

# Plast- og komposittmaterialer

**Arbeid med kjemikalier som inngår i plast, gir risiko for helsefare. Ved nedbryting, forbrenning eller annen bearbeiding av plasten blir kjemikalier dannet og frigjort.**

## Om plast- og komposittmaterialer

Plast er et syntetisk materiale som består av én eller flere polymerer (basisplast) og forskjellige tilsetningsstoffer (hjelpestoffer). Polymerene er organiske forbindelser bygd opp av kjedeformede molekyler. Basisplasten eller forstadier til denne har den karakteristiske egenskapen at den på et eller annet trinn i bearbeidingen er, eller kan gjøres flytende eller plastisk, slik at plastmassen kan formes til ønskede produkter. Basisplasten kan være mer eller mindre hard, men er ikke utpreget myk, eller gummiaktig. Basisplasten avgjør hva plastproduktet tåler av mekaniske påkjenninger, av varme og kulde, kjemikalier, løsemidler, sollys og så videre.

Bare i enkelte tilfeller består en plast av den rene basisplasten (polymeren) uten tilsetninger. Basisplasten beskyttes ved innblanding av tilsetningsstoffer som hindrer nedbryting av plastmaterialet som for eksempel antioksidanter, antiozonanter, ultrafiolett-absorberende stoffer, brannhemmende midler med mer. De mekaniske egenskapene kan endres ved tilsetning av myknere, som er oljeaktige væsker som løser seg i basisplasten. Plastens egenskaper kan dessuten endres med fyllstoffer (blant annet for økt hardhet), gummipulvere (for økt slagfasthet), pigmenter og annet.

## Kompositt

Plast betegnes også som kompositter fordi plast inngår i materialer sammensatt av også andre materialer, bindemidler og tilsetningsstoffer.

## Ulike typer plast- og komposittmaterialer

Plastmaterialer betegnes som komposittmaterialer fordi plasten tilsettes spesielle materialer for å gi den dens spesielle egenskaper. Det framstilles og brukes ulike typer plastmaterialer i arbeidslivet. Norsk plastindustri produserer blant annet plastrør eller råstoff til plastrør, isolasjon, emballasje, tanker, båter, gummiprodukter og en rekke ulike forbruks- og industriprodukter.

Kompositter brukes blant annet til

- bygning (paneler, bølgepapp, profiler, infrastruktur, broer, sanitærutstyr, svømmebasseng, undervanns konstruksjonsarbeid og så videre)
- tanker, containere og rør (inkl. re-foring av rør)
- elektrisk (vindturbiner og apparat)
- marine (fritidsbåter, yrkesfartøy og marine fartøy)
- kjøretøy (biler, lastebiler, tog, med mer)
- støpegods (kunstig stein, marmor og så videre)

Kompositt- og plastmaterialer tas i bruk på nye områder der metaller tidligere var rådende. Trendene viser vekst i bruk av plast- og komposittmaterialer innen maritim sektor, olje og offshore, sport og fritidsprodukter. Det er en lignende utvikling i bygg- og anleggsbransjen. Fremst i utviklingen er bil- og luftfartsindustrien.

Kompositter er en blanding av ulike materialer. Blandingen gjør at produktet får bedre egenskaper.

I plastkompositter forsterkes materialegenskapene ved kombinasjon av plast med andre materialer som karbon- eller glassfibrer, partikler og andre stoffer. Komposittmaterialer er hovedsakelig produsert av umettet polyester eller epoxy, men også vinylester, fenol eller polyuretan. Ofte inngår en spesiell varmebehandling som herder produktet. Kompositte materialer brukes i mange ulike produkter, både i ulike typer industri og vareframstilling.

Kompositter kan erstatte mange tradisjonelle materialer som aluminium, stål, betong, naturlig stein og tre, på grunn av deres unike skreddersydde egenskaper. Sammensetninger godtas også for deres evne til å produsere komplekse høykvalitets strukturer og/eller fullt ferdig enheter, som reduserer behovet for delmontering.

Kompositter har ulike egenskaper avhengig av hvilke bindemidler som brukes (polyester og epoxy) og hvilken armering som brukes. Egenskaper som varierer, er mekanisk styrke sammenlignet med vekt, korrosjonsbeskyttelse, elektriske egenskaper (isolere), varmeegenskaper og flammehemmende egenskaper og så videre. Styrkeegenskapene til sluttproduktet vil også påvirkes av hvordan armeringen (karbon- eller glassfiber) legges. Dersom armeringen legges som vevde matter, økes styrken betraktelig sammenlignet med alternativene.

## Glassfiber

Glassfiber er et materiale som smeltes og formes til ekstremt fine fibre (glasstråder eller smeltet sand) med en tykkelse på mellom 0,001 og 0,1 mm. Før sammensetting (veving) blir de primet med en primer som legger seg rundt fibrene slik at de ikke bryter. Glassfiber er mye brukt å produsere tekstiler, for eksempel matter. Det benyttes også i plastprodukter hvor man oppnår et sammensatt og ikke minst avstivet materiale, kjent som GAP Glassfiber-armert plast (på engelsk GRP, glass-reinforced plastic), men materialet kalles ofte GUP (glassfiberarmert umettet polyester).

Mindre brukt og kjent er GAE Glassfiber-armert epoxy eller også kjent som GRE av det engelske glass-fiber reinforced epoxy. I daglig tale kalles GUP (glassfiberforsterket umettet polyester) ofte glassfiber, og på engelsk fiberglass. Se beskrivelsen av de ulike typer herdeplast nedenfor. Produksjonsmetoder for framstilling av armerte plastprodukter har utviklet seg mye de siste årene.

## Termoplast

Termoplast er plast som blir plastisk og formbar ved oppvarming uten at det skjer noen kjemiske herdereaksjoner (herding) i den, og den vil kunne gjøres plastisk om og om igjen ved å varmes opp. Plast på basis av polyetylen, polypropylen, polyvinylklorid og polystyren er eksempler på termoplaster. Termoprodukter brukes blant annet til merking og maling. På ulike materialer (for eksempel betong og grov, steinete asfalt) må underlaget ofte forbehandles med primere for å binde stoffene. Termoplast brukes også i rør. Mest vanlig er følgende:

- polyetylen
- polyvinylklorid
- polystyren – kalles ofte ekspandert polystyren, EPS (isopor og andre benevnelser). EPS brukes blant annet til isolasjonsprodukter innen bygg og anlegg, emballasje til fisk og andre næringsmidler og andre formstøpte spesialprodukter.

Termoplaster er generelt mer kostbare enn herdeplaster og de er vanligere i sammenheng med kortfiberarmerte sprøytetøpte småprodukter, som ofte lages i store serier. Termoplastene er mekanisk tøffere enn herdeplastene og noen har også noe temperaturrestans.

Termoplastmaterialer med høy temperaturrestans er svært dyre og blir bare brukt i spesielle produkter.

## Herdeplast

Herdeplast er plast, eller flytende forstadier til denne, som reagerer kjemisk (ved oppvarming, med egnet herder eller med katalysator) slik at harpiks- eller polymermolekylene bindes sammen til et sammenhengende nettverk. Herdeplastene kan ikke gjøres plastiske igjen etter herdingen, og er også uløselige i løsemidler. Typiske herdeplaster er umettet polyesterplast, urea-, fenol-, melamin-, uretan- og epoksyplast. Herdeplaster framstilles på ulike måter for å gi platen dens egenskaper, se veiledning om herdeplast. Epoksyplast, polyesterplast, polyuretanplast, akrylatplast, cyanoakrylatplast, aminoplast, fenolplast er herdeplater.

Herdeplaster er imidlertid billigere å produsere og har gode mekaniske egenskaper. Av den grunn dominerer de i markedet for store konstruksjoner og detaljer (skrog, dekksluker, dører, småbåter og så videre). Eksempler på produkter er plastbåter, rør, tanker, vindmøllevinger, bildeler med mer.

## Elastomerer

Elastomer er en type plast som finnes både som termoplast og herdeplast, som er mest kjent som gummi. En fellesegenskap for elastomerene er at de kan strekkes (ofte til det doble av sin lengde), for så å gå tilbake til samme form etter belastningen. Gummi er en elastomer, som blant annet gjennom ulike behandlingsprosesser (vulkanisering) får molekylkjedene bundet sammen med tverrbindinger. Gummiprodukter framstilles enten fra naturgummi eller kunstig som syntetisk gummi (som styren-, fluor-, og nitrilgummi).

## Polyesterplast

Armert umettet polyester består av et bindemiddel (polyester) og et armeringsmateriale (for eksempel glassfiber). Glassfiber tilsettes flytende polyester tilsatt herdemidler. Dette gir et produkt med svært gode egenskaper, både mekanisk og miljømessig.

Materialet brukes til å produsere blant annet båter, beholdere, rør, profiler, karosserideler, fritidsutstyr, sanitærutstyr, møbler, bygningsplater, detaljer i elektroteknisk industri og vindmøller.

## Epoksyplast

Epoksy, eller kunstharpiks, er en flytende plastmasse der molekylene vil polymerisere når de utsettes for varme, eller blir blandet med en såkalt herder. Molekylene danner da forbindelser på kryss og tvers, og den flytende massen stivner. Litt avhengig av hvilke stoffer som polymeriserer, dannes forbindelser til underlaget slik at massen blir sittende fast og fungerer som lim eller sterkt belegg.

Epoxy brukes til lim, overflatebehandling (maling, lakk, belegg) og til å lage komposittmaterialer armert med for eksempel glassfiber eller karbonfiber. Epoxy brukes istedenfor polyester i konstruksjoner med høyere krav til holdbarhet og kjemikalieresistens, men også økt holdbarhet i vann. De fleste epoxyprodukter dannes ved en reaksjon mellom en harpiks og en herder (kjemikalier), og er derfor ofte tokomponentprodukter.

## **Polyuretanplast (PUR)**

Polyuretan dannes ved reaksjon mellom isocyanatgrupper i et molekyl og hydroksylgrupper i et annet molekyl. Isocyanater er stoffer (molekyler) som inneholder reaktive isocyanatgrupper (-NCO). Prepolymeriserte isocyanater er molekyler som inneholder 3 eller flere isocyanatgrupper.

Polyuretaner benyttes mye i skum, fibrer, elastomerer og ulike typer belegg fordi de har stor slitestyrke over et stort temperaturområde, gode heftegenskaper, tåler løsemidler, vann og olje, og er elektrisk isolerende. Polyuretan finner man ofte i bransjer som blant annet bygg og anlegg, mekanisk industri, bilverksteder, støperi og i elektronisk industri.

[Les mer om arbeid med herdeplast og helsefare.](#)

## **Faren med ulike plaststoffer og komposittmaterialer**

Faren knyttet til plastmaterialer er knyttet til arbeid med kjemikalier som inngår i plasten (særlig ved framstilling av plastprodukter), og kjemikalier som dannes og frigjøres ved nedbryting og forbrenning av plast, eller ved annen bearbeiding av plasten. Avgasser avgis særlig under herding av ulike plaststoffer som polyester, polyetre og epoxyharpiksar.

Mekanisk bearbeiding (for eksempel sliping og saging) og varmebehandling (for eksempel sveising og forbrenning) av plastmaterialer kan føre til avgivelse av helseskadelig gass, damp, støv og røyk avhengig av type plast og komposittmateriale. Ferdig herdet plastmateriale og produkter i fast form fører imidlertid ikke til helseskadelig eksponering.

## **Forbrenning eller dekomponering av plastmaterialer**

Ved forbrenning eller nedbrytning av plastmaterialer og kompositter frigjøres en rekke meget helseskadelige gasser og røyk som består av kjemiske forbindelser som kompositten er bygd opp av. Jo høyere temperatur, desto større fare for gassutvikling kan det være fra plastmaterialer.

På nettsidene finner du informasjon om hvilke tiltak som er nødvendig for å forebygge helseskader forbundet med arbeid med ulike typer plast og kjemikalier som brukes i framstillingen, eller som avgis fra materialet ved bearbeiding og forbrenning av plastmaterialer.

## **Kartlegging, risikovurdering, tiltak**

Arbeidsoperasjoner som medfører eksponering for kjemikalier og forurensninger, skal kartlegges og risikovurderes. På grunnlag av risikovurderinger iverksettes ulike typer tiltak.

Informasjon om kjemikalier som kan dannes i produksjon, og bruk av plast og komposittmaterialer må innhentes ved innkjøp av kjemikalier og kunnskap om hva som kan avgis av støv, gass og damp under produksjonen og arbeid med de ulike materialene. Arbeidsgiver må opprette stoffkartotek over de kjemikalier som brukes og dannes i virksomheten.

[Se mer om stoffkartotek](#)

[Se mer om kartlegging og vurdering av eksponering for kjemiske forurensninger.](#)

---

---