

Onderhoud van buitenschilderwerk op hout

Bescherming en verfraaiing van houten gevelelementen

Het overgrote deel van de Nederlandse woningen bezit houten kozijnen, ramen en deuren, die beschermd en verfraaid zijn door middel van een verfsysteem. Ook met verf afgewerkte gevelbeschietingen en puivullingen van hout zijn en worden veelvuldig toegepast. Regelmatig onderhoud is zowel uit het oogpunt van bescherming als dat van verfraaiing noodzakelijk. Verfsystemen ververen helaas en vertonen na verloop van tijd gebreken. De beglazing, de constructie en het hout zelf behoeven bij het onderhoud de nodige aandacht.

1. NORMEN

DIN 52615 "Bestimmung der Wasserdampfdurchlässigkeit von "Bau- und Dämmstoffen"
NEN 1087 "Ventilatie van gebouwen- Bepalingsmethoden voor nieuwbouw".

2. BEGRIPPEN

2.1. Inventariseren

Kan betrekking hebben op de wensen van de opdrachtgever, of op het rubriceren en kwantificeren van datgene wat onderhouden moet worden.

2.2. Advies/bestek

Omschrijving van de uit te voeren werkzaamheden en de te gebruiken producten.

2.3. Inspecteren

Het nauwgezet in ogenschouw nemen / bezichtigen met het doel om te beoordelen wat de staat van onderhoud is van bouwdeel, ondergrond en verfsysteem.

2.4. Onderhoud

Alle activiteiten die ten doel hebben een object in technisch en/of esthetisch opzicht in goede staat te houden of terug te brengen.

2.5. Periodiek onderhoud

Onderhoud dat wordt uitgevoerd met een constant interval, zoals bij auto's.

2.6. Inspectie-onderhoud

Herstellen van bij een inspectie geconstateerde gebreken, zodat de onderhoudsinterval van het periodieke onderhoudsschema wordt gehaald.

3. WAAROM ONDERHOUD?

Geveltimmerwerk wordt op verschillende manieren belast. Buiten hebben we te maken met de invloeden van weer en wind. Hier is de zon, in het bijzonder het kortgolvlige UV-licht schadelijk, maar ook opwarming bij donkere kleuren zorgt voor problemen. Daarnaast speelt water een belangrijke negatieve rol. Binnen speelt de vochtproblematiek, voornamelijk die veroorzaakt door condensatie, een hoofdrol. Het in stand houden van bouw materiaal, bouwdeel en afwerking is het doel van het onderhoud.

3.1. Inventarisatie van de wensen van de opdrachtgever

Goed onderhoud begint met het inventariseren van de wensen en eisen van de opdrachtgever. Deze hebben betrekking op de gewenste technische toestand, de esthetica en randvoorwaarden voor wat betreft de toe te passen producten en systemen. Dit laatste vooral met de impact op gezondheid en milieu.

3.2. Inventarisatie te onderhouden objecten

Wat moet er onderhouden worden? Soorten bouwdelen?
Aantallen m² of m¹? Soort bouw materiaal e.d.? Waar praten we over?

4. INSPECTIE

Bij een onderhoudsinspectie wordt aan de hand van een uitgebreide checklist de toestand van ondergrond, bouwdeel en afwerking beoordeeld. Daarbij wordt een onderscheid gemaakt tussen de gebreken die zich voordoen aan de ondergrond en gebreken aan het verfsysteem. Naast het vaststellen van defecten is het ook van belang de oorzaak van het defect te achterhalen, zodat daarop bij het herstel kan worden ingespeeld. Per object zal een visuele inspectie moeten plaatsvinden naar de representativiteit van de geïnspecteerde woningen.

4.1. Inspectiepunten:

De belangrijkste zaken die moeten worden geïnspecteerd zijn de volgende:

- Toestand ondergrond;
- Toestand verfsysteem;
- Bevestigingen
- Verbindingen;
- Hang- en sluitwerk;
- Beglazingssysteem;
- Kitnaden;

4.2. Momentopname

De inspectie is een momentopname. Gebreken aan de ondergrond en het verfsysteem kunnen verergeren als er een groot tijdsverschil is tussen de inspectiedatum en de uitvoering van de werkzaamheden. Over het algemeen moet er van worden uitgegaan dat binnen één jaar na inspectie onderhoud wordt uitgevoerd.

In grote lijnen kunnen zich aan houten bouwdelen de volgende defecten voordoen:

4.3. Defecten in de ondergrond

Tijdens de inspectie dient aandacht te worden besteed aan de volgende zaken die betrekking hebben op de ondergrond:

a. Hoog houtvochtgehalte

Het houtvochtgehalte dient te worden gemeten bij de verbinding in de dorpel en de stijl.

Daarnaast verdient het aanbeveling ook vochtmetingen uit te voeren in het midden van dorpels en stijlen.

Deze vochtmetingen kunnen vochttoetreding signaleren (bv. via de muur, het glaslatsysteem of door een defecte of afwezige loodslabbe). De kritische grens ligt bij een houtvochtgehalte van 20%. Er dienen altijd vochtmetingen te worden uitgevoerd om inzicht te verkrijgen in de oorzaak van de aanwezige bouwfysische en verftechnische gebreken.

b. Openstaande verbindingen

Bij de verbindingen van de stijl en dorpel dient te worden gecontroleerd of de verbindingen openstaan en zo ja, hoever. Met behulp van een voelermatje kan dit eenvoudig worden vastgesteld. Tevens dient te worden vastgesteld of de verbinding is vervuild en/of licht is aangetast. Door het snijden van een stukje hout kan dit worden gecontroleerd. Als de jaarringen bruin of Zwart zijn geworden is er sprake van aangetast hout. Ook door het prikken met een stompe priem kan worden gecontroleerd of er sprake is van zacht (aangetast) hout.

c. Ondeugdelijk beglazingssysteem

Via een verouderd en onvoldoende afsluitend beglazingssysteem kan inwatering plaatsvinden In het geveltimmerwerk. Er dient zowel aan de binnen- als de buitenzijde een visuele inspectie plaats te vinden. Rammelende ruiten zijn een indicatie dat het beglazingssysteem defect is. Het beglazingssysteem dient te worden vervangen of te worden hersteld met een goed Afsluitend kitsysteem en eventueel nieuwe glaslatten.

d. Omtrekspeling

Door ondeugdelijk hang- en sluitwerk en/of fouten bij de fabricage kan een te kleine omtrekspeling bij Ramen en deuren aanwezig zijn. Door de capillaire werking van deze te geringe omtrekspeling kan het vocht niet worden afgevoerd. De te geringe omtrekspeling kan ook leiden tot klemmen en/of slepen Van ramen en deuren waardoor de verflagen afslijten en inwatering kan plaatsvinden. De omtrekspeling dient aan de onderzijde van draaiende delen minimaal 5 mm te zijn.

e. Scheuren

Via scheuren in het hout, vooral op onderdorpel, kan gemakkelijk inwatering plaatsvinden.

f. Scherpe randen

Op scherpe randen van geveltimmerwerk is de laagdikte van het verfsysteem onvoldoende Om de ondergrond te beschermen tegen weer en wind. De afronding van de randen dient minimaal een diameter van 4 mm te hebben.

g. Houtrot

Visueel, met behulp van een houtvochtmeter en door prikken met een stompe priem kan aangetast Hout worden opgespoord. Door deze wijze van inspectie kan een goede indruk worden verkregen omtrent de soort reparatie die moet worden uitgevoerd (reparatie met reparatiemassa of deelvervanging).

4.4. Defecten aan het verfsysteem

Na aandacht besteed te hebben aan de ondergrond, dient ook de verf en het verfsysteem aan een nader onderzoek te worden onderworpen.

Gebreken in het verfsysteem kunnen tweeledig zijn:

- Technische gebreken, waardoor het systeem onvoldoende bescherming biedt;
- Esthetische gebreken.

4.5. Technische gebreken

a. Onthechting/slechte hechting

Het bepalen van de hechting wordt uitgevoerd om vast te stellen of de aanwezige verflagen een goede basis vormen om mee verder te gaan. Een slechte hechting kan o.a. ontstaan zijn door:

- Onvoldoende reiniging van een ondergrond
- Bij hout een te hoog vochtgehalte
- Onvoldoende ruwheid van de voorgaande laag
- Te hoge laagdikte en veroudering van het verfsysteem

Een slechte hechting kan geconstateerd worden tussen het totale verfsysteem en een ondergrond, maar ook tussen de verflagen onderling (intercoat adhesion).

b. Barsten

Door veroudering loopt de elasticiteit van verflagen terug. Als de verflaag de bewegingen van een ondergrond niet meer kan volgen, treedt barstvorming op. Barsten kunnen ook ontstaan wanneer een verfsysteem wordt opgebouwd uit lagen met verschillende elasticiteit. Barstvorming wordt aangegeven met namen als craquelé, kraaienpoten, krokodillenhuid e.d. Door barsten in het verfsysteem kan vocht onder de verflaag komen, met als gevolg onthechting.

c. Afbladderen in het verfsysteem

Veelal zal na barstvorming mede onder invloed van vocht de verflaag afbladderen.

Slecht hechtende lagen, gebarsten lagen, bladders en blaren zullen bij onderhoud verwijderd moeten worden. Soms kan dit plaatselijk gebeuren, maar dan wel in afgebakende delen. Bij geveltimmerwerk zal vaak een gehele onderdorpel kaal gemaakt moeten worden.

d. Blaarvorming

Er zijn twee soorten blaren: droge blaren en natte blaren. Als in de blaar vocht aanwezig is, dan is er sprake van een natte blaar. Droge blaren kunnen ontstaan onder invloed van warmte bij aanwezigheid van vluchtige inhoudstoffen in hout. Natte blaren bevatten gewoonlijk water afkomstig uit de ondergrond. Ook door insluiting van oplosmiddelen (solvent retention) en osmose kunnen blaren ontstaan.

4.6. Esthetische gebreken

a. Glansverlies/matte plekken

Een aantal verweringsverschijnselen van verfsystemen heeft te maken met de esthetica van schilderwerk. Technisch gezien doen ze weinig afbreuk aan de beschermende werking van het verfsysteem. Vaak is het een voorfase van technische mankementen in de verfsystemen. Een spiegelend oppervlak heeft een hoge glans. Door de inwerking van ultraviolette straling, wordt het bindmiddel afgebroken waardoor het oppervlak van verflagen ruwer wordt en de lichtstralen in verschillende richtingen worden weerkaatst. Hierdoor loopt de glans van het oppervlak terug. Bij het beoordelen van de glans moet men er rekening mee houden dat de glans afhangt van de hoek waarin men naar het object kijkt. Indien een vrijwel mat oppervlak onder een kleine hoek (10 graden) wordt bekeken, dan zal er toch glans worden waargenomen. Dit noemt men de sheen. Er wordt veelal gemeten onder verschillende hoeken afhankelijk van de glans.

b. Afpoederen/krijten

Het verfbindmiddel omhult de pigmentdeeltjes. Als het bindmiddel wordt afgebroken treedt er niet alleen glansverlies op. Op den duur komen de pigmentdeeltjes los op het oppervlak te liggen. Dit verschijnsel wordt afpoederen genoemd. Bij lichte kleuren wordt dit verschijnsel krijten genoemd. Bij donkere kleuren wordt de term afpoederen gehanteerd.

c. Verkleuring/kleurbontheid

De meeste verkleuren worden gemaakt door menging van meerdere pigmenten. Deze hebben niet dezelfde lichtechtheid. Naar verloop van tijd treedt er verkleuring op. Ook kan verf verkleuren door verkleuring van het bindmiddel. Dit uit zich meestal in vergeling.

Pas op: ook door glansverlies verandert de kleurindruk. Verkleuring van de verflaag kan optreden door het verwerken van het pigment en door het verwerken van het bindmiddel. Bij het verkleuren door het pigment blijkt vaak dat dit pigment niet bestand is tegen licht, milieu of ander lokale belastingen. Daardoor kan de kleur vaal worden, maar ook kan de kleur van bijvoorbeeld blauw naar groen verlopen doordat een deel van het pigment zijn samenhang verliest. Daarbij wordt de kleur van het overblijvende pigment bepalend voor de kleur. Als het bindmiddel verkleurd is er meestal sprake van vergeling. Vergeling kan optreden in het licht maar soms nog sterker in het donker, bijv. in sponningen. Ook onder invloed van warmte bijv. op radiatoren, kan vergeling optreden.

5. HOUT, VOCHT EN VERF

Een gezin produceert per etmaal enkele tientallen liters water in de vorm van waterdamp. Die damp moet ergens heen. Vroeger was dat geen probleem. Zelfs zonder mechanische ventilatie kon damp zijn weg naar buiten vinden, via het open raam of de ventilatiekanalen in keuken en badkamer.

In de Norm NEN 1087 wordt een vereiste ventilatie per bewoner van tenminste 17 m³ genoemd, doch 30 m³ per uur is wenselijk. Daarmee wordt condensatie in de woning nagenoeg voorkomen. Tegenwoordig probeert iedereen te bezuinigen op energie. Er wordt minder of geheel niet verwarmd in niet-woon vertrekken.

De ventilatie wordt beperkt of blijft geheel uit. Alles wat vroeger kier heette is dichtgestopt met kit spuitschuim of weggeplakt met tochtband.

Het waterdampdrukverschil tussen binnen en buiten is toegenomen en veroorzaakt condensatie op koude plekken en daardoor schimmel op wanden, plaatselijk houtrot in kozijnen en op langere termijn grotere risico's met betrekking tot het afbladderen van de verf aan de buitenzijde daarvan. Het aanbrengen van een goed verfsysteem aan de binnenzijde is daarom op z'n minst even belangrijk als een goed verfsysteem buiten.

In het algemeen kan het volgende worden gesteld:

1. Door een goed intact verfsysteem van voldoende laagdikte aan de binnenkant wordt de waterdampdoetreding tot het hout beperkt.
2. Een grotere laagdikte aan de buitenkant geeft bij aanwezigheid van een goed intact verfsysteem aan de binnenzijde, zoals in de praktijk van het onderhoud blijkt, slechts zelden problemen.
3. Alleen extreme laagdikteverschijnselen tussen binnen en buiten zouden kunnen leiden tot afbladderen c.q. blaarvorming van het verfsysteem voor hout (zie "principe relatieve vochttafsluiting").

5.1. Wat is de waterdampdoorlatendheid van verf?

Onder waterdampdoorlatendheid verstaan we de hoeveelheid g of kg waterdamp die per Oppervlak (m²) in tijdseenheid (24 h) bij een dampdruktraject van ca. 100 % RV naar 50 % RV (gemeten bij 23°C volgens DIN 52615) door het verfsysteem diffundeert.

De diffusieweerstandcoëfficiënt (μ -waarde) is een materiaaleigenschap.

Hij geeft aan hoeveel maal dichter een laag van een materiaal is dan een luchtlaag van dezelfde dikte. Of eenvoudiger: de diffusieweerstandcoëfficiënt geeft aan hoeveel meter lucht even dicht is als één meter materiaal (verf). Omdat we in de praktijk bijna nooit te maken hebben met materialen van één meter dikte, kunnen we beter gebruik maken van een diffusieweerstand. De μ d-waarde of Sd-waarde geeft aan hoe dik een laag lucht moet zijn om dezelfde diffusieweerstand te hebben als een bepaalde laagdikte van een (verf)materiaal.

5.2. Waterdampdiffusieweerstandcoëfficiënt van verfproducten.

Systeem	μ H ₂ O x1000
Lakken	25-35
Beitsverven	15-30
Watergedragen verven	2-5
Beitsen filmvormend	15-20
Impregneerbeitsen	10-15

5.3. Het principe van de relatieve vochtafsluiting

Het principe van de relatieve vochtafsluiting houdt in dat bij rondom geschilderd geveltimmerwerk aan de vochtige, warme zijde (doorgaans binnen) via het verfsysteem niet meer waterdamp in het hout mag dringen dan er in dezelfde tijd aan de drogere, koudere zijde (buiten) via het verfsysteem uit het hout kan ontwijken.

De toepassing van dit principe is onderdeel van het algemene bouwfysische uitgangspunt dat een dampdicht materiaal, dat wordt toegepast op een niet vochtdicht materiaal, altijd moet worden aangebracht aan de warme zijde (doorgaans binnen) en niet aan de koude zijde. Dit om te voorkomen dat het bouw materiaal een te hoog vochtgehalte krijgt.

Omdat het absolute vochtgehalte in gebouwen in de winter hoger is dan het vochtgehalte buiten, vindt er een vochtstroom plaats van binnen naar buiten. Het principe van de relatieve vochtafsluiting speelt in op het gegeven door er voor te zorgen dat de waterdamp die binnen in het hout dringt er buiten minstens even gemakkelijk weer uit kan ontwijken. De theorie is door velen vertaald met "binnen een dichter verfsysteem aanbrengen dan buiten". In de praktijk wordt zonder noemenswaardige negatieve gevolgen tegen deze theorie gezondigd. In de nieuwbouw wordt geveltimmerwerk zowel in de timmerfabriek als op de bouwplaats rondom met hetzelfde verfsysteem afgewerkt. Vervolgens wordt de verflaag aan de buitenkant bij elke onderhoudsbeurt dikker en dus dichter. Bij woningen van vijftientig jaar en ouder is er buiten meestal een 200 µm dikkere verflaag aanwezig dan binnen. Daar de problemen met geveltimmerwerk in de praktijk zich concentreren rond de open verbindingen bij de aansluitingen van stijlen op onderdorpels, het beglazingssysteem of aansluitingen met de gevel, dus op plaatsen waar water in de constructie dringt, is de theorie van de relatieve vochtafsluiting voor problemen in de praktijk als zeer onvolledig te beschouwen.

6. ADVIES/BESTEK

Na de inspectie en inventarisatie van het object en de wensen van de opdrachtgever, kan er een plan van aanpak worden gemaakt.

Veelal krijgt dit de vorm van een advies of bestek.

Uitgangspunt is dat goed schilderwerk alleen mogelijk is op een intact bouwdeel met intacte ondergrond. Een goed advies begint dan ook met ondergrond herstel.

7. HERSTEL VAN DE ONDERGROND

7.1. Repareren van door houtrot aangetast werk

Indien het hout door schimmels en houtrot is aangetast, zijn ingrijpende maatregelen noodzakelijk. Allereerst wordt alle houtrot volledig verwijderd, waarna de constructie wordt hersteld met een twee-componenten houtreparatiemassa op epoxybasis.

De werkwijze is als volgt:

- Alle houtrot tot in het gezonde hout wegfrezen met behulp van een houtrotfrees (3 in 1 renovatiegereedschap);
- De beide componenten van de houtreparatiemassa mengen en met een plamuurmes diep en krachtig in de opengefreesde houtconstructie aanbrengen;
- Bij grotere reparaties vooraf het hout met een epoxyprimer behandelen en een qua vorm en formaat geschikt blok hout, met behulp van de reparatiemassa Polyfilla Pro W360, in het gefreesde gat verlijmen;
- Modelleren, na droging oneffenheden wegschuren en vervolgens afschilderen;
- Bij houtreparatie bij de dorpel/stijlverbinding, na doorharding van het reparatiemateriaal, een breuknaad frezen van 3 mm breed en ca. 5 mm diep. Deze naad vervolgens vullen met elastische nadenkit.

7.2. Afdichten van verbindingen

Hout, een natuurlijk materiaal, zwelt of krimpt onder invloed van verandering van het klimaat. De krachten die op een houtverbinding komen te staan zijn enorm. In de praktijk leidt dit vaak tot scheurvorming in de verffilm, waardoor vocht de kans krijgt in het kopse hout door te dringen en de verbinding op te trekken. Om het risico van houtrot uit te sluiten moet dit defect onmiddellijk worden hersteld door nog gave houtconstructies preventief af te werken met een elastische nadenkit. Een soepel verwerkbaar en snel drogende kit, die zich zowel met alkydharsverf als watergedragen verf gemakkelijk laat overschilderen.

De werkwijze is als volgt:

- Verbindingsnaad uitfrezen met een groevenfrees (3 in 1 renovatiegereedschap), hierdoor ontstaat een groef van 3 mm breed en ca. 5 mm diep;
- Zaagsel verwijderen en de groef gronden met een sneldrogende grondverf;
- Na droging van de grondverf de groef met behulp van een kitspuit afdichten met elastische nadenkit;
- De nadenkit strak afmeten en ten minste 5 uur laten drogen alvorens af te schilderen.

Nóg beter is het deze maatregelen preventief te treffen, dus nog vóór verf en verbinding zijn opengebarsten. Hiermee worden grotere gebreken en het daaraan verbonden herstel voorkomen.

7.3. Herstel beglazingssysteem

Ondeugdelijke beglazing is een vaak miskende oorzaak van vochttoetreding. De veel toegepaste plastische butyleen beglazingskitten zijn bepaald niet de duurzaamste middelen om regen- of condenswater uit de houtconstructie te weren. Om over stopverf maar te zwijgen. Met elastische kitten, afgestemd op het toe te passen verfsysteem, kan goed herstel worden uitgevoerd. Bij voorkeur in combinatie met een geventileerde neuslat.

De werkwijze is als volgt:

- Wegfrezen van de oude kit met behulp van een speciaal hulpstuk van 3 in 1 renovatiegereedschap;
- Opnieuw afsluiten met de juiste kit.

8. SOORTEN VERF EN EIGENSCHAPPEN

De ontwikkelingen in de verf- en schildersbranche gaan snel. De traditionele alkydharsverf blijkt milieubelastend te zijn. Met name de oplosmiddelen zijn milieubelastend en kunnen de gezondheid van verwerkers schaden. Inmiddels zijn er volop minder schadelijke verfsoorten verkrijgbaar, zoals natuurverf, watergedragen verf, high solids (alkydharsverf met weinig oplosmiddel) en mengvormen van acrylaat en alkydharsverf, ook wel hybrideverven genoemd. Het is lastig kiezen uit dit enorme aanbod. De belangrijkste keuze die moet worden gemaakt is watergedragen verf (acrylaatverf) of high solid verf (alkydharsverf) moet worden toegepast. Onafhankelijk onderzoek en praktijkobjecten wijzen uit dat alle drie typen verf geschikt zijn voor buiten- en binnentoepassing op hout. Wel zijn er verschillen in eigenschappen. De belangrijkste verschillen zijn in onderstaand schema samengevat.

	Alkydhars- verf	High solid alkydhars- verf	Water- gedragen acrylaatverf	Water- gedragen hybride- verf	Water- gedragen polyurethan- verf
8.1. Eigenschappen					
<i>Afbijtbaarheid</i>	zeer goed	zeer goed	matig/goed	goed	goed

<i>Afbrandbaarheid</i>	zeer goed	zeer goed	slecht	goed	matig
<i>Blocking (plakken)</i>	nee	nee	soms	nee	vrijwel niet
<i>Elasticiteit (na veroudering)</i>	matig/goed	matig	zeer goed	goed/zeer goed	goed/zeer goed
<i>Gevoeligheid voor houtinhoudstoffen</i>	nee	nee	ja	ja	ja
<i>Glansbehoud</i>	goed	goed	zeer goed	goed	zeer goed
<i>Hechting op alkydharsverf</i>	zeer goed	zeer goed	goed	zeer goed	goed
<i>Hoogglans mogelijk</i>	ja	ja	nee	nee	nee
<i>Krasvastheid</i>	goed	goed	matig/goed	matig/goed	zeer goed
<i>Ringvastheid</i>	goed	goed	slecht		goed
<i>Schuurbaarheid</i>	goed	matig	matig	matig	goed
<i>Verdraagzaam met polysulfidekit</i>	ja	ja	nee	nee	nee
<i>Vorstvrij bewaren noodzakelijk</i>	nee	nee	ja	ja	ja
<i>Vuilaanhechting</i>	nee	nee	ja	soms	nee
<i>Waterdampdoorlaatbaarheid</i>	goed	goed	zeer goed	zeer goed	zeer goed
8.2. Verwerking					
<i>Doorharding</i>	goed	matig	zeer goed	goed	zeer goed
<i>Droogsnelheid</i>	goed	matig	zeer goed	zeer goed	zeer goed
<i>Geur</i>	sterk	matig	geurarm	geurarm	geurarm

<i>Laagdiktebereik</i>	30 µm	50 µm	30 µm	40 µm	
<i>Overschilder-baarheid bij 20°C/65% RV</i>	na 16 uur	na 24 uur	na 4 uur	na 4 uur	na 4 uur
<i>Verwerkbaarheid met kwast</i>	matig/goed	matig/goed	licht	licht	matig/goed
<i>Verwerkings-temperatuur</i>	min. 0°C	min. 0°C	min. 7°C	min. 7°C	min. 7°C
<i>Vloeiing</i>	zeer goed	zeer goed	matig	matig	goed
8.3. Milieu/wetgeving					
<i>VOS-gehalte</i>	tot 30%	tot 25%	2-10%	1-5%	3-9%
8.4. Duurzaamheid					
<i>DUBO-maatregel S288 (voldoet aan*)</i>	nee	nee	ja	ja	ja
<i>DUBO-maatregel S291 (voldoet aan)**</i>	nee	ja	nee	nee	nee

* DUBO-maatregel S288: "Gebruik voor schilderwerk op hout binnen: watergedragen acrylaatdispersieverf of watergedragen natuurverf".

** DUBO-maatregel S291: "Gebruik voor schilderwerk op hout buiten: oplosmiddelarm verfysteem.

De in de tabel vermelde gegevens gelden in het algemeen voor de genoemde verftypen, ongeacht het fabrikaat. Gezien de grote variatiemogelijkheden die er zijn ten aanzien van de samenstelling van verven, kunnen er per product eigenschappen zijn die afwijken van datgene wat in de tabel is vermeld.

9. ONDERHOUDSYSTEMEN

Onderhoud is het meest effectief als het planmatig wordt uitgevoerd. Onderhoud van buiten(schilder)werk op hout, tegen van te voren te berekenen, gespreide en dus minimale kosten gedurende een maximale tijd. Voor een optimaal resultaat dient een wel overwogen keus te worden gemaakt, waarbij de tabellen u kunnen helpen.

9.1. De belangrijkste criteria voor het planmatig onderhoud zijn:

Opsporen en wegnemen van de oorzaken van gebreken.

- Vroegtijdig herstel van gebreken.
- Verfsystemen aangepast aan de situatie (toestand van de ondergrond, aard van het object).
- Tijdig aanbrengen van een goed hechtende duurzame nieuwe verflaag, voordat de oude lagen door te sterke verwerking geheel moeten worden verwijderd.
- Door toepassing van duurzame producten een zo hoog mogelijk rendement halen uit elke verflaag.

9.2. Schilderwerk volgens plan

Een planmatig onderhoudsschema bestaat uit een basisverfsysteem en periodieke onderhoudsbeurten. Het basisverfsysteem voorziet in alle maatregelen die nodig zijn om een ondergrond te verkrijgen, waarop gedurende een lange reeks van jaren het schilderwerk met eenvoudige onderhoudsbeurten in goede staat is te houden.

Het periodieke onderhoud in volgende jaren omvat het op gezette tijden aanbrengen van een nieuwe afdeklaag en het in tussenliggende jaren tijdig herstellen van gebreken. Het schilderwerk reeds vanaf de nieuwbouw van het project in de onderhoudsplannen betrekken, betekent een grote bezuiniging. Het juiste basissysteem kan in dat geval direct worden toegepast.

9.3. Kosten vooraf voorzien

Eén van de belangrijkste aspecten van een planmatig onderhoudsschema is de mogelijkheid om de totale onderhoudskosten over een lange periode te begroten. Aan de hand van het onderhoudsschema kan een betrouwbare kostenindicatie worden verkregen.

9.4. Gemiddelde onderhoudstermijn voor schilderwerk

De onderhoudscyclus van verfsystemen wordt bepaald door een groot aantal factoren. Zo is bijvoorbeeld de onderhoudscyclus van verfsystemen toegepast op de noord-oostzijde gunstiger dan die van verfsystemen op de zuid-westzijde. Ook de mate waarin het te beschermen bouwdeel blootstaat aan zon, regen en wind is in belangrijke mate van invloed op de levensduur. Het schilderwerk op geveltimmerwerk van galerijen heeft veel minder te lijden van weer en wind dan het schilderwerk op geveltimmerwerk vlak in de gevel. Ook de toegepaste kleur (licht of donker) kan van invloed zijn op de levensduur. Een donkere kleur heeft over het algemeen een minder grote duurzaamheid dan een lichte. Levensduur en onderhoudscyclus worden verder beïnvloed door de kwaliteit van de ondergrond en het beglazingssysteem, de constructiewijze, het milieu en dergelijke.

Bij de samenstelling van de schema's zoals die hier zijn opgenomen, is uitgegaan van een gemiddelde levensduur van het verfsysteem, van de maximale kwaliteit van de ondergrond en van een niet aan zee of in de nabijheid van industrie gelegen omgeving (zie het volgende schema).

9.5. Meerjarenschema	1e	2e	3e	4e	5e	6e	7e	8e	9e	10e	11e	12e
Alkydharsverf	A/B					D					D	
Alkydharsverf (gesiliconiseerd)	A/B							D				
High solid alkydharsverf	A/B					D					D	
Watergedragen acrylaatverf	A/B					D					D	
Watergedragen hybrideverf	A/B					D					D	
Watergedragen polyurethaanverf	A/B					D					D	

In de periode tussen twee onderhoudsbeurten dienen het bouwdeel, de ondergrond, het beglazings- en het verfsysteem regelmatig te worden gecontroleerd en zo nodig moet herstel plaatsvinden.

9.6. Verklaring van de gebruikte lettercode

- A. Basissysteem, waarbij uitgegaan wordt van een nieuwe of volledig van verf ontdane ondergrond.
- B. Basissysteem, waarbij uitgegaan wordt van redelijk intact werk.
- D. Herschildersysteem.

9.7. Onderhoudsverfsystemen

Uit de in dit blad opgenomen schema's blijkt dat het planmatig onderhoud bestaat uit een Basisverfsysteem en periodieke herschilderbeurten. Deze begrippen vragen om nadere toelichting.

9.8. Basissysteem

Het basissysteem voorziet in alle maatregelen die nodig zijn om een goede ondergrond te verkrijgen, waarop het schilderwerk gedurende een lange reeks van jaren met eenvoudige onderhoudsbeurten in goede staat is te houden. Voor houtwerk kunnen deze maatregelen onder andere bestaan uit het verwijderen van oude verflagen, het vullen en/of afdichten van openstaande houtverbindingen, het aanbrengen van een volledig verfsysteem en het uitvoeren van voorzieningen aan het zogenaamde binnen/buitenwerk (het binnenwerk van gevelkozijnen, -ramen en deuren).

9.9. Inspectie/herstel

Bij de ondergronden hout en staal dient tussen basisverfsysteem en herschilderbeurt of tussen twee herschilderbeurten in, steeds inspectie plaats te vinden. Hieronder wordt verstaan het controleren op beschadigingen en gebreken. Indien gebreken worden waargenomen dan dienen deze te worden hersteld.

9.10. Herschildersysteem

Uitgaande van het basissysteem wordt van tijd tot tijd (het schema geeft daarvoor een richtlijn) een herschildersysteem aangebracht. Dit herschilderen bestaat uit het reinigen en eventueel schuren van de ondergrond, het bijwerken van eventuele gebreken en het geheel overschilderen met het eindproduct dat in het basissysteem is toegepast. Het is beslist noodzakelijk, dat tijdens deze herschilderbeurt ook aandacht wordt besteed aan het zogenaamde binnen-/buitenwerk.

10. ONDERHOUD VAN HET ZGN. BINNEN/BUITENSCHILDERWERK

Tijdig onderhoud van schilderwerk is zeer belangrijk. Daaraan kan worden toegevoegd, dat goed onderhoud van het buitenschilderwerk een gelijktijdig goed onderhoud van het corresponderende zogenaamde binnen/buitenschilderwerk vraagt. Onder binnen/buitenschilderwerk verstaan wij het schilderwerk van de binnenzijden van geveltimmerwerk. Met een goed verfsysteem aan de binnenzijde kan vochtopname en dus vochttransport tegengegaan worden. Ook moet het bij hout voorkomen worden dat er via (capillaire) naden, scheuren, openstaande verbindingen en andere gebreken water in het hout kan dringen. Zo komen we tot de volgende aanbevelingen:

10.1. Gebreken herstellen

Alle gebreken in het timmerwerk, zoals openstaande verbindingen, scheuren en dergelijke herstellen.

10.2. Beglazingssysteem

Het beglazingssysteem aan de binnenzijden dient volledig intact te zijn. Via een defecte kitnaad kan vochtintrede plaatsvinden in hoeveelheden die niet meer via het verfsysteem aan de buitenzijden kunnen ontwijken.

10.3. Verfsysteem binnenzijden

De binnenkant moet zijn (worden) afgewerkt met een verfsysteem dat een voldoende hoge waterdampdiffusieweerstand heeft. In het algemeen wordt een drielaags verfsysteem voldoende dicht geacht. Bij extreem grote laagdikte aan de buitenkant verdient het aanbeveling extra laagdikte binnen aan te brengen.

Blaar- en bladdervorming en in een later stadium houtrot kunnen het gevolg zijn als aan de bovengenoemde punten onvoldoende aandacht wordt besteed. Wij adviseren gelijktijdig met het uitvoeren van een herschilderbeurt van het buitenschilderwerk aandacht te besteden aan het binnen/buitenwerk. Een mogelijke werkwijze hiervoor luidt als volgt:

10.4. Eenvoudige voorzieningen aan de liggende kanten (alsmede ongeveer 20 cm door de verstekken omhoog) van het binnen/buitenschilderwerk

- Loszittende en ondeugdelijke verflagen verwijderen door afbijten en nawassen of door middel van schrappen.
- Waar nodig de naad tussen glas en hout goed uithalen en het geheel opzuiveren.
- Bij voorkeur de kitnaad uitfrezen met een kitfrees.
- Kaal gekomen hout gronden.
- De (opengefreesde) naad tussen glas en hout vullen met polysulfidekit.
- Bijgewerkte delen luchtig schuren. Spijkergaten, warren e.d. stoppen met stopverf en bijplamuren.
- Bijgewerkte delen schuren en dekkend één- of tweemaal bijlakken.

11. LITERATUURLIJST

Standaard Prestatiecontract; Bedrijfschap Schildersbedrijf Rijswijk 1997

COT Conditiewijzer; COT Haarlem 1998

Project Planmatig Onderhoud; C. Dijkstra; Eisma BV Leeuwarden 1988

Verf Vademecum; Ir. M.F. Kooistra; Kluwer Techniek 1995

Verftechnisch Vademecum; Akzo Nobel Decorative Coatings B.V.; Sikkens Bouwverven 1998

Akzo Nobel Decorative Coatings B.V. Postbus 3, 2170 BA Sassenheim, Nederland. Afdeling Technical Support, Tel.: 071-3083400, Internet: www.sikkens.nl.

De doeltreffendheid van onze systemen berust op jarenlange praktijkervaring en laboratoriumresearch. Wij staan ervoor in, dat de kwaliteit van het volgens onze systemen vervaardigde werk voldoet aan de eigenschappen die Akzo Nobel Decorative Coatings B.V. heeft toegezegd, mits de onzerzijds gegeven voorschriften strikt zijn opgevolgd en het werk is uitgevoerd naar de eisen van goed vakmanschap. Wij wijzen iedere aansprakelijkheid af, indien het eindresultaat ongunstig is beïnvloed door factoren waarop wij geen controle hebben. De afnemer dient met de hem normaal ten dienste staande middelen te controleren of de geleverde producten geschikt zijn voor de beoogde toepassing. Bij het verschijnen van een nieuwe uitgave verliest dit technisch documentatieblad zijn geldigheid.