

# Lemmikkien ruuan raaka-aineet

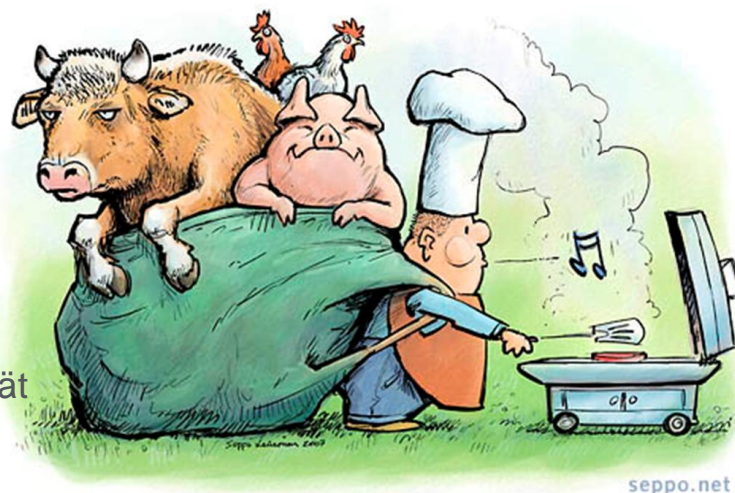
Riitta Kempe  
Tutkija

© Luonnonvarakeskus

Luke  
LUONNONVARAKESKUS

## Yleisimmät eläinperäiset valkuaislähteet

- Naudan, sian, hevosen, lampaan, siipikarjan ja riistan liha
- Sisäelimet, veri
- Kananmunatuotteet
- Maitotuotteet
- Kalatuotteet
- Hyönteisjauhot (uusi)
- Sidekudosta tai luuta sisältävät eläinperäiset sivutuotteet
  - Eläinjauhot



## Kotiruuan ja lihan käyttö koiran ruokinnassa Suomessa

- Puolet suomalaisista koiranomistajista suosii yhdistelmäruokintaa, jossa kuivaruokaan sekoitetaan kotiruokaa, lihaa, kalaa tms.
- Kolmasosa suomalaisista koiranomistajista käyttää ainoastaan kotiruokaa koiran ruokinnassa.
- Raakaa lihaa on käyttänyt ainakin joskus koirien ruokinnassa 3/4 koiran omistajista.
- Päivittäin raakaa lihaa koiran ruokinnassa käyttää on noin kolmannes koiranomistajista.

Ruosteenoja 2001

© Luonnonvara<sup>3</sup>keskus



## Lihan ravintoainekoostumus

- Lihan raakavalkuaispitoisuus on korkea, 60 % kuiva-aineessa (ka)
  - biologinen arvo noin 75% eli aminohappokoostumus hyvä
- Poron, kanan-, hevosen- ja kaniininliha on vähärasvaista sian ja naudanlihaan verrattuna
  - Vanhat teuraseläimet rasvaisempia kuin nuoret
  - Ruhonosien rasvapitoisuudet erilaisia (rinta-, niska- ja kylkipalat rasvaisimpia)
- Liha ei ole tasapainoista koiranruokaa, koska:
  - paljon fosforia
  - liian vähän Ca, Na, Cu, Mg, A- ja D-vitamiinia
- Lihan ravintoaineiden kokonaissulavuus yli 92 %

© Luonnonvara<sup>4</sup>keskus



## Teollisuus

### Eläinjauhot esim. kananlihajauho (poultry meal)

Yamka et al. 2003. J. Anim. Sci. 81:2279-2284

- Siipikarjasta valmistetun jauhon toimittajilla eroja, mitkä osat käytetään jauhon valmistukseen
- Proteiinipitoisuus noin 70% ka
- Siipikarjasta valmistetun jauhon laatu vaihtelee (korkea vs. matala tuhkapitoisuus + prosessointi)
  - vaikuttaa sulavuuteen
  - valkuaisen sulavuudessa jopa 10% yksikön eroja
- Korkealaatuisen (matala tuhkapit.) siipikarjajauhon sulavuudet:
  - valkuaisen ohutsuolisulavuus noin 79%
  - valkuaisen kokonaissulavuus noin 85%

© Luonnonvarakeskus



## Sisäelimet - maksa ja munuainen

- Maksa ja munuainen valkuaispitoisia ja vähärasvaisia raaka-aineita
- Maksan ravintoaineiden kokonaissulavuus korkea, 95 %
- Etenkin maksassa on jonkin verran hiilihydraatteja glykogeeninä (1.6-3.6 %)
  - suuret kerta-annokset maksaa voivat aiheuttaa ripulia
- Maksassa paljon rautaa, kuparia, A-, B2-, B12-vitamiineja ja biotiinia, mutta vähän kalsiumia
- Maksaa voi käyttää koiran ruokinnassa korkeintaan 1-2 g elopainokiloa kohti päivässä korkean A-vitamiini- ja kuparipitoisuuden sekä glykogeenipitoisuuden vuoksi

© Luonnonvarakeskus



## Pötsi ja mahat

- Kuivatun naudanpötsin raakavalkuaispitoisuus on 43 % ja rasvapitoisuus 35 % ka (hyvä snaksi)
- Valkuaisen laatu heikompi kuin lihassa, koska ne sisältävät huonosti sulavaa kreatiinia
- Ravintoaineiden kokonaissulavuus korkea, 94-96 %
- Raakavalkuaisen (43 % ka) sulavuus korkea, 94-97 %, kreatiinista huolimatta
- Sisältävät paljon energiaa

© Luonnonvara7keskus



## Veri koirien ruokinnassa

- Voi käyttää rajoitetusti
- Helposti pilaantuvaa ja bakteereille lähes täydellinen kasvualusta
  - veri on keitettävä tai pakastettava nopeasti
  - yksinkertaisempaa käyttää verijauhoa
- Paljon korkealaatuista valkuaista, vähän rasvaa
- Erittäin sulavaa - valkuaisen sulavuus on 91%.
- Täydentää valkuaisköyhiä raaka-aineita (viljat, peruna)
- Veren rauta on tiukkaan sitoutuneena hemoglobiiniin
  - ei kovin hyvin koiran hyväksikäytettävissä
- Paljon natriumia ja vitamiineja

### VERILÄTYT



#### Raaka-aineet

Ostoslistaan

1 pullo verta

3 dl maito

1 dl vehnä jauho

2 dl ruisjauho

1 kpl Sipuli

2 kpl kananmuna

n.100 VOI SULATETTUA

Suola

© Li

Tilaa nyt  
erikois-  
lantaan

## Sidekudosta sisältävän teurassivutuotteen ravintoainekoostumus

- Keuhkot, utareet, perna, korvat, jänteet, nahka, rustot
- Sidekudosta sisältävissä teurassivutuotteissa on paljon valkuaista, mutta valkuaisen aminohappokoostumus on heikko (ei vastaa koiran tarpeita kovinkaan hyvin).
- Näiden tuotteiden valkuaisen sulavuus on yleensä alle 90 %.
  - korkea sulavuus on osittain mikrobifermentaation ansiota
- Jos teurassivutuotteessa on paljon rasvaa, se lisää tuotteen energiapitoisuutta.
- Sidekudosta sisältävien teurassivutuotteen kivennäis- ja vitamiinipitoisuudet ovat mitättömät lihaan verrattuna.

## Teurassivutuotteen fermentaatio paksusuolella

- Osa teurassivutuotteiden valkuaisesta fermentoituu paksusuolella.
- Yksipuolinen teurassivutuotteen syöttäminen koiralle nostaa klostridien määrää ohutsuolessa.
- Paksusuolen voimistunut mikrobifermentaatio lisää kaasunmuodostusta
- Mikrobifermentaation vuoksi ulosteet muuttuvat niljakkaisiksi tai tahmaisiksi ja ulosteen väri muuttuu hyvin tummaksi jopa mustaksi.
- Runsaasti sidekudosmateriaalia sisältävää teurassivutuotetta ei saa syöttää enempää kuin 4-5 g kuiva-ainetta elopainokiloa kohti päivässä.
  - suuret kerta-annokset aiheuttavat ripulia

Luut: paljon kalsiumia, fosforia, magnesiumia, natriumia ja sinkkiä

- Ruokavalion kivennäistydennyksenä
  - 1 g/ep kg/d tyydyttää koiran Ca ja P tarpeen
- Luun määrä koiran ruokavaliossa ei saa ylittää 10 grammaa elopainokiloa kohti päivässä
  - ummetus
- Lohkeavat terävät luunsirut voivat aiheuttaa mekaanisia vaurioita ruuansulatuskanavaan
  - Nuorten eläinten ja/tai tiettyjen ruhonosien pehmeämpiä luita (kylkiluut ja rintalasta)
- Rustokudoksen orgaanisen aineen sulavuus (97 %) on korkeampi kuin luiden
- Ruston sisältämää gelatiinia, joka on valkuaista, suositellaan koirille, joilla on luusto- tai nivelsairaus



© Luonnonvarakeskus

**Luke**  
LUONNONVARAKESKUS

## Teollisuus

### Lihajauho ja lihaluujauho

- Nisäkkäiden kudoksista, luut mukaan lukien, saatu käsitelty tuote, jossa ei saa olla verta, karvaa, sorkkia, nahanjanteita, lantaa, mahan tai pötsin sisältöä.
- Lihajauhon raakavalkuaispitoisuus on korkeampi (85 % ka) kuin lihaluujauhon (45-50 % ka)
- Lihaluujauhon koostumus saattaa vaihdella melkoisesti, mikä vaikuttaa mm. ravintoaineiden sulavuuksiin (60-90 %).
- Käyttörajoitukset; lihaluujauho sisältää runsaasti sidekudosmateriaalia, käyttörajoitus 10-20 % KA:sta
- Luujauho; rehujen kivennäistydennys

© Luonnonvarakeskus

**Luke**  
LUONNONVARAKESKUS





© Mikko Kääriäinen

## Tuore kala

- Helposti sulava kala on yksi parhaita proteiinin, D-vitamiinin ja välttämättömien rasvahappojen lähteitä
- Aminohappokoostumus erittäin hyvä: paljon lysiniä, metioniinia ja tryptofaania, jotka ovat usein rajoittavina aminohappoina koirien dieeteissä
- Raa'an kalan valkuaisen ja rasvan sulavuus on korkea 96-97 %
- **Kypsennä kala, koska:**
  - raa'an kalan tiamiinasi tuhoaa B1-vitamiinia
  - makean veden kaloissa ja muutamissa merikaloissa, kuten karppi, silakka/silli (mutta ei ilm. meriahvenessa) (NRC 2006)
  - raaka kala sisältää rautaa sitovia komponentteja
  - kypsennys estää loistartunnat (leveä heisimato)
- Kalalajien välillä huomattavia eroja rasva- ja valkuaispitoisuudessa:
  - rasva: turska 2 % ka, silakka 18 % ka, silli 51 % ka
  - valkuaista: turska 94 % ka, silakka 57 % ka, silli 46 % ka

© Luonnonvarakeskus

## Kala

- Lohikalat (kirjolohi, lohi, siika, muikku, silakka)
- Petokalat (hauki, kuha, ahven)
- Hoitokalastuksesta tulevat kalalajit
- Vierasainepitoisuudet kiinnostavat kuluttajaa



## Teollisuus

### Kalajauho

- Puhdasta, kuivattua ja jauhettua hajoamattoman, kokonaisen kalan tai sen kappaleiden tai molempien kudosta, josta osa öljyä joko on tai ei ole poistettu.
- kalajauhon valkuaispitoisuus, 65-70 % ka, vastaa lihan valkuaispitoisuutta, vähärasvaisia; rasvaa korkeintaan 12 % ka
- kala ja kalajauho sisältävät runsaasti välttämättömiä rasvahappoja
- paljon fosforia, kalsiumia, natriumia ja vesiliukoisia vitamiineja
- Kalajauhon ravintoaineiden kokonaissulavuus on 83-88 %
  - valkuaisen sulavuus riippuu raaka-aineesta, erityisesti kalalajista, mutta myös raaka-aineen prosessoinnista.





# MAITOTUOTTEET

| Valkuaisraaka-aineet © Riitta Kempe, MMM,  
Agronomi

8. maaliskuu  
2017

© Luonnonvarakeskus



## Maito ja maitotuotteet

- Maitotuotteiden proteiinin sulavuus on hyvä (90 %)
- Valkuaisen biologinen arvo on korkea, 90-100 %, ja ne sisältävät paljon välttämättömiä aminohappoja.
- Maitotuotteiden avulla voidaan parantaa maittavuutta
- Maitotuotteiden haittapuolena on laktoosi, joka saattaa aiheuttaa ripulia koirille – ovat laktoosi-intolerantikkoja
- Hyla-tuotteet, hapatetut tuotteet, juustot

© Luonnonvarakeskus



## Kananmuna

- Kananmuna sisältää paljon proteiineja (50 % ka) ja rasvaa (44 % ka).
- Kananmunan aminohappokoostumus vastaa erittäin hyvin koiran tarpeita, sillä sen biologinen arvo on lähes 100.
- Kananmunassa on myös runsaasti välttämättömiä rasvahappoja (linolihappoa) ja vitamiineja (A, D ja useita B-vitamiineja).
- Raaka kananmunan valkuainen sisältää useita inhibiittoreita, kuten avidiinia, joka sitoo biotiinia
  - Trypsiini-inhibiittorit heikentävät dieetin valkuaisen sulavuutta ja lisäävät koiran ruuansulatushäiriöitä
- Raa'an kananmunan ravintoaineiden kokonaissulavuus on 77 %  
> kypsennettynä korkeampi, 92 %

© Luonnonvarakeskus



## Hyönteisvalkuainen

- Saa käyttää jo nyt lemmieläinteollisuudessa
- Luonnonvaraisten kissojen ravinnosta noin 6% hyönteisiä (Plantinga et al 2011)

Hyönteisvalkuaisen lähteitä (toukat) mm.:

- Huonekärpänen (*Muscae domestica*)
- Kotisirkka (*Tenebrio molitor*)
- Jauhopunkki (*Tenebriomolitor*)
- Buffalomato (*Alphitobius diaperinus*)
- Jättijauhomato (*Zophobas morio*)
- Sotilaskärpänen (*Hermetia illucens*)
- Torakka (*Eublaberus distantis*, *Blaberus craniifer*, *Blaptica dubia*)



## Hyönteisten ravintoainekoostumus

- Eri hyönteislajien välillä suuria eroja rasva- ja valkuaispitoisuuksissa
  - Rasvapitoisuus 13-40% KA
  - Raakavalkuaispitoisuus 47-71% KA
- Parhaiden hyönteisraaka-aineiden raakavalkuaispitoisuus lähellä kana- ja kalajauhoa (69-71% KA)
- Hyönteislajien välillä paljon vaihtelua aminohappokoostumuksessa, ruokinta vaikuttaa
- Useimmissa ensimmäinen rajoittava aminohappo oli metioniini

8. maaliskuu 2017

| Valkuaisraaka-aineet © Riitta Kempe,  
MMM, Agronomi

© Luonnonvarakeskus



**Kasviperäiset valkuaislähteet**

| Valkuaisraaka-aineet © Riitta Kempe, MMM,  
Agronomi

8. maaliskuu  
2017

© Luonnonvarakeskus



## Kasviperäiset valkuaislähteet

- Kasviperäisen valkuaisen laatu on usein heikko (BV 40-50 %), ja sen raakavalkuaisen sulavuus (75-90 %) on yleensä heikompi kuin eläinperäisten proteiinien.
- Kasvin kuitu tai hiilihydraatit saattavat alentaa sulavuuksia, koska ne hidastavat ravintoaineiden hajoitusta ohutsuolessa ja lisäävät paksusuolen mikrobifermentaatiota.

## Teollisuus

### Maissi- ja vehnägluteiini

- Gluteiinia voidaankin käyttää keskimäärin 10-30 % koiran dieetissä (Yamka et al. 2004).
- Gluteiinilla, erityisesti vehnägluteiinilla, on kuitenkin haitallinen taipumus liisteröityä koiran suussa, mikä osaltaan rajoittaa hieman sen käyttöä.
- Maissigluteiinin käyttömäärän lisäys 10%:sta 30%:iin laskee
  - kuiva-aineen ohutsuolisulavuuden 89% -> 83%
  - kuiva-aineen kokonaissulavuuden 92% ->89%
  - ulosteen konsistenssia (löystyttää)
  - lisää ulosteen määrää.

## Herneet ja papu

- Herneet ja pavut ovat proteiinipitoisia (noin 25 % ka) raaka-aineita.
- Palkokasvit sisältävät runsaasti paksusuoleessa fermentoituvia oligosakkarideja
- Palkokasvien sulavuus kypsennyksen jälkeen on 85-95 % ja raakavalkuaisen sulavuus 85-90 %
- Herneet ja pavut pitää aina kypsentää koiralle, koska silloin useimmat palkokasvien sisältämät haitta-aineet (tanniinit, lektiinit, glukosinolaatit, alkaloidit) tuhoutuvat.
- Palkokasvien ominaisuuksista johtuen niitä voi antaa koirille vain rajoitetusti, 5-10 % dieetissä.

## Olutteollisuuden sivutuotteet

- Panimohiivassa on raakavalkuaista 50-60 %, ja sen biologinen arvo on melko korkea
  - runsaasti lysiniä ja treoniinia, mutta rikkipitoisten ja haaraketjuisten aminohappojen pitoisuudet ovat alhaiset.
- Runsaasti puriiniyhdisteitä sisältävät raaka aineet lisäävät koirien virtsakivien muodostumisen riskiä esim. hiivat
- Panimohiivan käyttö tulisi rajoittaa 2-3 %:iin ruuan kuiva aineessa, jolloin se olisi ensisijaisesti luonnollinen B-vitamiinien lähde.
- Panimohiivan kitkerän maun vuoksi se kannattaa sekoittaa hyvin muiden raaka-aineiden kanssa.
- Mäskin ravintoarvo melko hyvä, mutta maittavuus ongelma suurempia määriä syötettäessä

# Kotimaiset viljat

- | Kotimaiset viljat, vehnä, kaura ja ohra, ovat käyttökelpoisia ovat raaka-aineita koirien rehuissa



*Triticum aestivum*



*Avena sativa*



*Hordeum vulgare*

8.3.  
201  
7

© Riitta Kempe

© Luonnonvarakeskus



## Viljojen kypsennyksen vaikutus sulavuuteen

- | Raakat tai puolikypsät viljat sulavat koiran ruoansulatuskanavassa huonosti ja saattavat aiheuttaa ärsytystä paksusuolella, bakteerikäymistä tai ripulia
- | Lämpökäsittely altistaa tärkkelyksen entsyymien vaikutukselle ja parantaa siten sulavuutta
- | Kypsennetyt hiilihydraatit sulavat koiran suolistossa 80-85-prosenttisesti
- | Kissan tärkkelyksen hyväksikäyttökyky rajallinen ja huonompi kuin koiran (Kienzle 1993)

8.3.  
201  
7

© Riitta Kempe

© Luonnonvarakeskus

28







## Humaanitutkimusten mukaan kaura sopii gluteeniallergikoille


(Janatuinen ym. 1995, Janatuinen ym. 1996, Hardman ym. 1997, Holm ja Mäki 2001)

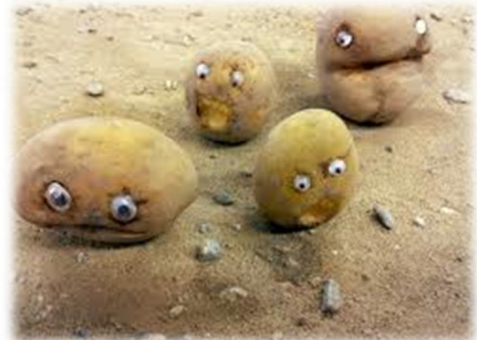
- Kuoritun kauran rehuarvot korkeat
- Sopii herkille koirille
- Sopiiko kaura "vilja-allergisille" koirille?

© Luonnonvarakeskus



## Peruna

- Hyvä kotiruoan pohja
- Maittavaa, vaikka sen osuus nousisi jopa 60 prosenttiin kuiva-aineen kokonaismäärästä
- Sisältää vähän kuitua - sopii yksimahaisille
- Keittäminen parantaa valkuaisen sulavuutta, tuhoaa proteaasi-inhibiittoreita ja vähentää alkaloidipitoisuuksia
- Tärkkelysjyvänen suuri (jopa 100 um)  peruna muusina





# Kuidun määrä erilaisissa ruokavalioissa vaihtelee

Erikoisruokavaliot koirille:

- ylipaino
- diabetes
- ruuansulatushäiriöt
- Kuidun terveysvaikutuksista tehdään intensiivistä tutkimusta
- Erikoisruokien raakakuitupitoisuus on 8-13 %
  - "tavalliset" kuivaruuat sisältävät raakakuitua 2-4 %
- Erikoisdieeteissä voidaan käyttää 7.5 % KA:ssa kauran kuitua (kuoret, lese)



## Kuidun fysiologisia vaikutuksia

Kuitu	liukoisuus	fermentoituvuus
selluloosa	matala	matala
pektiini	korkea	korkea
melassileike	matala	keskinkertainen
riisilese	matala	keskinkertainen

**J** Heikosti fermentoituva kuitu ylläpitää suoliston normaalia peristaltiikkaa, mutta tuottaa liian vähän lyhytketjuisia rasvahappoja

**J** Keskinertaisesti fermentoituva kuitu lisää sopivasti lyhytketjuisten rasvahappojen tuotantoa

**L** Erittäin hyvin fermentoituva kuitu tuottaa liian paljon lyhytketjuisia rasvahappoja ja kaasua, mikä voi aiheuttaa ripulia tai ilmavaivoja ja heikentää ruuan sulavuutta.

## Porkkana

- Valkuaista 8.5% KA, rasvaa 1.5%, hiilihydraatteja 67%, raakakuitua 9% KA.
- Sisältää paljon liukoista kuitua pektiiniä
  - sopiva kuitu ruuansulatushäiriöiden hoitoon
- Kalsium ja fosforisuhde aika hyvä – määrä!
  - Kaliumia paljon
- Paljon beta-karoteenia, joka on A-vitamiinin esiaste
  - Toisin kuin kissa koira pystyy muuttamaan beta-karoteenin A-vitamiiniksi
  - A-vitamiinia 6700 IU/100 g, keittöhävikki vain –10%
- **Keitettyä ja hienonnettuna koiralle**
- **Kuivattua porkkanaa max 2-4 g/kg ep/vrk, koska isot määrät löystyttävät ulostetta (vrt. pektiini).**

## Juurikasleike

- Sokeriteollisuuden sivutuote, kuivattu
- Vesiliukoiset ravintoaineet uutetaan pois sokerin valmistuksen yhteydessä, jolloin jäljelle jää soluseinämähiilihydraatteja.
- Raakakuitupitoisuus korkea, n. 200 g/kg KA
  - viljoissa n. 20-150 g/kg KA
- Sokerijuurikasleikettä käytetään yleisesti koirien ruuissa kuitufraktionä.
- Kuituraaka-aineet laimentavat dieettiä ja heikentävät melko lineaarisesti ravintoaineiden hyväksikäyttöä

# Pellavansiemenrouheen soveltuvuus koirien ruokintaan

- Valkuais- (35 % KA), rasva- (20% KA) ja kuitupitoisuudet (10 % KA) korkeat tavallisiin viljoihin verrattuna
  - Välttämättömien rasvahappojen pitoisuudet ovat erittäin korkeat
- Hyvän vedensidontakyvyn ansiosta ylläpitää ulosteiden sopivan konsistenssin, ehkäisee ummetusta ilman löystyttävää (laksatiivista) vaikutusta.
- Erikoisuutena lima-aine musiini, joka suojaa suolistoa mekaanisilta vaurioilta
- Laskee seerumin kolesterolipitoisuutta
  - etua lihaviin ja sokeritautia sairastavien koirien hoidossa.
- Ylläpitotasolla olevien tai ylipainoisten koirien ruokinnassa voidaan käyttää 8 % pellavansiemenrouhetta kuidun lähteenä, mutta tällöin sonnan erityis lisääntyy. Urheilukoirailla 4%.

8.3.  
201  
7

© Riitta Kempe

© Luonnonvarakeskus



## Öljyt ja välttämättömät rasvahapot



linolihappo (w-6)  
§Auringonkukkaöljy (LA)  
helokkiöljy (GLA)  
§Prostaglandiinien muodostamiseen  
§Edullinen vaikutus lisääntymisominaisuuksiin  
§Minimitarve kasvun aikana  
2.7 g/ep kg/vrk



a-linoleenihappo (w-3)  
§Pellavaöljy (ALA)  
§Hampunsiemenöljy (SDA)

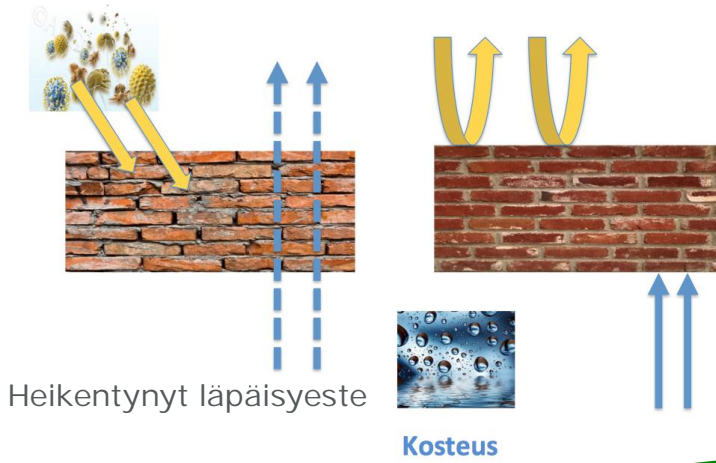


Meren w-3  
§kalaöljyt (DHA, EPA)  
§Anti-inflammatorisia (Calder 2013)

© Luonnonvarakeskus



## Ihon suojaus

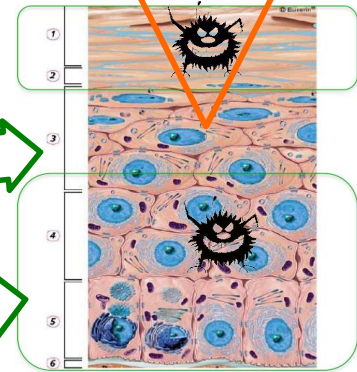


Allergeeni pääsevät kosketuksiin epidermin immuunisolujen kanssa

> IgE-välitteinen yliherkyys  
> tulehdus

Vahvistetaan lääpää isyestettä allergeeneja vastaan  
**omega-6 linolihappo**

Vaimennetaan tulehdusta -  
omega-6 GLA ja  
omega-3 EPA ja DHA



Kiitos!

## Ravintokuidun fysiologisia vaikutuksia

### Liukoinen kuitu

- sitoo paljon vettä
- lisää viskositeettia
- hidastaa ruokasulan kulkua
- usein hyvin fermentoituvaa (suolistomikrobien toimesta)
- heikentää ravintoaineiden imeytymistä

### Liukenematon kuitu

- sitoo vain vähän vettä
- ei muodosta geeliä
- nopeuttaa ruokasulan kulkua
- tehostaa ja vakiinnuttaa paksusuolen peristaltiikkaa
- lisää ulosteen määrää

Kuitu	liukoisuus	fermentoituvuus	
selluloosa	matala	matala	
pektiini	korkea	korkea	
melassileike	matala	keskinkertainen	
riisileise	matala	keskinkertainen	