dit kan bepaald worden met een betondekkingsmeter of beitel en moker (is immers toch al aanwezig). Neem hierover contact op met TC.
- Om een indicatie te krijgen kan een stuk aangetast beton worden meegenomen. Hier is vaak een afdruk van het wapeningsstaal zichtbaar. Geef de waarneming op in mm. Vermeld ook de betondekking in mm.
- Noteer tevens de plaats waar gemeten is.

Drie metingen per onderdeel op een totaal object geeft genoeg inzicht, tenzij er kritische plekken zijn, dan kan men meer metingen doen.

## 15. Drukvastheid van beton

Beton wordt in diverse kwaliteiten geleverd. De druksterkte bepaalt vaak de kwaliteit. Vooral voor vloeren die zwaar belast worden, wordt beton toegepast met een hoge drukvastheid. Om de drukvastheid te meten kan een Schmidt-hamer gebruikt worden. Het principe berust op de mate van terugvering van een stalen pen die met behulp van een veer tegen de ondergrond wordt gedrukt. Meet altijd driemaal op bijna hetzelfde punt en neem het gemiddelde van de metingen. Neem over deze meter contact op met Technisch Centrum. Noteer in de rapportage de waarde in  $N/mm^2$ .

Minimaal vereiste drukvastheid bij:

- constructiebetonvloer 25-30  $N/mm^2$
- cementdekvloer 15  $N/mm^2$

## 16. Bepaling van ferro- en non-ferrometalen.

Soms is bij gecoat materiaal niet te herkennen of het aluminium of staal is. Met een magneet is te bepalen of het een ferro- of nonferrometaal is. Let op: sommige RVS-soorten zijn toch magnetisch.

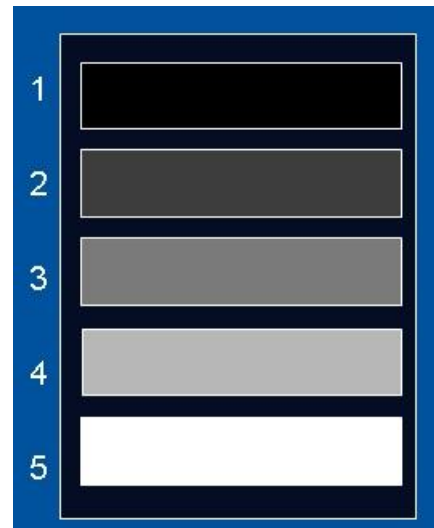
## 17. Bepalen van de mate van afpoederen

Plak een transparant stuk tape op de ondergrond. Verwijder deze in een enkele soepele beweging en vergelijk daarna met de hiernaast weergegeven grijswaardeschaal volgens ISO 4628-6.

1. geen
2. licht
3. matig
4. sterk
5. zeer sterk

Meet minimaal 2 x op 1 gevelement.

Doe dit echter op verschillende plekken, niet te dicht bij elkaar. Plak de tape nooit twee keer op dezelfde plaats.



## 18. Glansmeting

De glans wordt op twee manieren bepaald: visueel en door meting. Moet de exacte glans bepaald worden, neem dan contact op met Technisch Centrum.

Reinig de ondergrond op de meetlocatie.

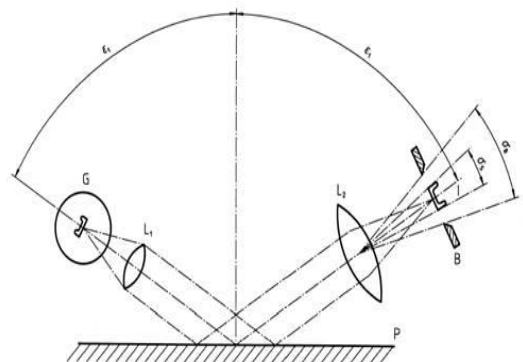
Met een glansmeter kan de glans bepaald worden.

Op hout wordt gemeten onder een hoek van  $20^\circ$  en  $60^\circ$ .

Meet op de stijlen, maar ook op de horizontale delen.

Gemiddeld 3 metingen per gevelement.

Op muurverven wordt gemeten onder een hoek van  $85^\circ$ .



Een meting is het gemiddelde van 5 metingen op 1 locatie, daarbij is de meter steeds een beetje verplaatst op die locatie.

Noteer in de rapportage onder welke hoek er gemeten is, de waarde in GU (gloss units) en waar gemeten is. Uiteraard verweert de zonzijde het snelst. Houd rekening met eventuele oneffenheden in het oppervlak, die beïnvloeden een meting namelijk negatief.

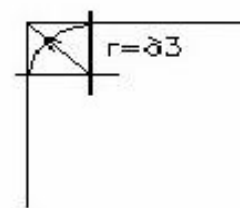
## 19. Omtrekspeling

De omtrekspeling kan bepaald worden met een schuifmaat, voelermaat of wig. De laatste heeft de voorkeur. Omtrekspeling moet minimaal de onderstaande maat hebben. Wanneer dit niet het geval is dan is bijstelling tot de weergegeven maten nodig.

Omtrekspeling	scharnierzijde	sluitzijde	onderzijde	overige zijde(n)
valramen	2 mm	min. 2,5 mm max. 3,5 mm	-	2 mm
klepramen	2 mm	min. 5 mm max. 6 mm	-	2 mm
tuielramen	-	5 mm	-	4 mm
ramen, naar binnen draaiend	2 mm	2,5 mm loofhout 3,5 mm naaldhout	min. 3 mm max. 4 mm	2 mm
ramen, naar buiten draaiend	2 mm	2,5 mm loofhout 3,5 mm naaldhout	min. 5 mm max. 6 mm	2 mm
deuren, naar binnen draaiend	2 mm	min. 3 mm max. 4 mm	min. 3 mm max. 4 mm	2 mm
deuren, naar buiten draaiend	2 mm	min. 3 mm max. 4 mm	min. 5 mm max. 6 mm	2 mm

## 20. Afronden scherpe kanten

Stijlen en liggende delen van kozijnen worden in de nieuwbouw afgerond conform KVT katern 3. Dit is voornamelijk radius 3 mm, maar op dorpels radius 4 mm. Voor onderhoud adviseert Sigma Coatings de afronding bij te stellen naar radius 5 mm. Dit is te bepalen met de omtrekspelingskeg of Masterpaintplate. Beoordeel visueel of er afschot aanwezig is op de horizontale delen.



## 21. Openstaande verbindingen

Bepaal visueel of een verbinding openstaat. Gebruik bij twijfelt hierover als extra hulpmiddel een loupe. Met een voelermaat is te bepalen hoe breed de openstaande verbinding is. Indien dit 0,2 mm, of breder en 15 mm diep is, dan is dit aan te merken als een openstaande verbinding. Bij gebruik van een voelermaat kunnen meerdere plaatjes op elkaar worden gelegd om de juiste breedte van de open verbinding te bepalen.

Wanneer verbindingen zover openstaan dan is het open frezen en dichtzetten met een epoxy reparatiemiddel noodzakelijk. Deze verbindingen kunnen niet duurzaam gerepareerd worden met een kit.

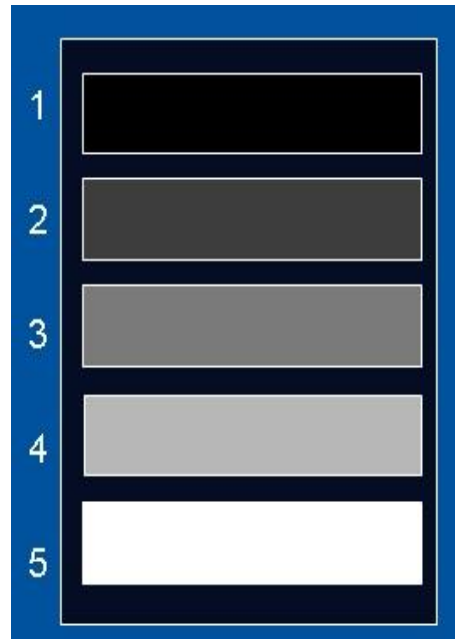
## 22. Verkleuren

Verkleuring wordt bepaald aan de hand van ISO 105-A02. Deze norm omvat een vergelijking tussen de oorspronkelijke en de aanwezige kleur aan de hand van de hiernaast aangegeven grijswaardeschaal.

Grijswaardeschaal

5 = geen verkleuring (afwijkingsklasse 0)

1 = sterke verkleuring (afwijkingsklasse 5)



## 23. Cementhuid

Praktisch is dit te bepalen door met de hand of een mesje te wrijven over de cementhoudende ondergrond. Bij het afgeven van licht poeder is er sprake van cementhuid. Zie voor beoordelingsklasse de tabel onder punt 2. "Algemene norm voor degradatie en veroudering".

## 24. Delamineren van plaatmateriaal

Delaminatie is onthechting van fineerlagen van een multiplex paneel. Zie voor beoordelingsklasse de tabel onder punt 2. "Algemene norm voor degradatie en veroudering".

## 25. Gietgallen

Gietgallen zijn luchtpockets in het betonoppervlak. Zie voor beoordelingsklasse de tabel onder punt 2. "Algemene norm voor degradatie en veroudering".

## 26. Grindnesten

Een grindnest is een concentratie van grind in het beton. Zie voor beoordelingsklasse de tabel onder punt 2. "Algemene norm voor degradatie en veroudering".

## 27. Houtaantasting

Beoordelen met behulp van een stompe priem. Zie voor beoordelingsklasse de tabel onder punt 2. "Algemene norm voor degradatie en veroudering".

## 28. Inhoudsstoffen – doorbloeden

Doorbloeden is het oplossen van inhoudsstoffen uit een ondergrond die in de verlaag migreren naar het oppervlak van de verlaag. Zie voor beoordelingsklasse de tabel onder punt 2. "Algemene norm voor degradatie en veroudering".

## 29. Verweerd hout

Verweerd hout is de aantasting van het houtoppervlak door UV-licht en vocht. Dit uit zich in vergrijzing van het oppervlak en aanwezigheid van zachte houtvezels. Sterke verweering manifesteert zich als zwarte vlekken. Zie voor beoordelingsklasse de tabel onder punt 2. "Algemene norm voor degradatie en veroudering".

## 30. Zinkzouten

Zinkzouten worden gevormd wanneer verzinkt staal in contact komt met zuurstof en vocht. Dit is waarneembaar door over het verzinkte oppervlak te wrijven. Hierdoor is een wit poeder aantoonbaar. Bruine vlekken wijzen op een ver aangetaste zinklaag en corrosie van onderliggend staal. Zie voor beoordelingsklasse de tabel onder punt 2. "Algemene norm voor degradatie en veroudering".

## 31. Schilderen van kunststoffen

Er bestaat een zeer grote diversiteit aan kunststoffen. Voor herkenning en afwerkingen raadpleeg het informatieblad 1360.

### Aanleveren materiaal voor laboratorium onderzoek

Het komt voor dat naar aanleiding van werkbezoek meer onderzoek gewenst of nodig is. Dit kan uitgevoerd worden op het laboratorium in Amsterdam. Als er materiaal wordt opgestuurd is een aantal zaken van belang:

#### Houtcoupes:

Als er houtcoupes gestoken of gesneden worden zorg dan dat die ca. 1 x 1 cm of groter zijn. Neem ook een deel van het hout mee. Verpak de coupes in een plastic zakje of aluminiumfolie. Wanneer ze op papier geplakt worden, dan de tape niet op het geschilderde oppervlak plakken.

#### Hechtingsstrips:

Zorg dat je geen transparante tape gebruikt maar vezelversterkt tape. Bij transparant tape wordt bij het meten de tape ook meegemeten.

Plak de tape op een plastic ondergrond en niet op papier

#### Poeder/schilfers:

Wanneer er poeder of schilfers geanalyseerd moeten worden zorg dan dat hiervan de hoeveelheid minimaal 1 theelepel groot is. Verpak het in aluminiumfolie.

#### Mineraalmonsters:

Voldoende materiaal verwijderen door middel van hamer en beitel. Altijd een stuk van de ondergrond meenemen. Monster verpakken in een plastic zakje of aluminiumfolie

Plastic zakjes zijn te verkrijgen bij het Technisch Centrum.

## Extra informatie

Neem voor vragen of opmerkingen over de genoemde methoden graag contact op met het TC. Bij een update kunnen we gegevens zonodig aanpassen. Tevens is voor aanvulling van gebruikte materialen in de inspectiekoffer bij TC een beperkte hoeveelheid gereedschap, boekjes, plakband enz. op voorraad.

## Leverancier meetapparatuur

### **TQC B.V.**

Molenbaan 19

2908LL Capelle aan den IJssel

Algemeen: +31 (0) 10 - 7900 100

Verkoop: +31 (0) 10 7900 123

Fax: +31 (0) 10 - 7900 129