



Webinar voeding-1: Spijsvertering

**Robert Muts, osteopaat D.O., mesoloog D.M., MSC.
Jacqueline Muts, BSc biomedische wetenschappen**

Voor patiënten & zorgverleners



Webinar voeding-1: Spijsvertering

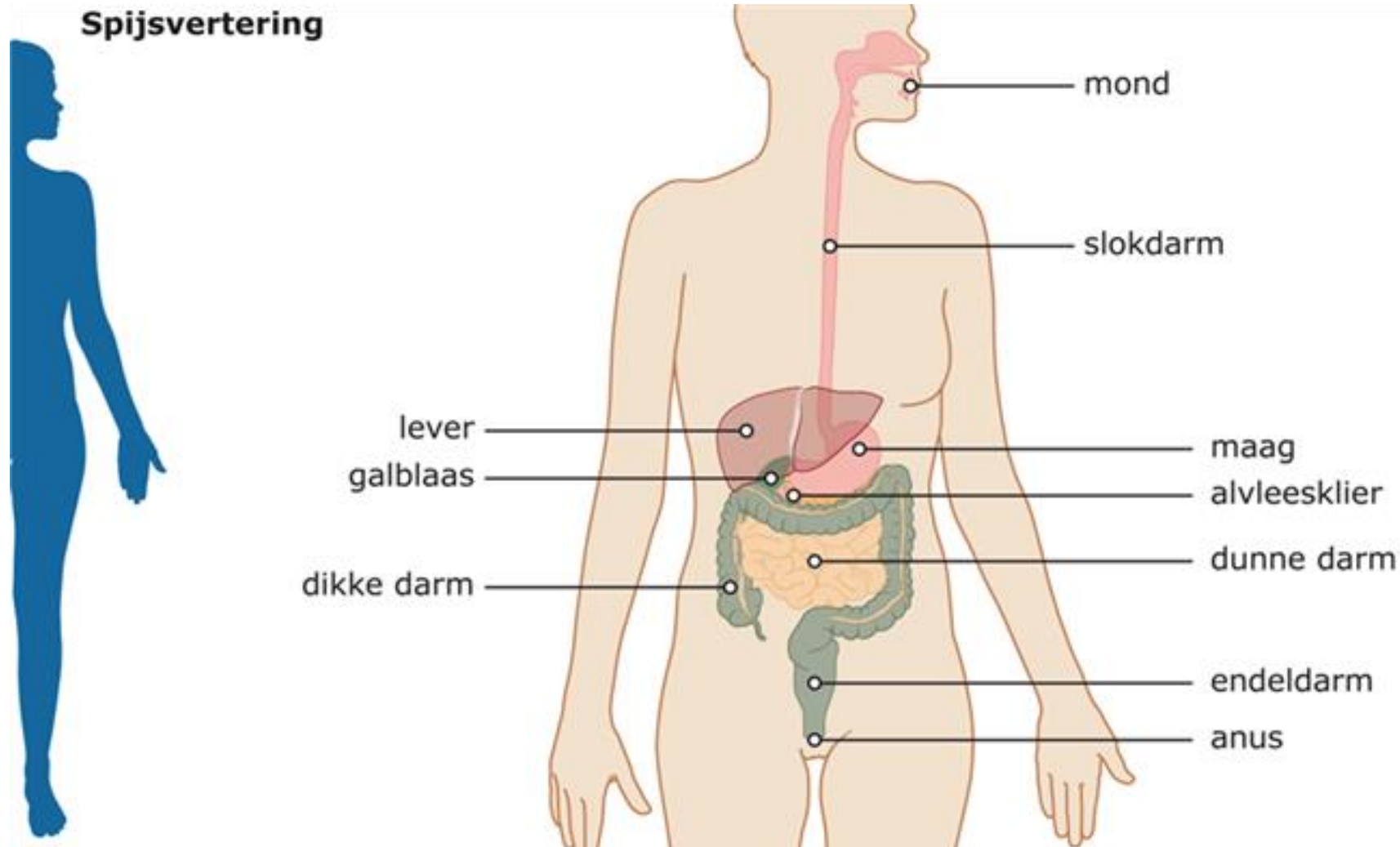
- **Robert Muts** is directeur van het [Integraal Medisch Centrum](#) in Amsterdam en directeur van het College voor [Osteopathie Sutherland](#) en de [Academie voor Mesologie](#).
- **Jacqueline Muts** is BSc in [Biomedische Wetenschappen](#) aan de Vrije Universiteit Amsterdam (VU) en actief in atletiek (meerkamp).

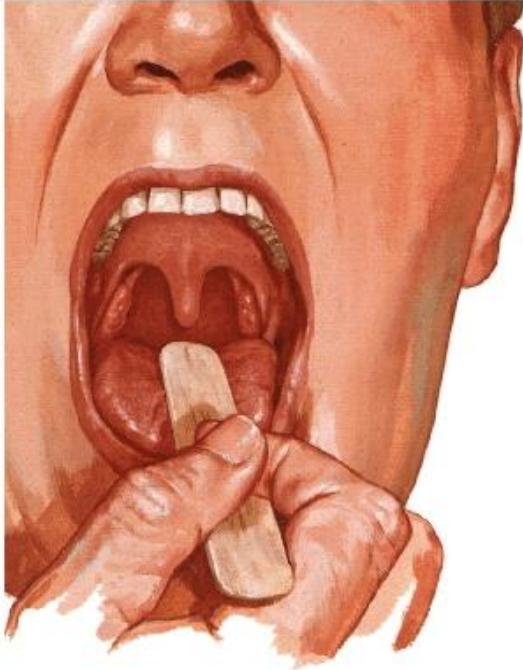
**We doen in dit seminar geen politieke uitspraken,
We schetsen de complementair geneeskundige aspecten.**

Voeding-1: spijsvertering



1. Spijsvertering



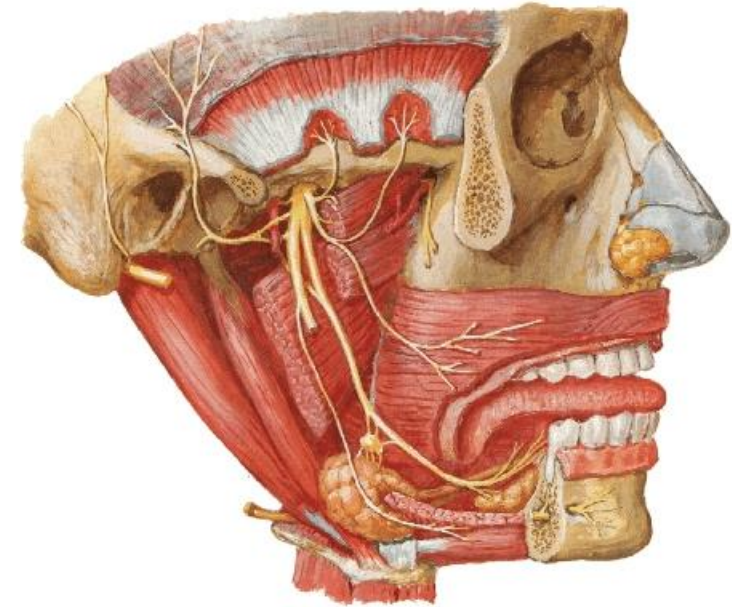


Mondholte:

- begin spijsverteringskanaal
- onderdeel luchtwegen
- menselijke spraak

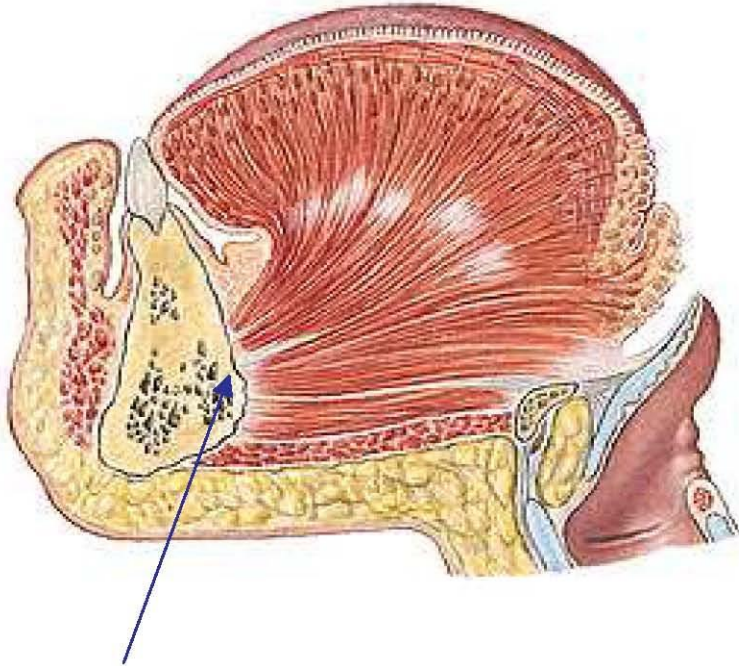
Onderscheidt anatomisch

- * de mondholte
- * de keelholte
- * de slokdarm



kauwspieren

- * M. Masseter
- * M. Temporalis
- * M. Buccinator
- * M. Pterygoïdeus lateralis
- * M. Pterygoïdeus medialis
- * M. Orbicularis oris



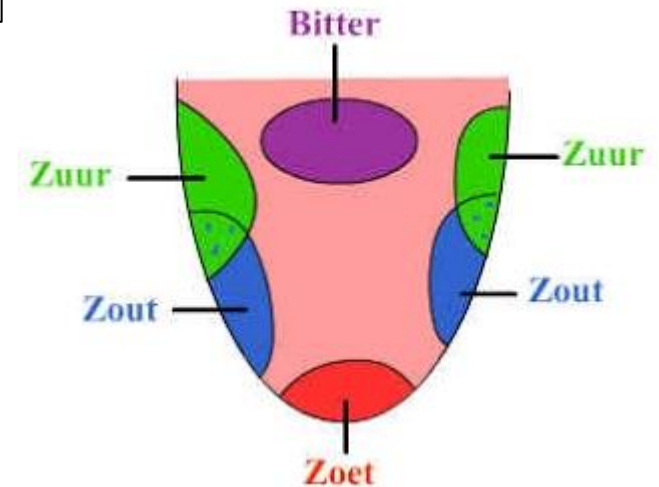
Tong:

Bestaat uit 18 spieren

papillae filiformis → dienen voor smaak, tastzin en mechanische functies.

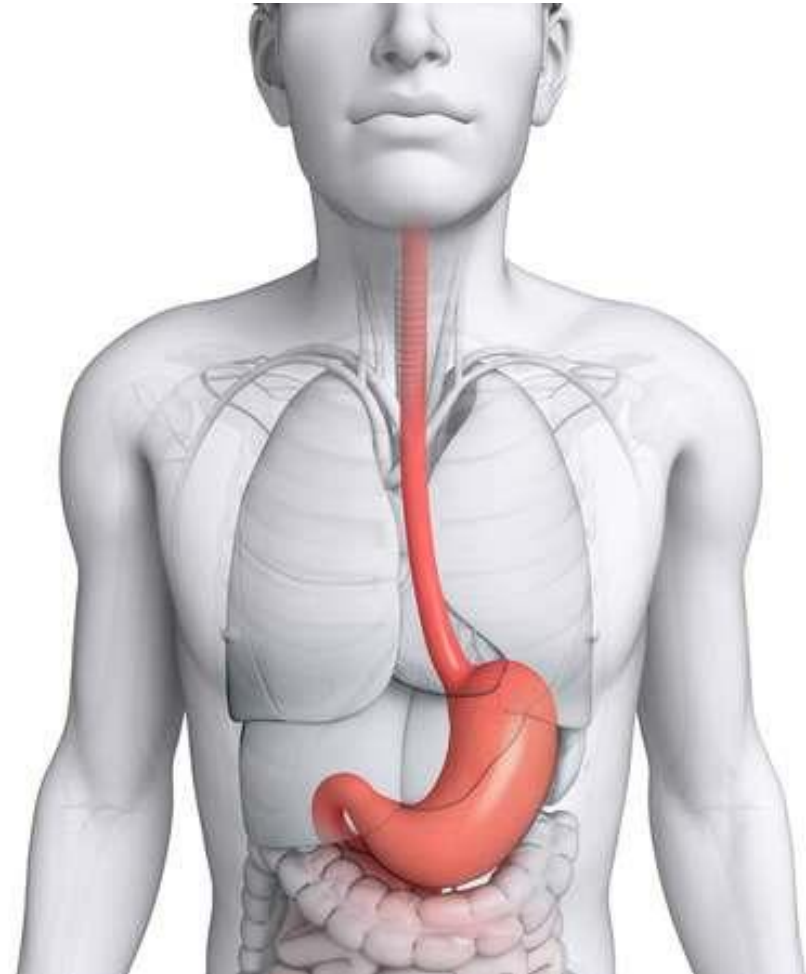
Smaak:

- Zoet
- Zuur
- Zout
- Bitter
- Wrang



**Samen
Natuurlijk
Beter**

1. Spijsvertering



Maag

1. Spijsvertering



Maag:

- Ingang (cardia)
- Uitgang (pyloris)
- Maagstaat: Klein
Groot

Maag-functie:

- Voorvertering (zoutzuur)
- Kneden (maagzuur → eiwit & vet)
- Doden van bacteriën
- Duur 3-4 uur

Maag

1. Spijsvertering



Maag:

- Zo groot als je hand
- Inhoud: ca. 3 liter
 - 33% vast voedsel
 - 33% vloeistof
 - 33% niets (knedem)
- 3 x per dag twee handen (afgestreken)



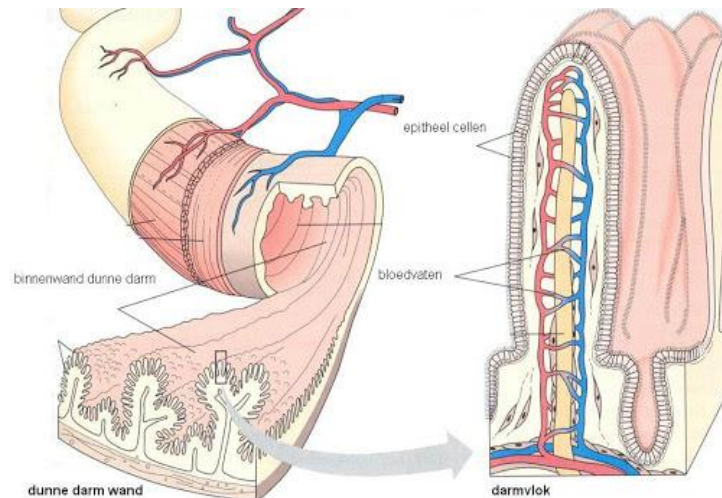
dunne darm

1. Spijsvertering

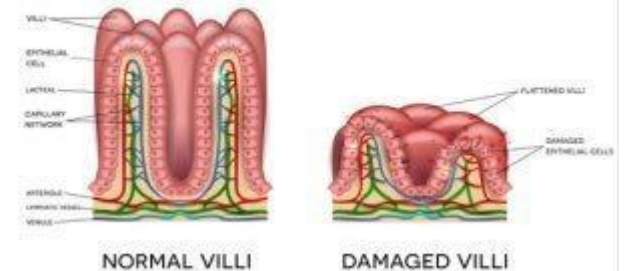


Dunne darm:

- 6 meter lang
- Oppervlakte: 120 m² (tennisveld)
- Darmvlokken (vili)
- Instroom sap van gal en alvleesklier + enzymen
- Functie opname koolhydraten, vetten, eiwitten
- Opname vitaminen, water, micronutriënten.
- Verdediging d.m.v. antilichamen (immuniteit)



CELIAC DISEASE

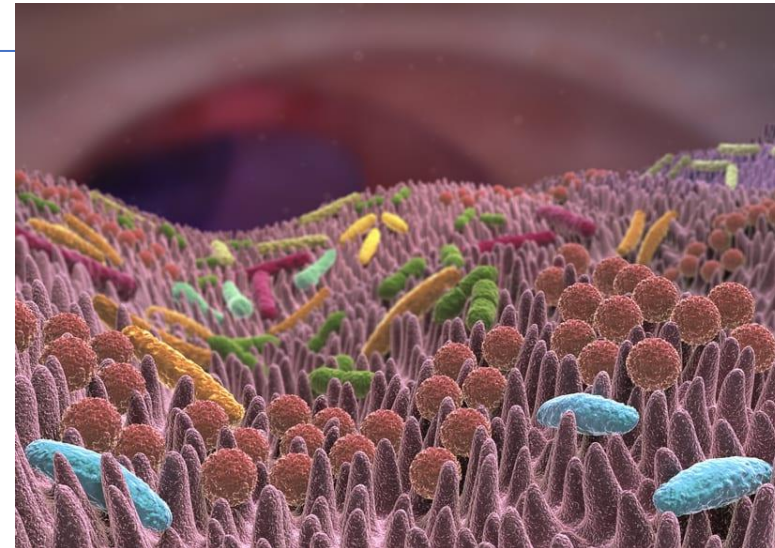
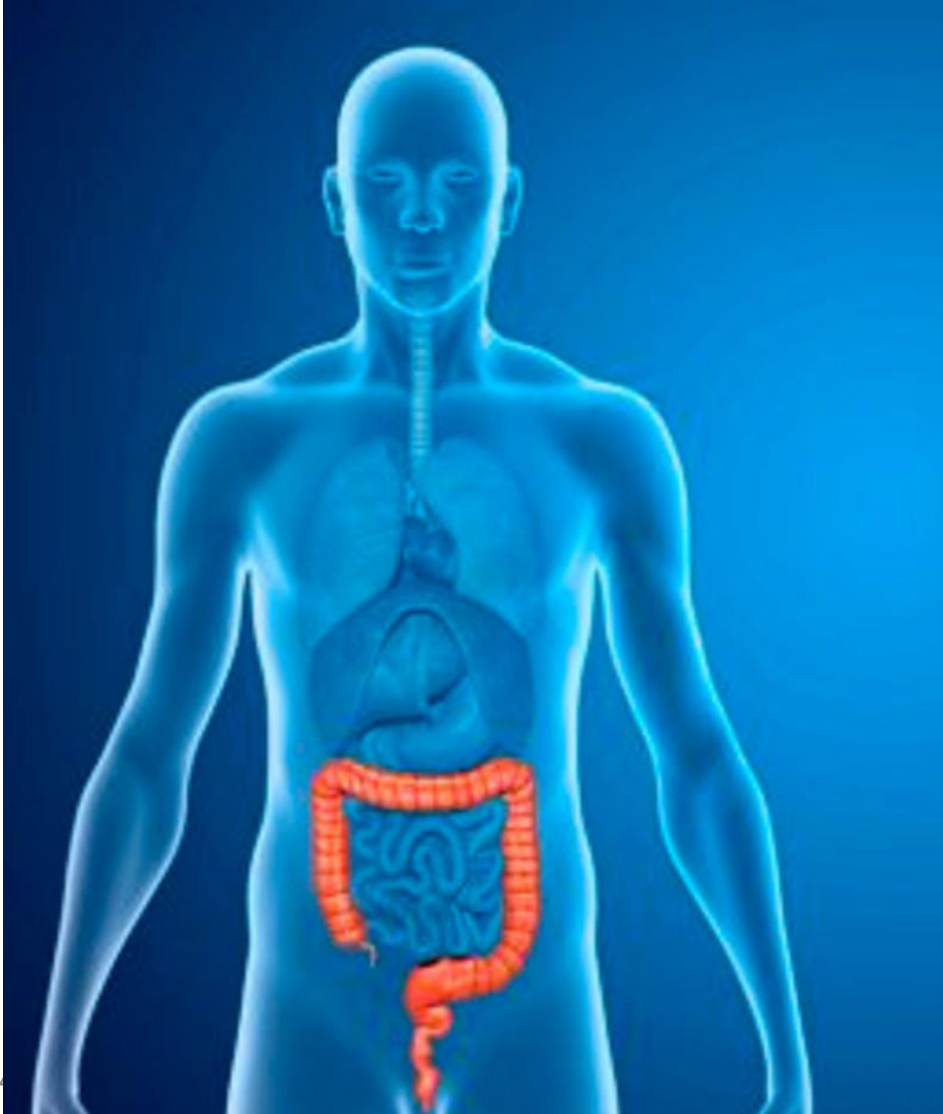


dikke darm

1. Spijsvertering

Dikke darm:

- 1,5 meter lang
- Niet verteerbaar → darmflora
- Functie opname vitaminen, water, micronutriënten.
- Verdediging d.m.v. flora & lymfe (immuniteit)
- Indikken → poep
 - 50% dode bacteriën
 - 25% onverteerbaar
 - 25% water

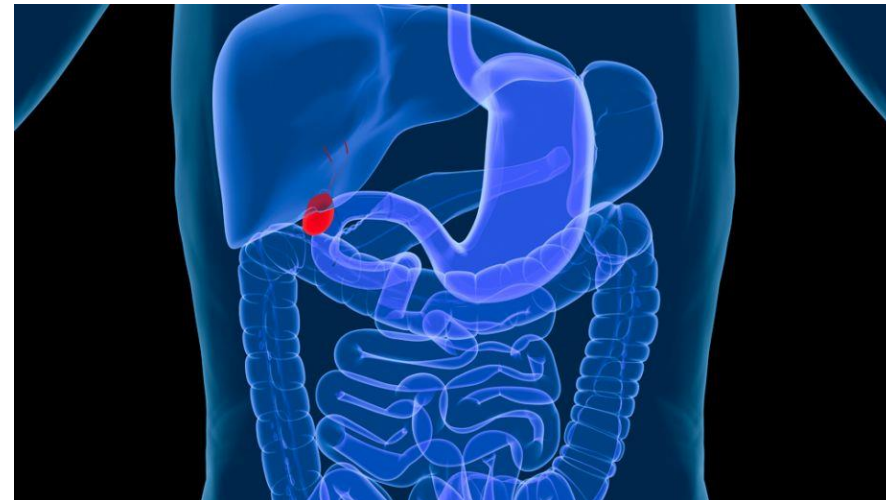


lever

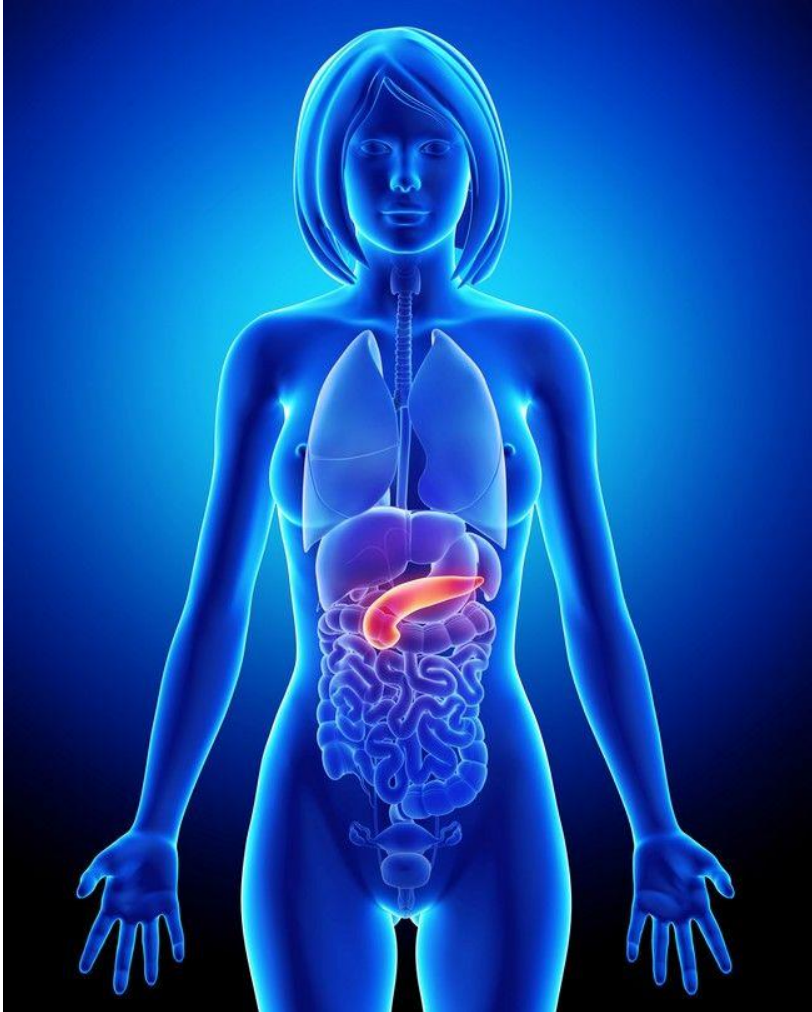
1. Spijsvertering

Lever:

- Voedingsstoffen uit de darm → bloed → lever (poortader)
- Omzetten: bouwstoffen & energiestoffen
- Aanmaak gal → vertering vetten
 - Gal → galblaas (opslag, concentratie)
- Ontgiften: alcohol, medicijnen



alvleesklier



1. Spijsvertering

Alvleesklier:

- Endocriene functie: insuline → bloedsuiker dalen
glucagon → bloedsuiker stijgen
- Exocriene functie: enzymen → vertering
koolhydraten
eiwitten
vetten

Spijsvertering

- Macro nutriënten
 - Eiwitten
 - Vetten
 - Koolhydraten
- Micro nutriënten
 - Vitamines
 - Mineralen,
 - metalen/sporenelementen

Macronutrients



carbs



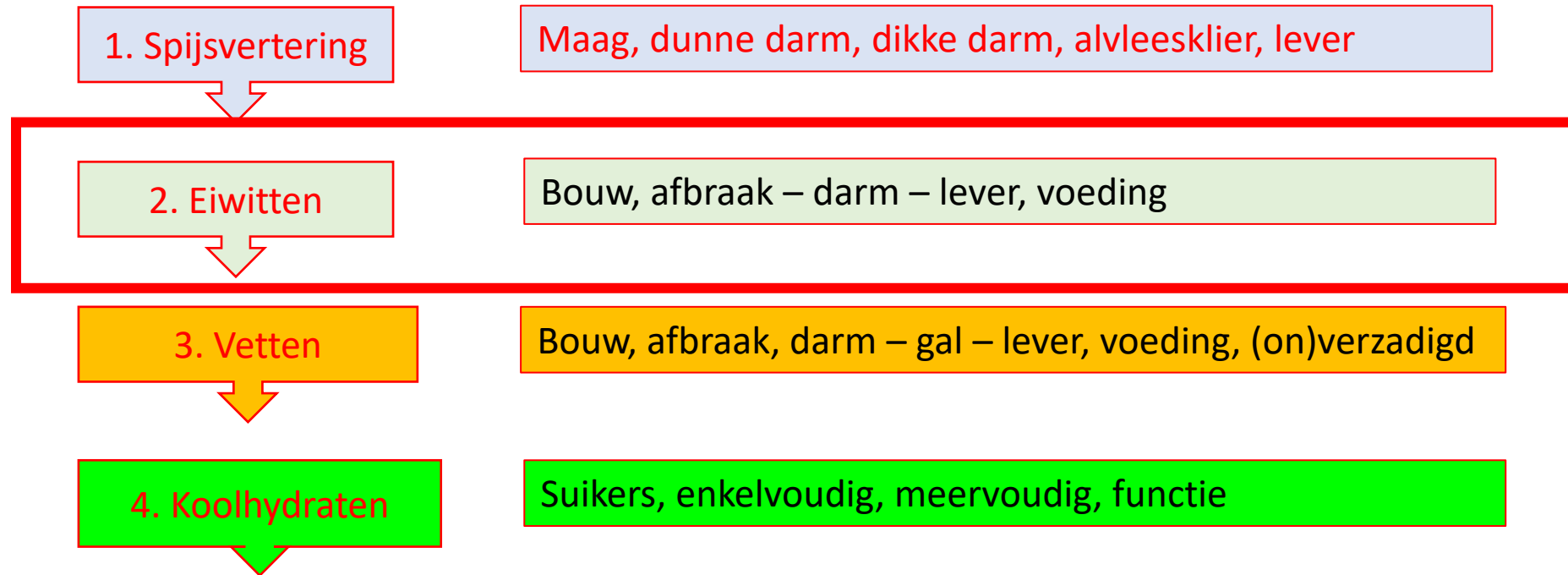
proteins



fats



Voeding-1: spijsvertering

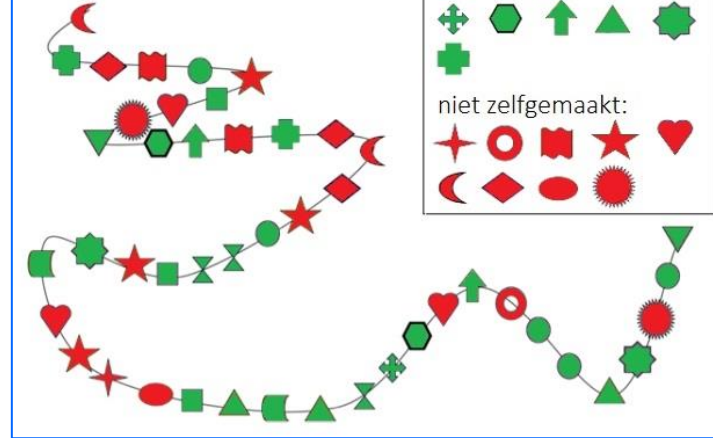
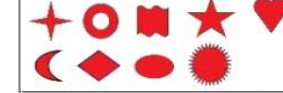


één eiwit is opgebouwd uit
meerdere aminozuren:

zelfgemaakt:



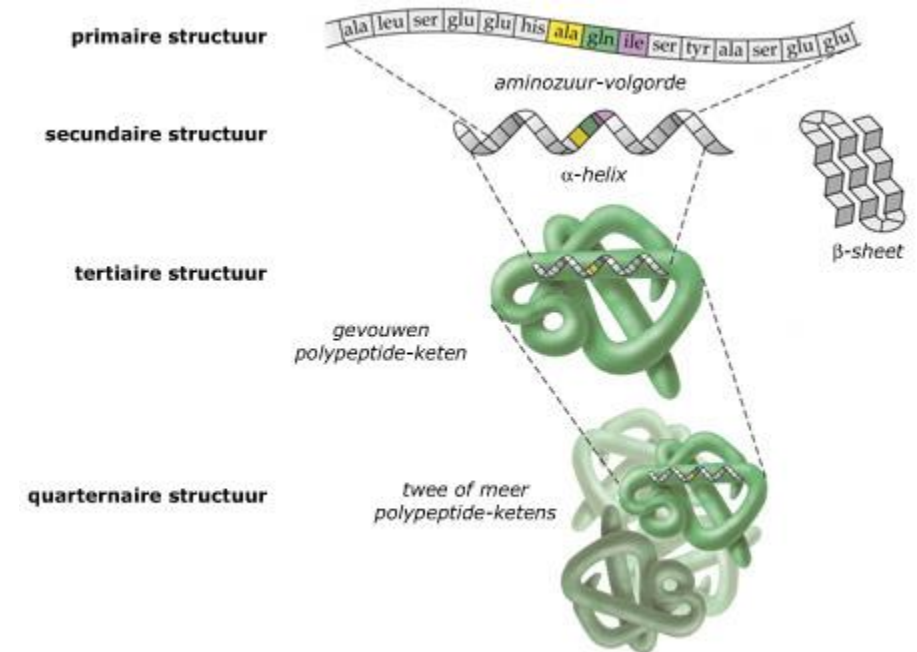
niet zelfgemaakt:

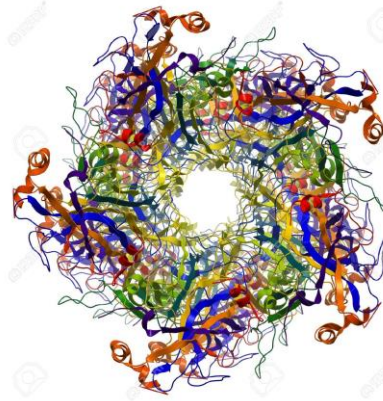


Eiwitten – opbouw

Eiwitten → grote moleculen → aminozuren.

- **Aminozuur** = organische verbinding
 - carboxylgroep (-COOH)
 - aminegroep (-NH₂).
- Mens → 20 verschillende aminozuren
12 kan het organisme zelf maken.
- 8 niet → via de voeding
= essentiële aminozuren:
lysine, tryptofaan, fenylalanine, leucine, isoleucine, threonine,
methionine en valine.





Eiwitten - functie

- **Chemische omzettingen** → katalyseren chemische reacties = **Enzymen**.

- **Structuur en opbouw van weefsels**

Opbouw dynamische structuren → bv. **cytoskelet**.

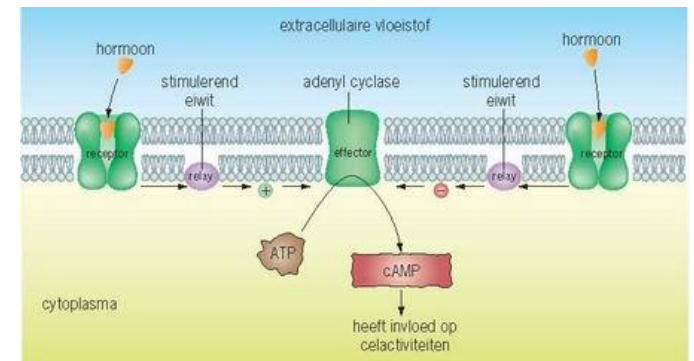
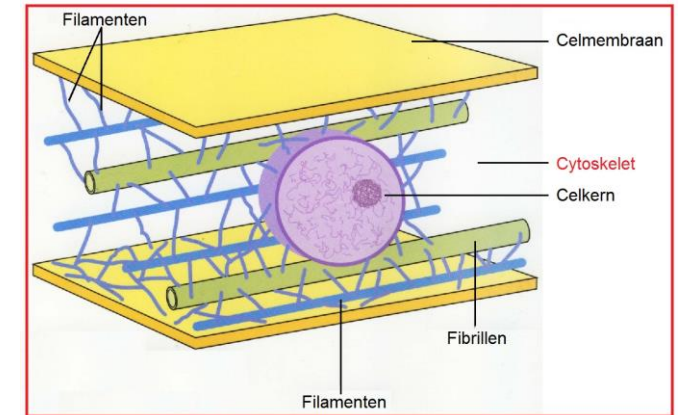
- Geeft cellen *structuur* en vorm.
- *Dynamisch* → vormverandering, celdeling, verplaatsen.

- **Transport** van stoffen in, uit en binnen de cel.

- **Communicatie**

Hormonen (peptide) → communicatie tussen cellen

- Receptoren → communicatie cellen - omgeving.
- Signaaleiwitten → communicatie binnen cellen.



- 43 • **Regulatie** belangrijke rol bij regelsystemen → structuur verandering

Eiwitten – vertering

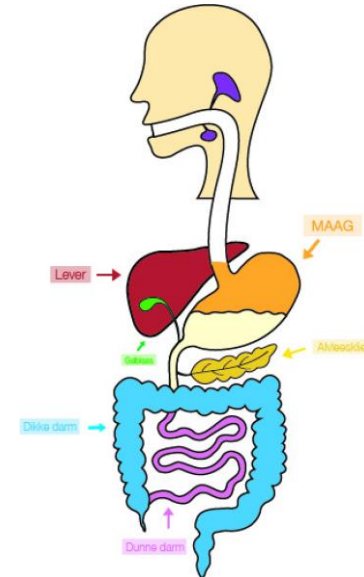
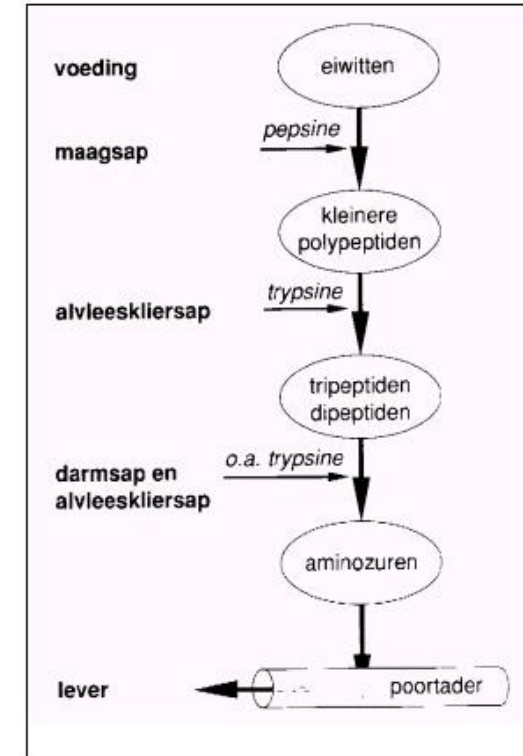
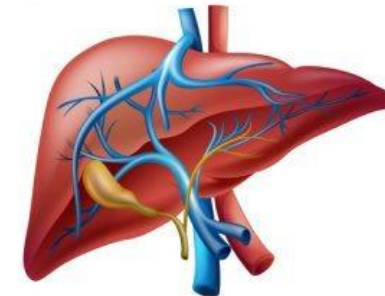
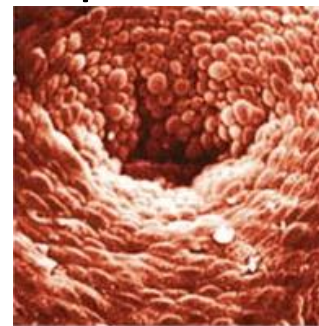
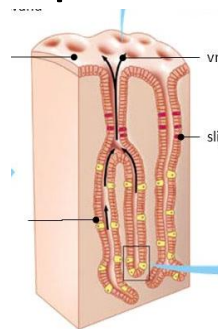
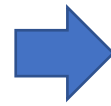
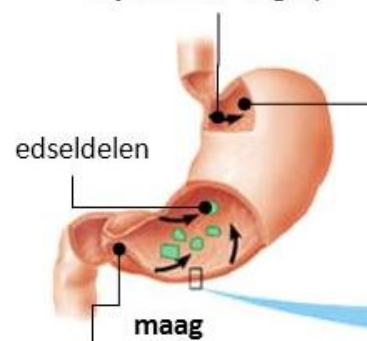
→ Verbreken verbindingen tussen de aminozuren

1. Start = **denaturatie** = koken

2. **Maag** → hoofdcellen → pepsinogeen → pepsine.
→ ZUUR milieu nodig → prod. maagzuur (HCL)

3. **Dunne darm** → afgebroken door trypsine pancreas
en vele soorten peptidasen van de darmwand.

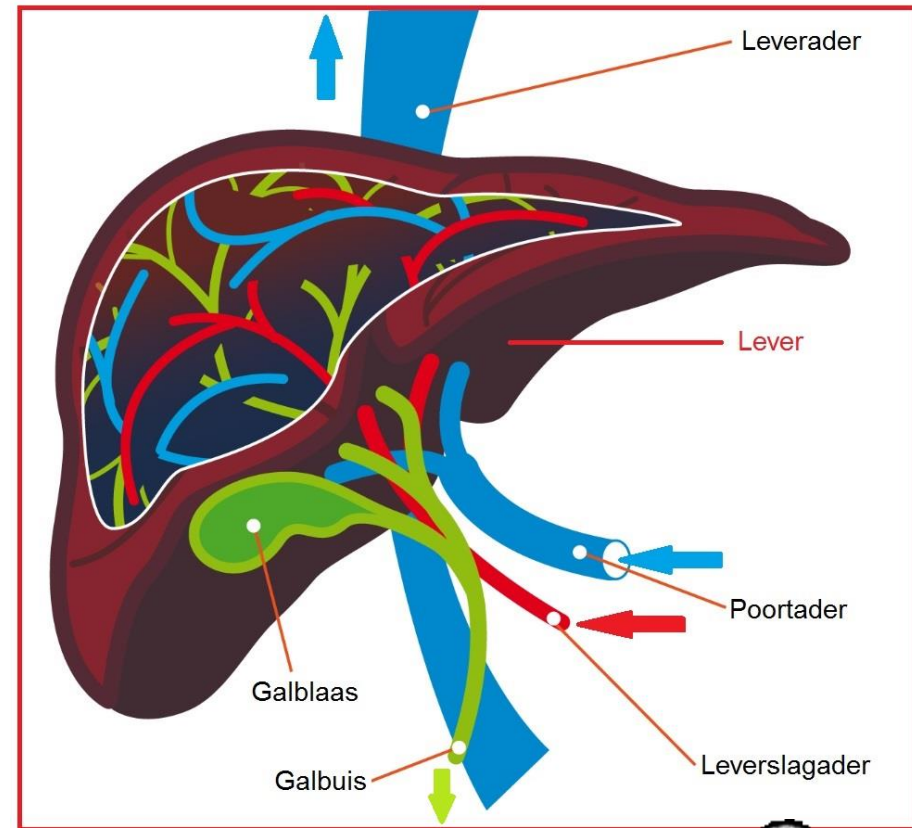
4. Aminozuren → actief transport in bloed → poortader → lever



Eiwitten – in de lever

Aminozuren → poortader → lever

- Productie eiwitten
 - voor eigen metabolisme
 - en export eiwitten
- Transaminering: omzetting aminozuren
- Desaminering: verwijderen aminogroep → ureum
- Gluconegenese: omzetting naar glucose
- Lipogenese: Omzetting naar vet





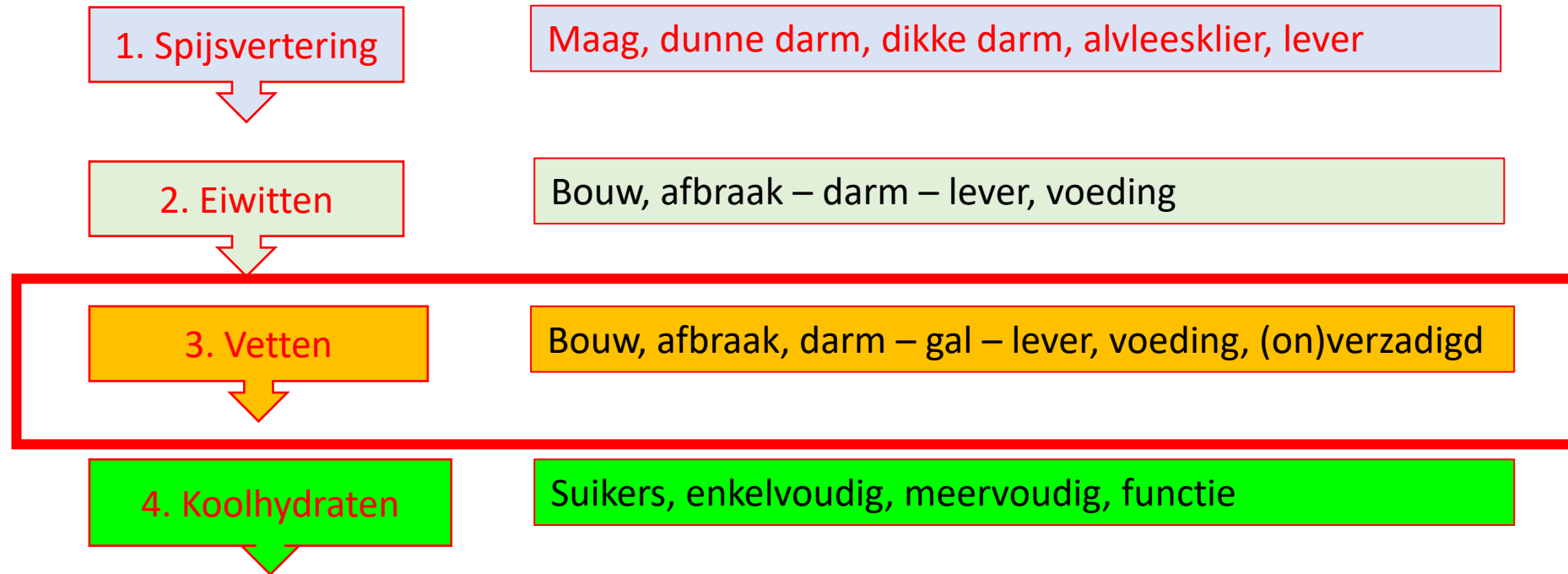
Eiwitten – voeding

- **Bronnen:** Vlees, vis, eieren, zuivel, bonen, granen, noten/zaden/pitten.
- **Dierlijke** bronnen → handiger pakketje aminozuren.
- Uit **plantaardige** bronnen → kost wat meer moeite.
- Vegetariërs en veganisten → meer eiwitten eten (factor 1,2)
- In de Westerse wereld → eerder teveel dan te weinig eiwit

Top 5 van Plantaardige Eiwitbronnen



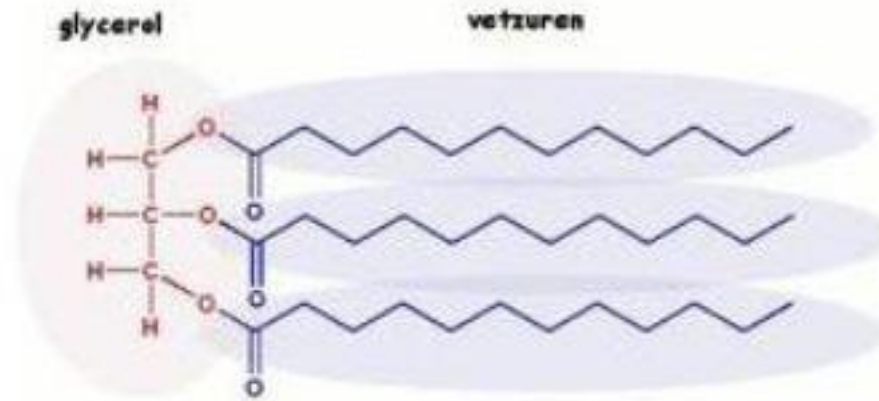
Voeding-1: spijsvertering



Vetten – opbouw

→ glycerol en drie vetzuren.

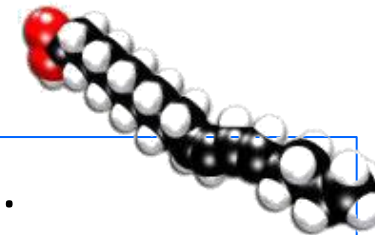
- **Vetzuren** = moleculen keten koolstofatomen met aan één uiteinde een organische zuurgroep (COOH).
Kan waterstofion (H⁺) afstaan → zuur



Verzadigd vetzuur



Enkelvoudig verzadigd vetzuur



Meervoudig onverzadigd vetzuur



Transvetzuur

Verzadigd vetzuur → enkelvoudige koolstofverbindingen.

Onverzadigd vetzuur → 1 of > dubbele koolstofbindingen.

- 1 **dubbele binding** = enkelvoudig onverzadigd
- meerdere **dubbele bindingen** = meervoudig onverzadigd vetzuur.

Vetten – opbouw

Verzadigd vetzuur → enkelvoudige koolstofverbindingen.

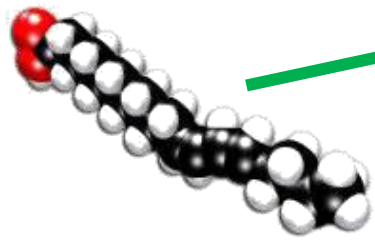
Onverzadigd vetzuur → 1 of > dubbele koolstofbindingen.



Verzadigd vetzuur



Enkelvoudig onverzadigd vetzuur



Meervoudig onverzadigd vetzuur



Transvetzuur



Vetten – opbouw

Essentiële vetzuren: Linolzuur en α -linoleenzuur

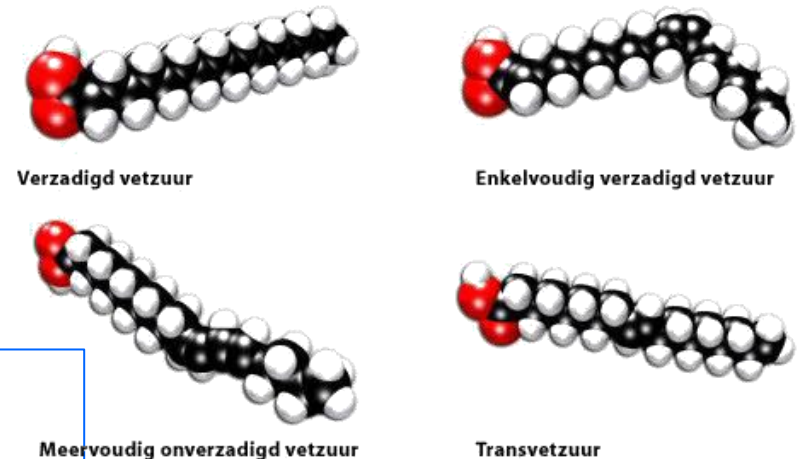
Semi-essentieel: arachidonzuur, EPA, DHA en GLA

Kunnen worden gemaakt uit linolzuur en α -linoleenzuur
→ moeizaam & slechts klein deel

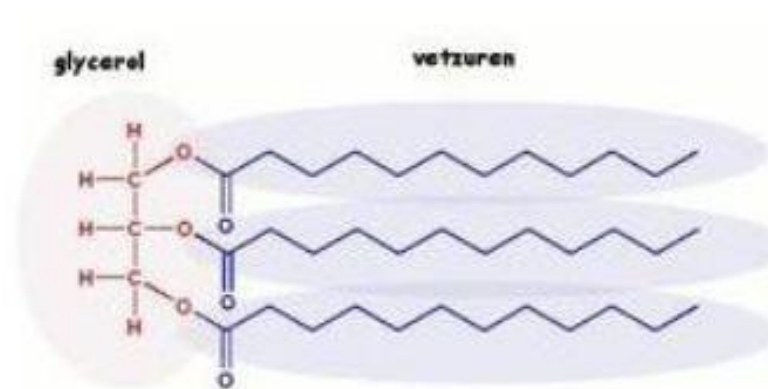
–CH₃ groep (methylgroep) → C-molecuul = **omega-atoom**

- COOH groep → C = delta-atoom

- omega-3 vetzuur = 1e dubbele binding na 3e C-atoom
- omega-6 vetzuur → na het 6^e zesde
- omega-9 vetzuur → na het 9^e



- meervoudig onverzadigd vetzuur
- meervoudig onverzadigd vetzuur
- enkelvoudig onverzadigd vetzuur



Vetten – omega-3

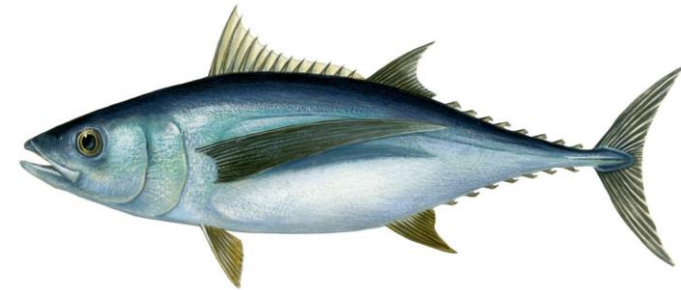
Alfa-linoleenzuur (ALA)

- basis omega-3 vetzuur, essentieel vetzuur.
- met name in **plantaardige voedingsmiddelen**: lijnzaad, koolzaad, donkere bladgroenten, zeewier, noten en peulvruchten.



Eicosapentaeenzuur (EPA)

- Semi essentieel. Het kan worden gemaakt uit ALA (moeizaam)
- in **vette vis** en in veel mindere mate in rood vlees.



Docosa-hexaeenzuur (DHA)

- = lange-keten omega-3 vetzuur met 6 dubbele bindingen (hoogste aantal)
- komt voor in **vette vis** en in **algen**.



Vetten – omega-6

Linolzuur (LA)

- essentiële stamvetzuur van omega-6
- zonnebloemolie, maisolie, sojaolie en beetje dierlijke producten.



Gamma-linoleenzuur (GLA)

- semi essentieel lange keten vetzuur.
- Zaden teunisbloem, bernagieplant, pitten zwarte bessen



Arachidonzuur (AA)

- Semi essentieel
- eidooier, (orgaan)vlees en in sommige vis.



NB !

Verhouding $\Omega 3 : \Omega 6$	= 1 : 3
Jaren '50 – '80 →	= 1 : 30
➔ $\Omega 3$ verhogen (?)	

Vetten – omega-9

Oliezuur

- enkelvoudig onverzadigd vetzuur.
- In veel plantaardige voedingsmiddelen en vetten als **olijfolie**.



Olijfolie = gezond

- Hart- en vaatziekten → triglycerine ↓
- Bloeddruk te verlagen, ontwikkeling van borstkanker ↓vertragen,
- Betere functie lever
- Gewrichten
- Etc.



Oleaceae

20 soorten

6.000 jaar geleden verspreid

500 – 1.000 jaar oud

100 gram olijven =

11 g vet, 4 g voedingsvezel, 1 g eiwit, 0 g koolhydraten, 2 mg vitamine E, 0,02 mg vitamine B6, 2,250 g natrium, 5,625 g zout, 91 mg kalium, 22 mg magnesium, 61 mg calcium, 17 mg fosfor, 1,8 mg ijzer, 1 µg seleen, 0,23 mg koper en 0,22 mg zink.

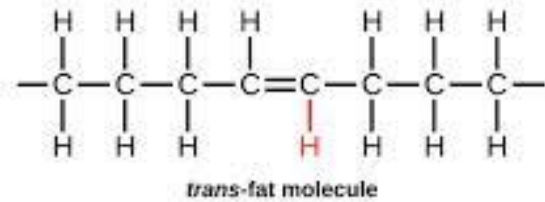
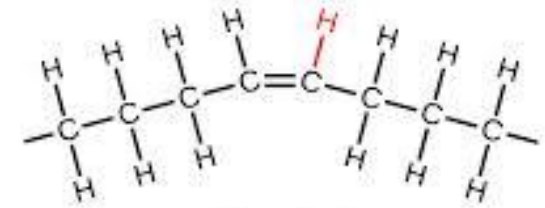
Vetten – korte & lange keten

- **Korte ketenvetzuren** → 4 - 6 koolstofatomen + verzadigd. Voorbeeld: Boterzuur en capronzuur.
- **Middellange keten** → 8 - 12 koolstofatomen.
Voorbeelden zijn caprylzuur en laurinezuur
- **Lange keten vetzuren** → 14 - 18 atomen (verzadigd / onverzadigd)
Hiertoe behoren oliezuur, linoleenzuur en ALA en GLA.
- Langere keten, van 20 – 24 → Arachidonzuur (20), DHA(22), EPA(20).
- Verschil in opname: bloed → lever en lymfe → hart.

Vetten – trans- en cis-vetzuren

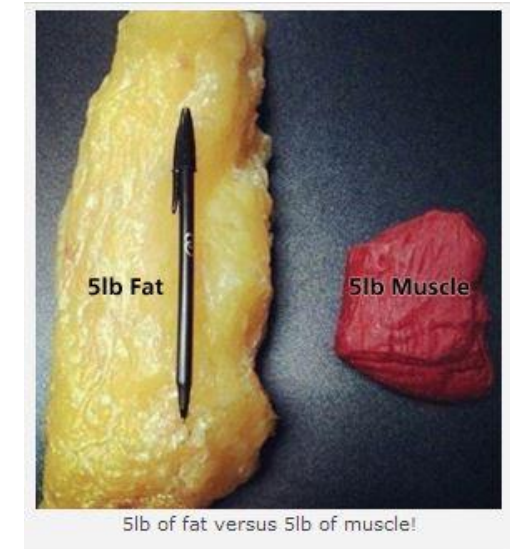
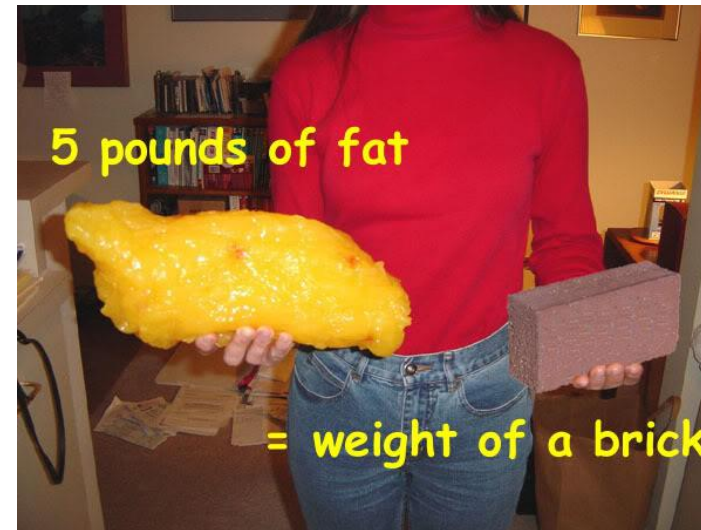
Onverzadigde vetzuren → indeling basis van ruimtelijke structuur

- Richting waterstofatomen rond dubbele bindingen.
 - **Cis-configuratie** → dezelfde kant
 - **Transconfiguratie** → tegengestelde kanten.
- Dit kan van nature zijn of chemisch veranderd.
- Bewerking → trans-configuratie = **harden van vetten**
→ smeltpunt vet ↑ en houdbaarheid >
- Verhitten (220°C-260°C), ontgeuren en ontzuren van olie → transvorm.



Vetten – functie vetten

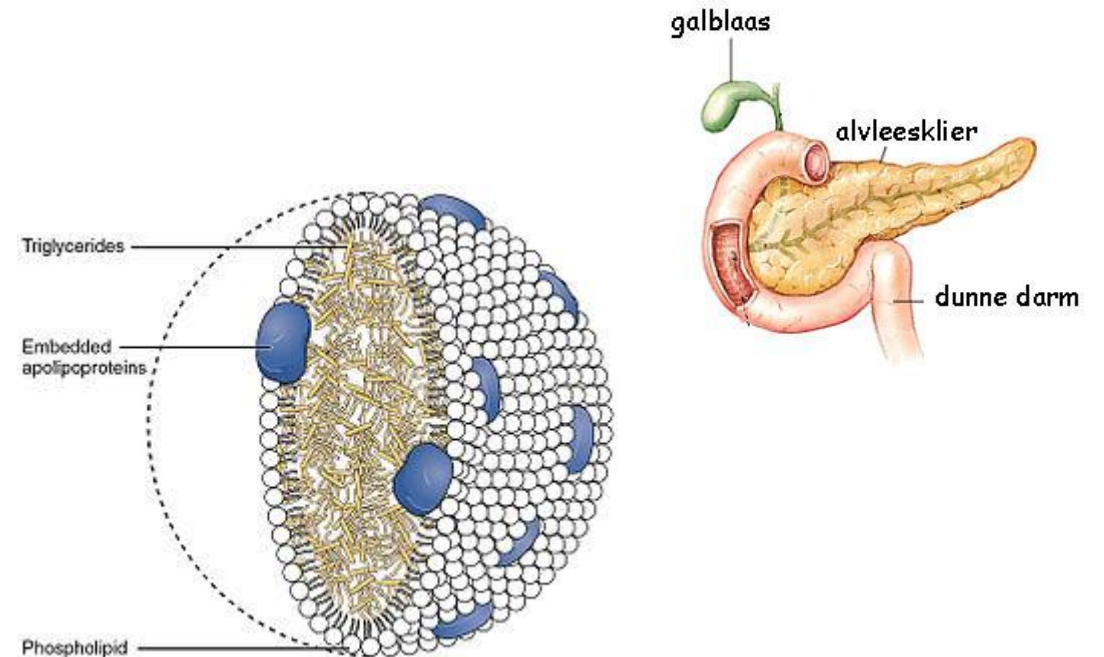
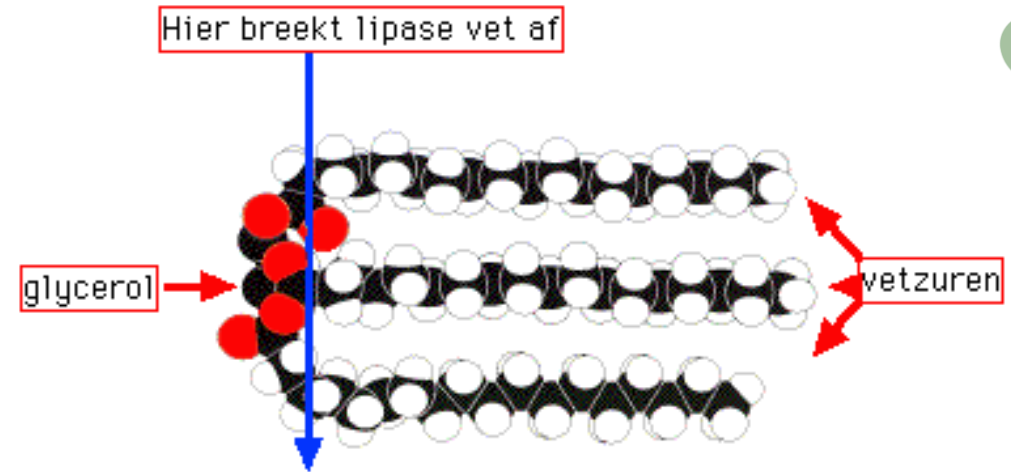
- Energiebron
- Energiedepot
- Isolator
- Bouwmateriaal
- Absorptie, transport en opslag vetoplosbare vitamines A, D, E en K.
- Signaalfunctie
- Ankers
- Cofactoren voor enzymatische reacties
- Centrale rol bij het zien
- In de voeding: geeft verzadigd gevoel



Vetten – vertering

Loskoppelen vetzuren → lipase (ook H₂O nodig).

- **Lipase:** mond, maag, pancreas
- Vet → prikkel voor galafgifte
- **Gal** = emulgatie vet
- Vetdruppeltje (micel) hecht aan darmwand.
- Korte/ middellange ketens → poortader.
- lange ketens → weer vetten, samen met cholesterol en lipoproteïne (als pakketje = chylomicronen) → lymfe.





Vetten – cholesterol

Cholesterol (van het Griekse cholè = gal en stereos = vast)

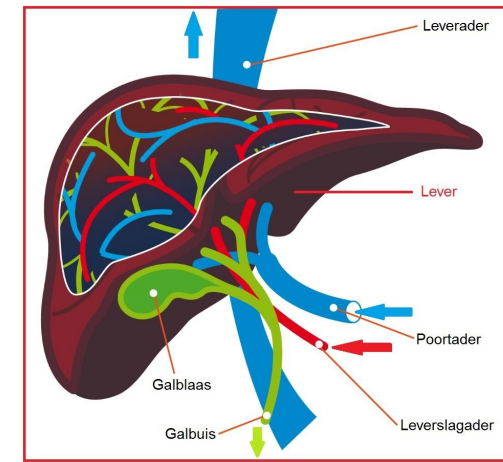
- Organische verbinding en een vetachtige stof.
- Functies:
 - Opbouw en aanmaak alle celmembranen
 - Grondstof steroïde hormonen
 - Nodig voor aanmaak vitamine D
 - Nodig voor productie galzuren



Vetten – Lever

Via chylomicronen of rechtstreeks vanuit poortader

- Maakt benodigde vetten uit vetzuren en glycerol of breekt ze af
- Kan verzadigde vetten **onverzadigd maken**
- Kan vet **opslaan**
- Gluconeogenese: glucose maken uit glycerol
- Glycogenolyse: Vet maken uit glucose
- Kan **cholesterol maken en gebruiken** voor vorming van gal





Vetten – Voeding

Westerse wereld: verhouding vetten ↓

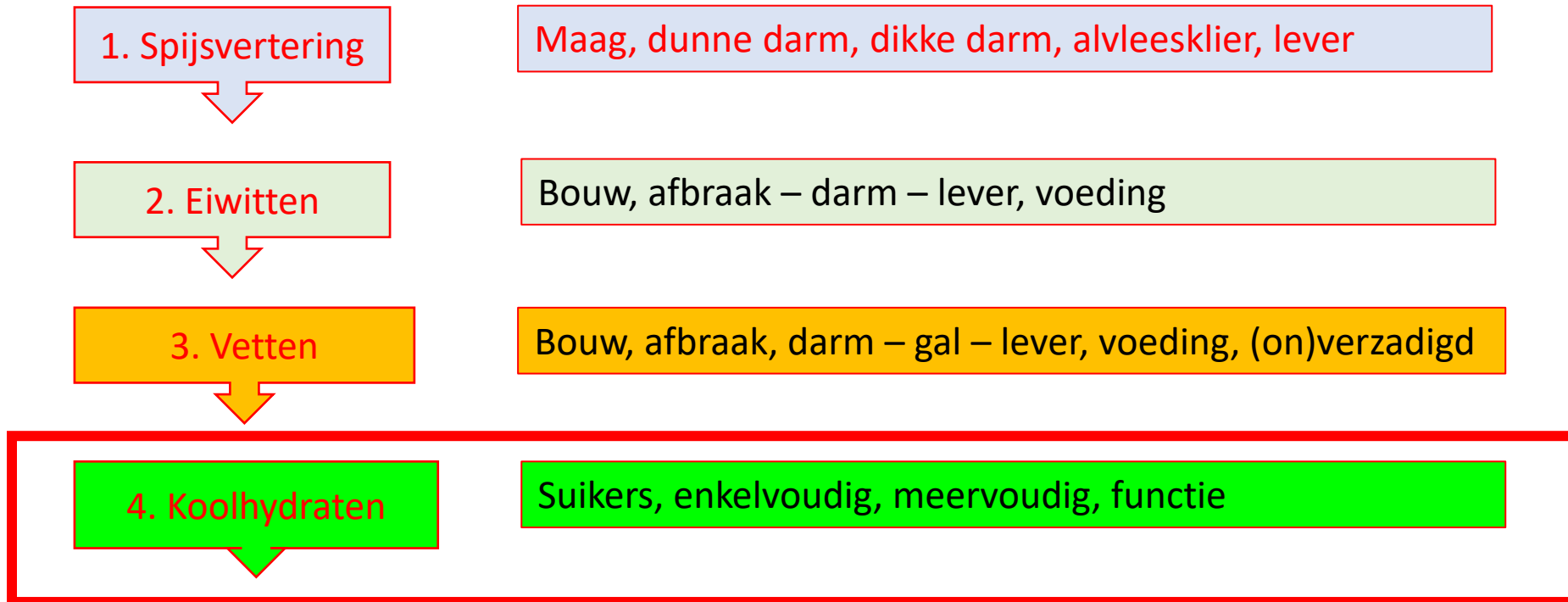
- Teveel verzadigde vetten, linolzuur ↑ / α -linoleenzuur ↓
- teveel vet / sommige mensen juist te weinig

Richtlijn

- 2 x / week vis, waarvan 1x vette vis.
- Aanmaken salades → lijnzaadolie, koolzaadolie of olijfolie.
- Olie rijk aan meervoudig onverzadigde vetzuren → nooit verhitten
- regelmatig handje rauwe noten en/of zaden.
- Eet veel groente en fruit.
- (roer)bakken op een zo laag mogelijke temperatuur en gebruik roomboter, ghee, olijfolie, koolzaadolie of high oleïc zonnebloemolie
- Vermijd vooral producten met verborgen vetten: snacks, zoutjes, koekjes en gebak, kant-en-klaar producten.
- Koekjes of chips: neem dan de varianten zonder geharde vetten (transvetten).



Voeding-1: spijsvertering



Koolhydraten – Functie

Alle **enkelvoudige en meervoudige suikers**

- Polysachariden (zetmeel, cellulose)
- Disachariden (sacharose, maltose, lactose)
- Monosachariden (glucose, fructose, galactose)

- Brandstof
- Bouwstof
- In voeding:
 - Smaakmaker
 - Kleur
 - Bindmiddel

Goede koolhydraten zitten in:

Granen, bonen, aardappels, volkoren pasta, groente en fruit



Slechte koolhydraten zitten in:

Geraffineerde granen zoals witbrood en pasta, fris en fruitdranken, koekjes, snoepjes, chips, snacks en kant en klaar maaltijden.



Koolhydraten – Vertering

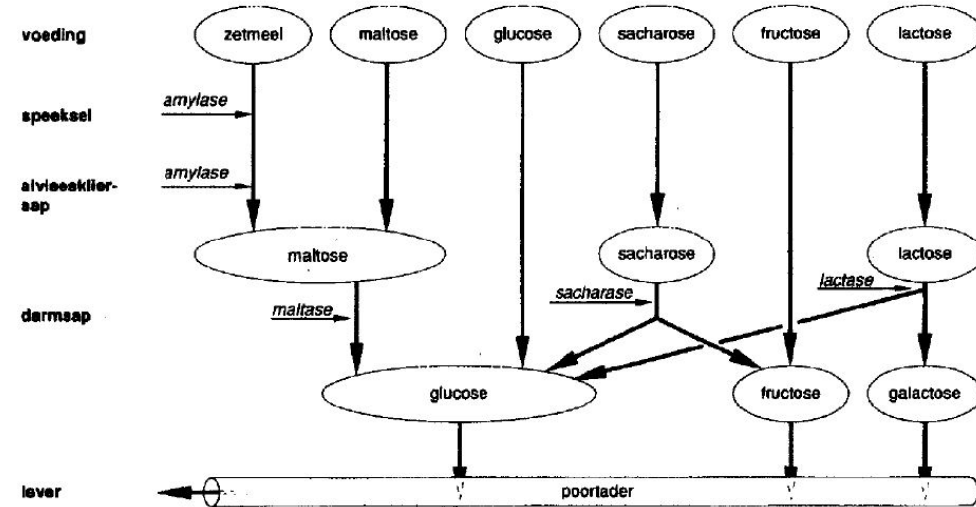
DARM

LEVER:

Alle monosachariden → glucose

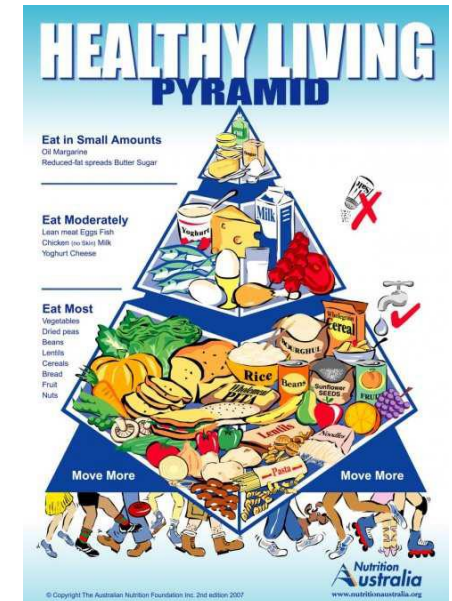
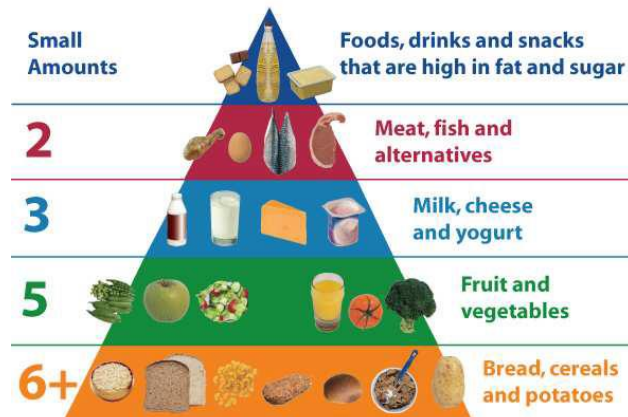
- Glycogenese
 - Glucose → glycogeen, insuline ↑
- Glycogenolyse
 - Glycogeen → glucose (glucagon, adrenaline en groeihormoon ↑; insuline ↓)
- Lipogenese
 - Glucose → vetten (glucose ↑)
- Glucogeogenese
 - Glucose ← uit aminozuren, glycerol en melkzuur; cortisol ↑; insuline ↓

Koolhydraatvertering

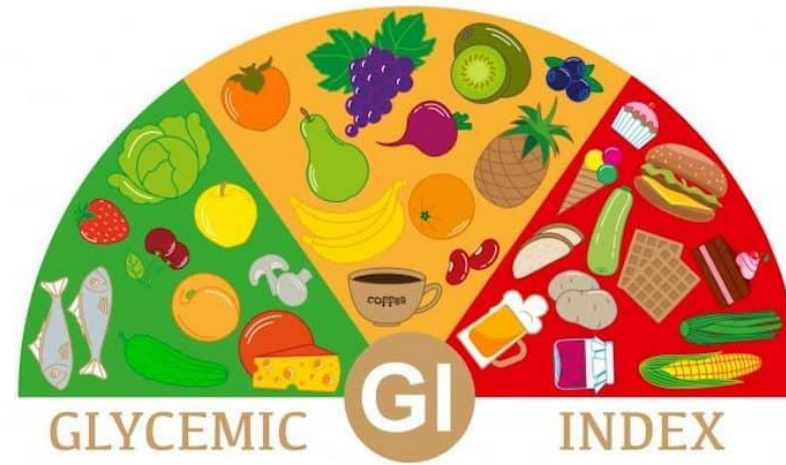


Koolhydraten – Voeding

- Bronnen: Granen, Bonen, Fruit, Groente
(vooral knollen/wortels), suiker, koek, snoep
- NL advies: brood/pasta/aardappelen als KH bron
 - Tekorten
 - Glycaemische index

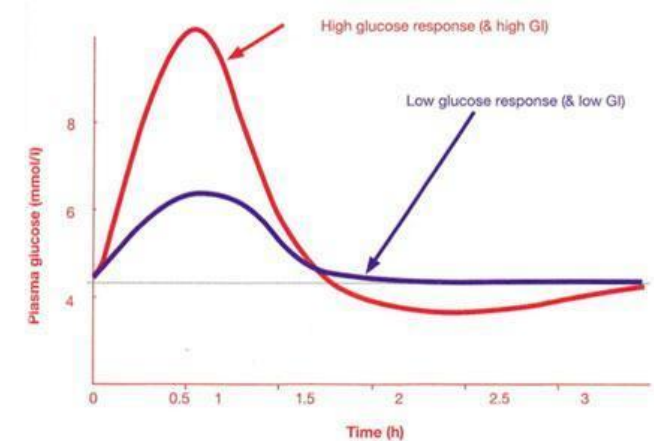


Koolhydraten – Voeding



- Glycaemische index → snelle suikers, langzame suikers

Snelle suikers = hoog glycaemische index → geraffineerd
→ snel opgenomen → bloedsuikerspiegel ↑↑↑
= alle witte suiker, wit meel, witte rijst

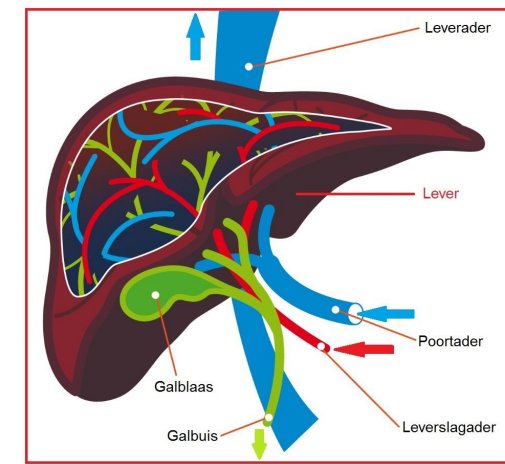


Langzame suikers = laag glycaemische index → volle (natuur) producten
→ langzaam opgenomen → bloedsuikerspiegel ≈ ↗ ↘
→ = alle volkoren, groente, zilvervlies rijst

Koolhydraten – Lever

Via bloedvaten → poortader

- Slaat de enkelvoudige koolhydraten op (glycogeen)
- Voorraad 24 – 48 uur
- Gluconeogenese: glucose maken uit vetten of eiwitten



Voedingsleer: overzicht



- Allergie & Intolerantie
 - Verschillen
 - Melkproducten / lactose
 - Gluten / coeliac
 - Vis, schaal- en schelpdieren
 - Pinda en noten
 - Soja en tarwe



Voedingsleer: overzicht

- Diëten
 - Soorten afgelopen ½ eeuw
 - Hay, leven lang fit, Montignac
 - Bloedgroepen,
 - Atkins
 - Brooddieet, Paleodieet
 - Voedselzandloper
 - Detoxen
 - Raw Food
 - Sapkuren



Volgende Webinar (19.00 uur):

Maandag 18.05 Voeding-2: allergie & Intolerantie
Dinsdag 02.06 Voeding-3: diëten afgelopen 50 jaar
Maandag 15.06 Diabetes Mellitus
Maandag 29.06 80% rugklachten uit je buik

Robert Muts D.O. / D.M. / MSC.
Jacqueline Muts (biomedische wetenschappen)



**Dank voor jullie aandacht.
Hoop dat informatie heeft geholpen in duidelijkheid.
Zorg voor jezelf en anderen in gezondheid = gezondheidszorg.**

Webinar terug te vinden:

<https://integraalmedischcentrum.nl/webinar>



Home

Practicum

Studium

Disciplines

Patiënten

Nieuws



[Maak een Afspraak](#)

**integraal
medisch
centrum**

samen
natuurlijk
beter

