

Nedbrytning och skador

- Faktorer – fysiska och kemiska:

Användning

Kemikalier

Ljus, UV

Luftföroreningar

Värme

Fukt

Syre

inneboende förutsättningar

Temperaturförändringar

Biologiskt: Mikroorganismer, mögel

- I flertalet inventeringar – graderade 1-4

- 1 – Good/Bra
- 2 – Fair/OK
- 3 – Poor/Dåligt
- 4 – Unacceptable/Mycket dåligt tillstånd

Ca 30% kategori 3 eller 4, mellan 3-7% kategori 4

Skadebedömningar vid:

Inom större skadeinventering av större bestånd i samling

Tillståndsrapport

Inför åtgärd

Del av identifiering

Fysiska faktorer

- Mekaniskt slitage – stress, utmattning, slag
- brott, repor, materialförlust



Brott i knävecket på Barbie-docka i mjukgjord PVC. 1980-tal. Nordiska Museets samling.



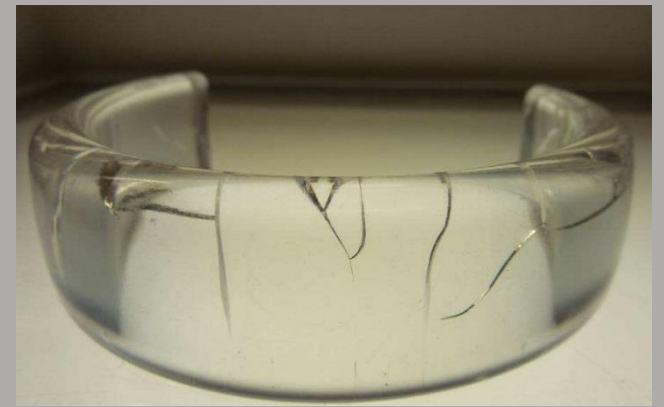
Termoskål från Husqvarna Borstfabrik.
Eten/Propenplast. Design Gino Colombini 1960.
Nordiska Museets samling.



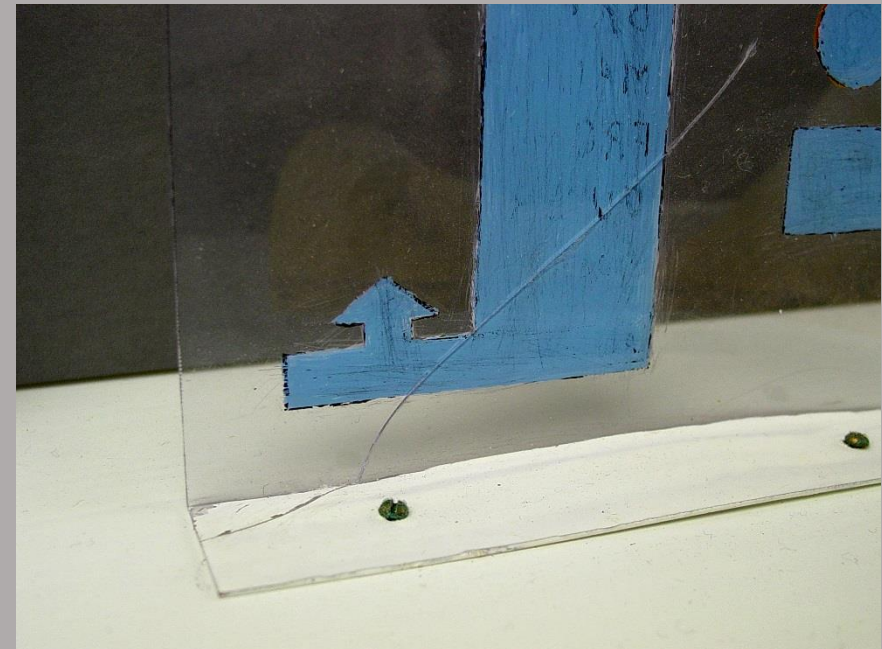


Omättad polyesterharts, skulptur av César

Sprickor - Brott utan att delar eller fragment gått isär



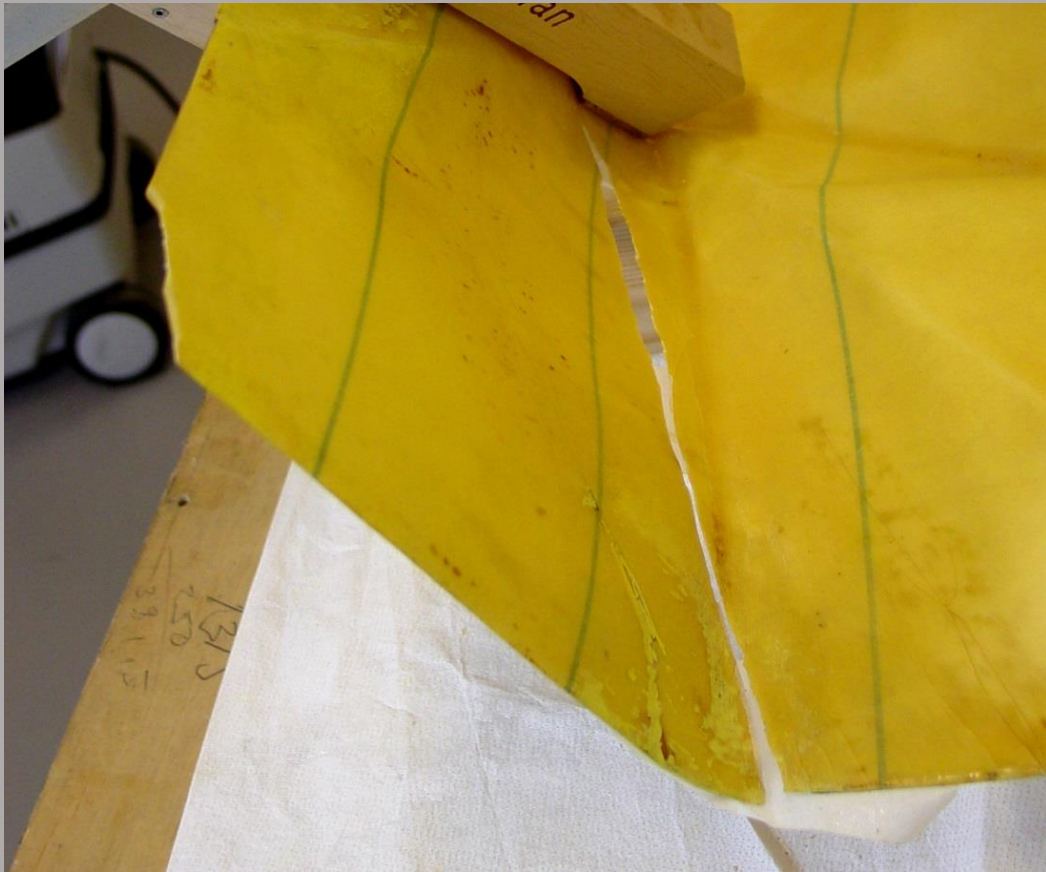
PMMA



PVC



Krackelering , skål PMMA.
Damage atlas, POPArt

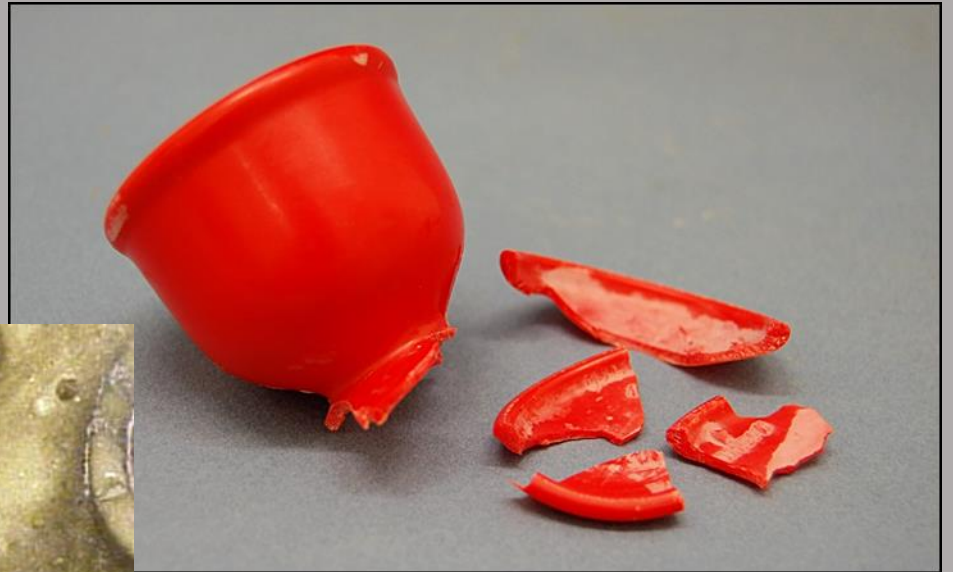


Papper klätt i epoxy

Brott - separering av delar eller fragment av materialet

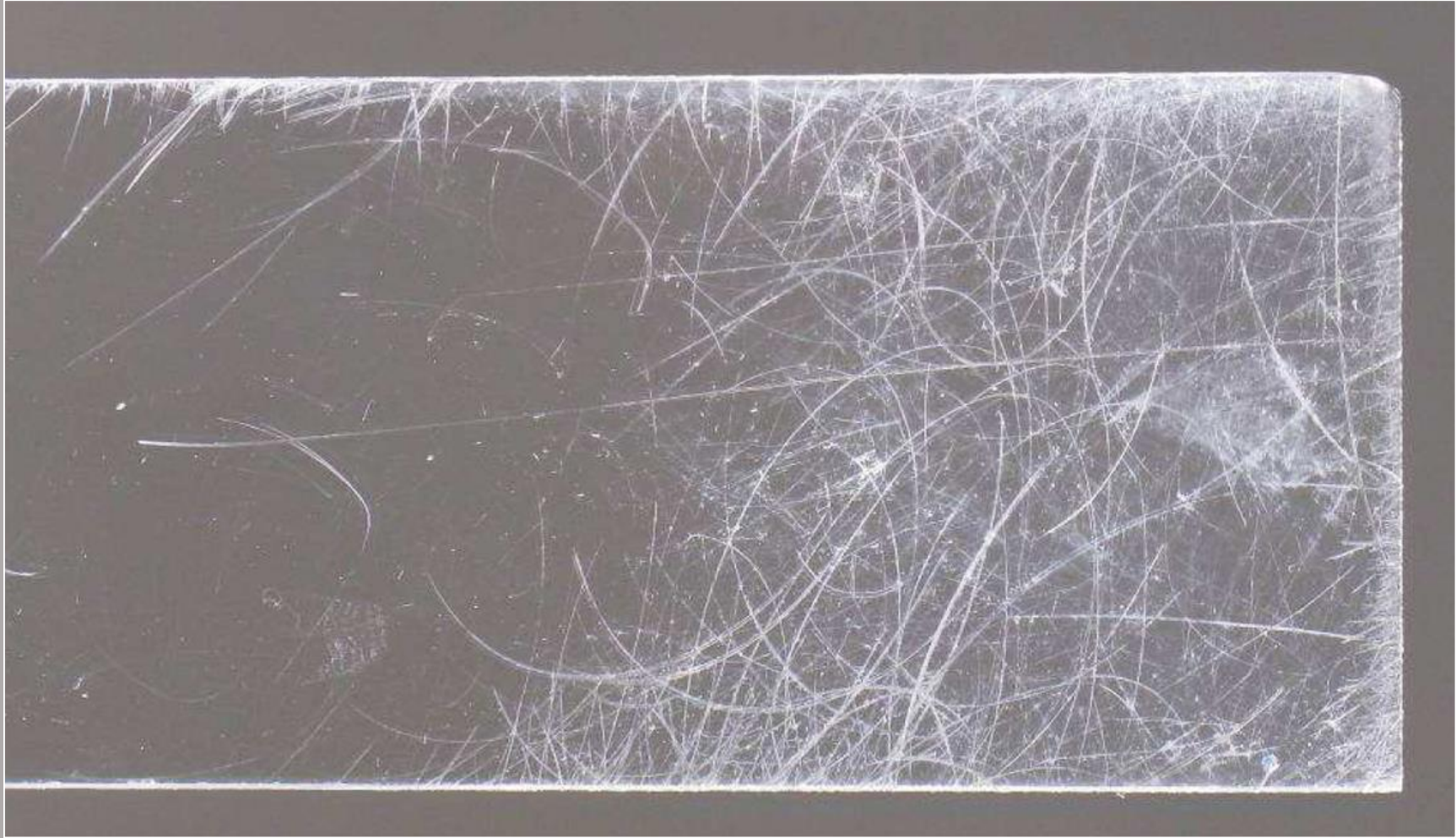


Hopknycklat gult papper, 1967, av Alex Hay



Materialförlust äggkopp i styrenplast. 1960-tal.

Polystyren



Repor och nötning, *Damage Atlas*, POPArt

- Interaktion med omgivning – lika attraherar lika, absorption av ämnen
ex. fetter i PE,

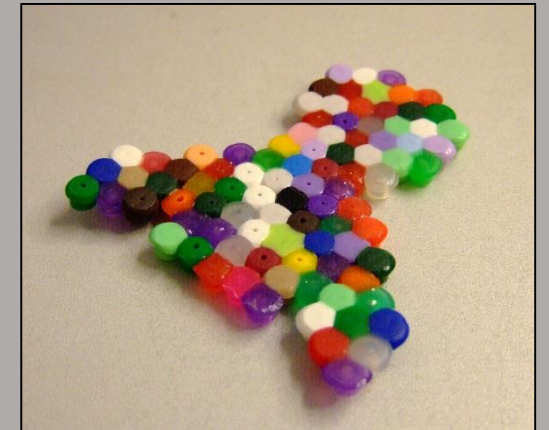


Skål av etenplast, PE, repad och med fet yta där smuts fastnat. 1950-tal. Nordiska Museets samling.

- temperaturförändringar - värmedeformation, smutsansamling i uppvärmt material
- kyla – skörhet, delaminering för sammansatta material



Detalj ur verk av Niki de Saint Phalle, Titel saknas.
Plastfärg på PE-figur. Fastnad smutsansamling.



PE smmanfogad genom värmedeformation.
2011.

Kemisk förändring

- Påverkan av UV-ljus, värme, syre, vatten och kemikalier,

Kan leda till:

- Kedjebrott – försvagning av materialet
- Förnätning, tvärbindingar mellan molekyllkedjorna – sämre löslighet, större skörhet, mindre följsamhet



Kraftigt oxiderad gummi. Del till *Den rosa födelsen* av Niki de Saint Phalle, 1964. Moderna Museets samling.

Vanligaste plasterna med skador i historiska samlingar

- Cellulosaderivet, dvs. cellulosanitrat, CN och celluloacetat, CA
- Mjukgjord PVC
- Skummad polyuretan
- Gummi



Blöjbyxa i mjukgjord PVC. Nordiska Museets samling

Cellulosanitrat

- Förlorar mjukgörare
- Lättantändligt
- Autokatalytisk nedbrytning, nedbrytningsprodukt kvävedioxid som med fukt bildar salpetersyra
- Bör inte vara instängt
- Kan använda adsorbent





Krackelering (craze), hårkam cellulosanitrat.
Damage atlas, POPArt



Vittrad cellulosanitrat
Damage atlas, POPArt



Nedbrytning orsakar korrosion på närliggande metall, CN,
Damage atlas, POPArt

Cellulosaacetat

- Deacetylering – ”vinägersyndromet”
- Autokatalytisk om nedbrytningsprodukter kvar



Negativ av cellulosaacetat som drabbats av nedbrytning.



Handväska med skiva av cellulosacetat , slagen,
Damage atlas, POPArt

Skummad polyuretan (PUR)

- Oxiderar
- strukturen ger mycket större yta exponerad för syre
- Värre för polyesterbaserad PUR än för polyeterbaserad PUR
- Kedjebrott - vittring

Litteratur: PUR-facts, Conservation of Polyurethane Foam in Art and Design

av Thea Van Oosten, Aleth Lorne, Olivier Beringuer



Kullerstenarna, 1967, av Piero Gilardi. 200 x 200 x 10 cm. Polyuretanskumplast av etertyp. Moderna Museets samling



Nedbruten uretanskumplast - vittring

Gummi

- Påverkan av framförallt syre men även UV-ljus, värme, och kemikalier

Kan leda till:

- Kedjebrott – försvagning av materialet
- Förnätning, tvärbindingar mellan molekyllkedjorna – sämre löslighet, större skörhet, mindre följsamhet



Expanded Expansion by Eva Hesse
1969 Fiberglass, polyester resin, latex, and cheesecloth 10 feet 2 inches x 25 feet (309.9 x 762 cm)
Solomon R. Guggenheim Museum, New York



Oxiderat gummi (latex)



Detalj av Flocked
av Keith Sonnier
1969





King Kong, 1962, av Niki de Saint Phalle. 276 x 611 x 20 cm



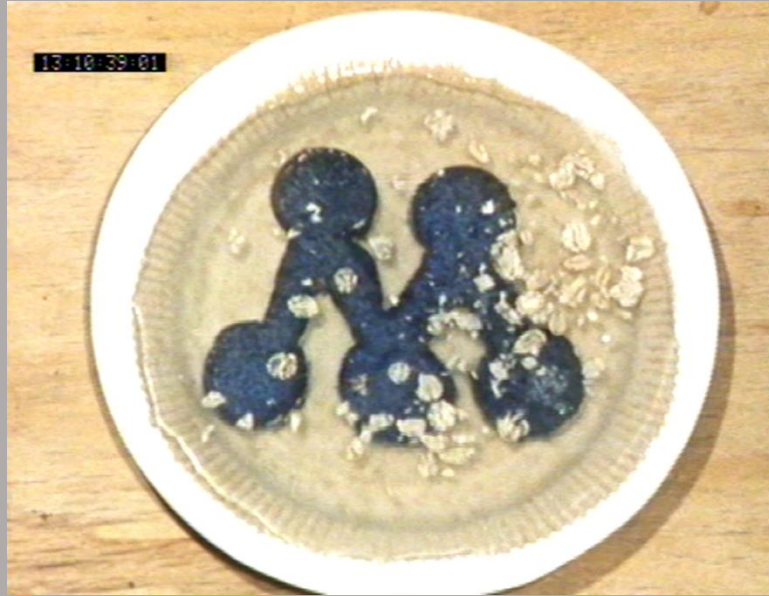
Nedbruten gummi, bortfall



- Bildande av nya föreningar i materialet, nya funktionella grupper - Missfärgning, skapar nya angreppspunkter, kan avge ämnen som kan skada omgivningen



Samma fabrikat
PVC-list i solljus
(t.h.) eller inte
solljus (t.v.).
Exponering
2006-2010



Komponent ur verket *Soul Food*, 1977, av Kjartan Slettemark. Moderna museets samling

Gjutplast av omättad polyester från 70-talets mitt att jämföras med bild från 2008

Färgförändring	Förändring av originalfärg
Mörknat	Plasten har mörknat
Blekning	Plasten har blekts
Gulning	Plasten har gulnat

Gulnad p-PVC,
Damage atlas,
POPArt



- inneboende förutsättningar - Ex. "fet yta"
PE, PP – låg ytenergi



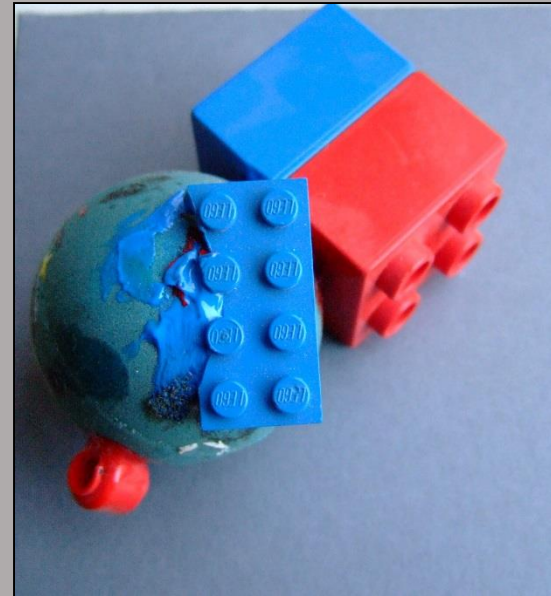
Detalj ur verk av Niki de Saint Phalle, ca 1980 Titel saknas. Plastfärg på PE-figur.



Detalj ur *Den rosa födelsen* av Niki de Saint Phalle, 1964. Alkydfärg på PE. Moderna Museets samling.

Mjukgjord PVC

- Mjukgörare migrerar
- Klibbighet
- Missfärgning, ibland vita kristaller på ytan
- Destabiliserar plasten
- Stelnar, försvagat material
- Kan ge upphov till saltsyra
- Ventilation kan accelerera förloppet

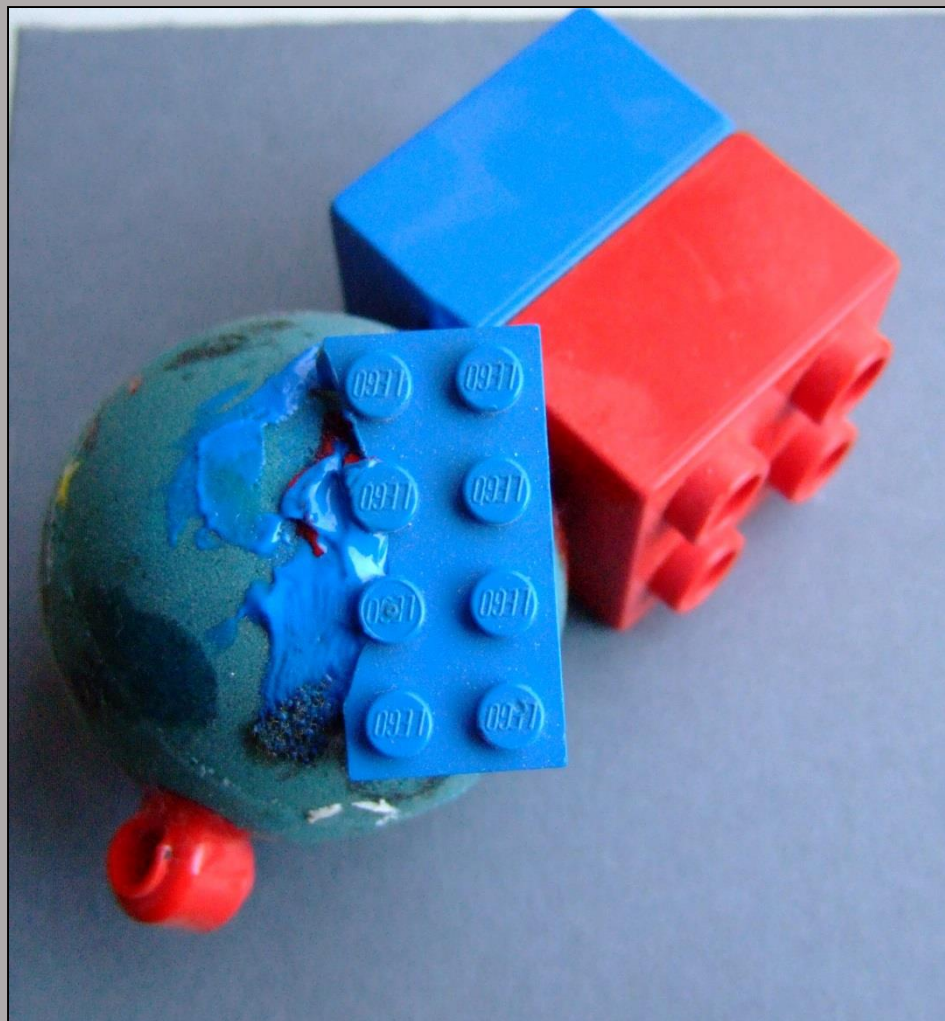


Hårdnad och skör regnrock av PVC

- Migrering av mjukgörare – ex. PVC – stelnar och blir skör, kan påverka omgivande material



Regnkappa i mjukgjord PVC från 1940-tal. Mjukgörare har avgivits och kappan har blivit skör och stelnat. Nordiska Museets samling.



Mjukgörare från bollen har migrerat in i Lego-bitarna och mjukat upp dem.



Utblomning på läderimitation av PUR, *Damage atlas*, POPArt

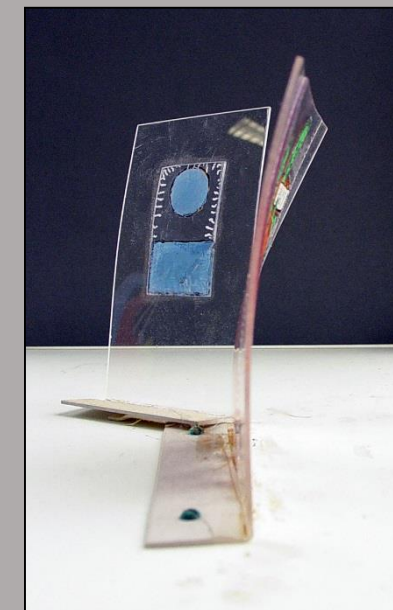
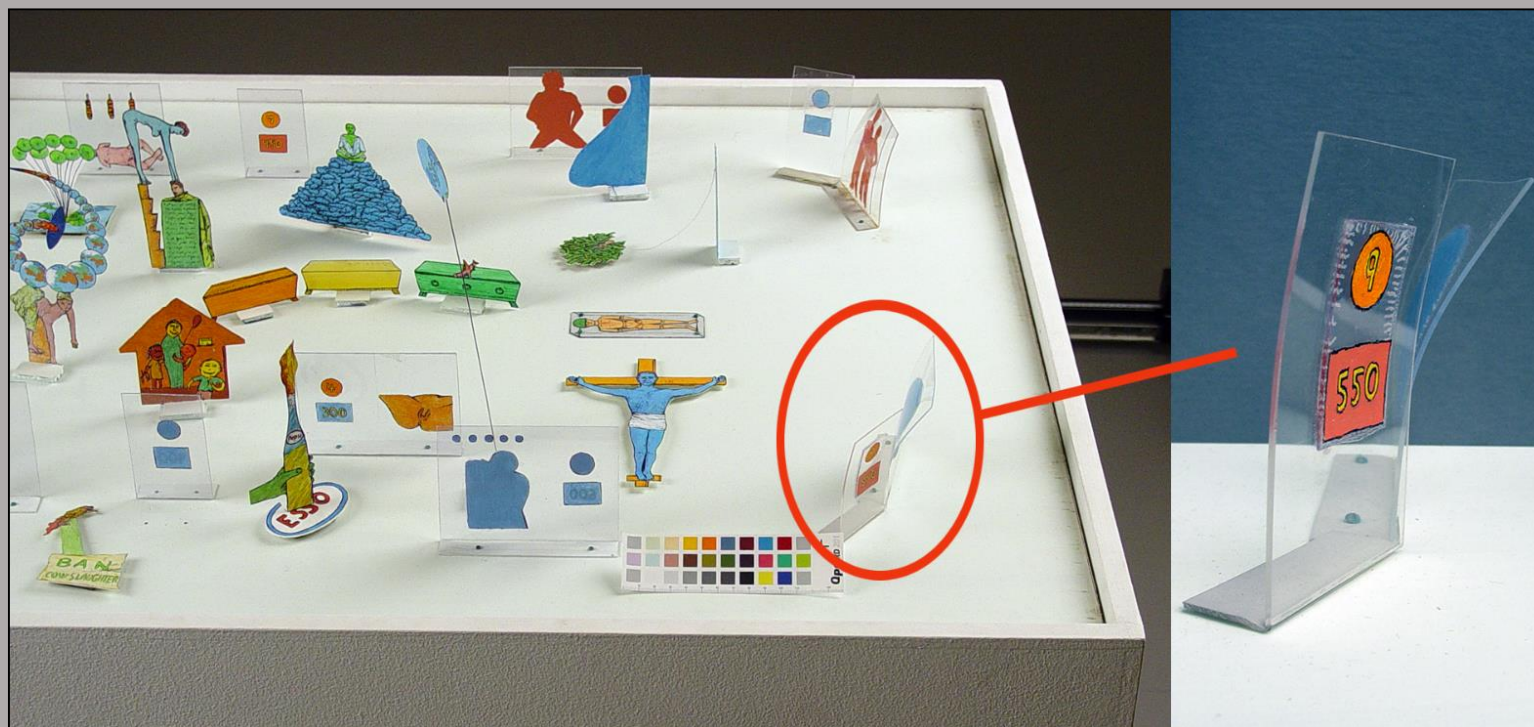


Utblomning på leksak av celluloacetat , *Damage atlas*, POPArt



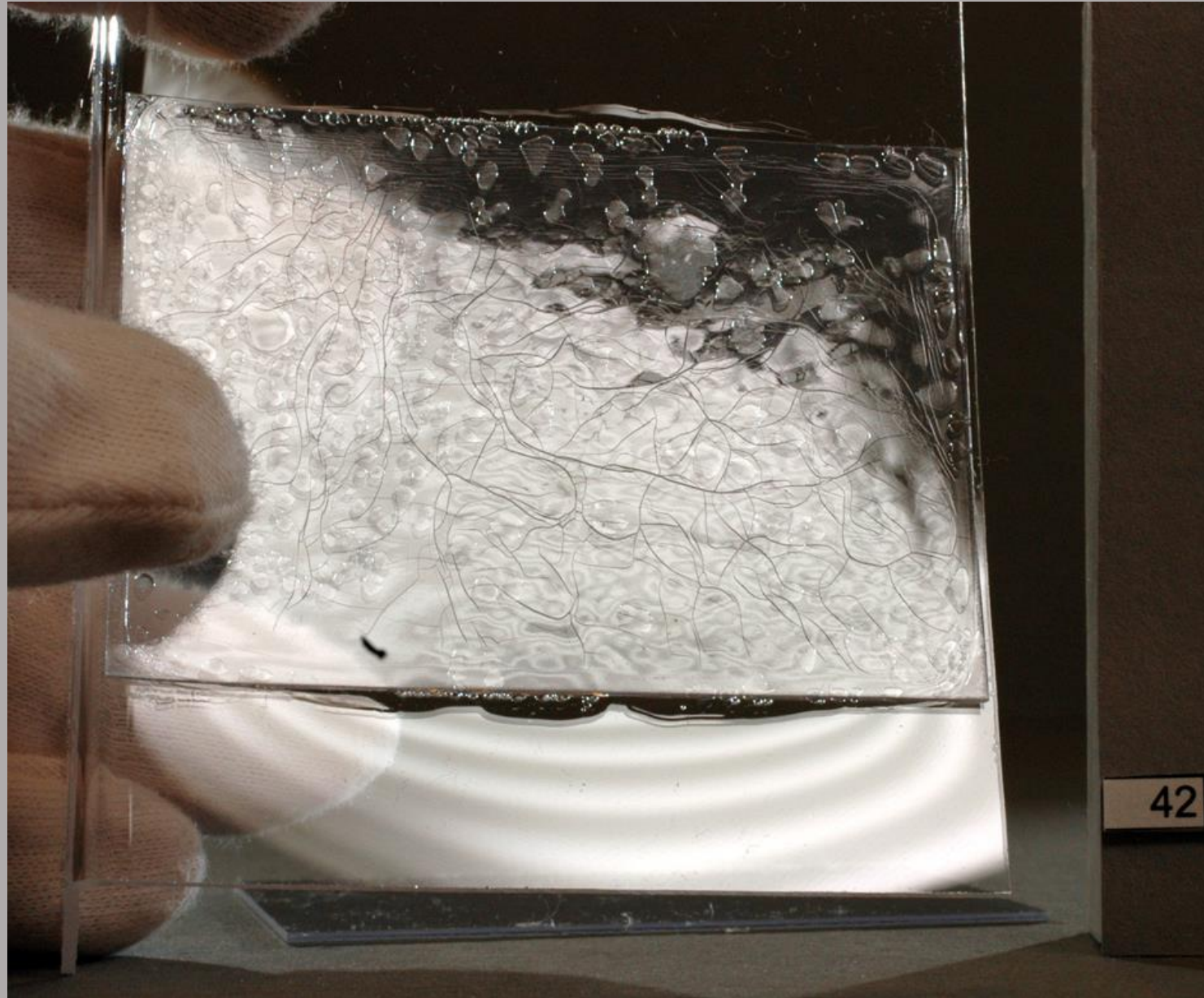
Svetteing på regnrock av p-PVC, *Damage atlas*, POPArt

Påverkan av lösningsmedel/lim

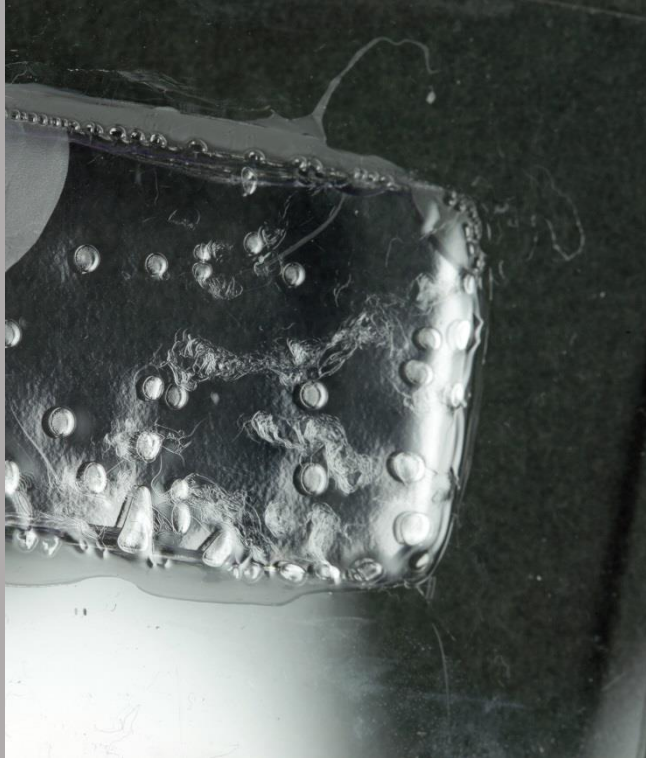


Närbild bubbelfenomen i limlager





Ytförändring i PVC limmat med Acrifix 116, akrylat i lösningsmedel



Ytförändring och bubblor PMMA
limmat med akrylat i
diklormetan, DCM





Märkskada på PVC

Lösningssmedelspåverkan

- Faktorer: polymerstruktur, vilka krafter mellan polymerkedjorna
- Lösningssmedelsmolekyler kan bryta sekundära bindningar mellan polymerkedjorna
- 'Lika löser lika'

- Löslighetsparametrar

Hansen, Hildebrand

(Shashoa, Horie)

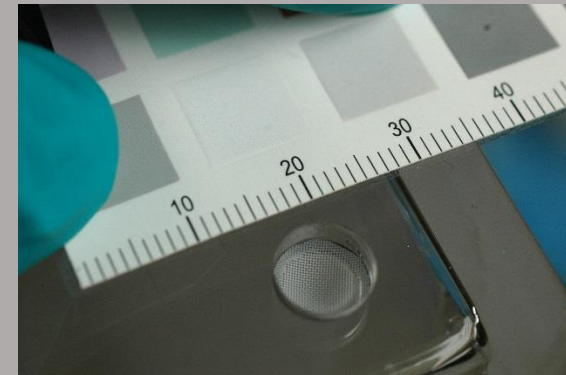
Polymer	Temporär dipol	Dipol	Väte	Hansen
PMMA	17.5	5.7	7.8	20.0
PVC	18.7	10.0	3.1	21.4

Polymers and solvents	Hildebrand solubility parameter (MPa ^{1/2})
PE	12.6
PP	16.3
PS	18.7
PMMA	18.7
PVC	19.4
CN	21.6
PET	21.8
CA	23.2
NYLON 66 (PA)	27.8
Hexan	14.9
Terpentin	16.5
Xylen	18.0
Toluen	18.2
Etylacetat	18.6
Aceton	20.4
Etanol	26.0
Vatten	47.7

Åtgärder

Förebyggande – förvaring och utställning, ex:

- Känsliga för hydrolys, ex. PUR-ET – lägre RH
- CN och CA, separerade från cellulosa, silver och järn, ej inneslutna
- Inneslutning – mjukgjord PVC i flexibelt tillstånd i icke-absorberande material ex. glas eller polyester
- Sänkt temperatur – se upp med T_g , RH och komposit
- Generellt – känsligt material, svalt, mörkt, rent



Ventilationshål i monter med dammfilter.

- Adsorbenter, ex. adsorberar nedbrytningsämnen eller syre (för gummi), ex. aktivt kol, Mitsubishi RP-system

Kontrollera när fullt



Docka av celloloid (CN) och läder placerad på duk med aktivt kol på japanpapper.



Gumminapp placerad i syrefri miljö.

Storage box for Massaire Chair.

Inside of box, lined with Mylar.



Assembled box with windows for monitoring of chair.



Box designed and built by Toma Fichter of the Antonio Ratti Textile Center and the Carpentry Shop at the Metropolitan Museum of Art.

Förebyggande
åtgärd på
Metropolitan
Museum of Art,
New York



Förvarade Barbie-dockor på
polyester i plastlåda

Byggt box för uppblåsbar PVC-fåtölj



Ej detta exemplar, typbild som visar vilken sort

Hälsorisker

- Läs säkerhetsdatablad, noga med produkters rekommendationer
- Överkänslighet kan utvecklas vid hög exponering, ex. vid två-komponents polyester, akryl, initiatorer epoxy
- Skyddskläder, god ventilation, vid behov helmask
- Ftalatbaserade mjukgörare kan vara hormonstörande – främst i PVC, byts ut inom EU
- Bisfenol A – polykarbonat, epoxy. Kan frigöras vid höga temperaturer och vid högt eller lågt pH
- Bromerade flamskyddsmedel - Skadliga effekter av vissa bromerande flamskyddsmedel har visats i djurförsök. Där har man sett att de kan påverka sköldkörteln och öka risken för cancer.

Miljöaspekter

- **Högfluorerade ämnen** - Högfluorerade ämnen kan finnas i impregnerade textilier, impregnerat papper, rengöringsmedel och brandsläckningsskum. Ämnena finns även i produkter som används i verkstads- och elektronikindustrin. De högfluorerade ämnena används eftersom de har förmåga att bilda släta, vatten-, fett- och smutsavvisande ytor. De används i låga halter i många produkter. Vissa bryts inte ned i naturen, utan ansamlas där, att det är kroniskt giftigt, reproduktionsstörande och giftigt för vattenlevande organismer. Vissa misstänks vara reproduktionsstörande och vissa misstänks vara cancerframkallande.
- Se EU:kandidatlista, Kemikalieinspektionens hemsida.

