

Oppdragsgiver <i>Client</i> Billeiegruppen AS Andebuveien 63 3170 SEM Norge		Utførende enhet/lab. <i>Department/laboratory responsible</i> Kiwa Teknologisk Institutt as Materialteknologi Pb 141 Økern 0509 OSLO	
Rapportnr. <i>Report no.</i> 3400-17-025617 Mt01			
Tittel <i>Title</i> Test av lakkbeskyttelse			
Dato <i>Date</i> 11.03.2019	Utarbeidet av <i>Prepared by</i> Line Teigen Døssland 	Godkjent av <i>Approved by</i> Kristian Kaltenborn 	Innleveringsdato for prøve <i>Date of receipt of test object</i> 25.01.2017
			Prøvetaking utført av TI <i>Sampling by TI</i> Nei No
Revisjonsnr. <i>Revision no.</i> A-A	Konfig.kont. <i>Config.contr.</i> Ja Yes	Antall sider <i>No. of pages</i> 5	Ant. vedlegg <i>No. of append.</i> 5
Kopi nr. <i>Copy no.</i>	Akkreditert test (ISO 17025) <i>Accredited test (ISO 17025)</i> Nei No	Kundens ref. <i>Client's ref.</i> Joakim Larsen	Bestillingsnr. <i>Order no.</i> Signert tilbud 9/1-2017
Fordeling <i>Distribution</i> pdf til kunde			

Prøveresultater gjelder utelukkende de prøvede objekter. Utdrag av rapporten må ikke gjengis uten skriftlig godkjenning fra Teknologisk Institutt as.

Test results relate only to the items tested. The report shall not be reproduced except in full, without the written approval of the laboratory.

Innhold

1. Sammendrag	2
2. Referansedokumenter	2
3. Testprosedyre	3
3.1 Slitasjetest	3
3.2 Akselerert syklisk test	3
4. Resultater	3
4.1 Slitasjetest	3
4.2 Akselerert syklisk test	4
5. Konklusjon	5

1. Sammendrag

Kiwa Teknologisk Institutt as (Kiwa TI) har fått i oppdrag å gjøre en test av ulike lakkbeskyttelsesprodukter. Oppdraget ble utført på vegne av Bilpleiegruppen as.

Lakkbeskyttelsesproduktene ble testet ved bruk av forskjellige metoder. Metodene var slitasjetest i henhold til ASTM D4060 og en akselerert syklisk test.

Resultatene av den akselererte sykliske testen indikerte at system 3 (Evershine C-Max) beholder glansen best over tid. Mens resultatene av den akselererte sykliske testen viste at system 3 (Evershine C-Max) hadde best verdier for overflatespenning målt med dråpeprinsippet ved 15 µl etter tre uker. Resultatene av slitasjetesten viste at system 3 (Evershine C-Max) gav minst vekttap og dermed best slitasjemotstand.

Ut fra disse testene er det system 3 (Evershine C-Max) gir best lakkbeskyttelse. System 4 (Diamond Ultra) har dårlig motstand mot UV-stråling og høye overflatetemperaturer og anbefales ikke til bruk som utvendig lakkbeskyttelse.

Nytt i revisjon A av rapporten er at resultatene av salttåkeprøving av ulakkerte prøver er skilt ut i en egen rapport 3400-17-025617 Mt04. I tillegg til dette er navnet på det ene produktet endret fra C-Max til Evershine C-Max i henhold til beskrivelsen på databladet.

Nytt i revisjon A-A er at en feil har blitt rettet opp i sammendraget. I forrige revisjon sto det feilaktig at system 2 (Drop Off) beholdt glansen best over tid, her skulle det stått system 3 (Evershine C-Max)

2. Referansedokumenter

ISO 9227:2012 - Korrosjonsprøvinger i kunstige atmosfærer - Salttåkeprøvinger
ASTM D4060:14 - Standard Test Method for Abrasion Resistance of Organic Coatings by the Taber Abraser

3. Testprosedyre

3.1 Slitasjetest

En Taber abraser test iht. ASTM D4060 med CS-10 hjul og 1000 omdreininger ble utført for å vurdere lakkbeskyttelsesproduktene slitasjemotstand.

3.2 Akselerert syklisk test

Det ble utført en akselerert syklisk test som besto av følgende trinn:

1. 72 timer – Eksponering i UV-kammer med alternerende UV (4 timer) og kondens (4 timer).
2. 72 timer – Eksponering i salttåke (iht. ISO 9227, 5 % NaCl) ved 35 °C
3. 18 timer – Nedkjøling til – 20 °C.
4. Romtemperering av prøvene
5. Vasking av prøveflater med 50 gnidninger. Vaskemiddel: Turtle Wax Zip Bilshampoo, kluter: Mikrofiberkluter. Blandingsforholdet som ble benyttet for vaskemiddel var 1 kork per 5 liter vann.

Det ble ikke utført vasking av prøveflater etter uke 1.

Før eksponering i den akselererte sykliske testen ble prøvene vurdert visuelt. I tillegg til dette ble det utført glansmålinger iht. ISO 2813 ved 60 ° og måling overflatespenning ved dråpeprinsippet. Disse evalueringene ble gjentatt for de eksponerte prøvene etter 1, 2 og 3 uker.

4. Resultater

4.1 Slitasjetest

Resultatene av slitasjetesten er oppsummert i Tabell 1. Bilder av prøvene etter slitasjetest er gitt i Vedlegg 1. Resultatene oppgitt i Tabell 1 tyder det på at produktet som gir best slitasjemotstand er Evershine C-Max.

Tabell 1: Resultater av slitasjetest

Plate	Vekt før [g]	Vekt etter [g]	Diff. [g]
Ref 1	157,646	157,572	0,074
Ref 2	157,119	157,055	0,064
Ref 3	158,278	158,211	0,067
Gjennomsnittlig differanse [g]			0,068
Meg 1	157,747	157,684	0,064
Meg 2	157,465	157,405	0,060
Meg 3	156,863	156,796	0,068
Gjennomsnittlig differanse [g]			0,064
Dia 1	157,365	157,300	0,065
Dia 2	157,523	157,463	0,060
Dia 3	156,319	156,254	0,065
Gjennomsnittlig differanse [g]			0,063
C-Max 1	157,808	157,744	0,065
C-Max 2	157,624	157,566	0,058
C-Max 3	157,301	157,244	0,058
Gjennomsnittlig differanse [g]			0,060
Drop Off 1	157,679	157,573	0,106
Drop Off 2	156,898	156,809	0,089
Drop Off 3	157,855	157,747	0,108
Gjennomsnittlig differanse [g]			0,101

NOTE: Ref = prøver uten lakkbeskyttelse, Meg = Meguiars, Diamond = Diamond Ultra, C-Max = Evershine C-Max

4.2 Akselerert syklisk test

Utseendet til prøvene før den akselererte sykliske testen er gitt i Vedlegg 2. Bilder som viser utseendet til prøvene etter den akselererte sykliske testen er gitt i Vedlegg 3. Alle resultater av glansmålingene er vist i Vedlegg 4, en oppsummering av resultatene er gitt i Tabell 2. Mens alle resultater av målingen av overflatespenning med dråpeprinsippet er gitt i Vedlegg 5. En oppsummering av resultatene for 6 µl er gitt i Tabell 3 og en oppsummering for resultatene for 15 µl er gitt i Tabell 4.

Når man ser på resultatene etter den akselererte sykliske testen var det mulig å se følgende. System 3 (Evershine C-Max) var det systemet som best beholdt glansen. Mens system 3 (Evershine C-Max) virket å være systemet med lavest overflatespenning hvis man ser på verdiene for 15 µl. System 4 (Diamond Ultra) hadde en stor fargeforandring i løpet av de 3 ukene og så nærmest hvitaktig ut etter fullført test. Dette tyder på at dette produktet har dårlig motstand mot høye overflatetemperaturer og UV-stråling.

Når man ser på resultatene under ett så kan man se at produktene som tålte den akselererte sykliske testen best var Evershine C-Max.

Tabell 2: Oppsummering av resultater av glansmåling

System	Før eksponering		Etter 1 uke		Etter 2 uker		Etter 3 uker	
	Glans	Std. avvik	Glans	Std.avvik	Glans	Std.avvik	Glans	Std.avvik
Uten lakkbeskyttelse	92,4	0,3	92,1	0,1	86,3	2,2	82,7	3,7
Drop Off	80,2	0,4	91,6	0,4	86,9	1,9	88,5	2,9
Evershine C-Max	90,9	0,3	91,5	0,2	87,5	1,3	88,1	2,0
Diamond Ultra	79,3	0,4	91,3	0,3	85,8	0,8	84,8	1,7

Tabell 3: Oppsummering av resultatene for måling av overflatespenning med dråpeprinsippet, 6 µl

System	Før eksponering	Etter 1 uke	Etter 2 uker	Etter 3 uker
	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]
	6 µl	6 µl	6 µl	6 µl
Uten lakkbeskyttelse				
1	6,2	6,1	5,8	6,1
Drop Off				
2	5,4	5,8	5,8	6,3
Evershine C-Max				
3	5,4	5,8	5,8	6,3
Diamond Ultra				
4	5,7	5,9	6,1	6,1

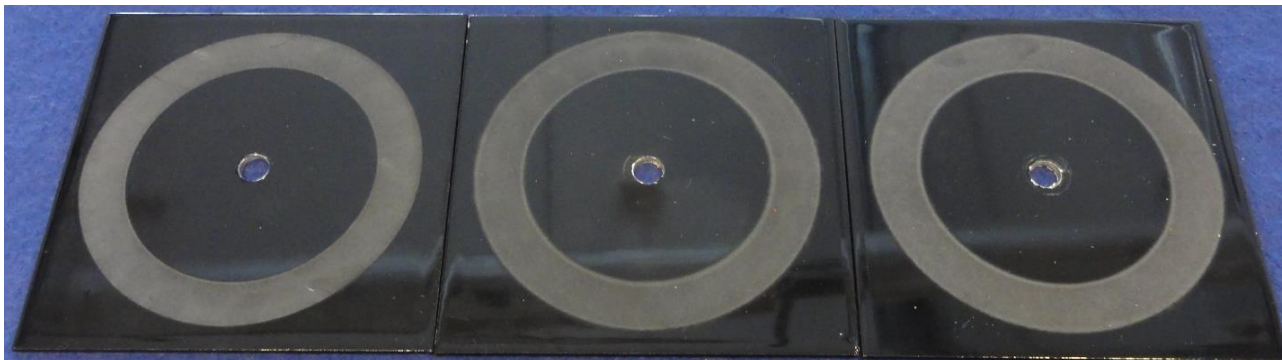
Tabell 4: Oppsummering av resultatene for måling av overflatespenning med dråpeprinsippet, 15 µl

System	Før eksponering	Etter 1 uke	Etter 2 uker	Etter 3 uker
	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]
	15 µl	15 µl	15 µl	15 µl
Uten lakkbeskyttelse				
1	6,8	6,8	6,4	6,8
Drop Off				
2	6,1	6,2	6,2	6,7
Evershine C-Max				
3	6,6	6,3	6,1	6,4
Diamond Ultra				
4	6,4	6,8	7,0	6,9

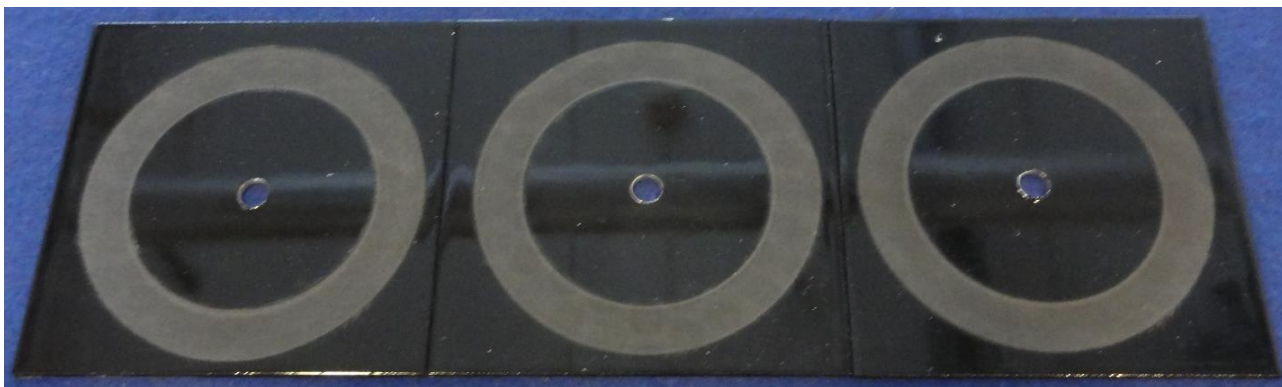
5. Konklusjon

- Resultatene av slitasjetesten viste at system 3 (Evershine C-Max) gav minst vekttap og dermed best slitasjemotstand.
- Resultatene av den akselererte sykliske testen indikerte at system 3 (Evershine C-Max) beholder glansen best over tid.
- Resultatene av den akselererte sykliske testen viste at system 3 (Evershine C-Max) hadde best verdier for overflatespenning målt med dråpeprinsippet ved 15 µl etter tre uker.
- Ut fra disse testene ser det ut til at system 3 (Evershine C-Max) gir best lakkbeskyttelse.
- System 4 (Diamond Ultra) har dårlig motstand mot UV-stråling og høye overflatetemperaturer og anbefales ikke til bruk som utvendig lakkbeskyttelse.

Bilde A. 1: Prøver uten lakkbeskyttelse, fra venstre Ref1, Ref2, Ref3



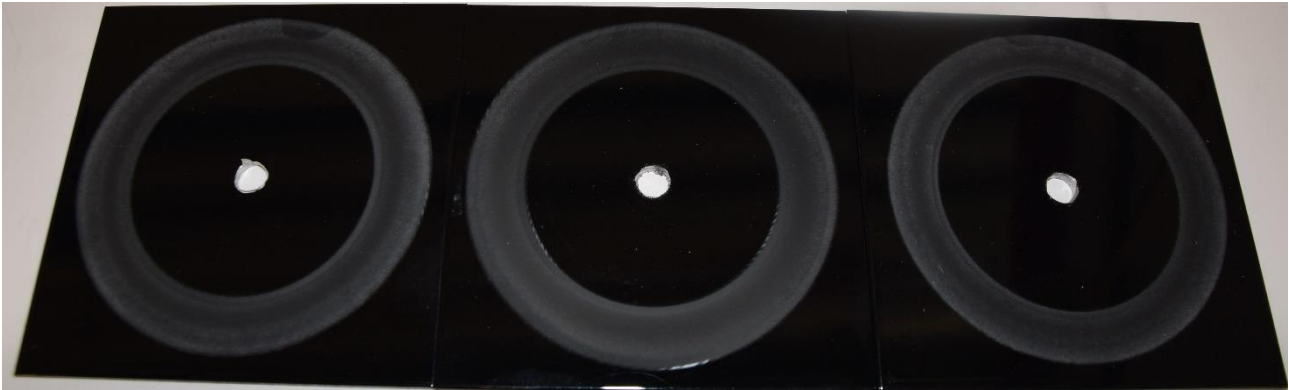
Bilde A. 2: Meguiars, fra venstre Meg1, Meg2, Meg3



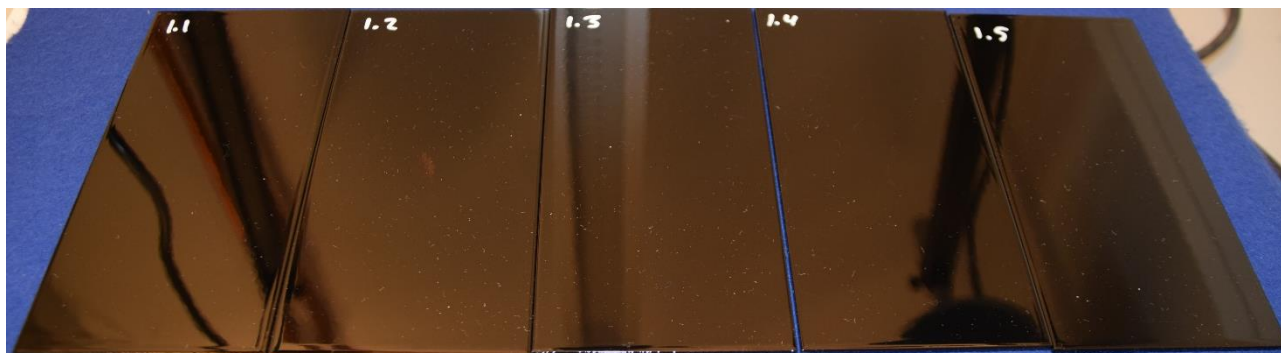
Bilde A. 3: Evershine C-Max, fra venstre, Evershine C-Max1, Evershine C-Max2, Evershine C-Max3



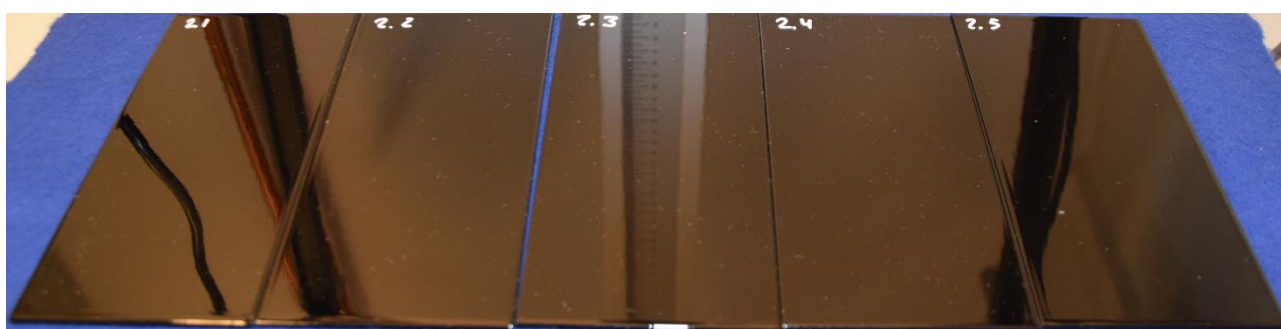
Bilde A. 4: Diamond Ultra, fra venstre, Dia1, Dia2, Dia3



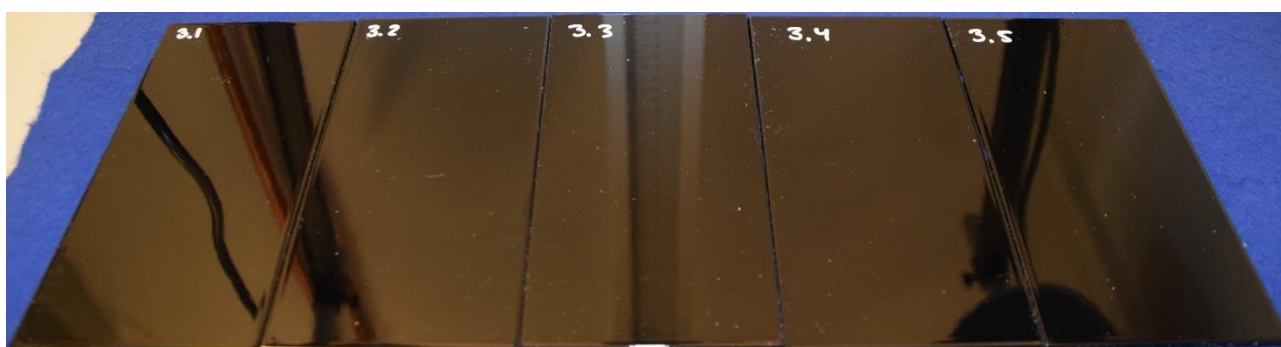
Bilde A. 5: Drop Off, fra venstre Drop Off1, Drop Off 2, Drop Off 3



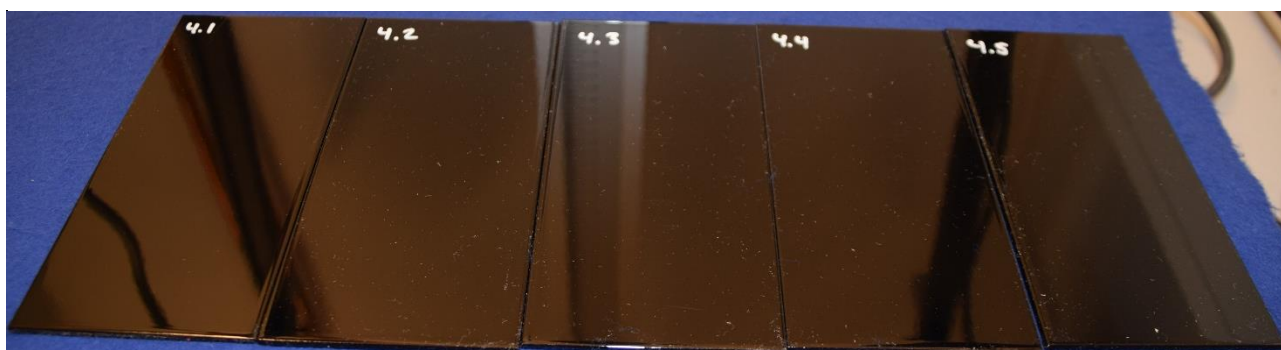
Bilde A. 6: System 1, prøver uten lakkbeskyttelse



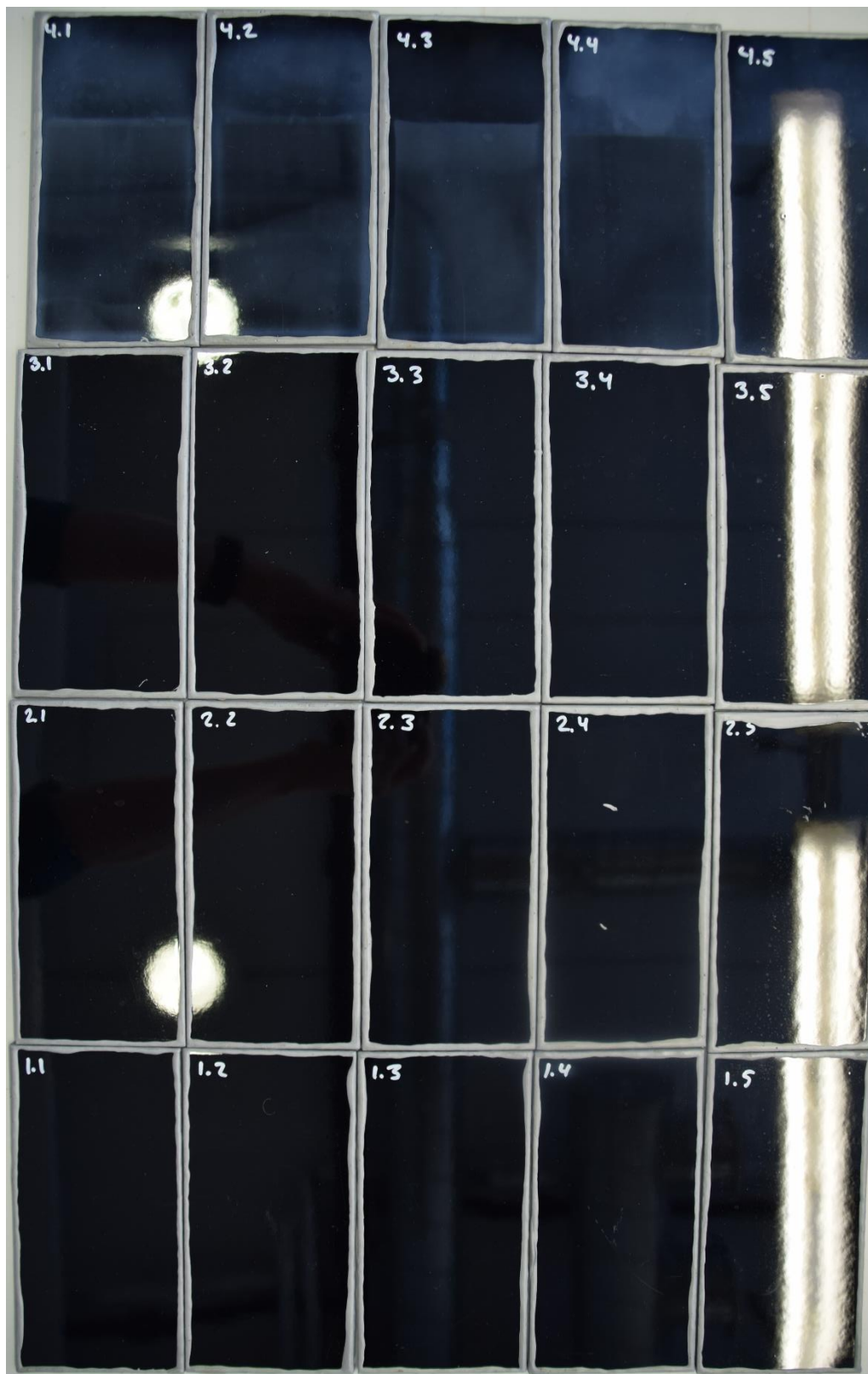
Bilde A. 7: System 2, Drop Off



Bilde A. 8: System 3, Evershine C-Max



Bilde A. 9: System 4, Diamond Ultra



Bilde A. 10: Utseendet til prøvene etter akselerert syklisk test. Fra nederst til øverst, system 1 (Uten lakkbeskyttelse), system 2 (Drop Off), system 3 (Evershine C-Max) og system 4 (Diamond Ultra)

Tabell A. 1: Resultat av glansmålinger ved 60° iht. ISO 2813, n= 3

System	Panel nr.	Før eksponering		Etter 1 uke		Etter 2 uker		Etter 3 uker	
Uten lakkbeskyttelse		Glans	Std. avvik	Glans	Std.avvik	Glans	Std.avvik	Glans	Std.avvik
1	1.1	92,5	0,8	92,2	0,2	90,3	2,0	86,4	1,0
	1.2	92,7	0,4	91,9	0,6	84,8	3,0	85,2	3,0
	1.3	91,9	1,4	92,2	0,1	86,3	1,8	85,3	2,4
	1.4	92,1	0,6	92,2	0,2	83,7	0,8	77,1	3,6
	1.5	92,6	0,2	92,0	0,2	86,5	2,6	79,4	4,0
	1.6	93,0	0,2						
	1.7	92,5	0,2						
	1.8	92,3	0,2						
	1.9	92,4	0,2						
Gjennomsnitt		92,4	0,3	92,1	0,1	86,3	2,2	82,7	3,7
Drop Off		Glans	Std. avvik	Glans	Std.avvik	Glans	Std.avvik	Glans	Std.avvik
2	2.1	80,7	0,2	92,1	0,2	88,7	2,8	92,4	0,4
	2.2	80,7	0,2	91,9	0,2	88,1	0,2	90,8	2,6
	2.3	80,7	0,2	91,5	1,0	88,7	0,4	88,8	1,0
	2.4	80,0	0,2	91,0	0,2	84,7	1,2	85,8	1,6
	2.5	79,9	0,4	91,4	0,2	84,4	0,4	84,6	2,4
	2.6	79,7	0,6						
	2.7	79,8	0,2						
	2.8	80,1	0,2						
	2.9	79,9	0,6						
Gjennomsnitt		80,2	0,4	91,6	0,4	86,9	1,9	88,5	2,9
Evershine C-Max		Glans	Std. avvik	Glans	Std.avvik	Glans	Std.avvik	Glans	Std.avvik
3	3.1	90,5	0,2	91,8	0,2	86,2	2,6	87,2	2,4
	3.2	91,5	0,2	91,2	0,1	87,2	0,8	88,7	2,6
	3.3	91,0	0,2	91,6	0,2	88,8	1,8	90,2	1,2
	3.4	91,0	0,1	91,6	0,2	89,1	1,8	89,9	2,0
	3.5	90,8	0,4	91,5	0,2	86,1	0,2	84,7	2,0
	3.6	90,7	0,4						
	3.7	90,6	0,2						
	3.8	91,0	0,2						
	3.9	90,9	0,2						
Gjennomsnitt		90,9	0,3	91,5	0,2	87,5	1,3	88,1	2,0
Diamond Ultra		Glans	Std. avvik	Glans	Std.avvik	Glans	Std.avvik	Glans	Std.avvik
4	4.1	78,7	0,2	91,2	0,4	87,3	1,4	83,5	3,0
	4.2	79,5	0,2	91,5	0,4	84,9	3	83,8	1,4
	4.3	79,8	0,2	91,9	0,1	85,3	1,4	87,3	1,6
	4.4	79,4	0,2	91,0	0,2	85,8	0,8	86,5	0,6
	4.5	79,3	0,2	91,0	0,2	85,5	3,2	83,1	1,2
	4.6	78,6	1,4						
	4.7	79,7	0,2						
	4.8	79,2	0,4						
	4.9	79,7	0,1						
Gjennomsnitt		79,3	0,4	91,3	0,3	85,8	0,8	84,8	1,7

Tabell A. 2: Resultater av test av overflatespenning med dråpemetoden 6 µl

System	Panel nr.	Før eksponering [mm]	Etter 1 uke [mm]	Etter 2 uker [mm]	Etter 3 uker [mm]
Uten lakkbeskyttelse					
1	1.1	6,7	6,0	5,5	6,0
	1.2	6,2	6,3	5,5	6,1
	1.3	6,0	6,0	5,5	5,9
	1.4	6,5	6,2	6,5	6,1
	1.5	6,0	6,1	6,0	6,4
	1.6	6,2			
	1.7	6,2			
	1.8	6,5			
	1.9	6,0			
Gjennomsnitt		6,2	6,1	5,8	6,1
Drop Off					
2	2.1	5,4	5,8	5,6	5,9
	2.2	5,4	5,8	6,0	5,9
	2.3	5,3	5,8	5,7	6,1
	2.4	5,5	5,7	5,8	6,8
	2.5	5,6	5,8	6,1	6,8
	2.6	5,3			
	2.7	5,4			
	2.8	5,5			
	2.9	5,7			
Gjennomsnitt		5,4	5,8	5,8	6,3
Evershine C-Max					
3	3.1	5,9	5,7	5,7	6,0
	3.2	5,9	5,9	5,9	6,0
	3.3	6,0	5,7	5,7	6,2
	3.4	5,9	5,6	5,8	6,2
	3.5	5,9	5,8	5,9	6,0
	3.6	5,7			
	3.7	5,5			
	3.8	5,9			
	3.9	5,8			
Gjennomsnitt		5,8	5,7	5,8	6,1
Diamond Ultra					
4	4.1	5,6	6,0	6,0	6,1
	4.2	5,7	5,9	5,9	6,1
	4.3	5,6	5,8	6,0	6,1
	4.4	5,7	6,0	6,6	6,3
	4.5	5,7	5,9	6,2	6,0
	4.6	5,6			
	4.7	5,6			
	4.8	5,5			
	4.9	5,9			
Gjennomsnitt		5,7	5,9	6,1	6,1

Tabell A. 3: Resultater av test av overflatespenning med dråpemetoden 15 µl

System	Panel nr.	Før eksponering [mm]	Etter 1 uke [mm]	Etter 2 uker [mm]	Etter 3 uker [mm]
		15 µl	15 µl	15 µl	15 µl
Uten lakkbeskyttelse					
1	1.1	6,4	7,0	6,3	7,0
	1.2	7,0	6,8	6,2	6,7
	1.3	7,0	6,6	6,1	6,3
	1.4	6,9	6,6	6,8	6,9
	1.5	6,5	6,9	6,8	7,0
	1.6	6,9			
	1.7	6,9			
	1.8	6,7			
	1.9	7,2			
Gjennomsnitt		6,8	6,8	6,4	6,8
Drop Off					
2	2.1	6,0	6,0	5,9	6,6
	2.2	6,1	6,2	6,3	6,4
	2.3	6,1	6,2	6,2	6,8
	2.4	6,2	6,1	6,3	6,7
	2.5	6,1	6,4	6,2	7,0
	2.6	6,1			
	2.7	6,1			
	2.8	6,1			
	2.9	6,2			
Gjennomsnitt		6,1	6,2	6,2	6,7
Evershine C-Max					
3	3.1	6,9	6,0	5,9	6,4
	3.2	6,7	6,4	6,2	6,3
	3.3	6,7	6,4	6,0	6,4
	3.4	6,4	6,3	6,2	6,2
	3.5	6,4	6,4	6,4	6,5
	3.6	6,8			
	3.7	6,7			
	3.8	6,4			
	3.9	6,4			
Gjennomsnitt		6,6	6,3	6,1	6,4
Diamond Ultra					
4	4.1	6,4	6,7	6,8	7,0
	4.2	6,5	6,9	7,0	6,6
	4.3	6,3	6,7	7,0	6,9
	4.4	6,2	6,8	6,9	6,9
	4.5	6,3	6,7	7,5	7,0
	4.6	6,3			
	4.7	6,7			
	4.8	6,4			
	4.9	6,4			
Gjennomsnitt		6,4	6,8	7,0	6,9