Benchmarkingstudie over verwijderbare coatings

13 januari 2026, 13:33

Patrick Cosemans

Welke afpelbare coatings zijn het meest geschikt om de levensduur van interieurproducten te verlengen?

Zoals besproken in een eerdere blog, heeft ons circulaire project Peeldesign als doel innovatieve, verwijderbare coatings te ontwikkelen die de levensduur van interieurproducten aanzienlijk kunnen verlengen. Aangezien de meeste verwijderbare coatings zijn ontwikkeld voor kortstondig gebruik bij de afscherming van spuitkastwanden of vloeren en ramen tijdens renovaties, is het bij dit project erg belangrijk om te evalueren welke commercieel beschikbare afpelbare coatings de meest beloftevolle kenmerken hebben voor een functioneel gebruik in interieurproducten. Die evaluatie steunt op een uitgebreide benchmarkingstudie, uitgevoerd op een voorselectie van veertien coatings, waarvan de belangrijkste prestatiecriteria werden geanalyseerd.

In deze blog belichten we eerst de belangrijkste bevindingen van de afzonderlijke tests. Daarna volgt een geconsolideerd overzicht van alle testresultaten en tenslotte de algemene conclusies.

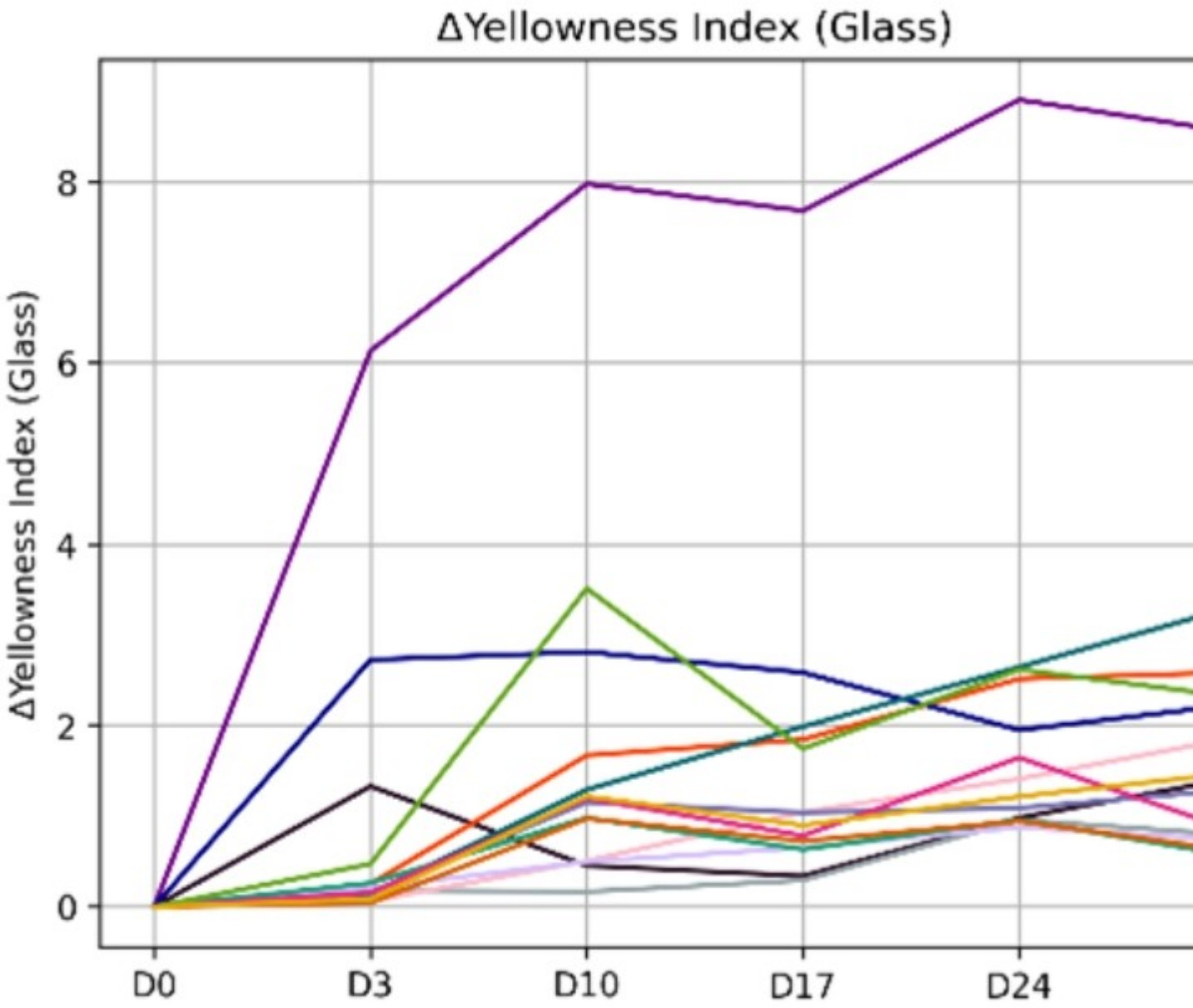
1. Visuele veranderingen bij veroudering
2. Vergeling en kleurverandering
3. Invloed op glans
4. Lichttransmissie
5. Afpelprestaties
6. Beschermfolie op sandwichpaneel
7. Verschillende effecten van veroudering
8. Flexibiliteit
9. Weerstand tegen krassen en schuren
10. Schuurbestendigheid
11. Krasbestendigheid
12. Chemische weerstand
13. Omkeerbaar tot geen effect
14. Onomkeerbare verandering
15. Testresultaten
16. Besluit

Versnelde veroudering heeft weinig impact op het uiterlijk

Om het effect van veroudering op de afpelbare coatings te beoordelen zonder maanden of jaren te hoeven wachten, hebben we een versneld verouderingsproces toegepast op enkele coatings. Daarbij werd een deel van de monsters gedurende drie dagen blootgesteld aan UV-straling en gedurende 28 dagen aan versnelde klimaatomstandigheden. De duur van die perioden werd voornamelijk bepaald in functie van interieur-toepassingen, die slechts beperkt worden blootgesteld aan UV-straling en klimaatinvloeden. Gedurende het hele verouderingsproces werden het uitzicht en de duurzaamheid van het oppervlak geëvalueerd op het gebied van kleurstabiliteit, glansbehoud, lichttransmissie en krasbestendigheid.

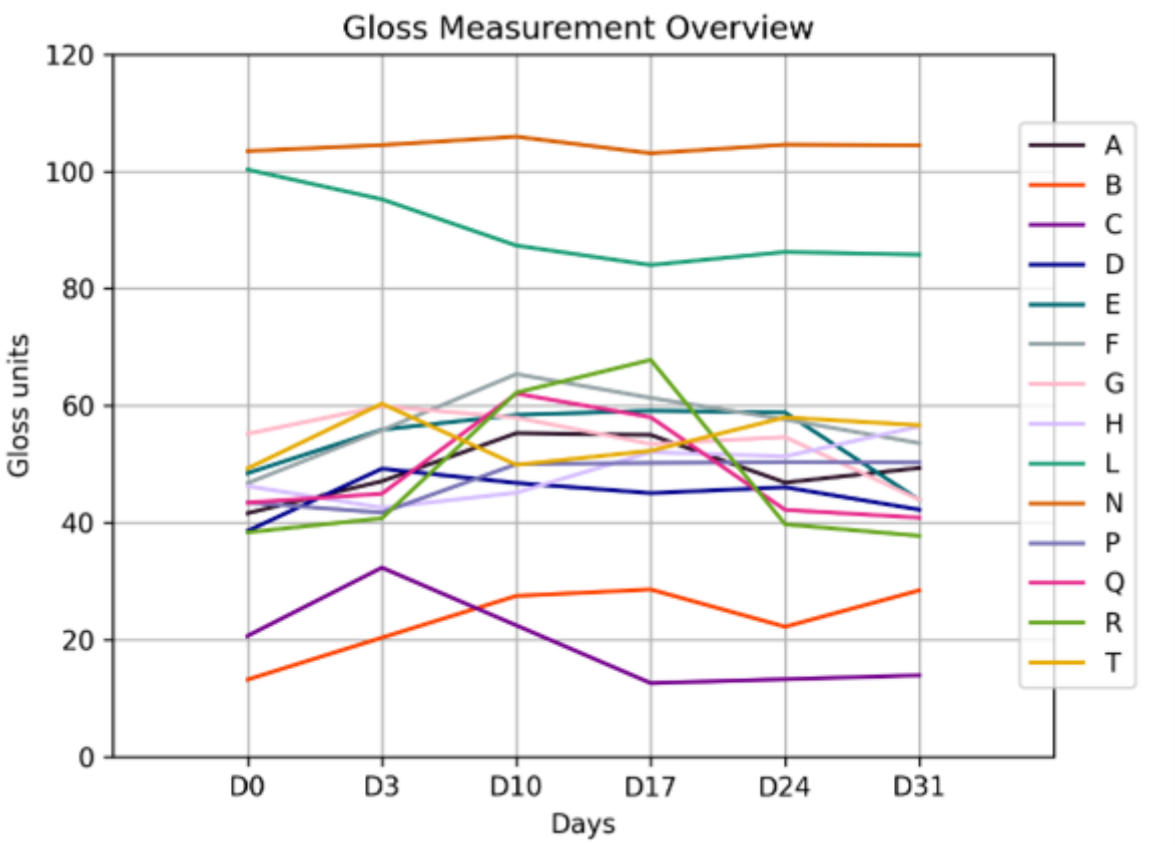
Minimale vergeling en kleurverandering

De **kleurstabiliteit** van de coatings werd beoordeeld aan de hand van de geelheidsindex (?YI), die vergeling meet, en Delta E (?E), die de algehele kleurverandering kwantificeert als de geometrische afstand tussen twee punten in de CIE Lab-kleurruimte. Die parameters werden gebruikt om de invloed van blootstelling aan UV-straling en versnelde klimaatomstandigheden op verkleuring te evalueren. Bij de meeste coatings bleven beide waarden (?YI en ?E) op of onder 3, wat duidt op een minimale vergeling en kleurverandering gedurende het verouderingsprotocol. Coating C vertoonde echter een meer uitgesproken toename in zowel ?YI als ?E bij blootstelling aan UV-straling, wat duidt op fotodegradatie in een vroeg stadium, alsook een merkbare lineaire kleurverschuiving over de volledige verouderingsduur.



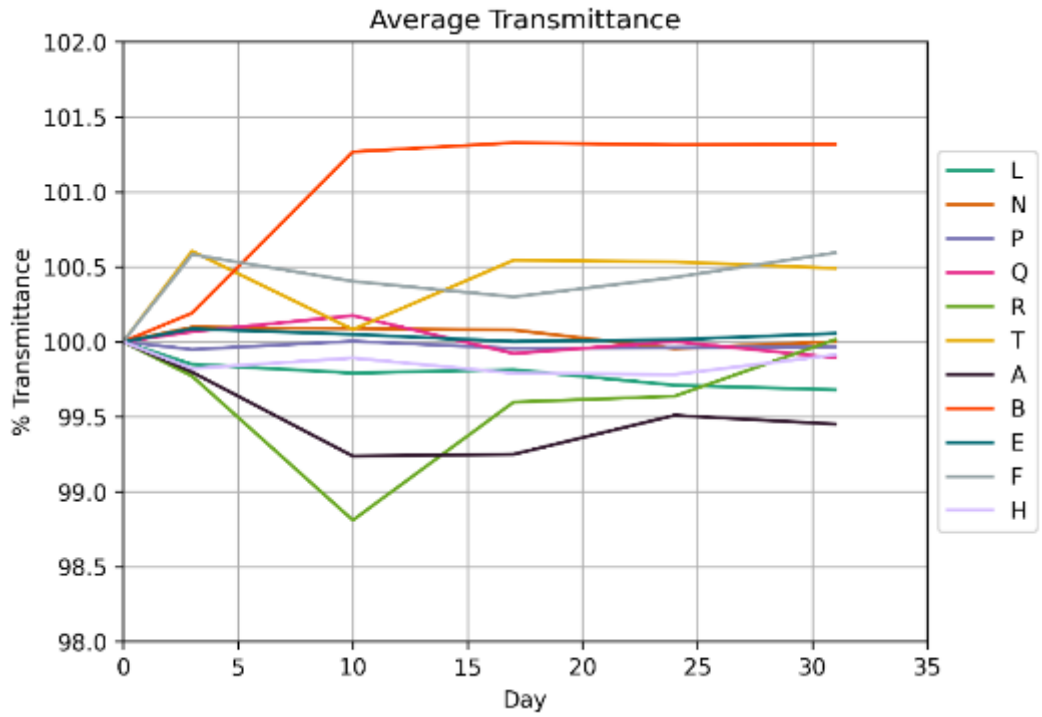
Geringe invloed op glans

In de gevallen waarin coatings iets glanzender werden, werd dit wellicht veroorzaakt door vochtabsorptie. Coatings die daarentegen hun glans verloren, kampten wellicht met oppervlakteoxidatie of aanverwante afbraakprocessen.



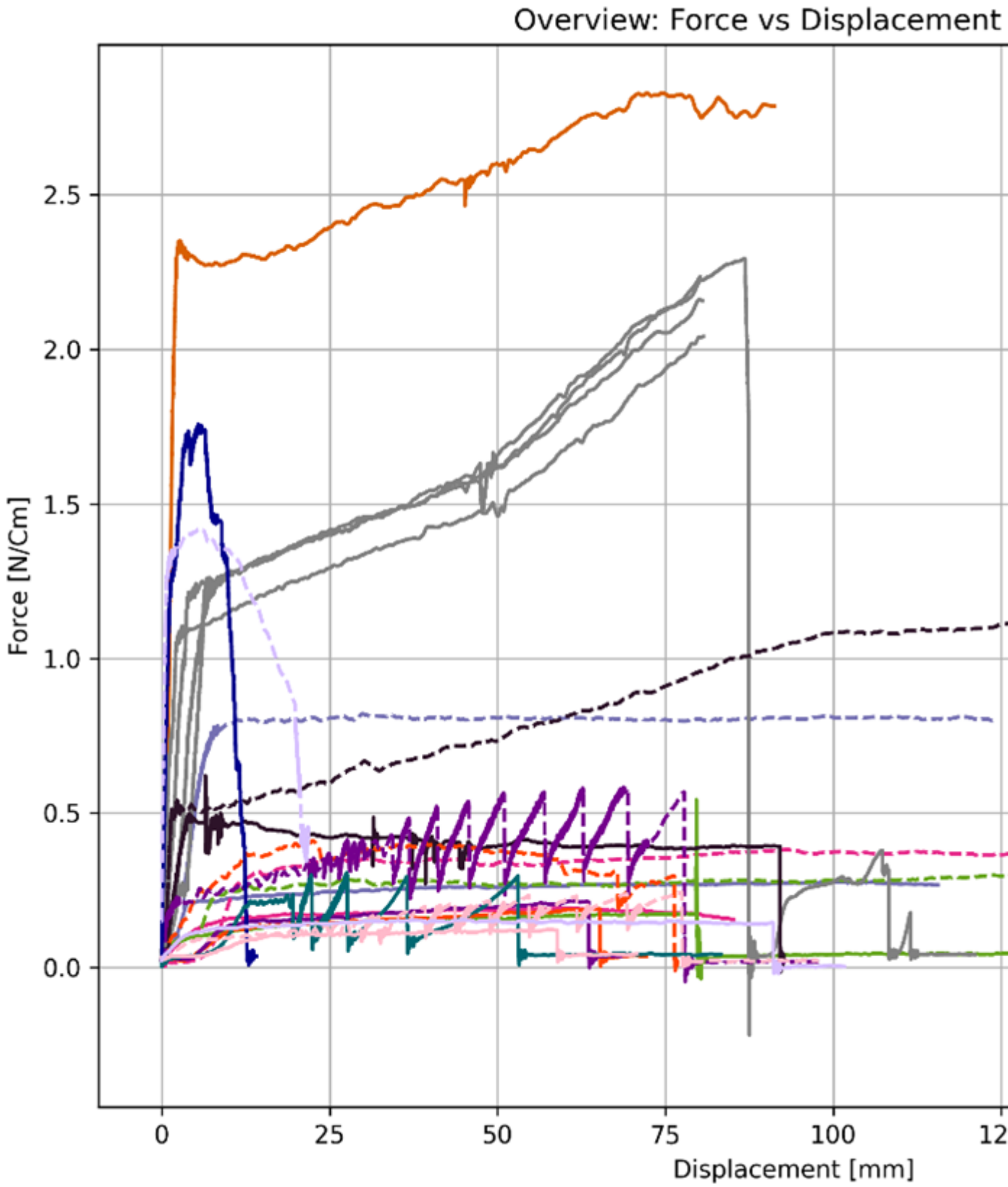
Verhoging en verlaging van lichttransmissie

Transparante coatings werden onderworpen aan lichttransmissiemetingen om veranderingen in de optische eigenschappen te evalueren. De meeste coatings vertoonden slechts minimale variaties: Coating B liet bijvoorbeeld een kleine verbetering in helderheid zien, terwijl de lichttransmissie van Coating A en L licht achteruitging.



Terug naar overzicht

Afpelprestaties: sterk uiteenlopend verouderingseffect



Figuur 1: grafiek van de krachtverplaatsingscurven van afpeltests uitgevoerd op afpelbare coatings A tot T en referentiemonsters.

Bovenstaande grafiek illustreert de krachtverplaatsingscurven van afpeltests uitgevoerd op afpelbare coatings (A tot T). De x-as vertegenwoordigt de verplaatsing (mm), terwijl de y-as de kracht (N/cm) aangeeft die de weerstand tegen loskomen meet. Ononderbroken lijnen komen overeen met ongewijzigde monsters, terwijl stippellijnen verwijzen naar monsters die verouderden door blootstelling aan UV-straling en versnelde klimaatomstandigheden.

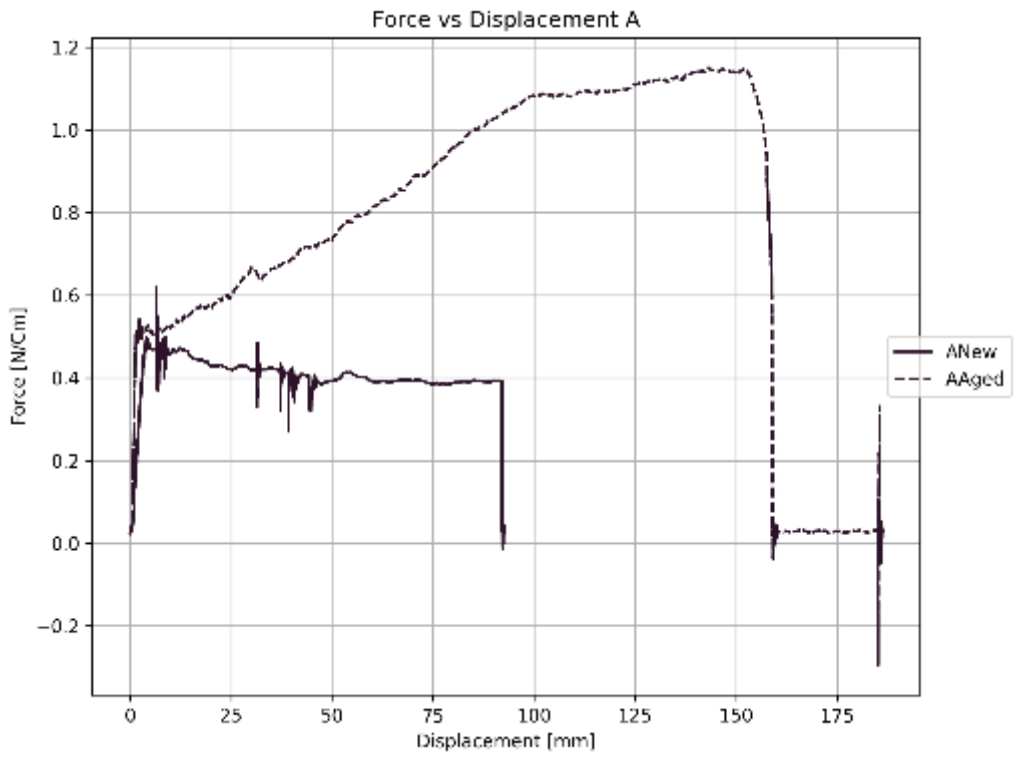
Beschermfolie op sandwichpaneel als referentie

Om de ideale hechtsterkte na te gaan met dit testprotocol, selecteerden de projectpartners een praktische referentie. Sandwichpanelen die de partners vaak gebruiken, worden geleverd met een beschermfolie op het oppervlak. Het verwijderen van die folie vergt enige moeite maar is doenbaar, waardoor het een geschikte maatstaf is voor een aanvaardbare afpelbaarheid. Een sandwichpaneel met de originele beschermfolie werd op dezelfde grootte gesneden als de testmonsters en beoordeeld volgens dezelfde afpeltests. Daaruit bleek dat de vereiste afpelkracht voor die folie 1,2 N/cm bedroeg. In het kader van dit onderzoek vereiste enkel coating N een afpelkracht die groter was dan die van het referentiemonster, wat aangeeft dat die coating te moeilijk af te pellen zou zijn. Alle andere coatings vertoonden een aanzienlijk lagere afpelkracht, wat betekent dat ze waarschijnlijk te gemakkelijk zouden lossen.

Het krachtpatroon geeft inzicht in het afpelgedrag. Een zigzagpatroon suggereert een schokkerige onthechting, wat duidt op een niet-uniforme hechting. Coatings met een stabiele krachtcurve laten daarentegen soepel los, wat een gecontroleerd afpelproces verzekert. De variaties benadrukken verschillen in hechtsterkte, materiaalintegriteit en weerstand tegen verouderingseffecten.

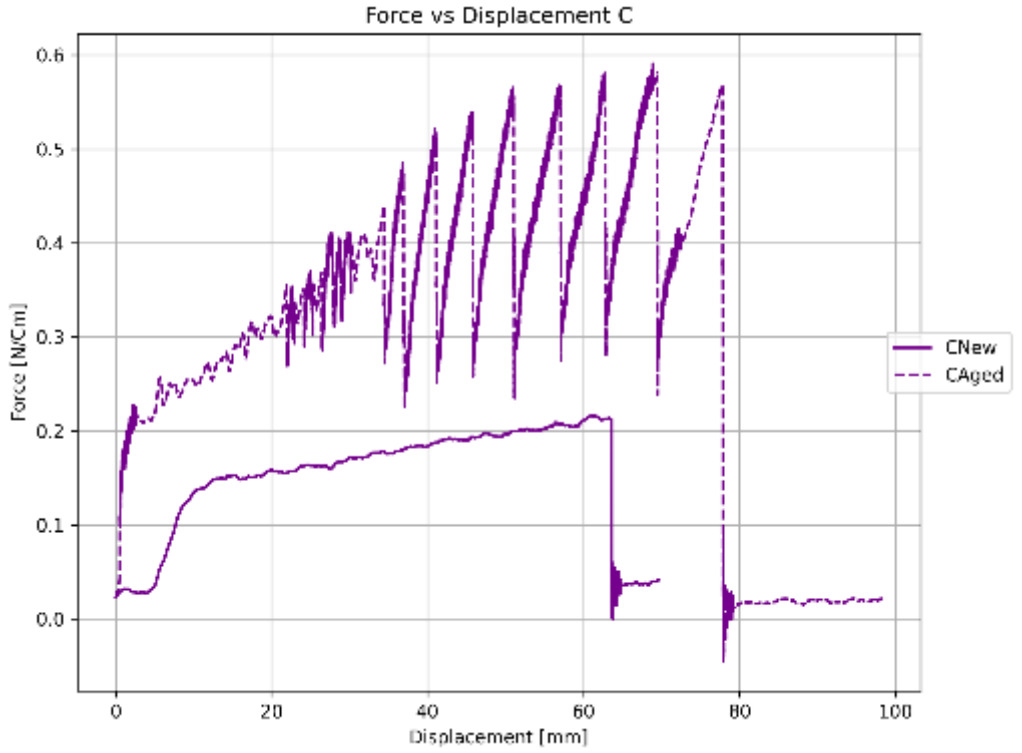
Verschillende effecten van veroudering op de afpelprestaties

In niet-verouderde toestand vertoont **Coating A** een relatief lage (0,5 N/cm) en stabiele afpelkracht, wat duidt op een gecontroleerde onthechting. De verplaatsing bedraagt meer dan 90 mm, wat betekent dat de coating intact blijft tijdens het grootste deel van het afpelproces. Na veroudering vertoont het monster geen significant verschil in de initiële afpelkracht, maar de kracht neemt geleidelijk toe tijdens de verplaatsing en overschrijdt de 150 mm. Dat suggereert dat veroudering de cohesie vergroot of de adhesie aan het substraat verhoogt tot een hogere waarde dan de interne cohesie van de coating, waardoor de coating tijdens het afpellen eerder uitrekt dan netjes loslaat.



Figuur 2: krachtverplaatsingscurven van de afpeltests uitgevoerd op Coating A.

Coating C vertoont een verschillend afpelgedrag voor en na veroudering. Het niet-verouderde monster pelt soepel af met een afpelkracht van 0,1 N/cm maar scheurt bij 65 mm. Het verouderde monster daarentegen volgt een zigzagpatroon, wat wijst op een schokachtige onthechting. De maximumkracht neemt toe tot 0,2 N/cm en breuk treedt op bij 80 mm, wat suggereert dat veroudering de adhesie verbetert terwijl ook de stijfheid toeneemt, met een onregelmatig afpelpatroon als gevolg.

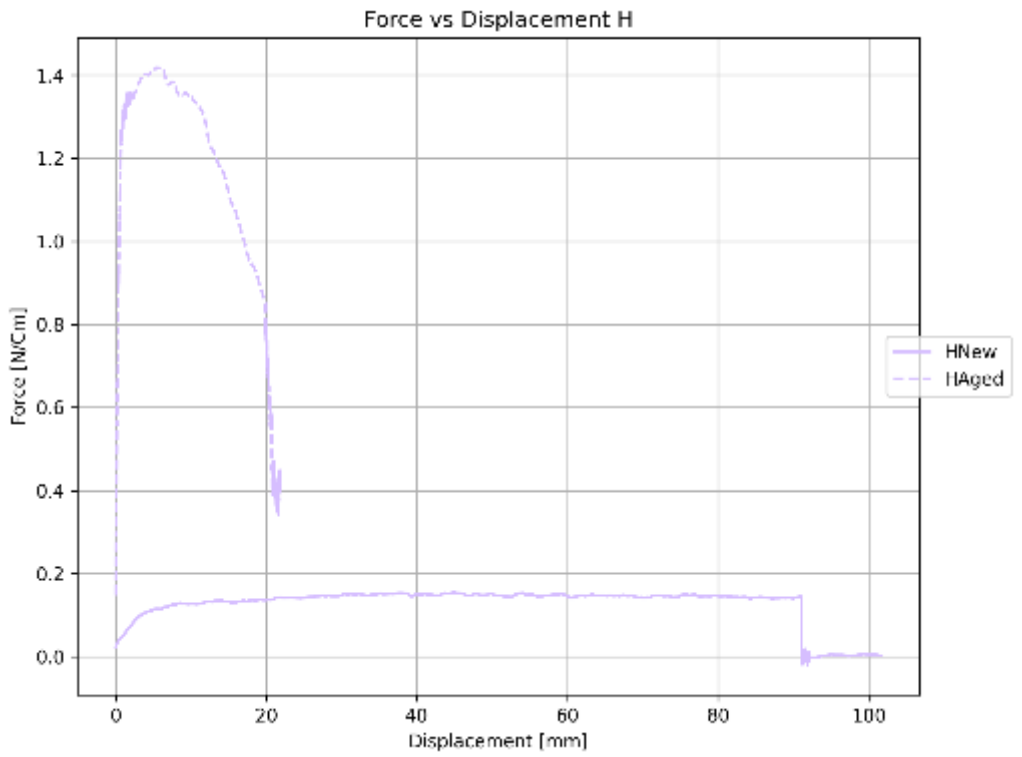


Figuur 3: krachtverplaatsingscurven van de afpeltests uitgevoerd op Coating C.

Coating D vertoont een hoge initiële afpelkracht van meer dan 1,4 N/cm, maar breekt vrijwel onmiddellijk af, waardoor de verplaatsing beperkt blijft tot minder dan 20 mm. Dat suggereert dat de coating scheurt in plaats van afpelt en duidt dus op onvoldoende cohesie. Na veroudering was het monster nog zwakker en kon het niet worden afgepeld, wat duidt op een aanzienlijke degradatie door blootstelling aan UV-straling en klimatologische veroudering.

Figuur 4: krachtverplaatsingscurve van de afpeltest uitgevoerd op Coating D.

Coating H vertoont een lage (0,1 N/cm) en stabiele afpelkracht in niet-verouderde toestand, wat wijst op een gecontroleerde onthechting. Na veroudering neemt de afpelkracht echter aanzienlijk toe, terwijl de verplaatsing beperkt blijft tot 20 mm. Dat geeft aan dat veroudering het materiaal brozer maakt, waardoor de hechtsterkte toeneemt terwijl de flexibiliteit afneemt. Die combinatie leidt uiteindelijk tot vroegtijdige breuk tijdens het afpellen.



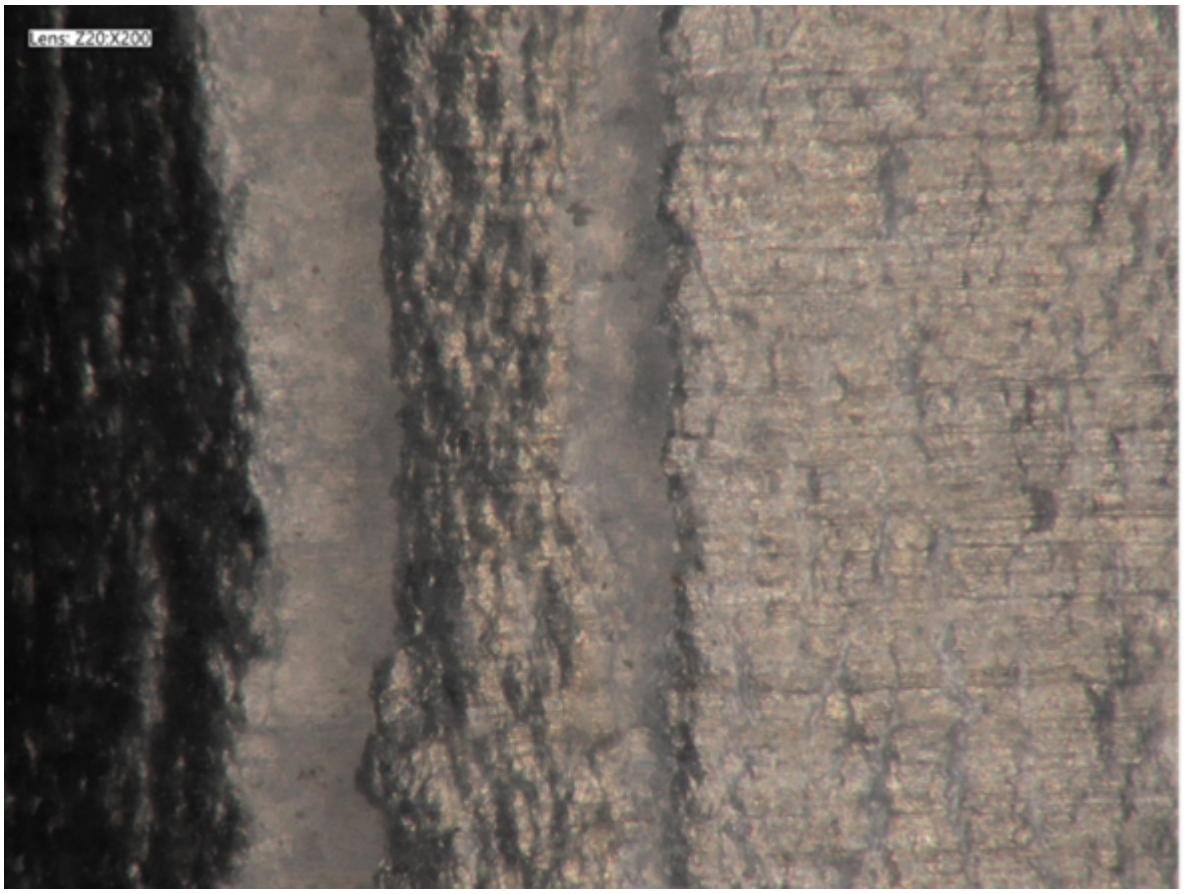
Figuur 5: krachtverplaatsingscurven van de afpeltests uitgevoerd op Coating H.

Voor coating F was het niet mogelijk om de afpelkracht te testen, omdat de coating te zwak was om de eerste hantering te weerstaan. Pogingen om het monster in het testapparaat te plaatsen deden de coating scheuren voordat de test kon beginnen.

De **L-monsters** en het **verouderde N-monster** konden evenmin worden getest, zij het om de tegenovergestelde reden. In die gevallen was de hechting te sterk en de laagdikte aan de randen te laag, waardoor het onmogelijk was om een startpunt te creëren waarop de apparatuur grip had zonder het substraat of de coating te beschadigen.

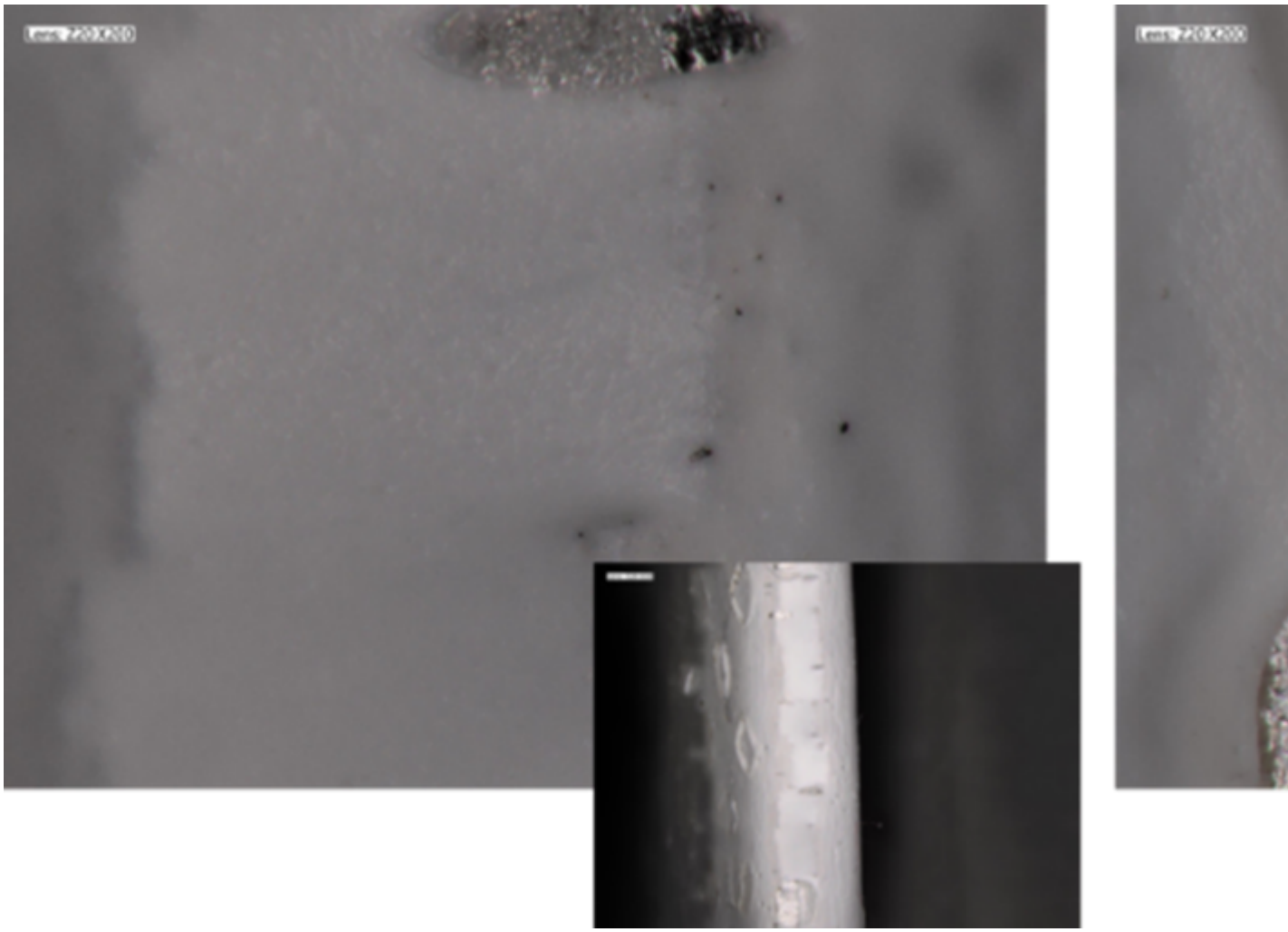
Terug naar overzicht

Bijna onberispelijke algemene flexibiliteit

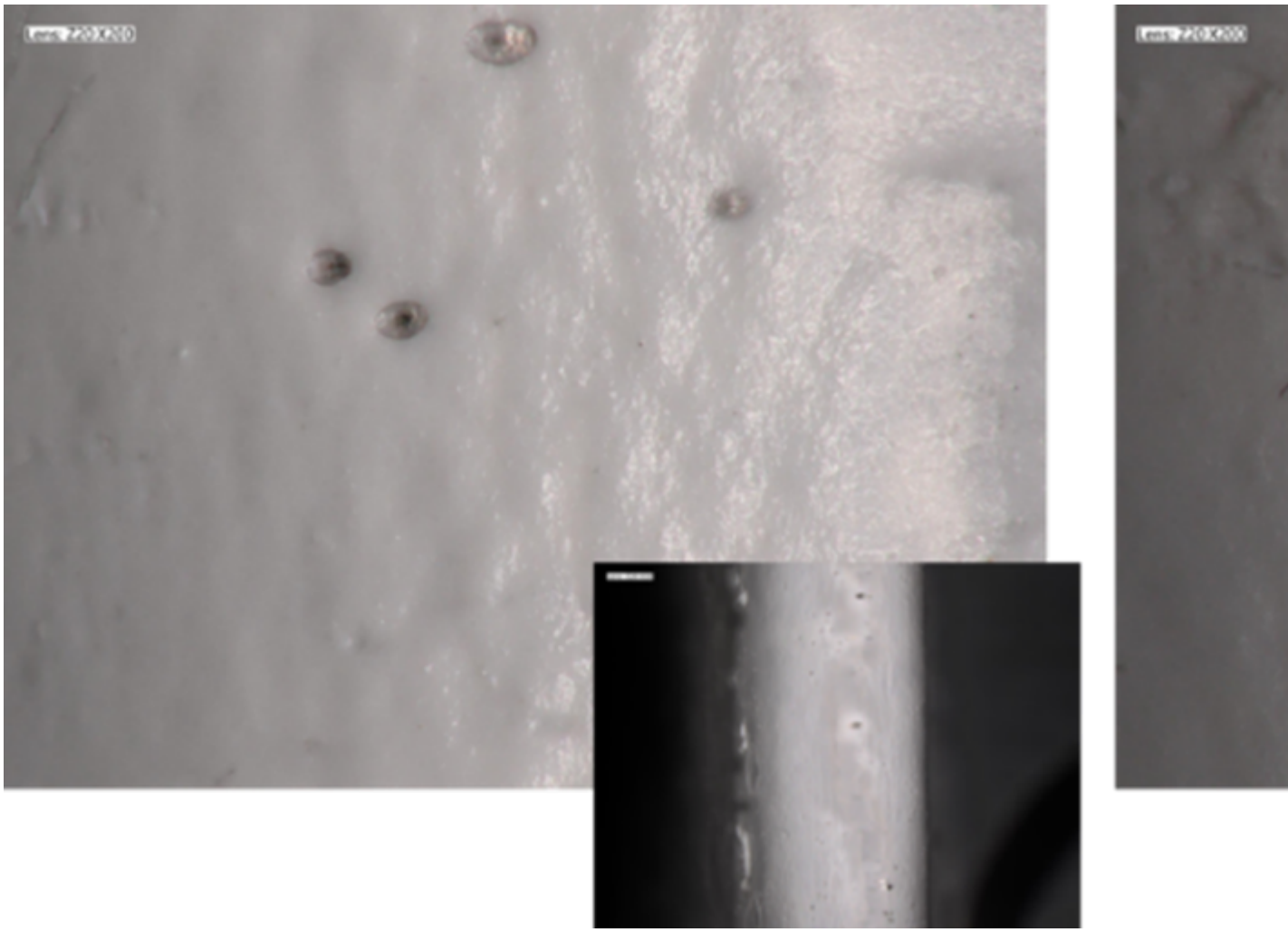


Figuur 6 microscopische beelden van de niet-verouderde en verouderde monsters van Coating A laten zien dat de coatingstructuur over het substraat scheurt bij T0.

De flexibiliteit werd beoordeeld met behulp van de T-Bend Test. Die meet het vermogen van een coating om te buigen zonder te barsten of hechting te verliezen. Daartoe wordt een plat, rechthoekig proefstuk 360° gebogen en wordt de buigwaarde (Tf) gemeten. Die waarde geeft aan hoeveel buigingen er kunnen worden uitgevoerd zonder dat de coating defecten, zoals scheuren of delaminatie vertoont. Die test werd uitgevoerd op zowel verouderde als niet-verouderde monsters. De meeste coatings lieten een uitzonderlijke flexibiliteit optekenen, met een T0-classificatie (geen schade bij de eerste buiging), een hoge rekbaarheid en een hoge hechting, zelfs wanneer het substraat barstte. **Coating D** vertoonde echter kleine scheurtjes in de scherpste bocht en kreeg een T1-classificatie, wat duidt op een iets lagere flexibiliteit.



Figuur 7 microscopische beelden van de niet-verouderde en verouderde monsters van Coating D laten zien dat de coating scheurt bij T0.



Figuur 8 microscopische beelden van de niet-verouderde en verouderde monsters van Coating D laten zien dat de coating intact blijft bij T1.

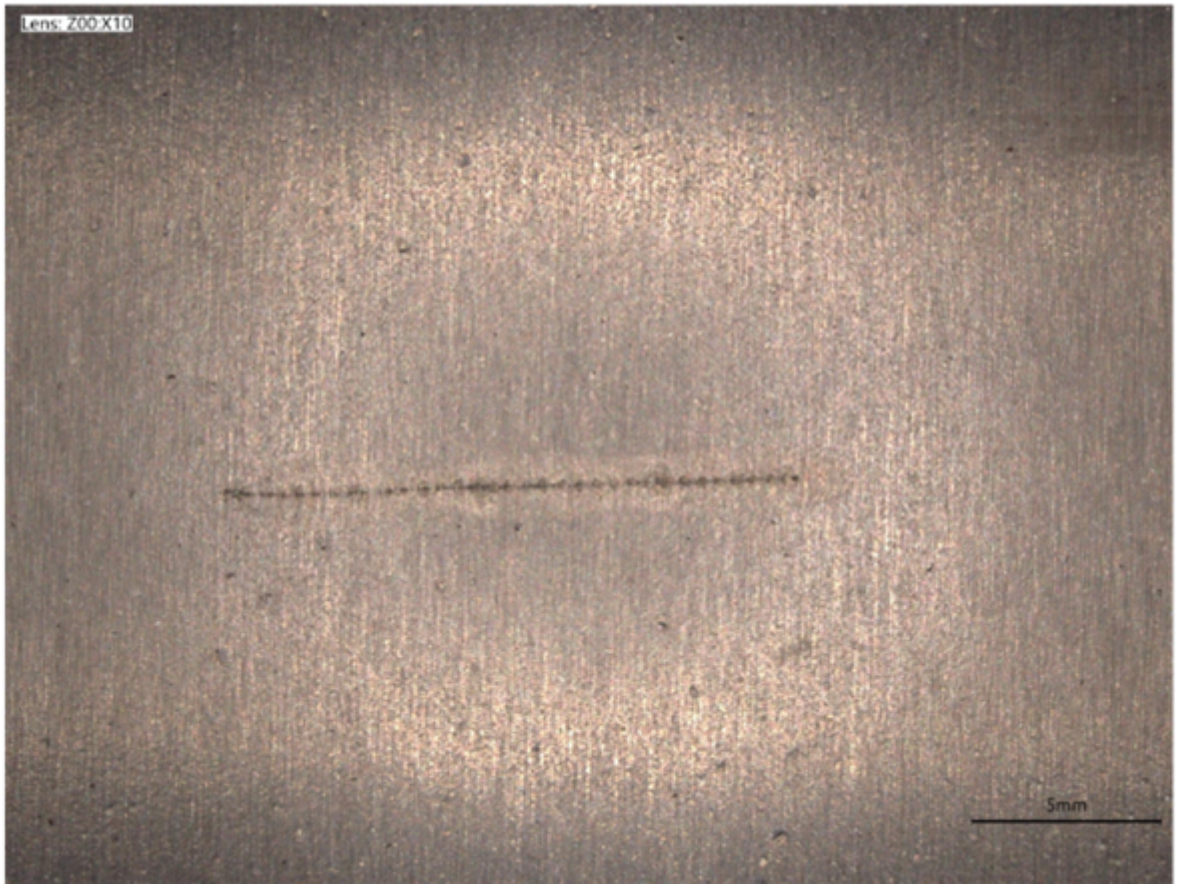
De weerstand tegen krassen en schuren neemt na verloop van tijd toe

Schuurbestendigheid: nagenoeg geen onthechting

De schuurbestendigheid van de coatings werd geëvalueerd om na te gaan of ze bestand zijn tegen mechanische slijtage en of ze hun adhesie behouden bij herhaalde wrijving. Zowel verouderde als niet-verouderde monsters werden getest met behulp van een gestandaardiseerd proces waarbij een lineaire schuurmachine een gecontroleerde mechanische kracht (ongeveer 3,4 N) op het oppervlak uitoefende. Er werden opmerkelijke verschillen waargenomen tussen verouderde en niet-verouderde monsters. Door de toegenomen stijfheid van verouderde coatings hoopten vezelachtige fragmenten van de schuurkop zich tijdens de test op op het oppervlak van de coating. Daardoor ontstond er meer wrijving en spanning op het schuurmateriaal. Niettemin vertoonden de meeste coatings alleen zichtbare slijtagesporen langs het schuurspoor zonder dat de hechting verbroken werd en bleven ze stevig aan het substraat vastgehecht. De enige uitzondering daarop was **Coating G**, die na het schuren een kleine hechtingsfout vertoonde, wat duidt op een licht verminderde adhesiesterkte.

Verhoogde krasbestendigheid

De krasbestendigheid werd beoordeeld op zowel verouderde als niet-verouderde monsters om het effect van veroudering op de oppervlaktehardheid en -duurzaamheid te evalueren. Bij die test werd een gecontroleerde kracht uitgeoefend, gebaseerd op de minimale kracht die nodig is om met behulp van precisiegereedschap een zichtbare kras te maken op het niet-verouderde monster. Diezelfde kracht werd vervolgens uitgeoefend op het verouderde monster om een directe vergelijking mogelijk te maken. Bij alle coatings waren de krassen minder uitgesproken na veroudering, wat erop wijst dat de hardheid of stijfheid toeneemt naarmate de tijd vordert. Dat suggereert dat UV-straling en versnelde klimaat¬omstandigheden structurele veranderingen teweegbrengen. Hoewel die veranderingen de krasbestendigheid verhogen, kunnen ze na verloop van tijd ook de broosheid verhogen. De microscopische analyse van **Coating P** illustreert die trend: het niet-verouderde monster vertoonde zichtbare delaminatie rond de kras, terwijl dat bij het verouderde monster niet het geval was. Dat duidt op een hogere oppervlakte-integriteit na veroudering.



Figuur 9: microscopische beelden van de kras op de niet-verouderde en verouderde monsters van Coating P.

Terug naar overzicht

Chemische weerstand: water heeft het grootste effect op (omkeerbare) verandering

De chemische weerstand van de coatings werd geëvalueerd om na te gaan of ze bestand waren tegen blootstelling aan verschillende producten. Voor die test werden drie verschillende stoffen aangebracht op de coatingoppervlakken: bodylotion, water en een reinigingsoplossing. Na de blootstelling werden de oppervlakken gecontroleerd op visuele of structurele verandering. De

resultaten gaven aan dat ze voornamelijk werden beïnvloed door water.

Omkeerbaar tot geen effect op de meeste coatings

De meeste coatings vertoonden interactie met water, hoewel de mate daarvan varieerde. Alleen **Coatings L en N** vertoonden geen zichtbaar effect bij blootstelling. De andere coatings leken daarentegen ‘op te lossen’ of zachter te worden wanneer ze in contact kwamen met water. Dat effect was echter omkeerbaar. Nadat het water was verwijderd en de coatings waren gedroogd, keerden ze terug naar hun oorspronkelijke toestand. Daaruit blijkt dat de coatings tijdelijk hun mech e schade oplop

Figuur 10 foto's van de niet-verouderde en verouderde monsters van Coating P op verschillende momenten tijdens de chemische weerstandstest.

Onomkeerbare verandering op sommige coatings

Coatings E tot H ondergingen onomkeerbare veranderingen bij blootstelling aan water en vertoonden zichtbare schade aan het coatingoppervlak die zelfs na het drogen aanhield. Dat wijst op een ontoereikende waterbestendigheid en suggereert structurele degradatie van het coatingmateriaal, wat bevestigt dat het zich niet kan herstellen na contact met water.

Terug naar overzicht

Testresultaten

Onderstaande tabel geeft een overzicht van alle resultaten, waarbij de verschillende afpelbare coatings (met de labels A tot T) worden vergeleken aan de hand van een reeks technische prestatieparameters. Elke kolom vertegenwoordigt een andere coating, terwijl de rijen overeenkomen met de specifieke monsters en de testparameters voor de evaluatie van de

hechting, flexibiliteit, duurzaamheid en visuele oppervlakteveranderingen. De grijs gemarkeerde rijen bevatten de resultaten van de verouderde monsters. Voor schuur-, kras- en chemische weerstandstests krijgen de resultaten een score tussen 0 en 3, met de volgende betekenis:
0 = geen visuele schade
1 = minimale schade
2 = schade
3 = aanzienlijke schade

Code	A	B	C	D	E	F	G	H	L	N	P	Q	R	T
Peel force (N/cm)	0,49	0,12	0,14	1,72	0,20	-	0,10	0,11	-	2,35	0,2	0,16	0,10	0,15
	0,51	0,25	0,22	-	-	-	0,09	1,42	-	-	0,8	0,35	0,30	0,25
Bending	T0	T0	T0	T1	T0	T0	T0	T0	T0	T0	T0	T0	T0	T0
	T0	T0	T0	T1	T0	T0	T0	T0	T0	T0	T0	T0	T0	T0
Abrasion [1]	1	1	1	2	2	2	3	1	1	1	2	2	2	2
	2	2	2	2	2	2	2	2	1	1	2	2	2	2
Color (ΔYI)	1,4	2,6	8,5	2,2	3,3	0,8	1,9	0,7	0,6	0,6	1,3	0,8	2,3	1,5
Color (ΔE)	2,4	1,3	6,0	2,1	2,6	0,7	2,0	0,8	2,4	0,9	1,3	0,6	1,7	1,5
Gloss (ΔGU%)	-19%	-116%	33%	-9%	9%	-15%	20%	-22%	14%	-1%	-16%	6%	2%	-15%
Scratch (N)	1	1	1	1	1	5	1	5	5	5	3	3	3	3
Scratch D0 [1]	1	2	1	2	3	3	3	2	1	1	2	3	3	3
Scratch D31 [1]	0	1	0	1	0	1	2	2	1	1	1	2	1	1
Transmittance (%)	76	85	NA	NA	89	89	NA	87	89	90	84	88	86	87
Transmittance (Δ%)	0,55%	1,32%	NA	NA	0,06%	0,59%	NA	0,09%	0,32%	0,00%	0,04%	0,11%	0,01%	0,49%
Chemical resistance [1]	1	1	2	1	3	3	3	3	0	0	1	1	3	1
	2	1	2	2	3	3	3	3	0	0	0	0	1	1

Terug naar overzicht

Besluit

Uit de uitgebreide tests blijkt dat coatings van verschillende leveranciers over het algemeen hun visuele uiterlijk en flexibiliteit behouden onder de toegepaste verouderingsomstandigheden. Het visuele uiterlijk en de flexibiliteit gaan niet drastisch achteruit bij veroudering. Ook de hechting en krasbestendigheid blijven gedurende de hele verouderingsperiode op een hoog niveau. Alleen de waterbestendigheid blijft een beperking, met omkeerbare schade voor sommige coatings en onomkeerbare schade voor andere. Nog belangrijker is dat de afpeltest sterk uiteenlopende resultaten liet zien, zowel wat de soort reactie als de kwaliteit betreft.

Dat bracht ons tot de volgende conclusie: van alle geteste coatings komen **Coatings A, L, N en P** naar voren als sterke kandidaten voor verdere evaluatie, omdat ze enkele van de hoogste hechtingssterkten laten zien en tot de best presterende coatings in dit onderzoek behoren.

Die coatings nemen we mee in ons BBBC Peeldesign-traject. In de volgende fasen van het project zullen de coatings verder worden ontwikkeld om hun formules te verfijnen en aan de geschetste vereisten te voldoen. Blijf ons volgen op deze spannende reis naar een langere levensduur en duurzamere productie.

Terug naar overzicht

Externe links

Alle tests uitgevoerd in het kader van dit onderzoek, werden uitgevoerd in onze testlaboratoria. Hieronder vindt u de externe links naar de websites van de verschillende testlaboratoria.

- https://testlabs.sirris.be/tests/uv-weathering-test/
- https://testlabs.sirris.be/tests/climate-chamber-test/
- https://testlabs.sirris.be/tests/colour-measurement/
- https://testlabs.sirris.be/tests/gloss-measurement/
- https://testlabs.sirris.be/tests/measurement-of-reflection-absorption-and-transmission/
- https://testlabs.sirris.be/tests/tensile-test/
- https://testlabs.sirris.be/tests/flexural-test/
- https://testlabs.sirris.be/tests/taber-abraser-test/
- https://testlabs.sirris.be/tests/hardness-test/
- https://testlabs.sirris.be/tests/chemical-resistance-test/

Meer weten?

Zelfs deze lange blog is maar een korte samenvatting van de gedetailleerde bevindingen die we tijdens de tests hebben gegenereerd. Als u meer wilt weten of deze bevindingen wilt bespreken, aarzel dan niet om contact met ons op te nemen via onderstaande knop.

Neem contact op

Meer informatie over het overkoepelende **BBBC Peeldesign-project** vindt u hier.

Ontdek het BBBC Peeldesign-project

Auteurs

Patrick Cosemans