



Le Paradis fantastique, 1966, Niki de Saint Phalle, Jean Tinguely. Glasfiber, plast och maskiner av svartmålat järn

Plast ur ett bevarandeperspektiv

Naturhistorisk museum, Oslo 2016

Thea Winther



Detalj ur *Den rosa födelsen*, 1964, Niki de Saint Phalle.

- Definition – vad är en plast?
- Historik och viktiga begrepp
- Åldring och nedbrytning, skadebedömning
- Identifiering och förebyggande åtgärder
- Rengöring
- Limning och konsolidering



Kontrollerad expansion i rosa, 1968, av César. 65 x 143 cm. Polyesterharts. Moderna Museets samling. Foto: Moderna Museet

Vad är plast?

- **Plast** - syntetiskt material bestående av en eller flera polymerer samt tillsatsämnen
- Polymerer – kedjeformade molekyler uppbyggda av mindre molekyldelar – monomerer

Oftast organiskt, plastiskt formbart ämne

Exempel etenmonomerer syntetiserad till polyeten

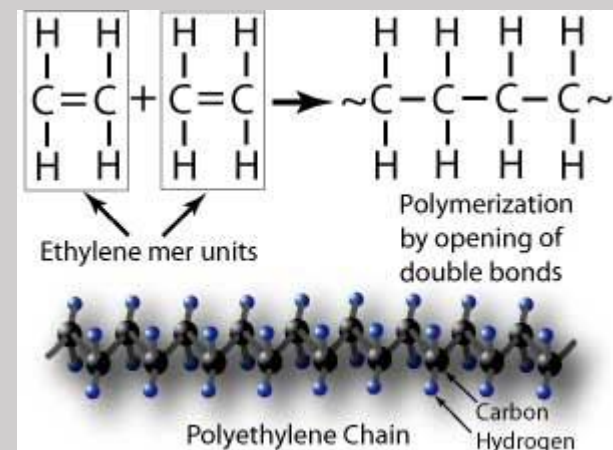
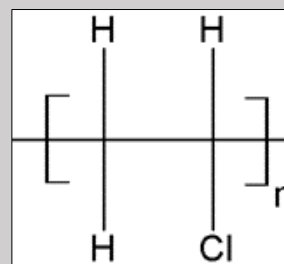


Bild NDC Resource Center



Exempel monomer
polyvinylklorid, PVC

- Grundläggande – termoplast eller härdplast

- **Termoplast** – mekaniska egenskaperna beror på *temperatur*, de mjuknar vid höjd temperatur utan att den kemiska strukturen bryts ned. Polymerkedjorna hålls samman av sekundära kemiska bindningar. 80% av produktion,

ex. PE, PVC, PP, PS

- **Härdplast** - uppbyggd av tvärbundna molekyler i ett tredimensionellt nätverk som hålls samman genom primära kovalenta bindningar, de kan inte smälta.

Ex. polyester, bakelit, ureaformaldehyd (i plywood och MDF), epoxy

Elaster – gummiegenskaper; syntetiskt gummi, vissa PUR, silikongummi

Historik

- naturliga polymerer; proteiner: ull, silke

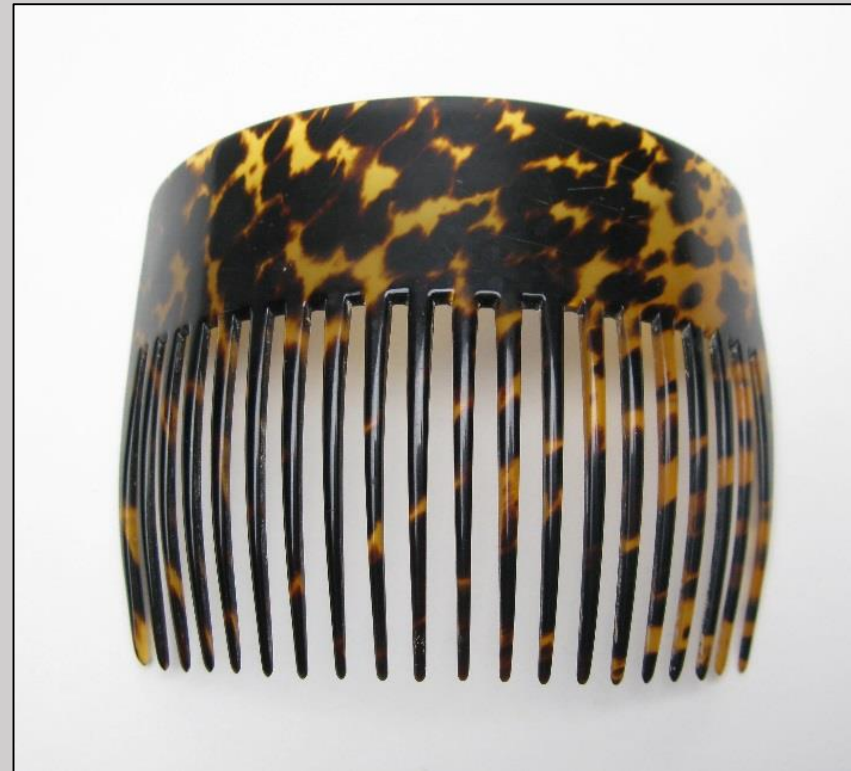
cellulosa: bomull

naturligt gummi

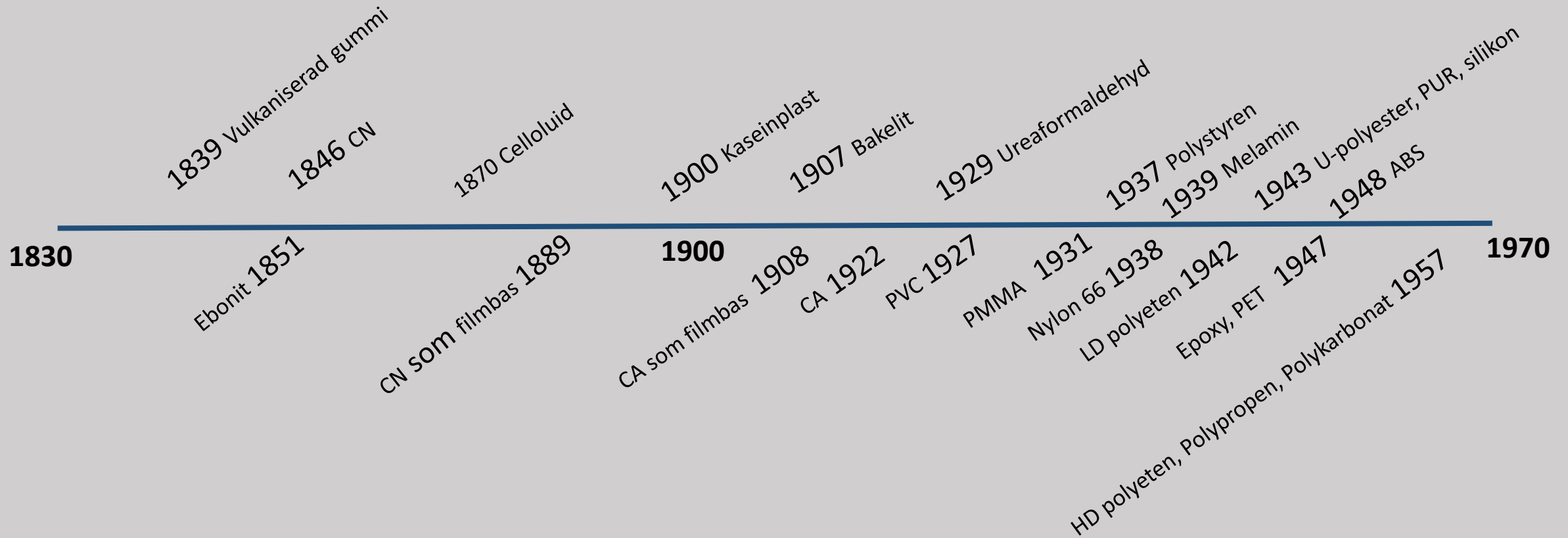
- Formbara, plastiska föregångare – horn, elfenben, sköldpaddsskal
- ebonit (vulkaniserat gummi, ca 1840), bois durci (blod, trämjöl, värme, form 1856), schellack



Sked i horn. 1800-tal. Nordiska Museets samling



Kam i sköldpaddsskal. Nordiska Museets samling



Semi-syntetiska

- 1846 Cellulosanitrat, (CN) för explosioner
- 1870 Celloluid – CN med mjukgörare, även som lack från 1920-talet (nitrocellulosa)



Ask i celloluid. Nordiska museets samling



Ask i celloluid. Nordiska museets samling



Glasögonbågar av celloluid. Nordiska Museets samling.

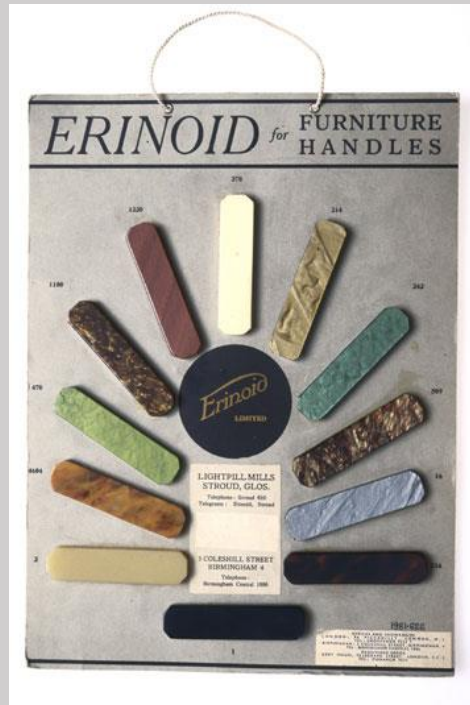


Ping-pongbollar av celloluid. Tidigt 1900-tal. Nordiska Museets samling.



Docka av celloluid. 1930-tal. Märke Schildkröt. Nordiska Museets samling.

- 1899 kasein-formaldehyd, kaseinplast
- 1908 Cellulosaacetat, (CA) (syntetiserad 1865)



Provbitar av kaseinplast för handtag.
Foto: Science Museum, London



Knappar i kaseinplast. 1950-tal.
Foto: Sue Tyranny



Provbitar av cellulosaacetat. 1950-tal.

Första helsyntetiska

- Fenolformaldehyd, även kallat Bakelit eller Fenoplast, patenterad av Leo Baekeland 1907



Telefon i bakelit. Tillverkare LM Ericsson.1930-tal. Nordiska Museets samling



Dörrhandtag av bakelit. Nordiska Museets samling

Mellankrigstid 1900-tal

- Polyvinylklorid, PVC, vinylkloridplast
- Urea-formaldehyd, UF, även kallad karbamidplast



Salladsbestick i karbamidplast. 1950-tal. Nordiska Museets samling



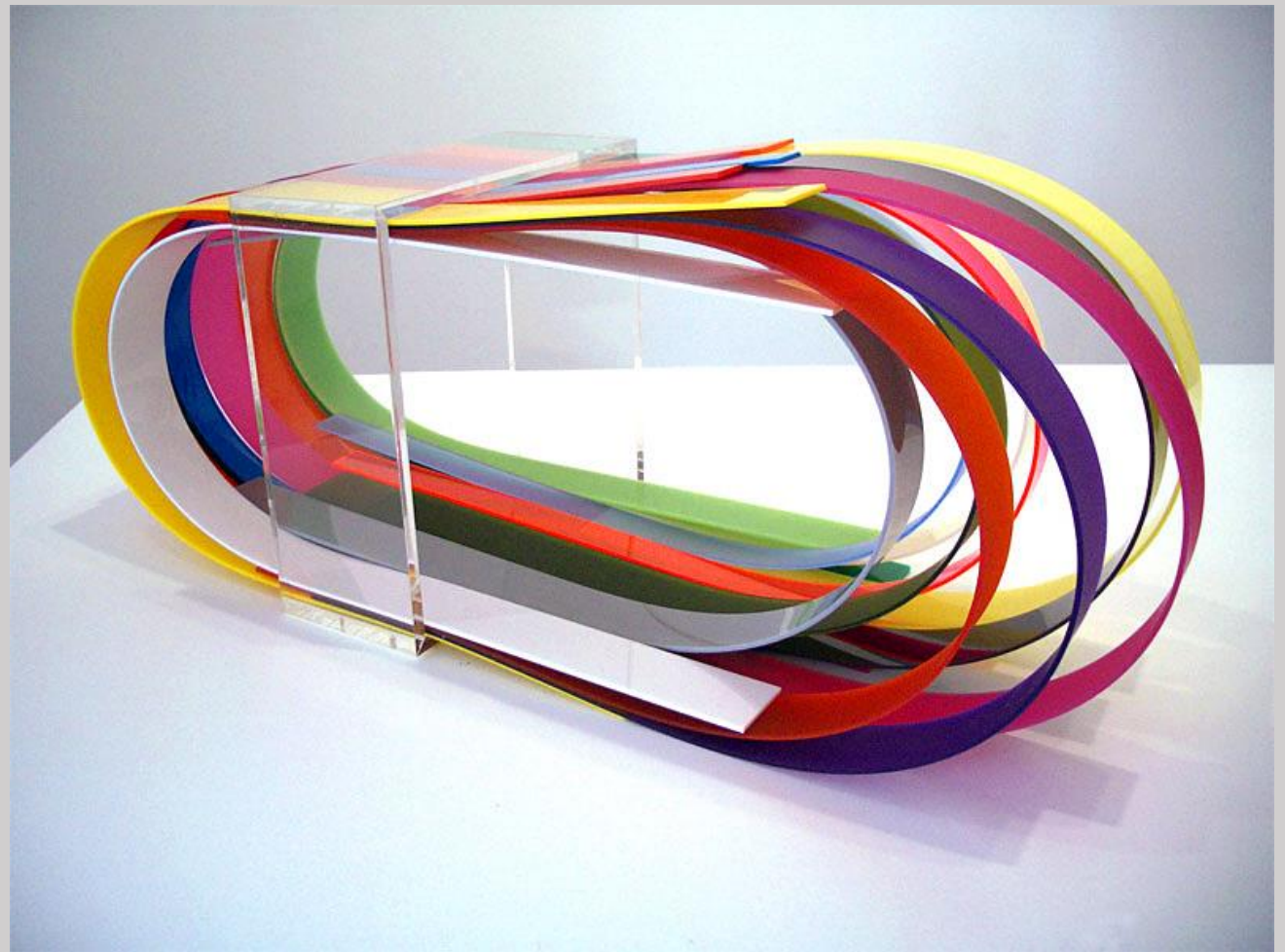
Väv med mjukgjord PVC. Nordiska Museets samling

- Polymetylmetakrylat, 1928

PMMA – Plexiglas, Perspex,
Lucite



Skåp i PMMA



John Nicholson, 'Asymmetric' 2010



Strumpbyxor i nylon. 1960-tal.
Nordiska Museets samling

- Polystyren, PS, styrenplast, 30-tal i produktion
- Polyamid, PA, nylon, 1935



Leksaksbil i polystyren.
Nordiska Museets samling

- Melaminformaldehyd,
Melamin, 30-tal



Tallrik i melamin. Tillverkare Konstharts AB. 1960-tal.
Nordiska Museets samling.



Kopp i melamin. 1950-tal. Nordiska Museets samling

Moderna färger – 20-tal till mitten av 50-tal

- CN, nitrocellulosa – sent 20-tal
- Alkyd – sent 30-tal
- PVA emulsion (polyvinylacetat) – sent 40-tal
- Lösningsmedelsbaserad akryl – sent 40-tal
- Emulsionsakryl - mitten av 50-talet



Bild från *Modern Paint Uncovered*, Getty Conservation Institute 2007. Foto Tate, London David Lambert

Från 2:a världskriget och framåt – plasternas stora genombrott

- Polyeten, etenplast, PE
- Polyesterar
- Polyuretaner, PUR
- Silikon
- Teflon (polytetrafloureten)
- Epoxy



Hockeyhjälm i etenplast. Band i PVC-klätt tyg. 1970-tal. Nordiska Museets samling



Kontrollerad expansion i rosa, 1968, av César. 65 x 143 cm. Polyesterharts. Moderna Museets samling. Foto: Moderna Museet



Kullerstenarna, 1967, av Piero Gilardi. 200 x 200 x 10 cm. Polyuretanskumplast av etertyp. Foto: Thea Winther



- Akrylnitril-butadienstyren, ABS
- Styrenakrylnitril, SAN
- Polypropen, PP, propenplast 1957



Tillbringare i SAN-plast. Tillverkare Gustavsberg. Design Sven-Eric Juhlin 1969-70, Nordiska Museets samling

Citruspress i propenplast. Design Carl-Arne Breger 1967. Nordiska Museets samling.

Polykarbonat,
karbonatplast (PC)



Fragment, bärverk, 1973, Lars Englund. 275 x 200 cm. Polykarbonat, gummi, stål, aluminium. Moderna Museets samling. Foto: Moderna Museet



Gom i akrylplast. 1980-tal. Nordiska Museets samling



Smörask i styrenplast. Design Per Bjelving 1960-tal. Nordiska Museets samling



Ingemar Stenmarks pjäxa. 1970-tal. Tillverkare Cabo. Nordiska Museets samling



Dator i ABS-plast. Tillverkare Apple Computer. 1980-tal. Nordiska Museets samling

Textilfibrer

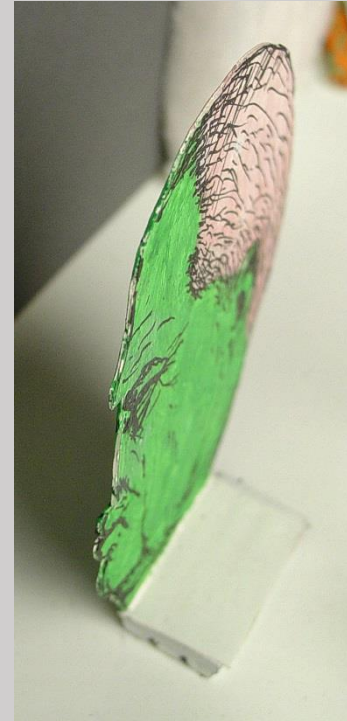
Grupp	Ex. produktnamn	Datering	Ex. användning	Egenskap
Viskos	Modal (1951) Fortisan Cupra	I prod. 1914 (1892)	Fuskpäls, sammet, foder	Tar upp fukt, låg våtdragstyrka
Cellulosa Acetat (Diacetat el. triacetat)	Celanese	1920tal	klänningstyg	Lätt statiskt
Regenererat protein, azlon	Aralac, Zein Vicara	1930-50tal	Militärt, hushåll	Låg våtdragstyrka
Nylon 6,6 och 6	Perlon	1939	Mattor, strumpbyxor	Känsligt ljus, värme
Akryl	Orlon, Acrilan	1950tal (1929)	Foder, filter, stickat	God dimensionell stabilitet
Polyester (PET)	Dacron Terylen	1951	skjortor	Lätt statiskt
Polyuretaner	Elastan, Spandex, Lycra, Perlon U	1958	Badkläder, sportkläder	elastisk

Plastformer



Fragment, bärverk, 1973, Lars Englund. 275 x 200 cm. Polykarbonat.

skivor



Detalj *Modell till den lilla generalen*,
1968, Öyvind Fahlström. 7x5x2.
PVC



färg

Utan titel, 2000, Albert Contreras. 30 x 30cm. Akrylfärg



Tyg

Skottsäker aftonklänning, kroppsskydd klass 1 A, 1993, Paulina Wallenberg-Olsson 180 x 70 x 70 cm. Aramid

Plastinklädd väv

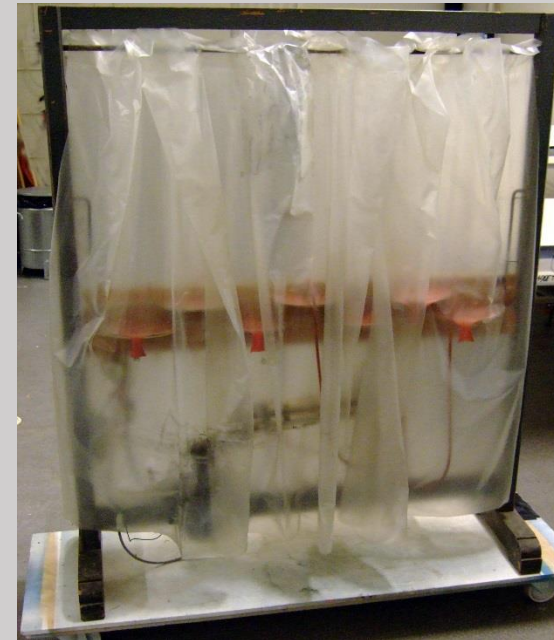


Punching General, 1969, Enrico Baj. 150 x 90 x 40 cm.
PVC



Emballage, 1965, Christo. 56 x 46 cm. PVC mjukgjord med ftalat

Film och folie



Utan titel (pruttmaskin), 1984, Dan Wolgers. 149 x 125 x 35 cm. PVC mjukgjord med ftalat

skummad



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

Enstaka tidigt exempel

Främst från 50-tal och framåt

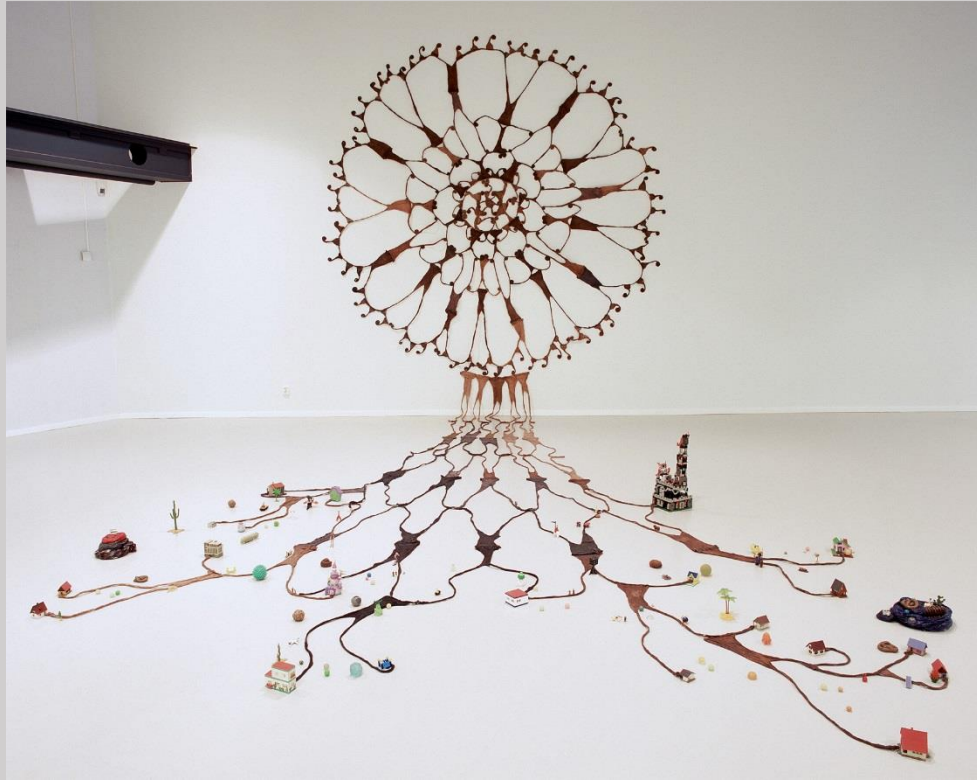
Ökar 60 och 70-tal



Moderna Museet 1979 utställning Öyvind Fahlström

- Färdiga massproducerade föremål
- Konstnärsprodukter
- Hushålls och hobby
- Byggnad, bil, båt och förpackningsindustri
- Blandningar





Sunrise II, 1998, av Carin Ellberg





Trappan, 1967, av Kjartan Slettemark, 92 x 84 x 220 cm







Soul Food, 1977, av Kjartan Slettemark, 167 x 149 x 60 cm



"Moderatbulle"



"Förenta Nationerna"



"Semla"

Komponenter från *Soul Food*

Plasters egenskaper

Kemiska, (polymerstruktur, löslighet, reaktivitet)

Fysiska (densitet, elektrisk ledningsförmåga, genomsläpplighet, mekaniskt beteende)

Optiska

Termiska (expansion och glasomvandlingstemperatur (gäller termoplaster))

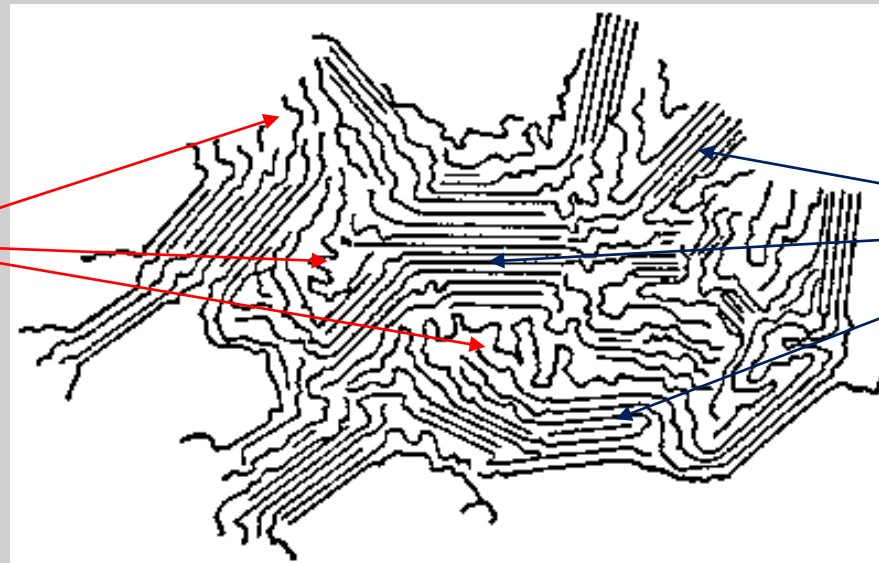
- + lätta, formbara, varierbara, ofta billiga, vissa går att återbruka
- - från olja (under förändring?), vissa hälsorisker, kan vara svårnedbrytbart i naturen

- Glasomvandlingstemperatur (T_g) - materialet är flexibelt vid uppvärmning över denna temperatur (termoplaster) och rigid under denna temperatur

Ex. PMMA, PS – ca 100°C, PP – ca - 15 °C

- Amorf och kristallin ordning för molekykedjorna (termoplaster). Större andel kristallinitet ger styvare material

Amorfa
områden



Kristallina områden

Transparent kan amorfa plaster vara - PMMA, PS, PET, PVC, omättad gjutpolyester, epoxy, PC

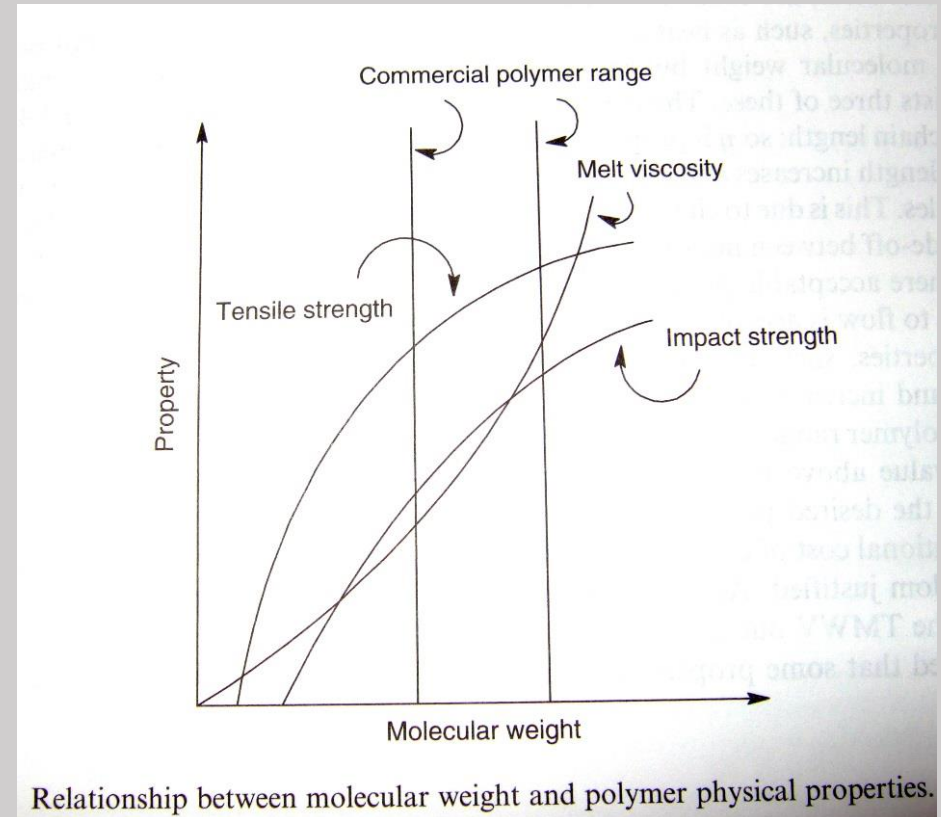
PE och PP genomsiktliga om tunna, PVC, CA, CN behöver också vara i filmform för att vara riktigt transparenta.



Molekylvikt, polymerisationsgrad –

genomsnittligt antal enheter i
molekylkedjorna

– påverkar smälttemperatur, styrka,
viskositet



Relationship between molecular weight and polymer physical properties.

Indelningar

- Indelning polymerer – från hur polymeren syntetiserats
 - 1) kondensationspolymer – stegvis polymerisation, olika grundmolekyler, blir ytterligare reaktionsprodukt
Ex. fenolformaldehyd, nylon (polyamid), PUR, polyester, ureaformaldehyd, melamin
 - 2) additionspolymer – kedjevis polymerisation utifrån omättade molekyler, ett grundmaterial.
Ex. PE, PP, PS, ABS, PMMA, PVC

Utgå från vilken tillverkningsprocess ex. formsprutning, extrudering, varmformning, formpressning, kalendring (valsning)

- Sampolymer

kedjan är uppbyggd av två eller flera sorters monomerer.

Ex. ABS (akryl-butadien-styren)
modifierar egenskaper

- Linjära eller grenade polymerkedjor (termoplaster)

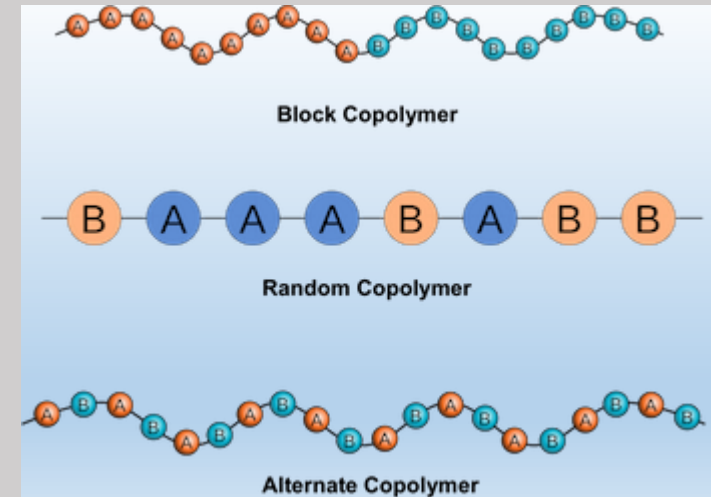


Bild Study.com



Bild Kazuli

