

■ Kun uutuusluomuksiin pukeutuneet mallit keinahtelevat ohitsemme catwalkilla, harva tulee ajatelleeksi luonnontieteitä. Muodin kehitys ja vaatteiden valmistus nivoutuvat kuitenkin yhä tiiviimmin kemian osaamiseen.



Nykytekstiilit syntyvät yhä kehittyneemmän kemian avustamina. Muodit vaihtuvat joka sesonki.

Catwalkeilla

keinuu myös kemia

Jarmo Wallenius

Muodin alkuperä ulottuu tuhansien vuosien taakse muinaiseen Egyptiin, antiikin Roomaan ja Välimeren alueen kalifaattiin. Vaatemuodit olivat jo tuolloin sidoksissa talouden ja sosiaalisen muutoksen ajanjaksoihin.

Espanjan Cordobaan saapui kahdeksannella vuosisadalla maurilainen muusikko **Ziryah**. Bagdadista matkannut tyyliniekka toi Eurooppaan hienostuneen tavan pukeutua muodikkaasti ja vuodenaikojen mukaan. 200 vuotta myöhemmin Lähi-idän valtasi Keski-Aasian ja Kauko-idän pukumuoti, jonka toivat tullessaan turkkilaiset kauppiat.

Siinä missä Japanin tyyliit vakiintuivat 600-luvulla peräti tuhanneksi vuodeksi ennalleen, Kiinassa muodit muuttuivat tiheään. Kiinalainen innovaatio ovat esimerkiksi housut, jotka keksittiin siellä jo 1200-luvulla ennen ajanlaskumme alkua. Uutuus otettiin käyttöön ratsastamisen helpottamiseksi.

Länsimaissa vaatemuoti alkoi varsinaisesti vaihdella vasta 1300-luvun puolivälin jälkeen. Suuri mullistus oli miesten päällysvaatteiden lyhentymisen nilkkapituudesta vesirajaan. Samalla ylävartalon vaateista alettiin korostaa.

Euroopan yläluokan vaate- ja hius-tyylit jakautuivat sittemmin maittain ja alueittain, kunnes maanosan muotivirtaukset jälleen 1600–1700-luvuilla yhtenäistyivät. Muodin etunenässä kulkivat rikkaat ja aateliset, mutta nouseva porvaristo ja jopa talonpojat seurasivat trendejä heidän perässään.

Tämä sekä ärsytti eliittiä että kiihdytti muodin kehitystä niin, että vaatteiden värit ja kuviot alkoivat uusiu-

tua joka vuosi. Takkien ja liivien leikkausten ja naisten pukujen kaavojen muuttuminen oli hitaampaa.

Kravatti kaulaan, huopahattu päähän

Miesten muoti seuraili 1500-luvulta lähtien sotilaiden pukeutumista. Euroopan sotinäyttämöt toimivat myös upseerien *catwalk*-kenttinä, joilla havainnoidtiin vihollisenkin tyylejä.

1600-luvun taistelutantereilta sai alkunsa esimerkiksi kravatti, jota ensin käytettiin osana univormua. Solmios-ta tuli muotitietoisien miehen asuste vuosisadoiksi eteenpäin. Samalta aikakaudelta eli 30-vuotisesta sodasta (1618–1648) on peräisin huopahattu, joka piti pintansa 1950-luvulle asti. Moni nisäkäs sai tuta päähineen suosion karvoissaan ja nahoissaan.

Huopa sinänsä on paljon varhai-

sempaa perua ja itse asiassa ihmiskunnan vanhin tunnettu villasta valmistettu tekstiili. Huopakangas syntyi vahingossa noin 4 500 vuotta sitten. Sumerilaiset huomasivat tuolloin, että sandaaleihin rakkuloita estämään tungettu villa tiivistyi vettyessään hyvin käyttökelpoiseksi materiaaliksi.

Villan huovuttaminen kemiallisesti lämpimällä vedellä, jollakin emäksisellä aineella ja mekaanisella muokkauksella on peräisin keskiaasialaisilta paimentolaisilta. He valmistavat lakkinsa, jalkineensa ja jurttansa huovasta yhä tänäkin päivänä.

Eurooppaan huovutuksen toivat ristiretkeläiset. He olivat matkansa varrella oppineet, että huovuttamisprosessia nopeutti kamelin virtsa. Sitä ei kotikonnuilla ollut juurikaan saatavilla, joten siellä oli tyytyminen muiden nisäkkäiden tuotoksiin.

Ranskalaiset havaitsivat, että kun virtsaan lisättiin elohopeasuoloja – joita yleensä käytettiin syfiliksen hoidossa – syntyi oivallinen aine etenkin villieläinten karvan huovuttamiseen. Erityisen tehokasta oli elohopeanitraatti. Lakkitehtaiden reipas elohopeankäyttö koitui monen hatuntekijän kohtaloksi.

Majava- eli villahattuvillitys puolestaan koitui eurooppalaisen majavan kohtaloksi. Ensimmäisenä jyrsi jä metsästettiin sukupuuttoon Englannissa. Majavan karvasta huovutettuja hattumalleja



Herrat poseeraavat majavan-karvasta tehdyissä huopahatuissaan vuonna 1886.



Ongelmatonta tekstiiliä ei ole

Ihminen viettää 90 prosenttia elämästään vaatekappaleina ja tekstiileihin kietoutuneena. Maailmassa myydään joka vuosi yli 80 miljardia vaatekappaleita. Suuret luvut muodostavat suuren haasteen.

Vaateidemme luonnonmateriaalit tulevat samoista paikoista kuin ruoka eli maataloilta. Tekstiilien raaka-aineita saadaan sekä kasveista että eläimistä.

Kasvipohjaiset materiaalit puuvilla, pellava, hamppu ja niini ovat vaatekaapin ”hedelmiä”. Niiden ekologisuus riippuu siitä, kuinka kasvustoa ja maaperää on hoidettu.

Eläinperäisten materiaalien, kuten silkin, villan, vuohista saatavan kashmirvillan ja alpakan villan, tuotanto ei automaattisesti säästä ympäristöä. Ratkaisevaa on tuotantotapa. Teollinen tehotuotanto kuluttaa luontoa ja lisää kemikaalien käyttöä. Lisäksi märehäijäläimet päästävät

ilmoille merkittäviä määriä metaania, joka tunnetaan vahvana kasvihuonekaasuna.

Puuvillatuotteiden ongelmana on puolestaan veden runsas käyttö. Yhden teepaidan valmistamiseen kuluu noin 3 000 litraa vettä.

Polyesterin, nailonin ja akryylin kaltaiset synteettiset materiaalit ovat pehmeinä ja hienoina kuituinakin pohjimmiltaan muoveja. Niiden raaka-aineena on öljy. Itse asiassa polyesteriä tehdään muovipullojen valmistuksessa käytettävästä polyetyleenitereftalaatista eli PET:stä. Nailonin tuotantoprosessissa ilmaan vapautuu kasvihuonekaasuihin lukeutuvaa typioksidia.

Muuntokuitujen, kuten raionin, lyocellin ja bambun, lähteitä ovat luonnon puut. Raaka-aineen vaatekuiduksi muuttaminen vaatii kuitenkin samanlaista prosessointia kuin synteettisissä materiaaleissa.

Lyocellia pidetään eräänlaisena muuntokuitujen jalokivenä, sillä sitä saadaan parhaiten nopeakasvuisesta eukalyptuspuusta. Puu ei tarvitse kastelua, kemiallisia kasvinsuojeluaineita eikä lannoitusta. Eukalyptus viihtyy hyvin joutomaillakin, joten se ei kilpaile ruoantuotannon kanssa.

Vaatteiden kierrättäminen ei ole aivan yksinkertaista, koska monissa lopputuotteissa on sekaisin kahta tai useampaa materiaalia. Esimerkiksi farkut sisältävät puuvillan lisäksi lycraa, jonka tarkoitus on parantaa housujen elastisuutta. Vielä ei ole kehitetty teknologiaa, joka pystyisi kierrätyksen yhteydessä erottelemaan eri tekstiilien kuidut toisistaan.

Kulutusyhteiskunnassa käytetyt vaatteet ovatkin melkoinen ongelma. Yksin Yhdysvalloissa heitetään vaatteita vuosittain pois huimat 10,5 miljardia kiloa. Määrästä 85 prosenttia päättyy kaatopaikoille.

Neljän miljoonan parin erä nailonsukkia myytiin loppuun päivässä.



Nailonsukat ovat verhonneet naisten säätä 1940-luvulta alkaen.

oli lukuisia. Niitä ei pidä sekoittaa majavalakkiin, joka on turkispäähine.

1800-luvulla majavia oli koko maanosassa jäljellä vain tuhatkunta. Suomesta, jonne euroopnamajava ilmaantui viimeisimmän jääkauden päätyttyä, se katosi – ensimmäisenä

sukupuuttoon hävitettynä nisäkkäänä – vuonna 1868. Suojelun ja palautusistutusten avulla Euroopan majavakantoja on sittemmin saatu elvytettyä.

Aikanaan hiipui hattumuotikin. Ison iskun huopahatuille antoi jo vuosi 1941, jolloin elohopean käyttä-

minen kiellettiin Yhdysvalloissa. Viimeinen niitti oli John F. Kennedyn valinta maan johtoon vuonna 1961. Nuorekas presidentti ei päähineitä käyttänyt.

Nailonin ja teryleenin vallankumous

Siinä missä viktoriaanista aikaa määrittivät teräs rautateineen, siltoineen, höyrykoneineen ja valtameripurssineen, transistorin keksimisen (1947) siivittämää prosessorien ja informaatiotulvan vuosisataa hallitsi pii.

Pii ei kuitenkaan ollut yksinvaltiainen. 1900-luvulla kehitettiin iso joukko materiaaleja, jotka modernisoivat niin asumista kuin pukeutumistakin. Viestivälineiden kuorissa puun korvasi bakeliitti, ja asusteiden silkin tilalle tuli nailon.

Amerikkalainen teollisuuskemisti Wallace Carothers onnistui ensimmäisenä valmistamaan keinosilkkiä eli raionia. Nailonin hän esitteli kemianjätti DuPontin väelle vuonna 1935.

Nailon on kestävä polymeeri, joka voidaan helposti kehrätä kuiduksi. Uutuuden mainoslauseet kuulostavat nykykorviin tutulta: ihmeaineen keuhuttiin olevan yhtä vahvaa kuin teräs



1960–1970-lukujen kuuminta hottia olivat teryleeni ja crimplene. Solmion juuret juontavat 1600-luvun sotatantereille.

ja yhtä hienoa kuin hämähäkin seitti.

Nailoneista tuli yksi New Yorkin vuoden 1939 maailmannäyttelyn hittituotteista. Pian sen jälkeen ensimmäiset nailonsukat ilmestyivät myös amerikkalaiskauppojen hyllyille. Kun markkinoille keväällä 1940 tuli neljän miljoonan sukkaparin erä, se myytiin loppuun päivässä.

Toinen maailmansota (1939–1945) hidasti nailonsukkien maiminnousua muille mantereille, sillä kestävää syntetistä materiaalia tarvittiin sekä laskuvarjojen että hytysverkkojen valmistukseen. Sodan jälkeen nailonit valloittivat loputkin planeetasta.

Nailonia seurasi polyesteri, jonka senkin syntetisoi Wallace Carothers. Sitä oli helppo värjätä, eikä polyesteritekstiili rypistynyt herkästi. Muoti maailma tarttui materiaaliin innolla, joskin polyesterivaatteiden mallit ja värit olivat yksioikoisia ja yksitoikkoisia. Tämä näkyi varsinkin 1960-luvun puvuissa ja paidoissa.

Polymeeripohjaiset teryleeni ja crimplene olivat silti suurta huutoa myös Suomessa. Polyesterin suosio perustui siliävyyden ja nopean kuivumisen lisäksi kuidun vahvuuteen ja tekstiilin kykyyn hylkiä kemikaaleja.

Vaateista tulikin ennen näkemättömän helppohoitoisia. ”Silittämättä siisti” on 1960-luvun tunnetuimpia sloganeita.

Vahva polyesteri on yhä käytössä sekä naisten että miesten ulstereissa ja pilottitakeissa. Villan ja polyesterin optimaalinen suhde 60/40 prosenttia pitää käyttäjänsä lämpimänä ja kuivana tyylikkyydestä tinkimättä.

Ulkoiluvaatu suosii polyesteriä myös sadetakeissa ja saappaissa, koska synteettisesti valmistetun materiaalin sidokset hylkivät vesimolekyylejä.

Ei siis ihme, että muunneltava, monikäyttöinen polyesteri on puuvillan jälkeen toiseksi eniten tuotettu tekstiilikuitu. Esimerkiksi joustinankaat ja nauhat ovat polyesteriä. Polyesteristä tehtyjä juhkakankaitakin on vaikea erottaa luonnonkuiduista, sillä ne voivat muistuttaa niin pellaavaa kuin ohutta silkkiäkin.

Joustoa, kestävyyttä, vedenpitävyyttä

Elastaaniin eli lycraan törmää nykyään kaikkialla, vaikkapa Dingon keikalla tai amerikkalaisen jalkapallon Superbowlissa. Joustavuutensa ja muotokestävyytensä ansiosta elastani on hypännyt estradibändien housuista jokaisen liikkujan ja urheilijan vaatteisiin.

Lycraa on shortseissaan niin jooگان harrastajilla kuin pyöräilijöillä ja joukkuepelaajilla. Samaa ainetta löytyy myös esimerkiksi bikineistä ja liivien olkaimista. 1950-luvulla lycra uhkasi suosiollaan jopa puuvillateollisuutta.

Vaatesuunnittelija **Michael Kors** keksi 1980-luvulla, että kevyestä lycrasta on esimerkiksi akryylin korvauksiksi kesäisenä käyttökuituna. Näin voidaan hillitä liiallista hikoilua, joka on monen keinomateriaalien käyttäjän riesa.

Akryyli on alun perin tarkoitettukin kesää kylmempihin oloihin. Kemistit suunnittelivat materiaalin pitämään kehon lämpötilaa aisoissa peiton tavoin. Villaa muistuttava akryyli soveltuu tiivistensä ansiosta parhaiten neu-

leiden sekä käsineiden ja muiden talviasusteiden raaka-aineeksi.

Ranskalaisen muotitalon **Louis Vuittonin** suunnittelijat ovat käyttäneet akryylikuitua myös naisten suosimiin legginsihin lisäämällä sitä villakuitujen sekaan.

Neljä vuosikymmentä sitten kaupallistettu Gore-Tex on PTFE-muovista tehty mikrohuokoinen kalvo, joka suunniteltiin veden- ja tuulenkestävien tekstiilien ja jalkineiden pinnoitteeksi.

Gore-Tex-kangas toimii kuin pienenhuokoinen suodatin: päällä olevat huokokset estävät vesimolekyylien pääsyn ulkopuolelta sisälle, mutta sisäpintojen huokokset sallivat pienimolekyyliemmän höyryn kulkeutumisen ulkoilmaan.

Luonnon- ja tekokuitujen rinnalle on kehitetty myös muuntokuituja, joista tunnetuin on viskoosi. Selluloosamuuntokuitujen raaka-aineet ovat peräisin luonnosta, pääosin erilaisista puulajeista. Puusta saadusta liukoselluloosasta muokataan tekstiilikuitua tekokuitujen valmistusmenetelmillä.

Uusin tulokas muuntokuitumarkkinoilla on lyocell. Viskoosin tavoin sitä pyritään tekemään puuselluloosasta ympäristöä säästävien prosessien ilman kuormittavia kemikaaleja. Lyocell tuntuu pehmeältä ja silkkimäiseltä. □

Kirjoittaja on vapaa tiedetoimittaja.
jarmowallenius@hotmail.com

Modernit materiaalit tekevät liikunnasta entistä mukavampaa.

