

# Pehmopapereiden matematiikkaa

**Kohderyhmä:** 9.luokka

**Esitiedot:** Pinta-ala, tilavuus, tilastomatematiikka, Excel, verranto, koordinaatisto

**Taustalla oleva matematiikka:** Pinta-ala, tilavuus, tilastomatematiikka, Excel, verranto, koordinaatisto

**Ajankäyttö:** 4 · 45 min

**Opetustilat:** Oma luokka

**Tarvikkeet:** WC-paperirullia, talouspaperirullia, nenäliinoja, pipettejä, vettä, tietokoneita, joissa Excel

## Tavoitteet:

Projektin tavoitteena on tutustua mahdollisimman monipuolisesti pehmopapereiden matematiikkaan: geometriaan, imukykyyn, kulutukseen ja pehmopapereiden tuotannon kannattavuuteen. Projektissa harjoitellaan myös tutkimisen taitoja.

## Kuvaus projektista:

Projektissa luokka tutustuu pehmopapereihin useista eri näkökulmista. Projekti voidaan toteuttaa kahdella eri tavalla.

### TAPA 1:

Jaa luokka viiteen ryhmään ja pyydä ryhmiä valitsemaan oma aihepiirinsä seuraavasta listasta:

- WC-paperin geometriaa
- Talouspaperin geometriaa
- Pehmopaperin imukyky
- Pehmopapereiden kulutus
- Metsä Groupin sijoittajana.

Kaikilla ryhmillä tulee olla eri aihepiiri. Ennen työskentelyn aloittamista kannattaa esitellä hiukan kaikki aiheita ja käydä läpi haastavia kohtia.

Ryhmät ratkaisevat omaan aihepiirinsä liittyvät tutkimustehtävät (oppilasohje) ja esittelevät ratkaisunsa muulle luokalle esimerkiksi PowerPointin, posterin tai blogin muodossa.

### TAPA 2:

Jaa luokka ryhmiin ja pyydä heitä tekemään oma tutkimuksensa etukäteen valitsemastasi aiheesta. Toisin sanoen nyt useammalla ryhmällä voi olla sama aihe. Tällöin ryhmät, joilla on



sama aihe, voivat vertailla tuloksiaan. Mikäli eroja löytyy, voidaan pohtia erojen syitä ja tutkimuksen luotettavuutta.

**HUOM!** Projektiin voi liittää virtuaalivierailun esimerkiksi johonkin pehmopapereiden valmistajaan.

**Arviointi:**

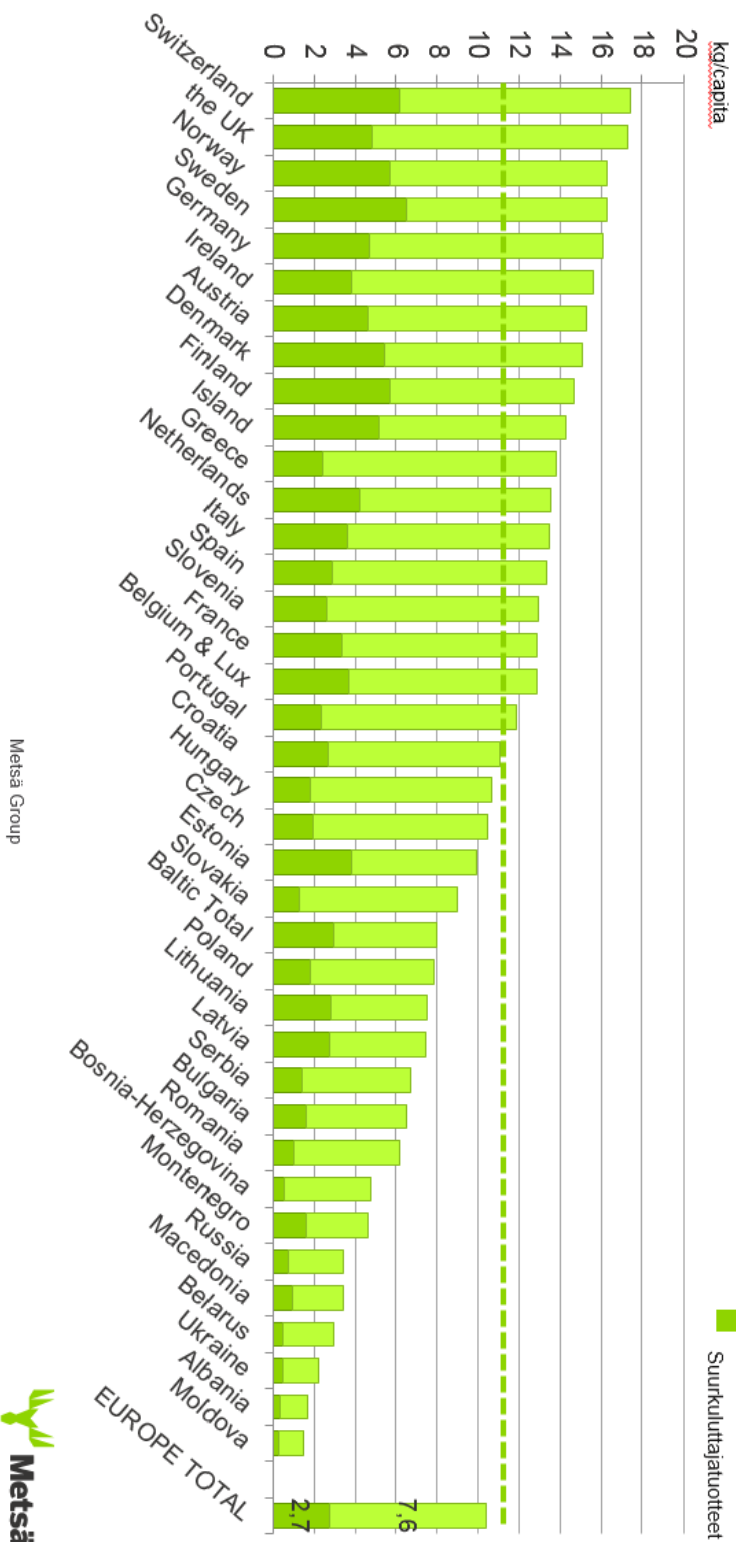
Arviointi voi perustua oppilaiden tekemiin tehtäviin sekä ryhmätyöskentelyyn ja esityksiin.

**Liitteinä:**

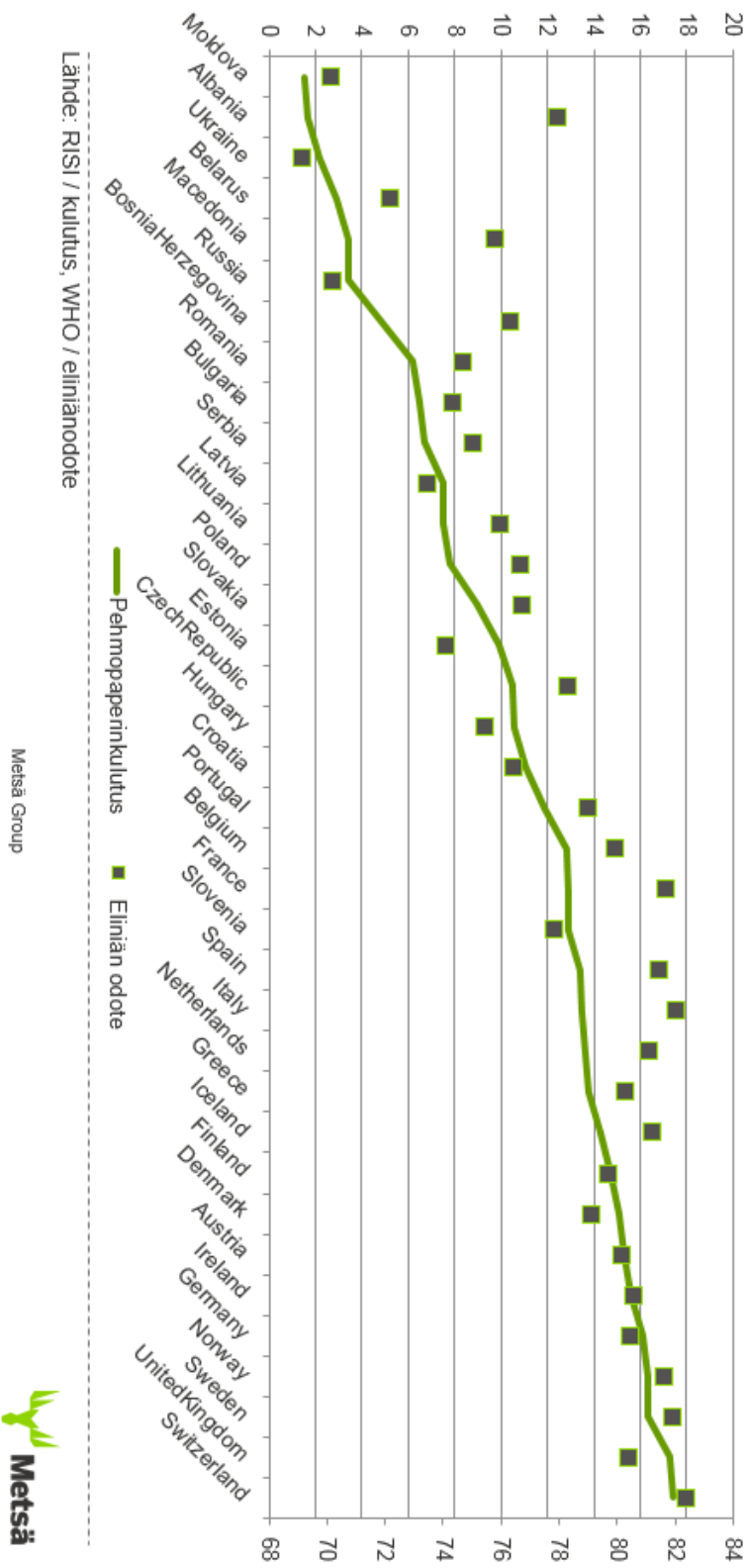
Pehmopapereiden kulutukseen liittyviä kuvaajia.



# Pehmopaperin kulutus Euroopassa vuonna 2014



# Eliniänodote ja pehmopaperin kulutus Euroopassa vuonna 2014



Lähde: RISI / kulutus, WHO / eliniänodote

Metsä Group



Opetus- ja kulttuuri-ministeriö



LUMA-KESKUS SUOMI

# Pehmopapereiden matematiikkaa

---

Kuinka paljon vessapaparia kuluu keskimäärin vuodessa? Kuinka paljon talouspaperia on yhdessä rullassa? Onko vessapaperien valmistaminen hyvä bisnes?

Otetaan selvää!

## Työohjeet:

- Jakautukaa opettajan ohjeiden mukaan viiteen ryhmään.
- Valitkaa ryhmänä yksi aihepiiri seuraavasta listauksesta:
  - WC-paperin geometriaa
  - Talouspaperin geometriaa
  - Pehmopaperin imukyky
  - Pehmopaperien kulutus
  - Metsä Groupin sijoittajana.
- Tehkää aihepiiriinne liittyvät tutkimustehtävät.
- Esitelkää tuotoksenne muulle luokalle opettajan ohjeiden mukaisesti.



# WC-paperin geometriaa

## Pääongelma:

Kuinka paljon WC-paperirullassa on paperia käytettävänä?

## Pohdinnan avuksi:

1. Mikä on avaamattoman vessapaperirullan pinta-ala?
2. Mikä on yhden vessapaperirullan arkkien yhteispituus?
3. Mikä on yhden rullan vessapaperiarkkien yhteispinta-ala?
4. Mikä on vessapaperirullan tilavuus? Onko tilavuus aina vakio?
5. Mikä on vessapaperiarkin tilavuus?
6. Mikä on vessapaperirullan hylsyn pinta-ala? Minkä mallinen hylsy on auki leikattuna?
7. Kuinka monta kierrosta arkkeja koko rulla sisältää? Miten laskisit tämän ilman, että purat koko rullaa?
8. Pohdi, minkä takia WC-paperin geometria ja muoto on juuri sellainen kuin se on.



# Talouspaperin geometriaa

## Pääongelma:

Kuinka paljon talouspaperirullassa on paperia käytettävänä?

## Pohdinnan avuksi:

1. Mikä on avaamattoman talouspaperirullan pinta-ala?
2. Mikä on yhden talouspaperirullan arkkien yhteispituus?
3. Mikä on yhden rullan talouspaperiarkkien yhteispinta-ala?
4. Mikä on talouspaperirullan tilavuus? Onko tilavuus aina vakio?
5. Mikä on talouspaperiarkin tilavuus?
6. Mikä on talouspaperirullan hylsyn pinta-ala? Minkä mallinen hylsy on auki leikattuna?
7. Kuinka monta kierrosta arkkeja koko rulla sisältää? Miten laskisit tämän ilman, että purat koko rullaa?
8. Pohdi, minkä takia talouspaperin geometria ja muoto on juuri sellainen kuin se on?



# Pehmopaperin imukyky

## Pääongelma:

Kuinka paljon arkki pehmopaperia imee nestettä?

## Pohdinnan avuksi:

1. Tee mittauksia veden määrän suhteesta kastuneen alueen pinta-alaan. Käytä kokeisiin talouspaperia. Tee mittauksia eri veden määrällä (yhteensä mittauksia 7 – 10 kpl:tta) ja merkitse mittaukset mittauspöytäkirjaan. Piirrä Excelillä kuvaaja niin, että pinta-ala on y-akselilla ja käytetty veden määrä x-akselilla.
  - a) Mitä kuvaajasta voidaan päätellä?
  - b) Kuinka paljon vettä kuluu, kun kastuneen alueen pinta-ala on  $4\text{cm}^2$ ?
  - c) Millä veden määrällä talouspaperiarkki saavuttaa maksimi-imukykynsä?
2. Kuinka suuri alue kastuu, kun nestettä kuluu 10 ml? Selvitä tämä laskemalla! Vertaa tulostasi kuvaajalta saatuun arvoon.
3. Paljonko paperin kosteus muuttaa arkin massaa? Piirrä Excelillä kuvaaja, jossa käytetty veden määrä on x-akselilla ja arkin massa y-akselilla.
4. Kuinka paljon eri pehmopapereilla (talouspaperi, WC-paperi, nenäliina) on eroa imukyvyssä? Piirrä Excelillä kuvaaja, jossa sijoitat samaan kuvaajaan eri pehmopapereiden imukykyisyyden.





# Pehmopaperien kulutus

## Pääongelma:

Kuinka paljon WC-paperia kuluu vuodessa yhdellä henkilöllä?

## Pohdinnan avuksi:

### 1. Tilastollinen kyselytutkimus luokassa

- a) Tee luokassa kyselytutkimus siitä, kuinka monta arkkia paperia kullakin oppilaalla kuluu (keskimäärin) vessareissulla ja kuinka monta vessareissua päivässä (keskimäärin) kukin oppilas tarvitsee.
- b) Piirrä kyselytutkimuksen tuloksista kuvaajat Excelillä niin, että frekvenssi on y-akselilla ja kuvaajassa 1 arkkien lukumäärä ja kuvaajassa 2 vessareissujen määrä on x-akselilla.

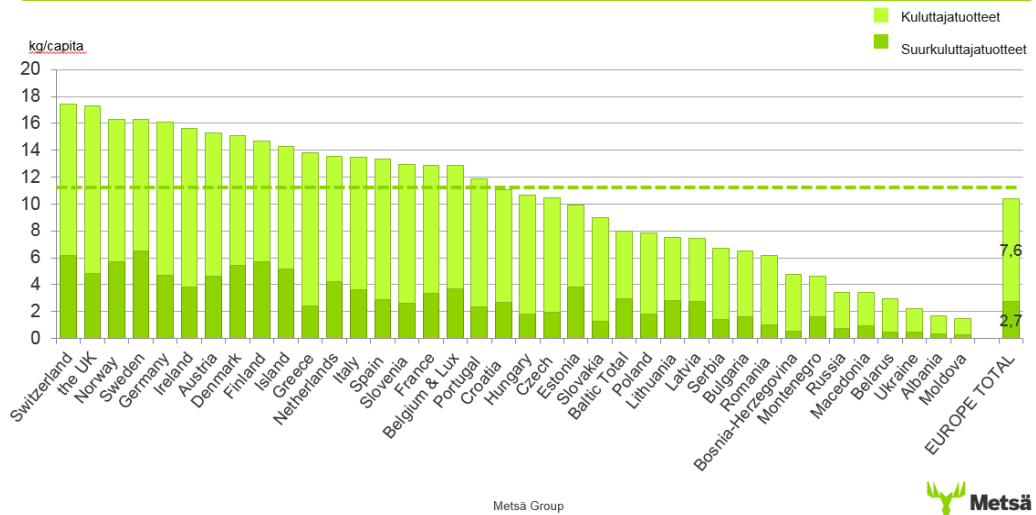
2. Kuinka monta vessapaperirullaa keskimäärin kuluu vuodessa yhdellä henkilöllä?  
(Vinkki! Lambi WC-paperissa on 160 arkkia yhtä rullaa kohden.)
3. Voidaanko vuosikulutusta verrata alla olevien kuvaajien arvoihin?



#### 4. Tilastotehtäviä:

- a) Pehmopaperin kulutus Euroopassa vuonna 2014 on esitetty seuraavassa kuvaajassa. Kuvaajassa pehmopaperit on jaettu kuluttajatuotteisiin (kotitaloudet) ja suurkuluttajatuotteisiin (koulut, sairaalat ym.).

### Pehmopaperin kulutus Euroopassa vuonna 2014

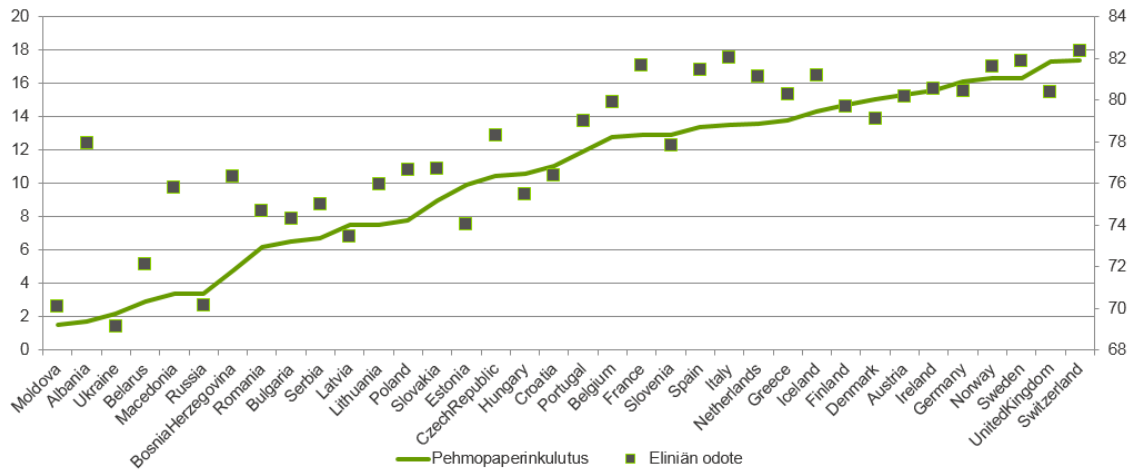


- Kuinka paljon Suomessa kulutettiin pehmopaperia asukasta kohden vuonna 2014?
- Kuinka paljon Suomessa vuonna 2014 kulutetusta pehmopaperista asukasta kohden on kuluttajatuotteita ja kuinka paljon suurkuluttajatuotteita?
- Kuinka monta prosenttia vähemmän asukasta kohden Suomessa kulutettiin pehmopapereista kuluttajatuotteita kuin Sveitsissä vuonna 2014?
- Kuinka monta prosenttia enemmän asukasta kohden Suomessa kulutettiin pehmopaperia Venäjään verrattuna vuonna 2014?
- Serlan WC-paperi painaa 106 g/rulla. Kuinka monta rullaa keskimäärin yksi suomalainen kulutti vuonna 2014? Oletetaan, että kaikki kulutettu pehmopaperi oli WC-paperia.



- b) Eliniänodote ja pehmpaperin kulutus Euroopassa vuonna 2014 on esitetty seuraavassa kuvaajassa.

## Eliniänodote ja pehmpaperin kulutus Euroopassa vuonna 2014



Lähde: RISI / kulutus, WHO / eliniänodote

Metsä Group



- i. Missä maassa pehmpaperin kulutus on suurinta? Kuinka paljon kyseisessä maassa kulutettiin pehmpaperia vuonna 2014 asukasta kohden?
- ii. Kuinka paljon Suomessa kulutettiin pehmpaperia vuonna 2014 asukasta kohden? Mikä on suomalaisten eliniänodote samana vuonna?
- iii. Miten kuvaajan mukaan ihmisten hyvinvointiin vaikuttaa pehmpaperin kulutus?



Opetus- ja kulttuuri-ministeriö



LUMA-KESKUS SUOMI

# Metsä Groupin sijoittajana

## Pääongelma:

Sijoittaisitko Metsä Boardiin (osa Metsä Group -yritystä)?

## Pohdinnan avuksi:

1. Tutki internetin avulla, minkä alan yritys Metsä Group on.
2. Etsi seuraavat tiedot Metsä Boardin osakkeista Kauppalehden sivuilta ([www.kauppalehti.fi](http://www.kauppalehti.fi)).
  - a) Mitä osake tarkoittaa? Käytä tarvittaessa myös muita lähteitä apuna.  
Vinkki: Metsä Boardin kurssigraafia tarkastelemalla löydät vastaukset seuraaviin tehtäviin.
  - b) Mikä on yhden osakkeen hinta tällä hetkellä?
  - c) Mikä oli osakkeen hinta syyskuun alussa vuonna 2016?
  - d) Milloin osakkeen hinta oli korkeimmillaan viimeisen vuoden aikana ja mikä osakkeen hinta tällöin oli?
  - e) Miten osakkeen hinta on muuttunut vuoden 2016 alusta lähtien?
3. Etsi seuraavat tiedot Metsä Boardin osinkojen jaosta Kauppalehden sivuilta.  
Vinkki: löytyy Metsä Boardin osinko-kohdasta "Katso osinkohistoria".
  - a) Mitä osinko tarkoittaa? Käytä tarvittaessa myös muita lähteitä apuna.
  - b) Kuinka paljon osakkeenomistaja sai rahaa osinkoina yhtä osaketta kohden vuonna 2015? Miten osinkojen jako yhtä osaketta kohden on muuttunut vuodesta 2012 lähtien?
  - c) Laske viimeisen 20 vuoden ajalta yhtä osaketta kohden maksettujen osinkojen keskiarvo, moodi ja mediaani. Laske myös Excelillä!
4. Piirrä Excelillä kuvaaja yhtä osaketta kohden maksetusta osingosta ajan funktiona.

