

Susanna Tölkö, Terhi Ukkonen, Taina Yli-Pietilä



## **PUUVILLAN TUOTANTO kestävän kehityksen näkökulmasta**

Kansainvälisesti suojattu merkki  
puuvillasta valmistetuille tuotteille.

Cotton

Bomull

Baumwolle

### Sisältö

1. Kestävä kehitys
2. Puuvillan historiaa
3. Puuvillakuidun rakenne
4. Puuvillan valmistusprosessi
5. Puuvillatuotteiden ominaisuudet
6. Puuvillan käyttökohteita
7. Puuvillan viljelyn ja tuotannon ympäristövaikutukset
8. Kestävä kehitys käytännön tekoina

Oppilaalle monistettavaksi

Linkki- ym. vinkkejä

Lähteet

Materiaalia oppilaalle

## 1. Kestävä kehitys

Ulla Suojanen lainaa kirjassaan Vihreät tekstiilit Mika Malkamaata, joka on todennut, että ihmisten tapa käyttää energiaa ja ainetta on kestäättömällä kehitysuralla. Jatkuva aineellinen kasvu on pidemmällä aikavälillä mahdoton, ja siksi ihmisen ympäristösuhteen on muututtava. (Suojanen 1995, 10) Kestävän kehityksen näkökulma edellyttää ympäristömyönteisen näkemyksen ja asenteen omaksumista elämäntavaksemme. Kuluttajina voimme monin valinnoin ja ratkaisuin osaltamme edesauttaa kestävä kehitystä arkielämässämme, mutta suuri valta ja vastuu jää tuotannon (tässä tapauksessa puuvillan) suunnittelusta ja kehityksestä vastaaville tahoille ja henkilöille eri puolilla maailman.

## 2. Puuvillan historiaa

Puuvillaa on viljelty jo tuhansia vuosia. Puuvillakasvin ja puuvillaviljelyn arvellaan olevan peräisin Intiasta. Varhaisimmat hautalöydöt sieltä ovat ajalta 5000 eKr. Inkojen ja mayaintiaanien kulttuureissa uskotaan puuvillalla olevan myös yhtä vanhat perinteet. Samoin Egyptistä löytyneiden hautalöytöjen perusteella on voitu arvella puuvillaa käytettävän jopa jo 12000 vuotta eKr. Kuitenkin varsinainen puuvillan viljely levisi Egyptiin vasta n. 2000 vuotta sitten. N. 1000 jKr. puuvillan viljely tunnettiin koko Välimeren alueella sekä Euroopan puolella että Pohjois-Amerikassa. Kiinassa puuvillan viljely alkoi vasta 1300-luvulla ja Japanissa 1600-luvulla. Pohjois-Amerikassa puuvillan viljely alkoi 1620-luvulla ja nykyisin se on maailman merkittävin puuvillan tuottaja. Italiasta, Espanjasta ja Englannista kehkeytyi keskiajalla merkittäviä puuvillan jalostajamaita Euroopassa. Höyryvoimalla toimivien kehru- ja kutomakoneiden kehittäminen 1700-luvulla kuitenkin alkoi lisätä puuvillakankaiden tuotantoa huomasti. Puuvilla syrjäytti vähitellen muita aiemmin yleisiä kankaiden materiaaleja, esimerkiksi pellavan ja villan. 1800-luvun alussa puuvillateollisuus kehittyi suureksi teollisuudenalaksi. Suomessa puuvillakankaan valmistus aloitettiin vuonna 1828 Finlaysonin puuvillatehtaassa. (Boncamper 1995, 76-77, <http://www.tkm.fi/vanhateh.html>)

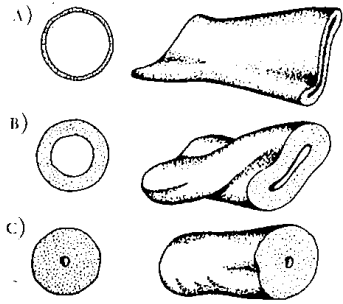
Puuvillaa ei kasva Euroopassa, joten sitä on tuotava lämpimämmiltä alueilta. Se on pensasmainen kasvi ja varsinaisen viljelyn lisäksi sitä tavataan villinä lähes kaikilla trooppisilla alueilla. Lähes puolet viljelystä puuvillasta on peräisin USA:sta ja Kiinasta. Muita tuotantomaita ovat Intia, Pakistan, Uzbekistan, Brasilia, Egypti, Turkki, Argentiina, Kreikka ja Meksiko. (Markula 1999, 43-44)



### 3. Puuvillakuidun rakenne

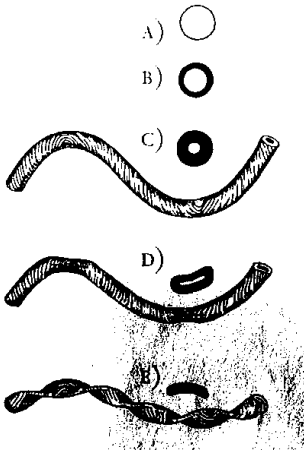
Puuvilla kuuluu kasvikuittuihin ja niistä siemenkuittuihin. Puuvillakuidut ovat peräisin siemenkodista, joiden lumivalkeat siemenhahtuvat ovat raakakuitua. Kuitutuotannossa viljellyt lajikkeet ovat yksivuotisia. Puuvillasiementen kylvämisestä sadonkorjuun alkamiseen kuluu ainakin 120 päivää. Tällöin siemenkodat ovat auenneet ja puuvillakuidut tunkeutuvat ulos. Tässä vaiheessa ne on helppo poimia. Jokaisessa siemenessä on 10000 – 20000 siemenkuitua. Väriltään puuvilla on valkoista, mutta esiintyy myös lajeja, joiden väri vaihtelee vaaleankeltaisesta ruskeaan ja punertavaan. (Boncamper 1995, 78-80)

Puuvillakuitu on yksisolainen. Kuitu kasvaa siemenen ulkopinnasta ensin täyteen pituuteensa (noin 20 vuorokaudessa) ja läpimittaansa, jolloin hyvin ohuen seinämän sisäpuolella oleva ontelo, lumen on täynnä kasvimestettä, ja vasta sitten seinämän vahvuus lisääntyy kerroksittain. Poikkileikkaukseltaan puuvillakuitu on pyöreä. Kasvineste eli protoplasma kuivaa kuidun sen kypsymisen aikana, minkä vuoksi kuitu litistyy ja kiertyy. Kaikista kuiduista ei tule täydellisiä kypsiä kuituja, vaan esim. ilmasto-olojen – liiallisen kuivuuden, runsaiden sateiden tai kylmyyden – takia osa kuiduista jää esim. ohutseinäisiksi. Nämä ovat kypsymättömiä eli kuolleita kuituja. Joskus voi kuidun seinämä kasvaa niin paksuksi, ettei kuitu kuivuessaan pääse litistymään eikä kiertymään, jolloin kuitua sanotaan ylikypsäksi. Heikkoseinäiset, kuolleet ja epäkypsät kuidut aiheuttavat murtuessaan kuituhukkaa valmistuksen eri vaiheissa tai kiertyvät keskenään tiukoiksi solmuiksi. Nämä solmut, nepsit näkyvät kankaassa valkoisina pilkkuina. (Markula 1999, 46 ja Boncamper 1995, 81)



Erlaisia puuvillakuituja:

- A) Kypsytön eli kuollut kuitu
  - B) Kypsytynyt kuitu
  - C) Ylikypsä kuitu
- (Markula 1999, 46)



Puuvillakuidun kehitys:

- A) Pituuskasvu
  - B) Seinämän vahvistuminen
  - C) Elävä kuitu, pyöreä
  - D) Kuidun kuivuminen
  - E) Täysin kuiva, kypsä, kierteinen kuitu
- (Markula 1999, 46)

Puuvillakuidun poikkileikkauksesta voidaan erottaa kolme kerrosta:

Kutikula:

- korkkimainen, ohut päällyskerros
- sisältää vahamaista ainetta, pektiinejä ja mineraalisuoloja
- tehtävänä suojata kuitua sään vaihteluita vastaan kasvun aikana

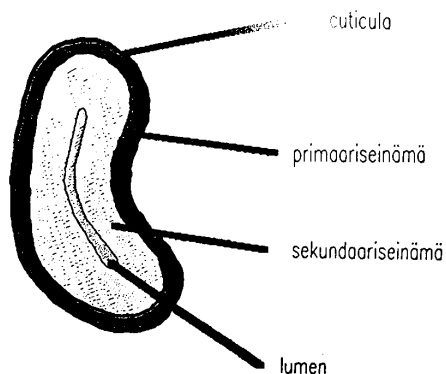
Primääriseinä:

- suureksi osaksi selluloosaa
- suojelee kuitua kosteutta ja kemikaaleja vastaan

Sekundääriseinä:

- lamellimainen ja muodostunut ketjumaisten selluloosamolekyylidikimppujen muodostamista fibrilleistä
- vierekkäisten lamellien, ts. sylinterimäisten kerrosten fibrillit kiertävät ruuvimaisesti eri suuntiin muodostaen ristikkäisen rakenteen

(Markula 1999, 81-82, Boncamper 1995, 46-47)



Puuvillakuidun hienorakenne  
(Boncamper 1995, 84)

### **Fysikaalisia kuituominaisuuksia:**

Puuvillakuidun pituus on 12 – 64 mm. Pituutensa perusteella se luokitellaan pitkiin kuituihin (yli 30 mm), keskipitkiin kuituihin (15 – 30 mm) ja lyhyisiin kuituihin (10 – 20 mm). Alle 10 mm:n pituista kuitua ei voi kehrätä langaksi. Puuvillan hienous on suhteessa kuidun pituuteen: mitä pitempi kuitu sitä hienompi puuvilla. Puuvillakuidun paksuus on 12 – 22 mikrometriä. (Boncamper 1995, 85)

Kypsän puuvillan koostumus kuivana:

- 94,0% selluloosaa
- 1,3% proteiinia
- 0,9% pektiiniä
- 1,2% tuhkaa
- 0,6% vahaa
- 0,8% orgaanisia happoja
- 0,3% sokeria
- 0,9% muita, mm. pigmenttijätteitä



Kuitu kasvaa puuvillan siemenen pintaan  
(Boncamper 1995, 80)

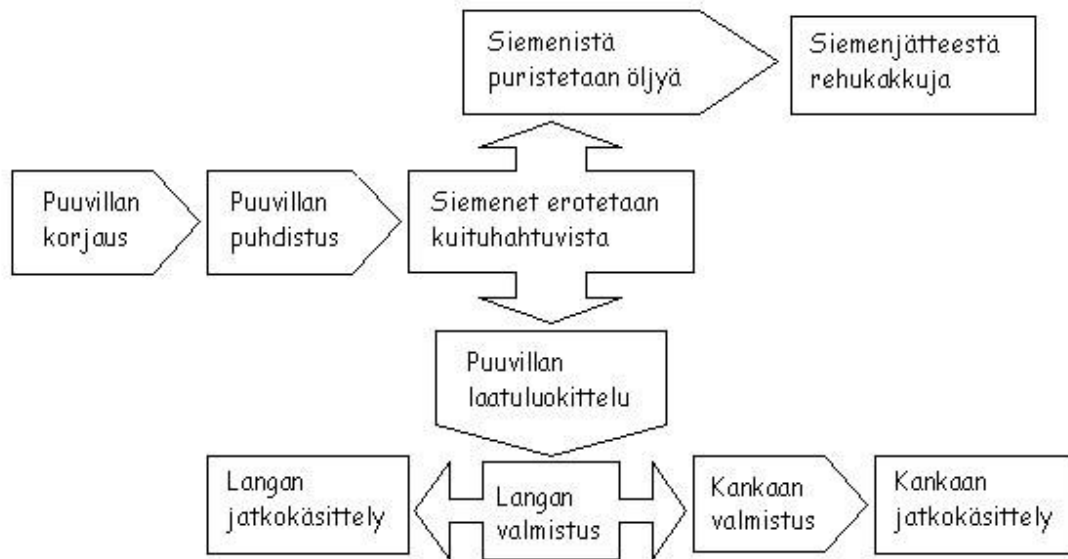
Vahalla ja rasvoilla on pieninäkin määrinä merkitystä kehrussa. Vaha kuitenkin poistetaan ennen valkaisua ja värjäystä, koska se estäisi veden tunkeutumista kuituihin. Keitetty, valkaistu ja kuivattu puuvilla sisältää 99% selluloosaa. (Markula 1999, 47-48)

## **4. Puuvillan valmistusprosessi**

Aikaisemmin puuvilla poimittiin yksinomaan käsin, mutta nykyään käytetään enimmäkseen poimimiskoneita, ellei nimenomaan haluta mainostaa käsinpoimittua puuvillaa. Sadonkorjuun jälkeen puuvillakuidut ovat vielä kiinni puuvillan siemenissä. Korjuun jälkeen ensimmäinen käsittelyvaihe on kuivaus, sillä puuvilla voi olla juuri kerättyinä kostea ja altista homehtumaan. Seuraavaksi kuitumassasta erotetaan kotien kuoret, puuvillapensaasan lehdet, oksankappaleet yms. Puhdistuksen jälkeen siemenet erotetaan kuituhahtuvista loukuttamalla. Loukutetuista siemenistä puristetaan ja uutetaan talteen puuvillasiemenöljy, jota käytetään mm. ruokaöljynä. Jäljellejääneestä siemenjätteestä tehdään rehukakkuja karjan ruoaksi. Kasvi hyödynnetään siis tehokkaasti. (Markula 1999, 44 ja Boncamper 1995, 80-81)

Puhdistuksen jälkeen puuvilla laatuluokitellaan ja paalataan. Tärkeimmät luokittelukriteerit ovat väri, puhtaus, kuitupitoisuus ja kypsyyssaste. Puuvillan hinta vaihtelee laadun mukaan ja korkealaatuisesta puuvillasta valmistettu tekstiilikin on luonnollisesti kalliimpi kuin huonolaatuisesta puuvillasta valmistettu tuote. (<http://www.cs.uta.fi/ipoppla/www/ipoppla00/koku/puuvilla/puuvilla2.html>)

Puuvillahahtuvan tie langaksi ja kankaaksi on pitkä ja monivaiheinen. Alla on karkea kaavioesitys puuvillahahtuvan tiestä puuvillalangaksi ja -kankaaksi.



<http://www.cs.uta.fi/ipoppla/www/ipoppla00/koku/puuvilla/puuvillakaavio.html>

## 5. Puuvillatuotteiden ominaisuudet

Hyvät ominaisuudet:

- ei sähköisty
- kestävä kuitu
- miellyttävän tuntuinen, ihanteellinen mm. helposti kutiavalle iholle
- hengittävä
- imee kosteutta
- helppo värjätä
- koi ei syö puuvillaa
- hinnaltaan suhteellisen edullinen
- 

Huonot ominaisuudet:

- kutistuu pesussa
- rypistyy helposti
- likaantuu helposti
- huono lämmöneristäjä

<http://www.aiku.ppnet.fi/kolapu/puuvilla.htm>, Markula 1999, 51)

## 6. Puuvillan käyttökohteita

Puuvilla on hyvin suosittu tekstiilikuitu. Sen osuus koko tekstiilikuitutuotannosta oli v. 1997 noin 42%. Käytön kannalta kiinnitetään huomiota materiaalin suureen vetolujuuteen, hankauksen keston sekä vääntölujuuteen niin kuivassa kuin märässä olotilassa.

Kuitumuodossa puuvillaa käytetään puhdistusvanuna, mutta nykyisin viskoosi on korvaamassa puuvillan kuitukäytön. Puuvillaa käytetään paljon neule- ja ompelulankoina. Teknisenä lankana on kalastajalanka hyvin tunnettu. Puuvillan lujuuden lisääntyminen sen kostuessa tekee siitä sopivan materiaalin kosteissa tiloissa lujuutta vaativiin tuotteisiin.

Kudottuna kankaana puuvillaa on käytetty ja käytetään erittäin paljon. Se soveltuu hyvin vaatetuskankaiksi (esim. denim, flanelli), juhlapukukankaiksi (esim. batisti), kodin tekstiilien kankaiksi (esim. lakanakangas, frotee, sametti) ja käsityökankaiksi (esim. kanavakangas, vohvelikangas). Myös trikooteollisuuden raaka-aineena puuvilla on erittäin tärkeä.

Tyypillisiä puuvillatuotteita ovat esim. farkut, t-paidat, colleget, alusvaatteet, verhot, lakanat ja pyyhkeet. (<http://www.sci.fi/~spantsu/spuuvill.htm> , Boncamper 1995, 90-91)

## 7. Puuvillan viljelyn ja tuotannon ympäristövaikutukset

Monille määrällisesti pienemmille puuvillan tuottajamaille puuvillan viljely on maan tärkein elinkeino. Puuvillan kasvatusta kattaa 5 % maapallon viljelyalasta, mutta siihen käytetään 11 % kaikista maatalouskemikaaleista. Yleisesti ottaen voidaan sanoa, että lyhyellä tähtämellä tarkasteltuna saadun sadon määrä on suoraan riippuvainen käytetyistä kemikaalimääristä. Puuvillan tehoviljely on kuitenkin aiheuttanut vesien saastumista, maa-aineksen kulumista ja muutoksia luonnon eläinkannassa. Puuvillan viljelyn ympäristöhaitat johtuvat pääasiassa kolmesta tekijästä: keinokastelusta, lannoituksesta ja torjunta-aineista. (Suojanen 1995, 24)

Puuvilla vaatii kostean ja lämpimän kasvuilmaston, ja siksi keinokastelua on paljon käytetty. Noin 60 % markkinoilla olevasta puuvillasta on tuotettu keinokastelun avulla. Aral-järven ympäristökatastrofi on pahimpia esimerkkejä suurelta osin puuvillan viljelystä johtuvista haitoista. Järven vesimäärä on 40:ssä vuodessa vähentynyt 60 % ja suolapitoisuus on kolminkertaistunut. Puuvillakasvi vaatii runsaasti ravinteita kasvaakseen ja tuottaakseen hyvän sadon. Keinolannoituksella lisätään maahan lähinnä typpeä, fosfaattia ja kaliumia. Jatkuva lannoitteiden käyttö voi aiheuttaa sen, että suolat, erityisesti nitraatit suodattuvat maakerrosten läpi. Kuivina aikoina nämä suolat nousevat pintaan ja aiheuttavat maan pintakerrosten suolapitoisuuden kohoamista. Toisaalta runsas lannoitus alentaa puuvillakasvin tuhohyönteisten ja tautien vastustuskykyä. Tehoviljelyn takia maaperä kuluu ja köyhtyy. Puuvilla on altis kasvisairauksille ja tuhohyönteisille. Niitä torjutaan ympäristölle haitallisilla aineilla. Torjunta-aineiksi määritellään seuraavat: rikkaruohon torjunta-aineet, homeenestoaineet, hyönteismyrkyt ja aineet, joiden vaikutuksesta puuvillakasvi pudottaa lehtensä ennen sadonkorjuuta. Nämä

maatalouskemikaalit sisältävät usein mm. fosforia, rikkiä ja metalleja. Torjunta-ainejäämiä voi jäädä myös kuituun ja tekstiiliin. Maailman hyönteismyrkyistä puuvillapelloille käytetään 25%, mutta peltopinta-alasta puuvillalla on vain 3%. Yhden puuvillakilon tuottamiseen käytetään kemikaaleja jopa 1kg ja vettä 200-300 litraa.

(Suojanen 1995, 24-25,

<http://www.tkukoulu.fi/~amjarvi/tekstiilitjajymparisto/tekstiilitjajymparisto.htm>)

Ympäristölle tai ihmiselle vaarallisiksi havaittuja kemikaaleja pyritään korvaamaan esim. mekaanisella tai biologisella torjunnalla. Tuholaisten torjunta-aineita ja menetelmiä kehittämällä halutaan välttää niin puuvillaviljelmien työläisille kuin ympäristölle koituvia haittavaikutuksia. Vaarallisiksi todettujen aineiden, kuten DDT ja PCP, käytön on läntisten teollisuusmaiden lainsäädäntö kieltänyt.

Viime vuosina on tavallisen puuvillan tuotannon rinnalle tullut nk. ekologisen puuvillan tuottaminen. Siirtyminen puuvillan käsinpoimintaan ei tee siitä vielä ns. ekopuuvillaa. Viljely on voinut olla muutoin yhtä voimaperäistä kuin koneella poimittavalla puuvillalla. Käsinkorjuu on raskasta ja poimijat voivat altistua torjunta-aineille. Poimijat ovat yleensä naisia ja lapsia. Ympäristöä vähemmän rasittavaa viljelytekniikkaa kutsutaan myös orgaaniseksi viljelyksi. Siinä ei käytetä keinotekoisia lannoitteita eikä torjunta-aineita. Tuholaisten torjumiseen käytetään vuoroviljelyä, biologisia kasvinsuojelumenetelmiä ja vaihtoehtoisia aineita, kuten saippua ja kasviöljyt. Eräillä alueilla on mahdollista hyödyntää hallaöitä puuvillan lehtien pudottamiseen. Luomupuuvillan viljelystä on jo saatu hyviä kokeilutuloksia, vaikka vielä sen osuus koko sadosta on noin promille. (Suojanen 1995, 25-27, <http://www.tkukoulu.fi/~amjarvi/tekstiilitjajymparisto/tekstiilitjajymparisto.htm>)

Puuvillan kuitutuotannon lisäksi aiheuttaa ympäristövaikutuksia myös tekstiiliteollisuus. Kehräämössä kuitupaalit avataan, puhdistetaan, sekoitetaan, karstataan ja kammataan ennen varsinaista kehruvaihetta. Näistä mekaanisista käsittelyvaiheista aiheutuu lähinnä pöly- ja meluhaittoja tehtaan työntekijöille. Mutta kehrukoneet edellyttävät lankojen suojaamista kehruöljyllä ja taloudellisesti edulliset kasviöljyt lisäävät puhdistamattomina jätevesien happipitoisuutta. Synteettisten öljyjen käyttöä on tästä syystä lisätty. Tekstiilitehtaan neule- ja kutomakoneet aiheuttavat meluhaittoja, vaikka työympäristön akustiikkaan on jo kauan kiinnitetty huomiota. Tekstiilien käsittelystä syntyvä pöly on toinen terveysriski työntekijöille. Ennen kutomista tehdään langoille monia esikäsittelyvaiheita. Pesemällä kuduista, langoista tai kankaista poistetaan epäpuhtauksia, joita niihin on kertynyt jo luonnossa ja kehruu- ja kudontaprosesseissa. Monet liuotinpesuaineet ovat terveydelle ja ympäristölle haitallisia. Merseroinnilla parannetaan selluloosakuitujen kestävyttä, kiiltoa ja kosteudenimemiskykyä. Merseroinnissa käytettävä natriumhydroksidi tuottaa ongelmia joutuessaan vesistöihin. Myös kuitujen valkaisuolosuhteissa käytettävä aine saattaa luonnossa muodostaa haitallisia sivutuotteita ja hitaasti hajoavia yhdisteitä. (Suojanen 1995, 40-42)

Värjäyksessä ja painannassa väriaineet siirretään kuituihin, lankoihin ja kankaisiin erilaisten apukemikaalien välityksellä. Väriaineet voivat sisältää raskasmetalleja, jotka ovat haitallisia sekä ympäristölle että ihmisten terveydelle. Keskustelut synteettisten värien haittavaikutuksista ovat saaneet monet valmistajat tutkimaan luonnosta saatavien värien käyttömahdollisuuksia. Myös monet viimeistyskäsittelyt sisältävät



ympäristölle haitallisia aineita, esim. palo- ja homesuojaus. Tekstiilien tuotantoprosessin ympäristömyötäisyyteen ja työolosuhteitten parantamiseen kiinnitetään läntisissä teollisuusmaissa entistä enemmän huomiota mm. pakkotahtista ja yksitoikkoista liukuhihnatyötä vähentämällä. Mutta vaatetusteollisuuden suurin, sosiaaliseen kestävyyyteen liittyvä ongelma onkin nykyään tuotannon siirtyminen maihin, joissa työntekijöiden oikeuksiin ja työolosuhteisiin ei ole kiinnitetty riittävä huomiota. (Suojanen 1995, 42-49)

## 8. Kestävä kehitys käytännön tekoina

Opettajina meidän on tärkeää antaa asiallista ja ympäristömyötäistä tietoa oppilaille sekä omalla esimerkillämme arkisissa asioissa osoittaa olevamme itsekin sanojemme takana.

Suojanen on koonnut kirjaansa (1995, 85-88) seuraavat teesit sekä ympäristömyötäiseen tekstiilisuunnitteluun että ympäristömyötäiselle tekstiilien kuluttajalle:

### **Ympäristömyötäisen tekstiilisuunnittelun teesit:**

- suunnittele vain todelliseen tarpeeseen tehtyjä tuotteita
- käytä mahdollisimman ympäristömyötäisiä materiaaleja
- harkitse tarkkaan, että materiaalien ominaisuudet vastaavat käyttötarkoitusta
- hyödynnä materiaalit mahdollisimman tarkkaan
- suunnittele tuotantoprosessit mahdollisimman ympäristömyötäisiksi
- ota tuotesuunnittelussa huomioon tuotteen käyttö ja hoitotoimenpiteet
- ota tuotesuunnittelussa huomioon se, että tuote pitää olla helposti purettava, korjattava, muunneltava ja kierrätettävä
- suunnittele tuote monikäyttöiseksi, pitkäikäiseksi ja malliltaan ajattomaksi
- vältä tarpeettomia kuljetuksia
- suosi kierrätettäviä pakkauksia

### **Ympäristömyötäinen tekstiilien kuluttaja:**

- vähentää tarpeetonta tekstiilien kulutusta
- valitsee laadukasta, ajatonta ja pitkäikäistä
- hoitaa oikein tekstiilituotteitaan
- korjaa pikkuvirheet ajoissa
- lisää vaatteittensa käyttöikä muuntelemalla ja muodistamalla
- kierrättää itselle tarpeettomia tuotteita ja tekstiilimateriaaleja uudelleenkäyttöön
- kierrättää loppuunkuluneet tekstiilit uusiokäyttöön
- hankkii tietoa tekstiilien ympäristövaikutuksista ja seuraa alan kehitystä
- suosii luonnonvärisiä tai tekstiilejä, jotka on voitu värjätä kuituina ja lankoina
- ei vaadi tekstiileiltä tarpeettomia viimeistyksiä
- suosii neuleita
- ottaa selvää, missä tuotteet on valmistettu

- välttää “mukavuuslipputehtaiden” tuotteita
- suosii ympäristömerkin saaneita tuotteita
- ei alistu sellaisen muodin orjaksi, joka edellyttää jatkuvaa uusien “trendien” seuraamista

Oppilaalle monistettavaksi (seuraava sivu)

## **Puuvilla** (cotton, bomull, baumwolle)

Puuvilla on maailman suosituin tekstiilikuitu.

Se on kasvikuitu ja kuuluu siten luonnonkuituihin.

Kuituja saadaan puuvillakasvin siemenhahtuvista.

Yhden kuidun pituus on 1-6 cm.

Kasvi tarvitsee kasvaakseen lämpimän ja kostean ilmaston, joten Suomessa se ei kasva. Puolet viljellystä puuvillasta on peräisin USA:sta ja Kiinasta.

Puuvilla sopii monenlaiseen käyttöön:

- kankaiksi (verhot, lakanat, pyyhkeet, vaatteet)
- langoiksi (ompelu- ja käsityölangat)

Puuvillan ominaisuuksia:

- miellyttävä ihoa vasten
- imee hyvin kosteutta
- kestää voimakastakin pesua
- helppo värjätä
- ei sähköisty
- kutistuu hieman pesussa
- rypistyy helposti
- likaantuu helposti

Kirjoita, mitkä vaatteistasi on tehty kokonaan tai osittain puuvillasta.

---

---

---

Missä lämpötilassa puuvillavaatteet yleensä pestään? Tutki vaatteittesi pesumerkintöjä. Millaisella lämmöllä puuvillavaatteita tai -kankaita silitetään. Piirrä tähän löytämiäsi pesu- ja silitysmerkintöjä.

Piirrä kuva puuvillakasvista.

## Linkki- ym. vinkkejä

[http://www.annelinnonmaa.fi/ecological\\_fashion.html](http://www.annelinnonmaa.fi/ecological_fashion.html)

<http://www.tkukoulu.fi/~kirkos/sanaristikko.htm> (sanaristikko oppilaille)

<http://www.tkukoulu.fi/handmade> (käsityön TietoBoxi)

<http://www.tkukoulu.fi/~hnjamu/vertaile.html> (villan ja puuvillan ominaisuuksien vertailu pienten kokeiden avulla)

<http://www.tkukoulu.fi/~kleinone/touho/puuvilla.htm> (Touho tuhatjalkaisen seikkailu puuvillatehtaalla)

<http://www.cs.uta.fi/ipoppla/www/ipoppla00/koku/index.html> (Tekstiilien materiaalitietoutta ala-asteille)

Kestävä kehitys käsityössä 1996, Käsi- ja taideteollisuus ry. Monila Oy, Helsinki

## Lähteet

Markula, R. 1999. Tekstiilitieto. WSOY.

Boncamper, I. 1995. Tekstiilioppi, kuituraaka-aineet. Wetterhoffin käsi- ja taideteollisuusoppilaitoksen julkaisuja B/3.

Suojanen, U. 1995. Vihreät tekstiilit. Helsinki: Yliopistopaino.

<http://www.tkukoulu.fi/~amjarvi/tekstiilitjyymparisto/tekstiilitjyymparisto.htm>

<http://www.sci.fi/~spantsu/spuuvill.htm>

<http://www.aiku.ppnet.fi/kolapu/puuvilla.htm>

<http://www.cs.uta.fi/ipoppla/www/ipoppla00/koku/puuvilla/puuvillakaavio.html>

<http://www.tkm.fi/vanhateh.html>

<http://www.cs.uta.fi/ipoppla/www/ipoppla00/koku/puuvilla/puuvilla2.html>

Materiaalia oppilaalle

## SANASOKKELO

Etsi puuvillaan liittyviä sanoja. Sanat voivat sijaita vasemmalta oikealle, ylhäältä alas tai vinottain oikealle tai vasemmalle.

K	A	N	G	A	S	R	N	S	E	L	L	U	L	O	O	S	A	J	Y	S	F
H	K	Q	V	O	Ä	F	U	K	O	L	S	X	A	H	I	O	Q	E	C	F	J
J	E	P	U	U	N	O	H	E	E	O	P	L	N	K	E	K	O	S	K	U	M
A	A	K	R	R	T	L	M	U	U	F	A	R	K	U	T	I	P	P	S	E	J
T	V	J	O	R	K	I	S	E	N	Y	L	T	A	A	H	M	U	I	O	D	F
R	T	H	U	P	A	H	K	Ä	S	I	N	P	O	I	M	I	N	T	A	L	K
A	A	R	H	Y	U	K	A	R	N	N	I	K	L	Ä	Ä	S	V	S	L	L	I
V	T	T	Y	K	I	U	S	I	E	M	E	N	K	O	T	A	A	A	H	U	E
R	H	U	M	I	K	I	V	A	S	A	A	D	V	Y	U	I	A	M	T	J	A
T	F	R	O	T	E	E	I	I	S	D	V	U	K	R	K	T	K	E	A	O	R
A	T	Y	K	O	V	R	K	E	L	L	U	N	T	S	U	L	R	T	D	I	Ä
R	S	P	J	A	A	S	U	P	P	L	U	P	U	L	T	H	U	T	T	U	T
T	T	I	E	U	U	K	I	T	M	M	A	R	U	U	V	I	I	I	J	T	Y
R	T	S	F	A	K	U	T	R	T	U	K	O	U	H	A	A	T	U	V	T	S
R	N	T	T	H	N	M	U	E	E	E	K	U	N	O	D	L	O	A	S	A	A
N	U	Y	T	U	A	S	S	V	I	E	B	Y	M	I	I	P	Ä	L	U	K	
U	U	V	I	N	T	I	A	H	T	E	N	T	T	K	I	L	S	P	O	L	H
U	P	Ä	E	B	Y	N	I	U	O	L	A	S	E	T	H	N	N	T	N	M	T
O	V	T	R	R	U	U	S	N	U	U	V	I	K	E	O	O	S	A	U	U	L
P	I	H	K	L	I	I	H	N	E	V	T	A	S	A	S	U	M	O	P	S	Ä

### VIHJEITÄ:

1. Maa, josta puuvillan arvellaan olevan kotoisin
2. Puuvillakuidut sijaitsevat siellä
3. Kuituryhmä, johon puuvilla kuuluu
4. Keitetty, valkaistu ja kuivattu puuvilla sisältää 99%
5. Valmistetaan puuvillan kuituhahtuvista
6. Kudotaan langasta
7. Yleinen puuvillasta valmistettu vaate
8. Ympäristöystävällisesti tuotettu puuvilla
9. Puuvillan koneeton korjuutapa
10. Puuvillasta valmistettu kangas (2kpl)
11. Asia, jota jokainen voi tehdä ympäristön hyväksi
12. Valmistusvaihe puuvillan korjuun jälkeen
13. Tehdään puuvillalle puhdistuksen jälkeen
14. Puuvillavaatteen huono ominaisuus

## SANASOKKELON VASTAUKSET:

K	A	N	G	A	S			S	E	L	L	U	L	O	O	S	A				
													A								
	E												N								
		K								F	A	R	K	U	T						
			O										A								
				P				K	Ä	S	I	N	P	O	I	M	I	N	T	A	K
					U			A										S	L	I	
						U	S	I	E	M	E	N	K	O	T	A		A			E
							V										A	M			R
	F	R	O	T	E	E	I	I								T		E			R
		Y					K	L							U			T			Ä
		P					U		L		P	L						T			T
			I				I			A		U						I			Y
			S				T				O	H									S
			T				U				K				D						
			Y						I								I				
		V	I	N	T	I	A		T								S				
			Ä					U										T			
							S													U	
																					S

## MUISTIPELI

Liimaa pohja kartongille tms. ja leikkaa kortit irti. Saat tästä myös dominokortit kun leikkaat aina kaksi allekkain olevaa ruutua yhdeksi kortiksi. Pelejä saat helpotettua muuttamalla parien fontit vain keskenään samanlaisiksi.

Uusiokäyttö	Kestävyys	Farkut	USA
Puuvillan hyvä ominaisuus	Puuvilla-housut	Puuvillan tuotantomaa	Suomalainen puuvillatehdas
Finlayson	Puuvilla	Rypistyy helposti	Puuvillapyyhe
Pensasmainen kasvi	Puuvillan huono ominaisuus	Puuvillainen kodintekstiili	Puuvillan yleisin väri
Valkoinen	Lakana	Torjunta-aineet	Poimimiskoneet
Puuvillainen petivaate	Puuvillaviljelyn ympäristöhaitta	Puuvillan yleisin korjuutapa	Kehrätään puuvillakuiduista
Puuvillalanka	Älä osta turhia tuotteita	Puuvillavaatteet	Kalastajalanka
Vähennä kulutusta	Ihanteellisia kutiavalle iholle	Tunnettu puuvillalanka	Kierrätys

## **LAIVA ON LASTATTU-LEIKKI**

- Lastina saa olla vain puuvilla aiheeseen liittyviä sanoja (esim. puuvillasta tehtyjä tekstiilejä)
- Pantti, eli merkki vuorossa olevasta leikkijästä, voi kiertää piirissä järjestyksessä tai vastaavasti sen voi heittää haluamalleen oppilaalle
- Tarkoituksena on toimia ripeästi. Pitkästä miettimisajasta sakotetaan sovitulla tavalla, samoin kuin siitä, jos ei keksi vuorollaan aihepiirin sanaa
- Samaa sanaa ei saa toistaa

## **LAUTAPELI**

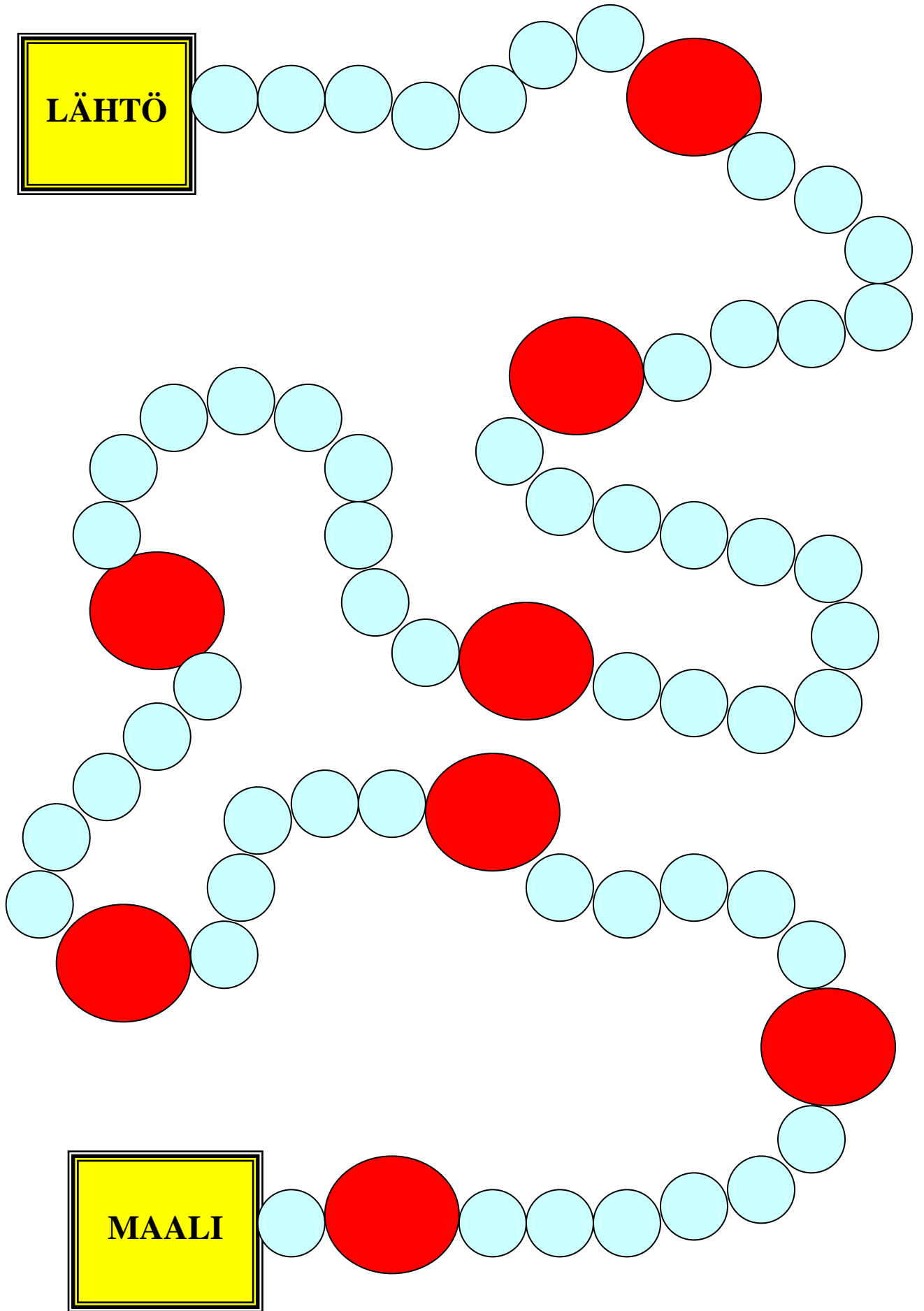
- Pelaajia noin 2-4
- Pelimerkit ja noppa
- Puuvillakortit (sekoitetaan pelin alussa), joissa on kysymys liittyen puuvillaan. Voit tulostaa kortit ja liimata ne samankokoisille kartongeille.
- Tietyissä ruuduissa pelinjohtaja esittää kysymyksen puuvillakortista ruutuun joutuneelta. Kysymyskortissa kerrotaan mitä kyseinen pelaaja joutuu tai saa tehdä oikeasta tai väärästä vastauksesta.



<p><b>Nimeä kaksi maata, jossa puuvillaa tuotetaan.</b></p> <p>V: USA, Kiina, Intia, Pakistan, Uzbekistan, Brasilia, Egypti, Turkki, Argentiina, Kreikka, Meksiko</p> <p><b>Jos vastasit oikein</b>, saat mennä kaksi askelta eteenpäin  <b>Jos et osannut vastata</b>, pysy paikallasi</p>	<p><b>Mitä tarkoittaa kestävä kehitys?</b></p> <p>V: Ympäristömyönteistä elämäntapaa ja asennetta tuottajana ja kuluttajana.</p> <p><b>Jos vastasit oikein</b>, saat siirtyä suoraan seuraavaan kysymysruutuun  <b>Jos et osannut vastata</b>, mene vain yksi askel eteenpäin</p>	<p><b>Milloin puuvillan viljelyn arvellaan alkaneen?</b></p> <p>V: Tuhansia vuosia sitten</p> <p><b>Jos vastasit oikein</b>, saat mennä johdossa olevan kanssa samaan ruutuun  <b>Jos et osannut vastata</b>, mene yksi askel eteenpäin</p>
<p><b>Minkä väristä puuvilla voi olla?</b></p> <p>V: Valkoista, kellertävää, punertavaa tai rusehtavaa</p> <p><b>Jos vastasit oikein</b>, siirry kolmanteen kysymysruutuun  <b>Jos et osannut vastata</b>, siirry toiseen kysymysruutuun</p>	<p><b>Nimeä puuvillan kolme hyvää ominaisuutta.</b></p> <p>V: Esim. ei sähköisty, kestävä, miellyttävän tuntuinen, hengittävä, imee kosteutta, helppo värjätä, koit ei syö sitä, suhteellisen edullinen</p> <p><b>Jos vastasit oikein</b>, siirry neljä askelta eteenpäin  <b>Jos et osannut vastata</b>, jätä yksi heittovuoro väliin</p>	<p><b>Nimeä puuvillan kolme huonoa ominaisuutta.</b></p> <p>V: Kutistuu pesussa, rypistyy helposti, likaantuu helposti, ei kovin lämmin.</p> <p><b>Jos vastasit oikein</b>, saat heittää noppaa toisen kerran  <b>Jos et osannut vastata</b>, palaa siihen ruutuun josta äsken lähdit</p>

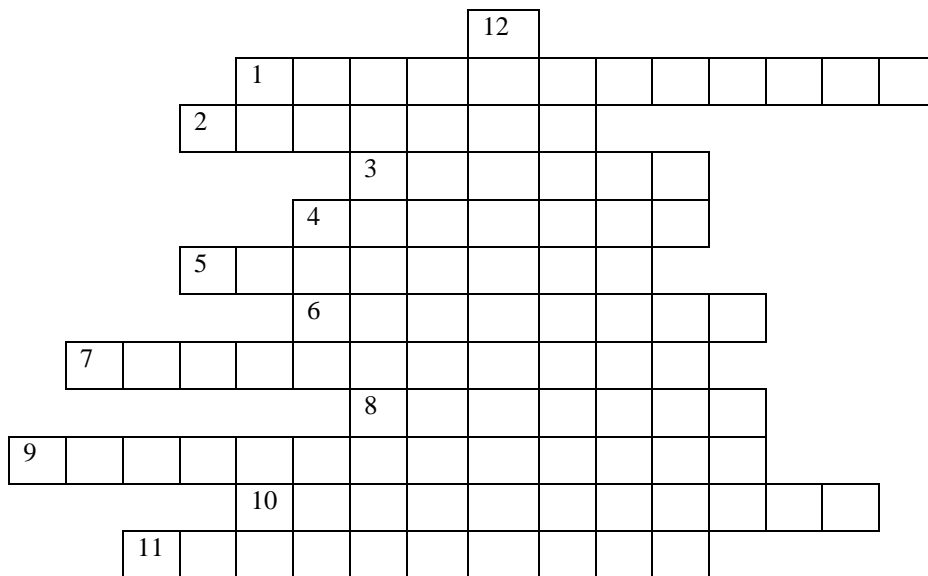
<p style="text-align: center;"><b>Mainitse neljä puuvillasta tehtyä tekstiiliä.</b></p> <p>V: Esim. farkut, T-paita, college, verhot, vuodevaatteet, pyyhkeet jne.</p> <p><b>Jos vastasit oikein</b>, saat mennä kaksi askelta eteenpäin  <b>Jos et osannut vastata</b>, pysy paikallasi</p>	<p style="text-align: center;"><b>Mitä on ekopuuvilla?</b></p> <p>V: Se viljellään ilman myrkkyyjä ja korjataan käsin.</p> <p><b>Jos vastasit oikein</b>, saat heittää noppaa uudestaan  <b>Jos et osannut vastata</b>, palaa kaksi askelta taaksepäin</p>	<p style="text-align: center;"><b>Mitä haittoja puuvillan tuotannosta koituu ympäristölle?</b></p> <p>V: Pöly- ja meluhaitat, myrkyille altistuminen, maaperä kuluu ja köyhtyy, vesistöt saastuvat.</p> <p><b>Jos vastasit oikein</b>, saat mennä kolme askelta eteenpäin  <b>Jos et osannut vastata</b>, pysy paikallasi</p>
<p style="text-align: center;"><b>Mistä maasta puuvillan arvellaan olevan kotoisin?</b></p> <p>V: Intiasta</p> <p><b>Jos vastasit oikein</b>, saat siirtyä suoraan seuraavaan kysymysruutuun  <b>Jos et osannut vastata</b>, mene vain yksi askel eteenpäin</p>	<p style="text-align: center;"><b>Millaisessa ilmastossa puuvilla viihtyy?</b></p> <p>V: Kosteassa ja lämpimässä.</p> <p><b>Jos vastasit oikein</b>, pysy paikallasi  <b>Jos et osannut vastata</b>, mene samaan ruutuun kuin toiseksi viimeisin pelaaja</p>	<p style="text-align: center;"><b>Onko puuvilla kasvi-, teko- vai eläinkuitu?</b></p> <p>V: Kasvikuitu</p> <p><b>Jos vastasit oikein</b>, saat heittää noppaa uudestaan  <b>Jos et osannut vastata</b>, palaa kaksi askelta taaksepäin</p>

**LÄHTÖ**



**MAALI**

# RISTIKKO



## VIHJEET

1. Puuvillaa kutsutaan tällaiseksi, jos se tuotetaan luonnonmukaisesti
2. Puuvillakuitu on muodoltaan
3. Maa, josta puuvillan arvellaan olevan kotoisin
4. Puuvilla tarvitsee tällaisen ilmaston kasvaakseen
5. Puuvillan valmistusprosessin olennainen vaihe
6. Puuvillan hyvä ominaisuus
7. Puuvillakuidut sijaitsevat näissä
8. Puuvillasta voidaan valmistaa tällaisia vaatteita
9. Puuvillaviljelmillä, jotka eivät ole ilmastoltaan suotuisilla paikoilla, käytetään tätä
10. Puuvilla kuuluu tähän kuituryhmään
11. Puuvillan yleisin väri
12. Puuvillan kasvatavan mukaan sitä voidaan kutsua täksi

