

# Materiaalien valmistus – opettajalle

## Pohdintakysymyksiä

Mitä paperituotteita olet käsitellyt tänään?

Millaisilta ne ovat tuntuneet?

Missä käyttämässäsi tuotteissa on muovia?

## Tietoteksti: Paperin historia

Antiikin Kreikassa käytettiin kirjoitusaluslana papyrusta, joka oli valmistettu papyruskaislasta asettelemalla lehtiä levyiksi ristikkäin. Kun levyt puristettiin, lehtien sisältämä ligniini liimasi ne yhteen ja saatiin kestävä kirjoitusaluslana. Papyrusta käytettiin vielä 600-luvulla, vaikka 300-luvulla käyttöön otettu pergamentti korvasi papyrusen. Se valmistettiin eläimen nahkaa ohentamalla. Pergamentti oli kestävä ja siihen voitiin kirjoittaa molemmille puolille.

Kiinalaiset olivat valmistaneet paperia jo 100-luvulla. Arabit oppivat paperinvalmistustaidon kiinalaisilta vangeiltaan 700-luvulla, ja sitä kautta se levisi Eurooppaan 1100-luvulla. Keskiajalla paperi syrjäytti pergamentin myös pyhien kirjoitusten alustana. Varhaisin Suomessa säilynyt paperiasiakirja on vuodelta 1350. Paperia valmistettiin aluksi lumpusta, mutta kun opittiin puuhiokkeen käyttö raaka-aineena, paperin teollinen tuotanto lisääntyi ja hinta halpeni.

Suomen ensimmäinen paperimylly perustettiin Pohjan pitäjään 1660-luvulla. Siellä valmistettiin lumpupaperia. Tervakoskelle perustettiin 1818 setelipaperitehdas, joka toimii edelleen. Suomen ensimmäinen paperikone käynnistyi Tampereella 1842. Sillä valmistettiin paperia puuhiokkeesta. Tästä alkoi suomalaisen paperiteollisuuden kehittyminen. Vuosina 1860–1913 paperin tuotanto satakertaistui. Ensimmäinen paperikone tuotti 1,5 m leveää paperia 60 m/min. Vuonna 1998 Raumalla käyttöön otettu paperikone tuottaa 9,3 m leveää paperia 1900 m/min.

Nykyään paperia tehdään massasta, joka on valmistettu puukuidusta. Puuta hiotaan tai hierretään hienojakoiseksi massaksi, joka pestään ja tarvittaessa valkaistaan. Puusta voidaan myös kemiallisessa keittoprosessissa erottaa selluloosakuitua, joka on hyvin kestävä. Massaseokseen voidaan lisätä myös keräyspaperia. Näin säästetään neitseellistä puuta. Erityisesti kirjoitus- ja painopaperimassaan lisätään kiviainesta, kuten talkkia ja kaoliinia (savea). Näin saadaan paperista läpinäkymätöntä ja säästetään kalliimpaa puukuitua.

Paperin tekeminen alkaa massan sekoittamisella veteen. Teollisessa paperimassassa on 99 % vettä. Näin saadaan tasalaatuista ja kestävä paperia.

[Stora Enson video kartongin valmistuksesta](#)

[Kaavio paperikoneen toiminnasta](#)

## Tietoteksti: Muovin historia

Muovien kehittäminen alkoi 1860-luvulla, kun oli tarve korvata norsunluu halvemmalla aineella. Ensimmäinen ehdokas oli selluloosajohdannainen parkesiini, jonka Alexander Parkes esitteli Lontoon kansainvälisessä näyttelyssä 1862. Muovia valmistettiin myös maidon valkuaisaineesta, kaseiinista. Ensimmäinen kaseiinimuovitehdas perustettiin Hampuriin vuonna 1904. Suomen ensimmäinen kaseiinimuovitehdas, Sarvis oy, perustettiin Tampereelle vuonna 1921. Lauri Hakulinen keksi tällaisille muovattaville aineille yhteisen nimen, sana *muovi* otettiin käyttöön vuonna 1947.

Nykyään pääosa muoveista valmistetaan polttoainetuotannon sivuvirroista. Muovit ovat hiilivetypolymeereja. Eniten käytettyjä muoveja ovat polyeteeni (PE), polypropeeni (PP), polyvinyylikloridi (PVC). Kaikki nämä ovat muovaittavia ja uudelleen käytettäviä.

Polyeteenistä valmistetaan muovipusseja, pakkauskalvoja tehdä yms. Polypropeenista voidaan tehdä köysiä, mattoja, pullonkorkkeja jne. Viemäriputket, sähköjohtojen eristeet jne tehdään usein PVC-muovista. Kaikille tutut limsapullot ovat polyeteenitereftalaattia (PET), samasta polymeeristä voidaan tehdä myös tekstiilikuituja, kuten fleece-kangasta. Muovilaatuja on paljon muitakin ja niiden käyttömahdollisuudet ovat lähes rajattomat.

Muovi ei hajoa luonnossa ja sitä kerääntyy maahan ja meriin ja sitä kautta eliöihin. Muovin kierrättäminen ja biohajoavien muovien kehittäminen onkin tullut yhä tärkeämmäksi. Selluloosa- ja tärkkelyspohjaisten materiaalien valmistus ja käyttö on viime vuosina lisääntynyt kovasti.

## Tehtäviä ja tutkimuksia

### Paperin valmistus

Kotikonstein voi valmistaa paperia kierrätysateriaalista silppuamalla sanomalehtipaperia veteen. Tässä on selkeä ja yksinkertainen video paperiarkkien valmistuksesta. Tällaisista arkeista voi tehdä kortteja tai jotain muita koristeita. Paperiin voi lisätä esimerkiksi silkkipaperisilppua tuomaan väriä tai prässättyjä kasveja koristeeksi

[Paperin valmistus](#) tai [paperin valmistus, toinen video](#)

Paperimassasta voi myös muovailta erilaisia koristeita, astioita, pelinappuloita jne. Seuraavassa videossa näytetään yksityiskohtaisesti massan valmistus ja muovailutekniikkaa:

[Mikkelin kansalaisopisto: Paperimassa-opetusvideo](#)

### Muovin valmistus

Kompostoituvaa muovaittavaa biomuovia voi valmistaa myös kotikonstein. Biomuovia mikrossa on helppo koulussa toteutettava askartelu. Oheisten videoiden avulla pääset helposti alkuun.

[Resepti 1](#), [Resepti 2](#)

Myös kaseiinimuovia voi valmistaa itse: [Resepti kaseiinimuoviin](#)