



# SIPSEISSÄKÖ RASVAA?

**KOHDERYHMÄ:** Työ soveltuu lukion kursseille KE1 ja KE2. Osa 1 soveltuu yläkouluun. Osa 2 työstä voi soveltaa demonstraatiomuotoisena myös yläkoulussa. Työstä on tehty kaksi ohjetta, suljettu ja avoin ohje, joista opettaja voi valita omalle ryhmälle sopivamman version.

**KESTO:** Työ kestää noin 2 tuntia.

**MOTIVAATIO:** Työ liittyy arkipäivää kemian opiskeluun ja havainnollistaa ravinnon koostumusta sekä sen vaikutusta ihmisen hyvinvointiin ja terveyteen.

**TAVOITE:** Opiskelija perehtyy tarkemmin ravinnosta saataviin tyydyttyneisiin että tyydyttymättömiin rasvoihin ja niiden terveellisyteen. Opiskelija suorittaa tutkimuksen, jossa rasvat erotetaan sipseistä. Työssä saadun tiedon avulla opiskelija voi tehdä terveellisempiä valintoja omassa ruokavaliossaan. Lisäksi opiskelija tutustuu kemiallisiin erotusmenetelmiin kuten uutto, suodatus, tislauk ja haihdutus.

**AVAINSANAT:** Ravinto – Rasvat – Terveellisyys – Tislauk – Sipsit

On kaksi tapaa toteuttaa työ, opiskelijoiden omista kysymyksistä lähtöisin oleva tutkimus (avoin tapa) tai ohjeistuksen mukaan oleva työ (suljettu tapa). Opettajan ohje noudattaa suljetun toteuttamistavan kaavaa ja sitä voi soveltaa avoimessa tavassa parhaaksi katsomalla tavalla.

Vinkki:

<https://www.lumat.fi/index.php/lumat-old/article/view/105?articlesBySameAuthorPage=2>

## TAUSTAA

Rasvat ja niiden terveellisyys ovat herättäneet paljon keskustelua viime aikoina sekä mediassa että tutkijoiden joukossa. Me saamme rasvaa joka päivä ja monissa muodoissa. Osa rasvasta on välttämätöntä, koska elimistömme tarvitsee rasvaa joka päivä elintoimintojemme ylläpitoon. Hyvin paljon rasvaa saamme kuitenkin piilossa eri valmisteista. Tämän työn tarkoitus on havainnollistaa miten paljon rasvaa piiloutuu sipseihin ja antaa tietoa, miten voi havainnoida paremmin millaisia rasvoja päivän aikana ruuasta saat vaikka et aina edes ymmärrä nauttivasi rasvaa.

# PROJEKTIN TOTEUTUS

## TYÖHÖN VIRITTÄVÄ TEHTÄVÄ: MITÄ RASVAT OVAT?

Virittävän tehtävän voi tehdä koulussa. Ennen kuin aletaan tutkia sipsiä, opiskelijat miettivät mitä haluavat oppia sipsien rasvoista ja millaisia kysymyksiä heillä tulee mieleen? Opiskelijat hakevat 3 hengen ryhmissä tietoa eri tietolähteistä ja vastaavat omien kysymysten lisäksi seuraaviin kysymyksiin.

- Mitä on terveyden kannalta hyvä ja paha rasva?
- Missä ruuissa on isot määrät tyydyttyntä rasvaa?
- Mitä vahinkoa liika rasva voi aiheuttaa?
- Mikä on rasvan ravitsemussuositus Suomessa ja paljonko päivän kokonaisenergiatarpeesta pitäisi rasvoista tulla?

Lähteenä opiskelijat voivat käyttää oppikirjaa, internet-sivustoja sekä aiheeseen liittyviä kirjoja tai lehtiä, joita opettaja voi ottaa tunnille mukaan.

Kootaan vastaukset koko ryhmän kanssa taululle tai dokumenttikameran kanssa. Käydään läpi mitä ovat tyydyttyneet, kerta-tyydyttymättömät ja monityydyttymättömät rasvat ja minkälaisia terveydellisiä käsitteitä näihin rasvoihin liittyy.

Apua näihin tämän ohjeen lopussa kohdassa: ”Projektityön kemiaa – Mitä rasvat ovat?”

## TUTKITAAN SIPSEJÄ

Näytetään aluksi otsikko ja keskustellaan ryhmän kanssa tästä otsikosta:

**Asiantuntijat varoittavat: ”Puolet Englannin lapsista ”juo” melkein 5 litraa ruokaöljyä joka vuosi heidän ”sipsipussi päivässä”-tavan seurauksena.”**

Keskustellaan opiskelijoiden kanssa:

- Mitä ajatuksia otsikko herättää?
- Paljonko ryhmä syö sipsejä?
- Mikä on keskiarvo per ryhmän jäsen?

## KOKEELLINEN TYÖ: PERUNALASTUJA VAI JUUSTONAKSUJA?

Tutkimus suoritetaan kahdessa osassa. Työn ensimmäisessä osassa opiskelijat selvittävät mikä on hyvä liuotin rasvan erottamiseen sipseistä. Työn toisessa osassa suoritetaan varsinainen rasvan erotus.

Opiskelijat jaetaan 3 hengen ryhmiin. Opettaja jakaa jokaiselle ryhmälle näytesipsit. Jokainen ryhmä tutkii erilaisia sipsejä, joten tutkimusmateriaalina kannattaa olla halpoja sipsejä, vähärasvaisia sipsejä, kalliita sipsejä jne. Opiskelijat voivat halutessaan tuoda myös omia näytteitä. Näistä kannattaa tehdä esimerkiksi seuraavanlainen taulukko yhteisesti luokan kanssa.

Sipsin nimi	Hinta/1kg	Rasva / 100g	Tyydyttynyttä rasvaa / 100g	Rasvaa / 100g (Oman tutkimuksen mukaan)	Energia kcal/100g

Työn koonnissa opiskelijat voivat verrata toisten ryhmien töiden tuloksia ja tehdä niistä päätelmiä.

Ennen kokeellisen työn tekoa opiskelijat tutkivat näytteistä seuraavat asiat:

- Millainen on sipsein koostumus tuoteselosteen mukaan?
- Millaista rasvaa ne sisältävät ja paljonko?
- Kuinka paljon energiaa sipseissä on?
- Paljonko sipsit maksavat?

Esimerkki sipsipussin tuoteselosteesta:

### **Raakaaineet**

Peruna, kasviöljyt (aurionkukka, rypsi), suola.  
Saattaa sisältää pieniä määriä maitoproteiinia.

### **Ravintosisältö / Näringsvärde / Nutrition contents 100 g**

Energiaa / Energi / Energy 2343 kJ / 561 kcal

Rasva / Fett / Fat 33 g

josta tyydyttynyttä / varav mättat fett / of which saturated 2,7 g

Hiilihydraatit / Kolhydrat / Carbohydrates 58 g

josta sokereita / varav sockerarter / sugars 0,4 g

Proteiini / Protein / Protein 6,4 g

Suola / Salt / Salt 1,3 g

Laktoositon Gluteeniton

Tuoteselosteesta selviää, että 100 grammassa näitä sipsejä rasvaa on 33g ja energiaa 561 kcal.  
Sipsien hinta 2,19€/325g.

**VINKKI:** Sipsien hinnat voi hakea esimerkiksi verkkokaupoista.

Kun opiskelijat tutkivat sipsipussin sisältöä voi opettaja tehdä esivalmisteluja tutkimuksen 1. osaan ja sulattaa voin yhdessä paikassa niin että kaikki saavat hakea voi näytteen sieltä.

## OSA 1. MIHIN RASVA LIUKENEE?

- Esivalmistelu: Sulata voi dekantterilasissa lämpölevyllä.

### TARVIKKEET JA REAGENSIT

- dekantterilasi x 4
- lämpölevy
- koeputkiteline
- 16 koeputkea
- Finn-pipetti + kärkiä
- Rasva-näytteet: voi, auringonkukkaöljy, oliiviöljy, kalaöljy
- Liuottimet: etanoli, asetoni, bensiini, vesi

### **TYÖTURVALLISUUS JA JÄTTEIDEN KÄSITTELY:**

Käytä suojatakkaa, -laseja ja -hanskoja!

Liuottimet ovat helposti syttyviä joten älä käytä niitä lähellä tulta.

Tee työ vetokaapissa.

Jos liuoksia joutuu iholle, huuhtele heti runsaalla vedellä ja saippualla.

Tarvittaessa lääkäriin!

Hävitä jätteet niille varattuun jäteastiaan etteivät ne tuki viemäriä.

### TYÖN VAIHEET

1. Piirrä vihkoon seuraavanlainen taulukko

Rasva/Liuotin	Asetoni	Etanoli	Bensiini	Vesi
Voi				
Auringonkukkaöljy				
Oliiviöljy				
Kalaöljy				

2. Laita 10 tippaa jokaista näytettä omaan koeputkeen.
3. Lisää 10 tippaa asetonia jokaiseen näytteeseen.
4. Heiluta näytettä varovasti ja merkitse taulukkoon liukoisuus (Kyllä tai Ei)
5. Toista sama käyttäen muita liuottimia

Kirjoita ylös kokeen johtopäätökset.

- Mikä liuotin on paras erottamaan rasvat sipseistä?

Tämän jälkeen siirrytään työn 2. osaan.

## VINKKEJÄ JA HUOMIOITA TYÖN 1. OSAAN

- Kaikki rasvanäytteet kannattaa kaataa dekantterilaseihin, joita oppilaat voivat kierrättää. Pullosta pipetointi ei onnistu.
- Työssä tutkittavat rasvat ovat erilaisia siksi että oppilaat voivat havainnoida mikä liuotin liuottaa parhaiten kaikenlaisia rasvoja. Liuottimen valinnan tutkimusöljyinä voi käyttää myös sipseissä eniten käytettyjä rasvoja kuten palmuöljyä (voin tilalla) ja rypsiöljyä.
- Paras liuotin taulukossa oleville tutkituille öljyille on asetoni. Tämä selviää alla olevasta täytetystä tutkimustaulukosta.

Rasva/Liuotin	Asetoni	Etanoli	Bensiini	Vesi
Voi	Kyllä	Kyllä	Kyllä	Ei
Auringonkukkaöljy	Kyllä	Ei	Kyllä	Ei
Oliiviöljy	Kyllä	Ei	Ei	Ei
Kalaöljy	Kyllä	Kyllä	Kyllä	Ei

## OSA 2. RASVAISET SIPSIT

### TARVIKKEET JA REAGENSIT

- Sipsejä
- Valittu liuotin
- Pipetti
- Huhmar ja survin
- Vaaka
- Punnitusalus
- Spaatteli
- Koeputkeline, koeputki ja korkki
- Haihdutusmalja
- Pihdit

### TILAUSLAITTEISTON TARVIKKEET JA KOONTI

- Statiivi
- Kaksoispuristin
- Pieni tislauskolvi (makro)
- Tislausosa
- Korkki
- Pallojäähdyttävä
- Oliiviputki

### **TYÖTURVALLISUUS JA JÄTTEIDEN KÄSITTELY:**

Käytä suojatakia, -laseja ja -hanskoja!

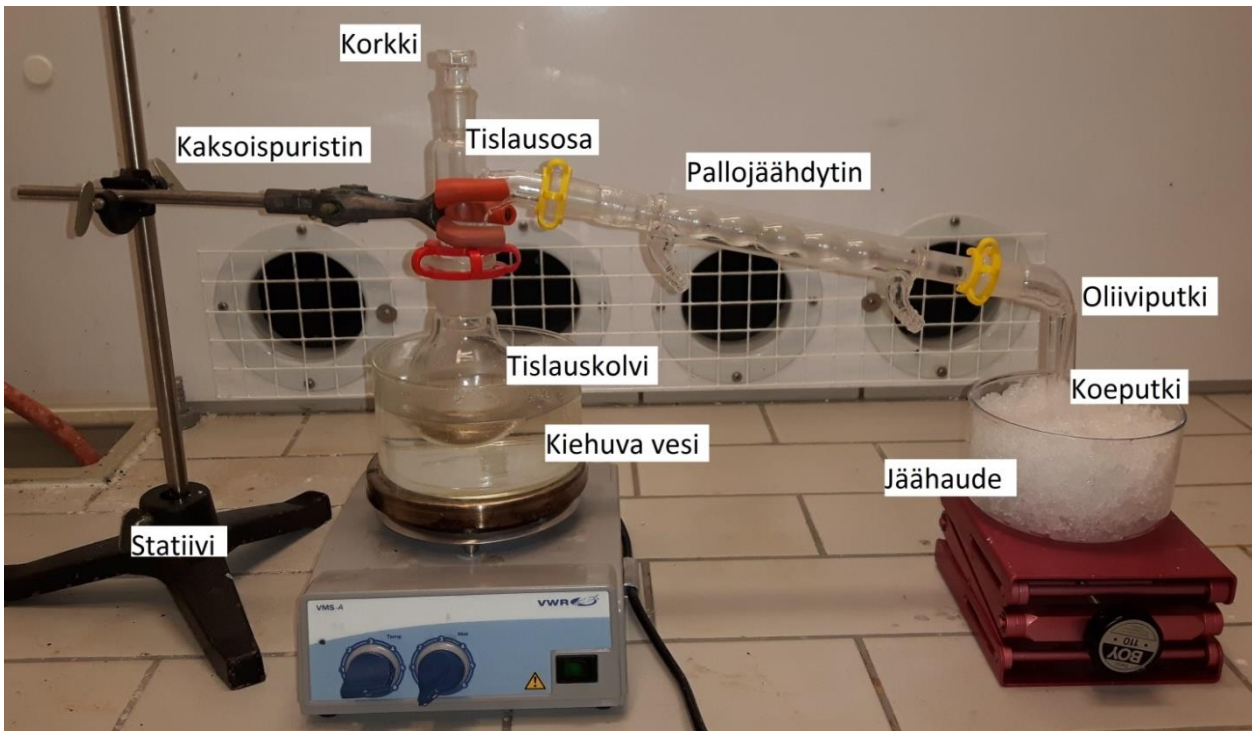
Liuotin on helposti syttyvä joten älä käytä sitä lähellä tulta.

Tee työ vetokaapissa.

Jos liuoksia joutuu iholle, huuhtelee heti runsaalla vedellä ja saippualla.  
Tarvittaessa lääkäriin!

Hävitä jätteet niille varattuun jäteastiaan etteivät ne tuki viemäriä.

- Koeputki (ei tarvi olla hioksellinen)
- Lasimalja x2
- Klipsit x3
- Lämpölevy
- Jäitä
- Hissi

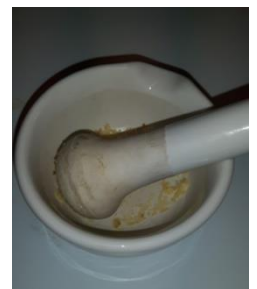


Kasaa kuvan mukainen tisluslaitteisto. Lämmitä toisen lasimaljan vesi kiehuvaksi ja hae toiseen lasimaljaan jäitä. Molemmat lasimaljat saavat olla lähes täynnä. Nyt tisluslaitteistosi on valmis.

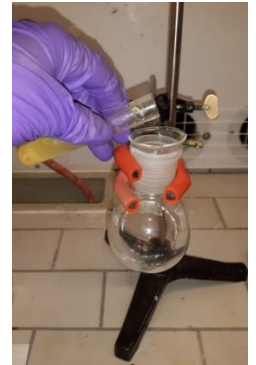
**VINKKI:** Jos haluat saada veden nopeasti kiehuvaksi voit hyödyntää vedenkeitintä tai kattilaa sen lämmittämisessä

## TYÖN VAIHEET

1. Punnitse TARKASTI 1 g sipsejä ja murskaa sipsit hyvin huumareessa.
2. Laita murskatut sipsit korkilliseen koeputkeen ja lisää liuotinta niin että sitä on  $\frac{3}{4}$ -osa sipsien määrään nähden.



3. Peitä koeputken suu ja heiluttele putkea varovasti. Poista välillä korkki koeputken suulta paineen poistamiseksi, laita takaisin ja ravistele lopuksi koeputkea hieman voimakkaammin.
4. Suodata seos suppilolla lasivillan läpi pieneen tislaukolviin. Jos lasivillaa ei ole käytä niin vähän suodatinpaperia kuin mahdollista, ettei se ime rasvaa itseensä.
5. Kasaa tisluslaitteisto yllä olevan ohjeen mukaisesti. Ks. ohje tisluslaitteiston tarvikkeet ja koonti.
6. Tislaa liuos varovasti kunnes liotinta ei enää muodostu.



7. Punnitse puhdas ja kuiva haihdutusmalja.
8. Kaada loput rasva-liuotin seoksesta punnittuun haihdutusmaljaan ja pane se kuumaan vesihautteeseen poistaaksesi seoksesta loput liuottimesta.  
**VINKKI:** Voit käyttää tislauksessa käytettyä vesihaudetta.
9. Anna jäähtyä ja punnitse. Kirjoita ylös saadun rasvan määrä.  
**VINKKI:** Voit käyttää jäähdyttämiseen tislauksessa käytettyä jäähaudetta.



## TULOSTEN KOONTI

Opiskelijat tarkistavat tuloksensa laskemalla paljon rasvaa saivat irti sipseistä.

- Laske paljonko rasvaa tutkimukseksi mukaan sipsit sisältävät 100g kohti?

$(\text{Haidutusmalja} + \text{rasva})(\text{g}) - (\text{Haidutusmalja tyhjä})(\text{g}) = \text{rasvan määrä (g)}$

$\text{rasvan määrä (g)} \times 100\text{g} = \text{rasvan määrä 100 grammassa sipsejä}$

- Vertaa tulostasi pussin kyljessä olevan rasvan määrään. Kuinka lähelle pakkausselosteessa mainittua määrää pääsitte?
- Mikä vaikuttaa tutkimustulokseen ja sen luotettavuuteen?
- Täytä oman ryhmäsi tulokset luokan yhteiseen taulukkoon oman sipsilaatusi osalta.

Sipsin nimi	Hinta/1kg	Rasva / 100g	Tyydyttyynyttä rasvaa / 100g	Rasvaa / 100g (Oman tutkimuksen mukaan)	Energia kcal/100g

Ajatuksia näihin tämän ohjeen lopussa kohdassa: ”Projektityön kemiaa – Kokeellisen työn tulosten koonti”

## PROJEKTITYÖN KOONTI

Kun koko luokan tutkimusmateriaali on kasattu taulukkoon, oppilaat tekevät tutkimustuloksista lyhyen PowerPoint-esityksen missä he käyvät läpi mitä ovat oppineet. Tässä on muutamia apukysymyksiä, omien kysymysten lisäksi, esityksen rakentamiseen:

- Mikä on pää rasvatyyppi sipseissä?
- Miksi sipsien rasva on epäterveellistä?
- Onko eri makuisissa sipseissä eri määrä rasvaa?
- Onko halvemmissä sipseissä enemmän rasvaa kuin kalliimmissa?
- Ovatko vähärasvaiset sipsit todella vähärasvaisia?
- Mikä rasva tekisi sipseistä terveellisempiä? Onko siinä jotain haasteita?
- Vaikuttiko tutkimus näkemykseesi sipsien syönnistä?
- Onko alkupohdinnassa ollut otsikko tutkimusten valossa mahdollinen ja mitä terveydellisiä haasteita se aiheuttaa englannin nuorissa?

Vinkkejä näihin tämän ohjeen lopussa kohdassa: ”Projektityön kemiaa – Projektityön koonti”



# PROJEKTITYÖN KEMIAA

## MITÄ RASVAT OVAT?

Kemialliselta rakenteeltaan rasvat ovat glyserolin ja rasvahappojen estereitä. Ne luokitellaan tyydyttyneisiin, kerta-tyydyttymättömiin ja monityydyttymättömiin rasvoihin sen mukaan montako kaksoissidosta rasvahappoketjuissa on. Tyydyttyneissä ei kaksoissidoksia ole, kerta-tyydyttymättömissä niitä on yksi ja monityydyttymättömissä useita. Kaksoissidosten lukumäärän lisäksi rasvan ominaisuuksiin vaikuttaa hiiliketjun pituus sekä kaksoissidosten paikka.

Terveyden kannalta hyväksi rasvaksi mielletään pehmeät, kasvipäriset rasvat ja kalarasvat. Niiden suosiminen ruokavaliossa on hyödyllistä muun muassa sydän- ja verisuonisairauksien ehkäisyksi. Erityisesti kalarasvoista saatavista omega-3-rasvahapoista on tehty paljon terveyteen liittyviä tutkimuksia. Poikkeuksen kasvipärisissä rasvoissa tekevät trans-rasvat, koska ne käyttäytyvät elimistössä kuten kovat, eläinperäiset rasvat, jotka mielletään epäterveellisiksi. Kovat, eläinperäiset rasvat yhdistetään muun muassa korkeaan kolesteroliin, jota pidetään yhtenä merkittävänä tekijänä sydän- ja verisuonisairauksien synnystä.

Isoja määriä tyydyttynyttä rasvaa on eläinperäisissä elintarvikkeissa kuten voissa ja maitotuotteissa, lihassa (erityisesti punaisessa) ja makkarassa, pikaruuissa, margariineissa, kookosrasvassa ja palmuöljyssä. Rasva on hyvin energiarikasta ravintoa, joten sen liika saanti aiheuttaa helposti ylipainoa. Liiallinen rasvojen nauttiminen altistaa myös edellä mainituille sairauksille. Tärkeää ravitsemuksen kannalta on se millaisia rasvoja päivittäin nautitaan. Suomalaisten ravitsemussuositusten mukaan aikuisilla 25-40 energiaprosenttia (E%) päivän kokonaisenergiatarpeesta pitäisi tulla rasvoista. Tästä energiasta 2/3 pitäisi tulla tyydyttymättömistä rasvahapoista. Omega-3 rasvahappoja pitäisi nautti päivittäin 1 E%:n verran.

Hyödyllisiä linkkejä:

Suomalaiset ravitsemussuositukset 2014

[https://www.evira.fi/globalassets/vrn/pdf/ravitsemussuositukset\\_2014\\_fi\\_web.3\\_es-1.pdf](https://www.evira.fi/globalassets/vrn/pdf/ravitsemussuositukset_2014_fi_web.3_es-1.pdf), haettu 5.4.2017

Lääkäriseura Duodecimin terveystietokirjasto

[http://www.terveyskirjasto.fi/terveyskirjasto/tk.koti?p\\_artikkeli=dlk01074](http://www.terveyskirjasto.fi/terveyskirjasto/tk.koti?p_artikkeli=dlk01074)

## KOKEELLISEN TYÖN TULOSTEN KOONTI

Kokeellisessa työssä on mielenkiintoista nähdä miten lähelle opiskelijat pääsevät pakkausselosteessa mainittua määrää. Työn tulokseen vaikuttavat työn eri vaiheiden toteutus; kuinka tarkasti on punnittu sipsit, miten hyvin liuotettu niistä rasvat liuottimella, miten huolellisesti tehty erottelu. Loppupainoon voi vaikuttaa esimerkiksi rasvaan jääneet liuotinjäämät, haihdutusmaljan kuivuus jne. Kokeellisen työn tulosten koonnin yksi tärkeä osa on että opiskelijat pohtivat omia työskentelytapoja ja niiden vaikutusta tulokseen.

## PROJEKTITYÖN KOONTI

PowerPointin tekoon voi antaa melko vapaat kädet ja kannustaa opiskelijoita laittamaan sinne oivalluksia mitä ovat työtä tehdessä saaneet. Kysymykset on annettu tukemaan opiskelijoiden ajattelua ja johtopäätösten tekoa. Niiden tarkoitus on myös auttaa opiskelijoita liittämään opittu asia paremmin omiin ruokailutottumuksiin.

Päärasvatyyppi useimmissa sipseissä on kasviöljyt, mutta tyydyttyneiden rasvojen määrä sipseissä vaihtelee yllättävän paljon. Esimerkkinä olevassa Taffel-sipsissä tyydyttynyttä rasvaa on 2,7g/100g kun taas Rainbow-perunasnackseissa tyydyttynyttä rasvaa on 7g/100g. Koko ryhmän taulukon avulla opiskelijat voivat havainnoida miten paljon sipseissä on eroja.

Sipsien rasva on epäterveellistä sen määrän takia. Kuten kokeellinen työ jo havainnollistaa, sipsit ovat rasvapommeja ja samalla myös energiapommeja. Lisäksi sipseistä ei pääsääntöisesti tule elimistölle välttämättömiä omega-3 rasvahappoja. Keino tehdä sipseistä terveellisempiä olisi lisätä niihin kalaöljyä, mutta haaste tässä on se että sipsit maistuisivat kalalle. Myös suolan määrä sipseissä on iso. Opiskelijat voivat halutessaan laskea paljonko energiaa ja suolaan päivän tarpeesta he saavat syömällä 100g sipsejä.

PowerPointin tekoon voi vinkiksi antaa mm. internet-sivustoja millä opiskelijat voivat käydä hakemassa tietoa. Tällaisia ovat esimerkiksi <http://www.terveyskirjasto.fi> , [www.thl.fi](http://www.thl.fi) , [www.evira.fi](http://www.evira.fi) , <http://www.efsa.europa.eu/> .