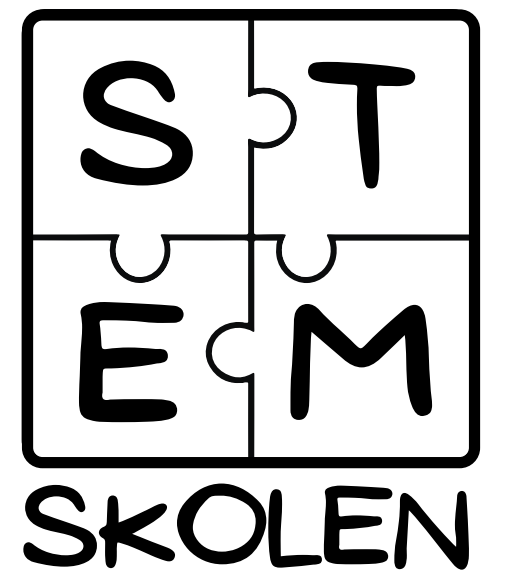


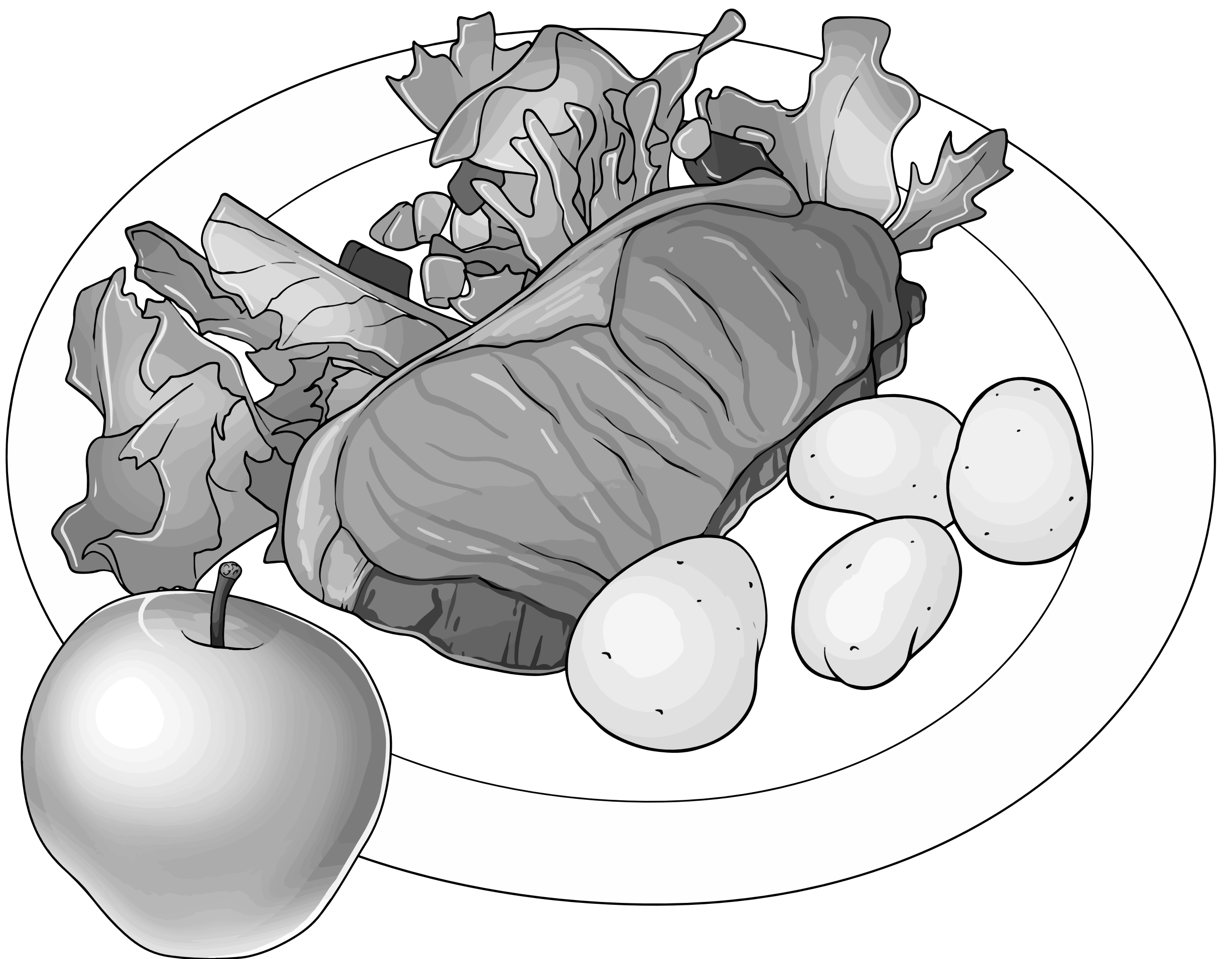
FAG - NATUR/TEKNOLOGI

KOMPETENCE-MÅL- MENNESKET (ANATOMI)



# FORDØJELSEN

TEKST- OG OPGAVEARK



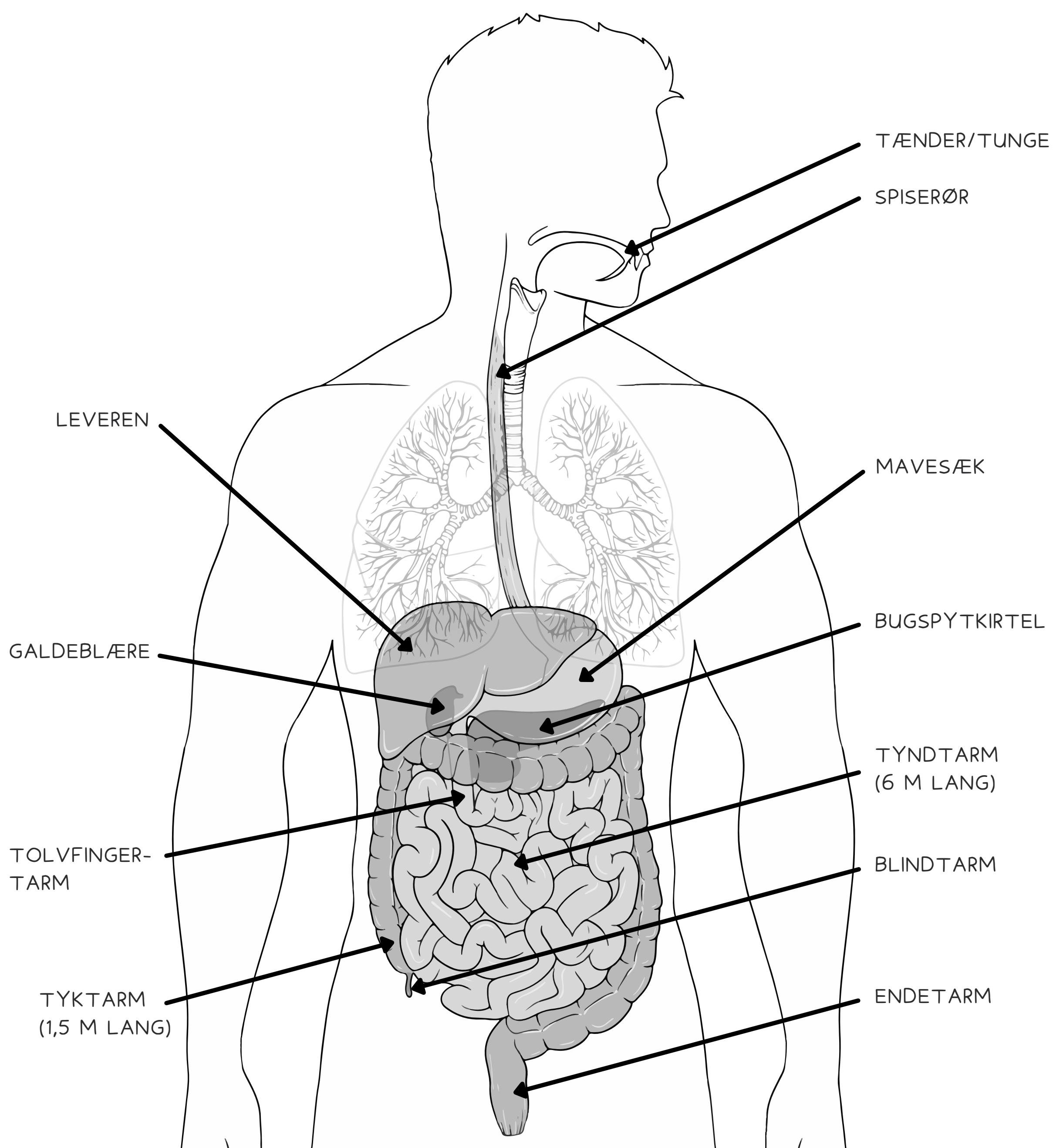
NAVN:

KLASSE:

# FORDØJELSESSYSTEMET

DIN KROP HAR BRUG FOR MAD OG VÆSKE FOR AT FUNGERE. DU BRUGER DIN MAD TIL AT FÅ ENERGI OG TIL AT OPBYGGE DIN KROP. FOR AT DU KAN FÅ NOGET SOM HELST UD AF DET, DU INDTAGER, MÅ DU DOG FØRST NEDBRYDE MADEN, OPTAGE DET DU KAN BRUGE OG UDSKILLE RESTEN.

DU KAN SAMMENLIGNE DET LIDT MED AT LEGE MED LEGO. FØRST MÅ MAN ØDELÆGGE DE GAMLE LEGO-BYGNINGER, FØR MAN KAN BRUGE KLODSENE TIL AT LAVE DÉT, MAN GERNE VIL HAVE. HERUNDER SES FORDØJELSESSYSTEMETS OVERORDNEDE OPBYGNING.



## MUNDEN

TÆNDERNE OG TUNGEN HJÆLPER MED AT FINDELE MADEN OG BLANDE DEN MED SPYT. SPYT HJÆLPER BÅDE MED AT NEDBRYDE MADEN OG GØR DET NEMMERE AT SLUGE DEN.

## SPISERØR

MADEN MASSERES NED GENNEM SPISERØRET. RYTMISKE SAMMENTRÆKNINGER (SÅKALDTE PERISTALTISKE BEVÆGELSER) PRESSER MADEN MOD MAVESÆKKEN. MADEN FALDER ALTSÅ IKKE NED I MAVEN. HELDIGT FOR ASTRONAUTER, DER ALTERNATIVT IKKE KUNNE SPISE UDE I RUMMET.

## MAVESÆKKEN

MAVESÆKKEN INDEHOLDER EN SYRE, DER MINDER OM SALTSYRE. DEN SURE MAVESAFT HJÆLPER MED AT SLÅ DE FLESTE MIKROORGANISMER I FØDEN IHJEL.

## TOLVFINGERTARMEN

HAR DU NOGENSINDE PRØVET AT BLANDE FEDT OG VAND? DET VIRKER IKKE. DET ER DERFOR VI BRUGER SÆBE, NÅR VI VASKER. SÆBEN KAN BINDE SIG TIL BÅDE FEDT OG VAND, SÅ FEDTET KAN VASKES AF DE BESKIDTE TALLERKENER.

NÅR DIN KROP SKAL OPLØSE FEDT, HAR DEN SAMME PROBLEM. DET FEDT DU SPISER SKAL OPLØSES I VAND. VI HAR IKKE SÆBE I TOLVFINGERTARMEN, I STEDET HAR VI GALDESALTE (DANNET I LEVEREN OG OPBEVARET I GALDEBLÆREN), SOM VIRKER PÅ SAMME MÅDE SOM SÆBE. I TOLVFINGERTARMEN BLIVER SYREN FRA MAVESÆKKEN DESUDEN FJERNET OG DER TILSÆTTES EN RÆKKE NEDBRYDENDE STOFFER FRA BUGSPYTKIRTLEN.

## TYNDTARMEN

I TYNDTARMEN NEDBRYDES OG OPTAGES DEN NEDBRUDTE MAD.

## TYKTARMEN

TYKTARMEN ER FULD AF BAKTERIER, SOM HJÆLPER MED AT NEDBRYDE DE SIDSTE RESTER AF MADEN. I TYKTARMEN DANNER BAKTERIERNE VITAMINER (K-VITAMIN) OG VI OPTAGER SALTE OG VAND FRA KOSTEN. DÉT HVERKEN VI ELLER BAKTERIERNE KAN NEDBRYDE KOMMER TIL ENDETARMEN, HVOR VI UDSKILLER DEN SIDSTE REST AF VORES MAD.



# KOSTENS OPBYGNING

KOSTEN BESTÅR OVERORDNET AF 3 DELE: FEDT, PROTEIN OG KULHYDRAT. DU HAR BRUG FOR ALLE DISSE DELE, FOR AT DIN KROP KAN FUNGERE. KULHYDRATER BRUGER DU TIL ENERGI, PROTEIN SKAL DU F.EKS. BRUGE I DINE MUSKLER OG FEDT BRUGES I ALLE DINE CELLER.

UD OVER DISSE 3 GRUPPER AF STOFFER, SKAL DU OGSÅ HAVE VITAMINER OG MINERALER. DE SKAL IKKE BRUGES I SAMME MÆNGDE, MEN ER VIGTIGE AT FÅ. HELDIGVIS FÅR DE FLESTE DE VITAMINER OG MINERALER DE SKAL BRUGE, HVIS DE SPISER EN VARIERET KOST MED GRØNTSAGER OG FRUGT.

## FEDT

FEDT ER EN VIGTIG KILDE TIL ENERGI I KROPPEN. DER ER MERE END DOBBELT SÅ MEGET ENERGI I 1 GRAM FEDT, END DER ER I 1 GRAM KULHYDRAT ELLER PROTEIN. OMKRING 1/3 AF DIT ENERGI BØR KOMME FRA FEDT, DOG HELST FLYDENDE FEDTSTOFFER (OLIER). ISÆR FISKEOLIE ER VIGTIGT!

## PROTEIN

PROTEIN FÅR DU FRA EKSEMPELVIS MÆLKEPRODUKTER, BØNNER, KØD OG ÆG. 1/5 AF DIN ENERGI SKAL KOMME FRA PROTEIN.

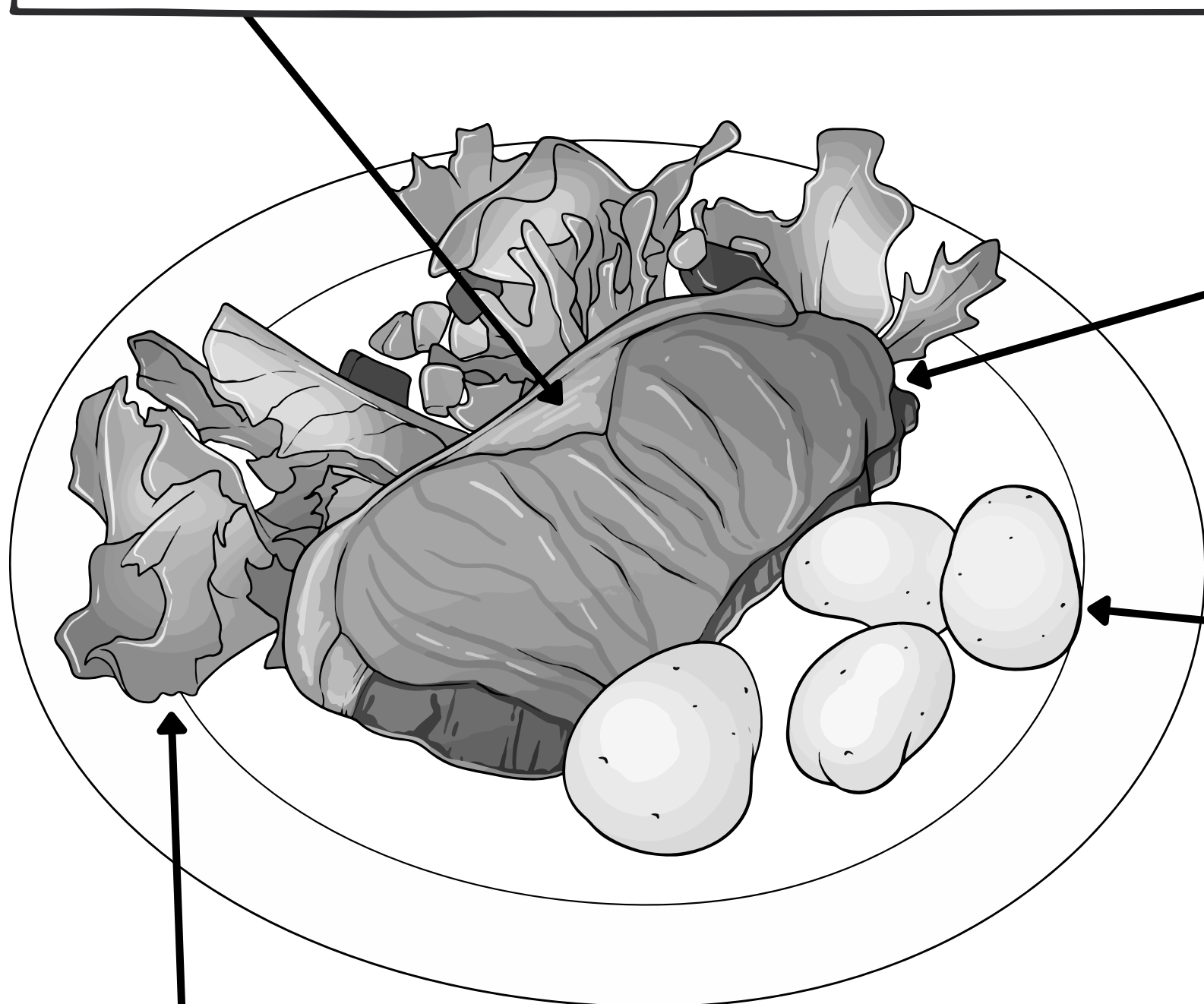
## KULHYDRAT

SUKKER OG STIVELSE ER KULHYDRATER. SUKKER BØR HØJEST UDGØRE 1/10 AF DIN ENERGI, MEN OMKRING HALVDELEN AF DEN ENERGI DU INDTAGER BØR KOMME FRA STIVELSE. STIVELSE FINDES I RIS, PASTA OG KARTOFLER.

FIBRE ER KULHYDRATER DU IKKE SELV KAN NEDBRYDE. DE ER VIGTIGE, DA DE ER MAD FOR BAKTERIERNE I DIN TYKTARM.

## VITAMINER OG MINERALER

FRUGT OG GRØNT INDEHOLDER VITAMINER OG MINERALER. DET ER VIGTIGT AT FÅ DISSE MED KOSTEN, DA DIN KROP SKAL BRUGE DEM TIL AT DANNE EKSEMPELVIS DE ENZYMER, SOM DIN KROP SKAL BRUGE FOR AT FUNGERE.

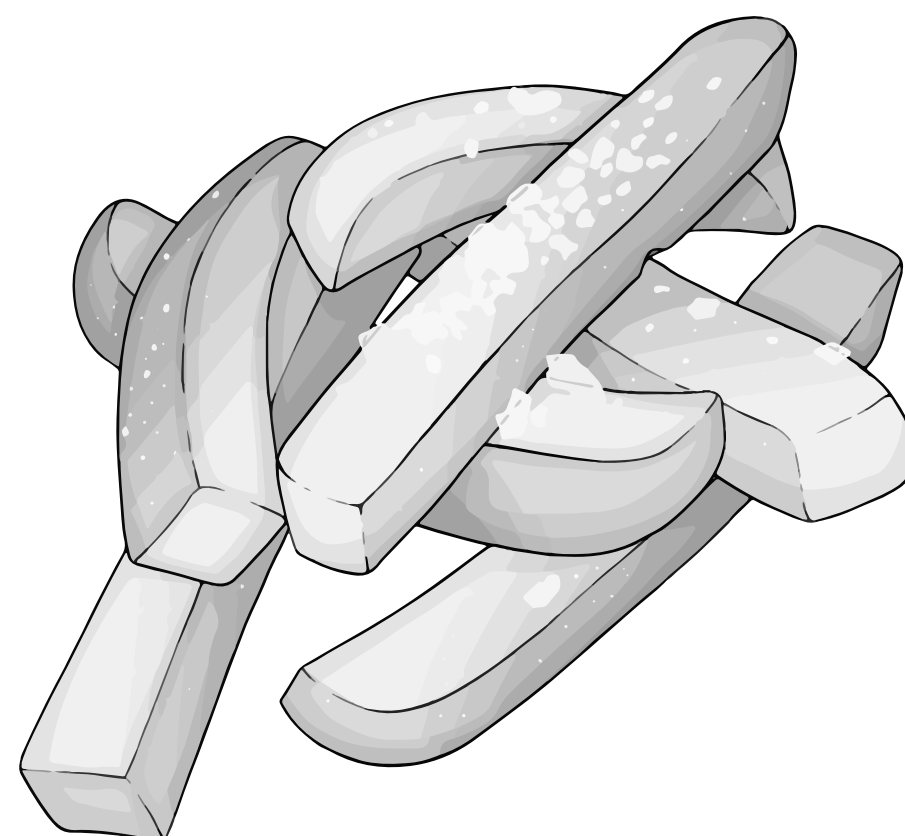


HVAD ER DER MEST AF?

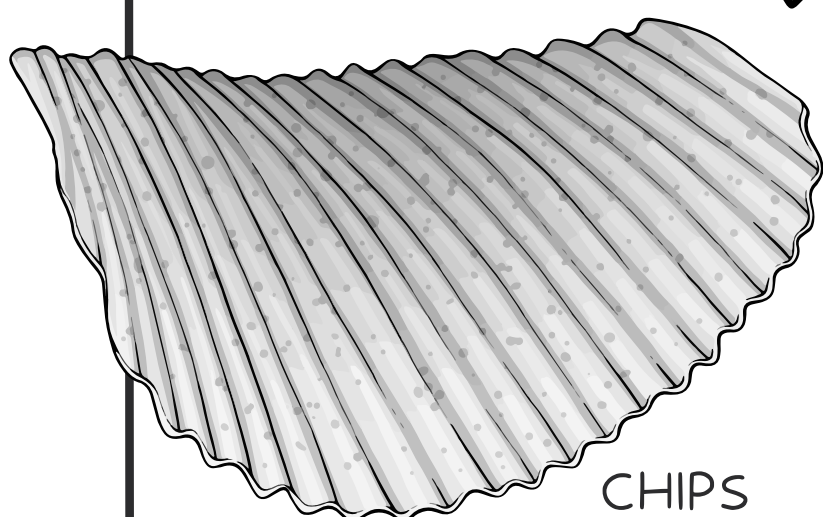
ER DER MEST KULHYDRAT, FEDT, PROTEIN ELLER ER FØDEVAREN RIG PÅ VITAMINER OG MINERALER? SÆT STREG UD TIL DE FORSKELLIGE FØDEVARER



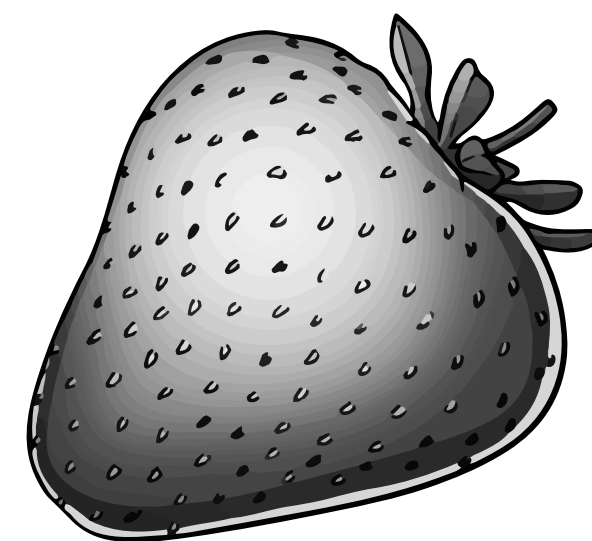
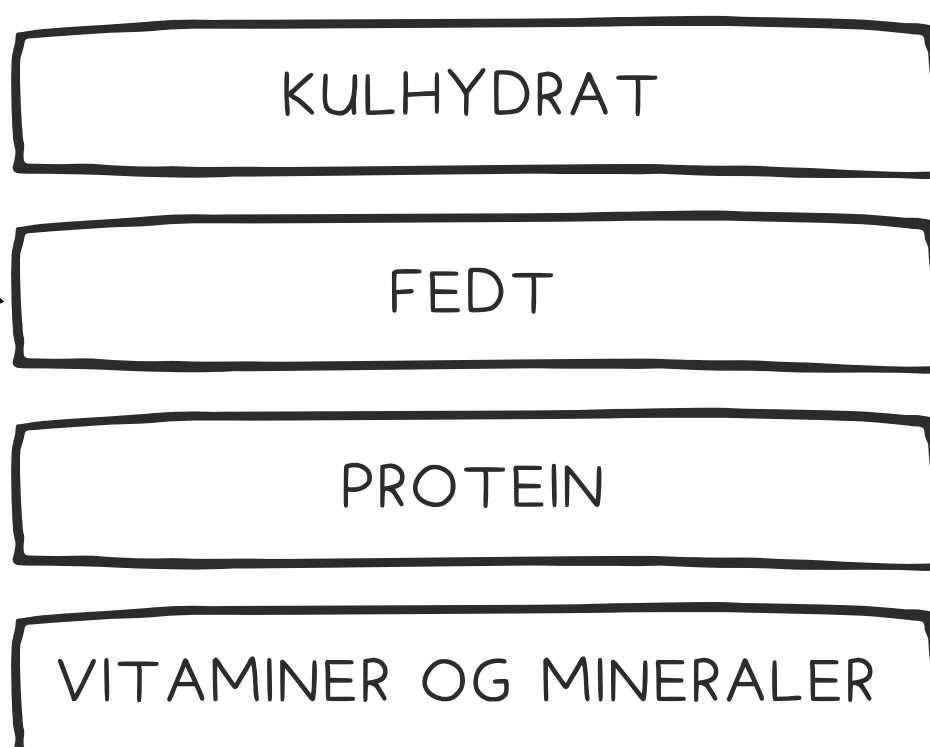
KYLLING



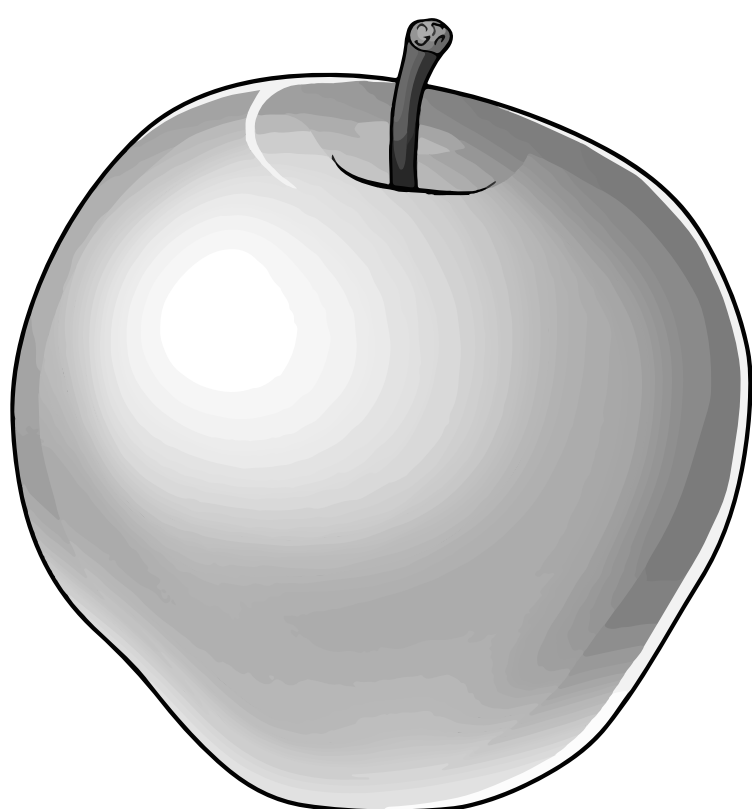
POMMES FRITES



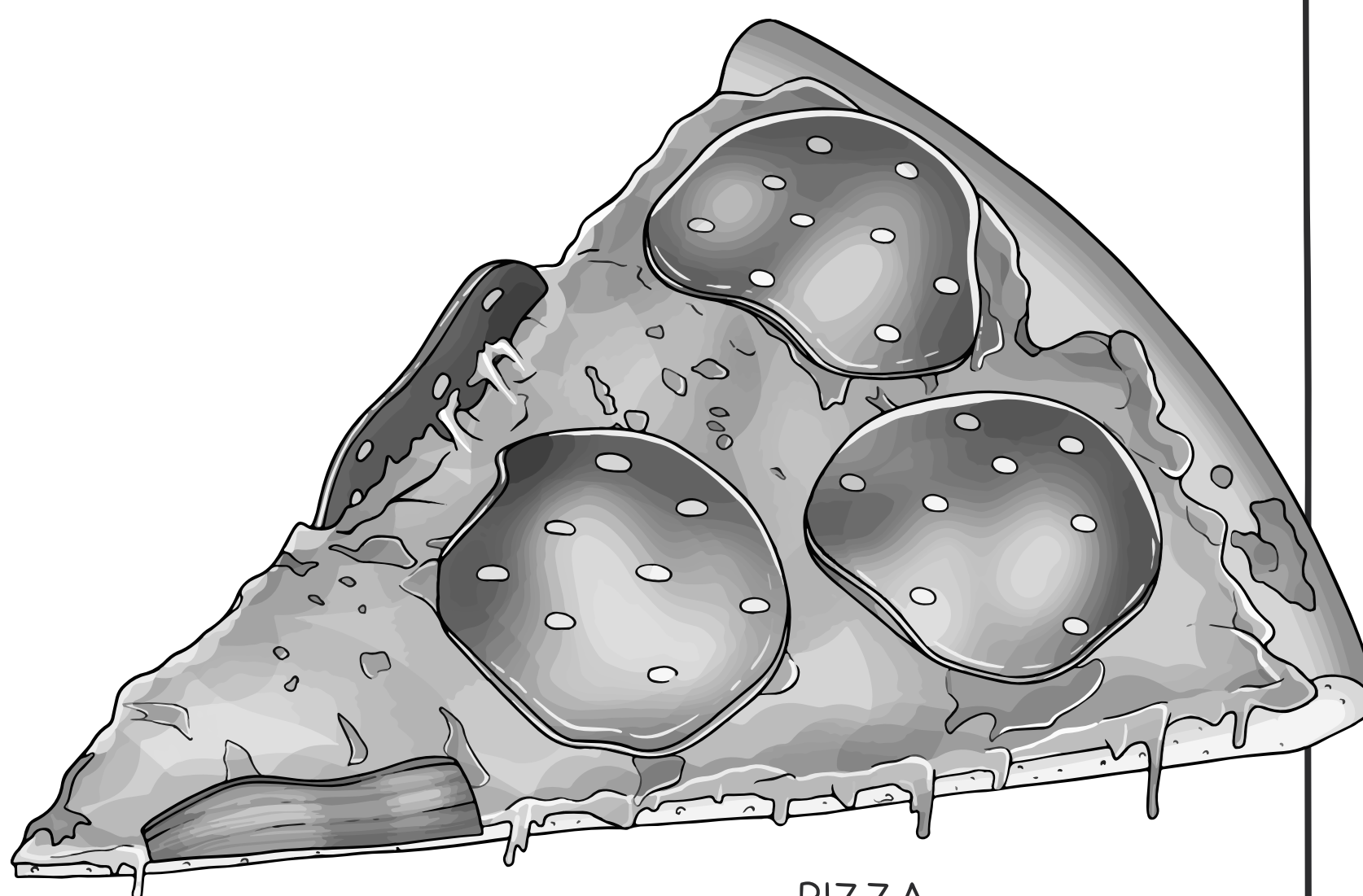
CHIPS



JORDBÆR



ÆBLE



PIZZA



# ENERGIFORDELING

DET ER ALTSÅ VIGTIGT, AT VI FÅR DE TING, VI SKAL BRUGE GENNEM VORES KOST.

ET BARN PÅ 10 ÅR SKAL HAVE OMKRING 2.000 KCAL (KILOCALORIER) HVER DAG, PIGER SKAL HAVE LIDT MINDRE END DRENGE.

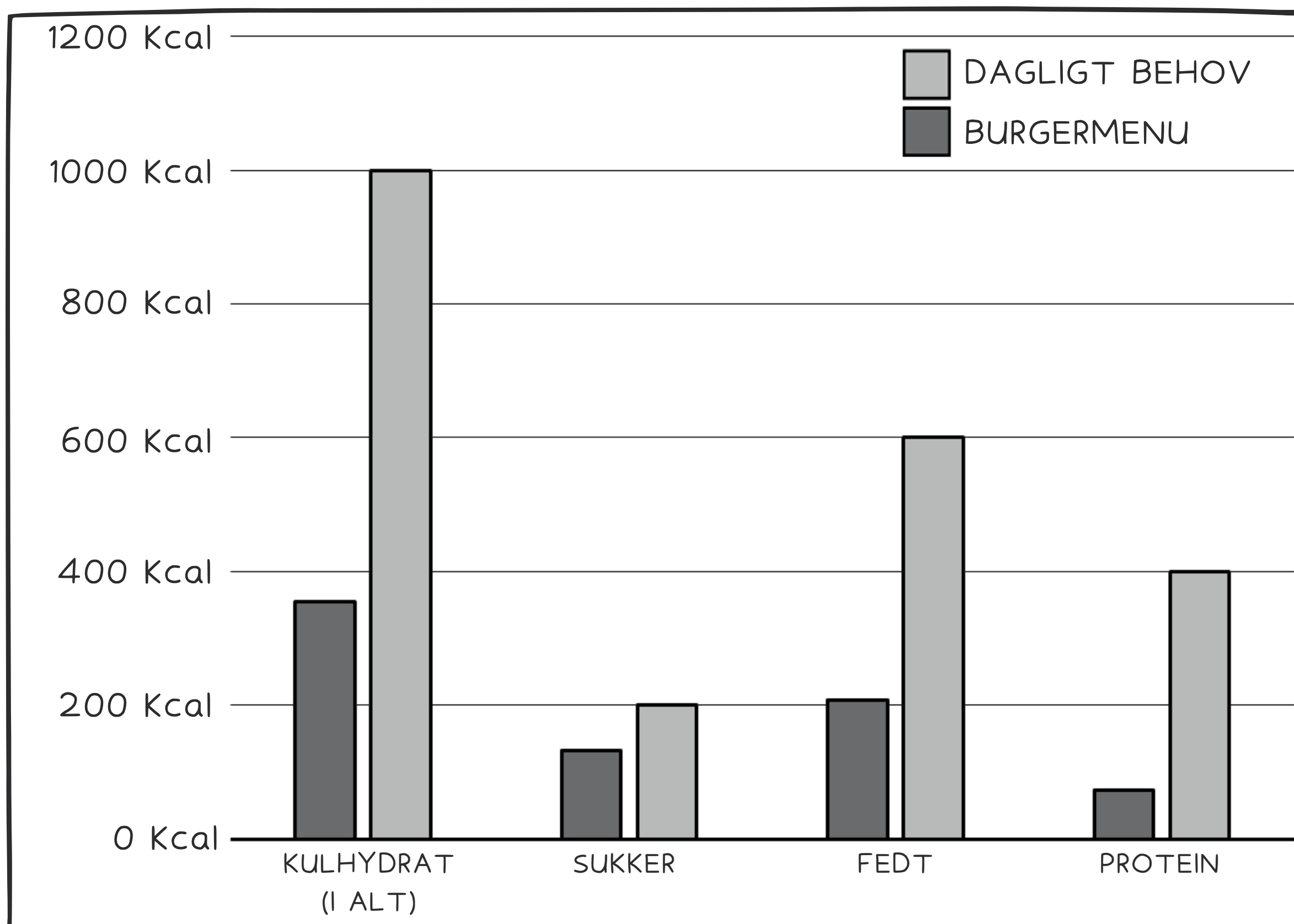
HALVDELEN SKAL VÆRE KULHYDRATER, MEN HØJEST 1/10 MÅ VÆRE SUKKER. OMKRING 1/3 AF ENERGIEN BØR KOMME FRA FEDT, OG DE SIDSTE 1/5 SKAL KOMME FRA PROTEIN.



HVIS VI SER PÅ EN KLASSISK BURGERMENU TIL ET BARN (MED EN CHEESEBURGER, EN LILLE POMMES FRITES, OG EN LILLE COLA) FINDER VI, AT MAN HAR INDTAGET OMKRING 1/3 AF DEN ENERGI MAN SKAL PÅ EN DAG.

PROTEIN MANGLER MAN TIL GENGÆLD EN HEL DEL AF, OG PGA. COLAEN KOMMER MAN TIL AT INDTAGE 2/3 AF DEN SUKKER MAN MÅ INDTAGE PÅ EN HEL DAG.

DESUDEN MANGLER DE VIGTIGE VITAMINER OG MINERALER.



## HVOR MEGET COLA MÅ DU DRIKKE?

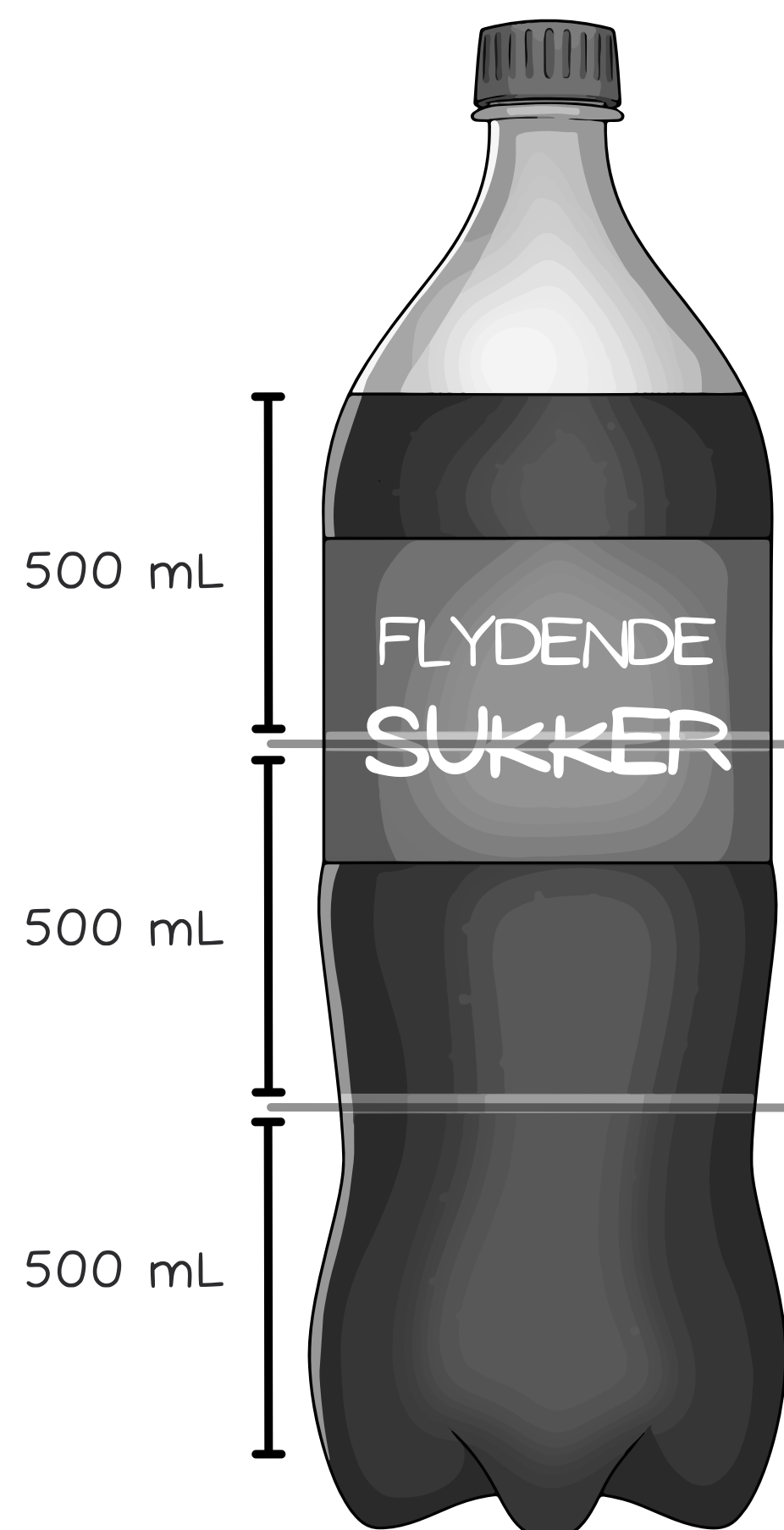
DEN LILLE COLA GAV OS 2/3 AF DEN SUKKER VI MÅ INDTAGE PÅ EN DAG, MEN HVOR MEGET COLA KAN MAN DRIKKE, HVIS MAN IKKE INDTAGER NOGET SOM HELST ANDET SUKKER I LØBET AF DAGEN?

DU MÅ MAKSIMALT FÅ 1/10 AF DIN DAGLIGE ENERGI FRA SUKKER, SÅ DET ER 200 KCAL. 100g COLA HAR OMKRING 10,6g SUKKER. DER ER 4 KCAL PR. GRAM I SUKKER. DET GIVER  $10,6 \text{ g} \times 4 \text{ KCAL/g} = 42,4 \text{ KCAL PR. 100 mL}$ .

DU MÅ ALTSÅ DRIKKE  $(200 \text{ KCAL}) / (42,4 \text{ KCAL PR. 100 mL}) = 4,7 \times 100 \text{ mL} = \underline{470 \text{ mL}}$  COLA PÅ EN DAG.

DU MÅ MED ANDRE ORD IKKE DRIKKE EN HALV LITER COLA PÅ EN DAG. DRIK DEN AF GLAS, OG NYD DEN OVER ET PAR DAGE, OG DRIK ELLERS VAND.

(OG JA, SUKKERINDHOLDET ER DET SAMME I EN APPELSINVAND, SÅ DRIK NU BARE VAND).





# KOSTEN FORDØJES

## MEKANISK NEDBRYDNING

NÅR DU SPISER DIN MAD, STARTER FORDØJELSEN ALLEREDE I DIN MUND.

MED DINE TÆNDER FINDELER DU MADEN. DET HAR MANGE FORDELE. FOR DET FØRSTE BETYDER DET, AT DU KAN SYNKE DIN MAD, MEN FAKTISK HJÆLPER FINDELINGEN OGSÅ DEN SENERE BIOKEMISKE NEDBRYDNING. NÅR DU FINDELER MADEN, FÅR MADEN EN STØRRE OVERFLADE OG DET ER DENNE STØRRE OVERFLADE ENZYMERNE SKAL BRUGE.

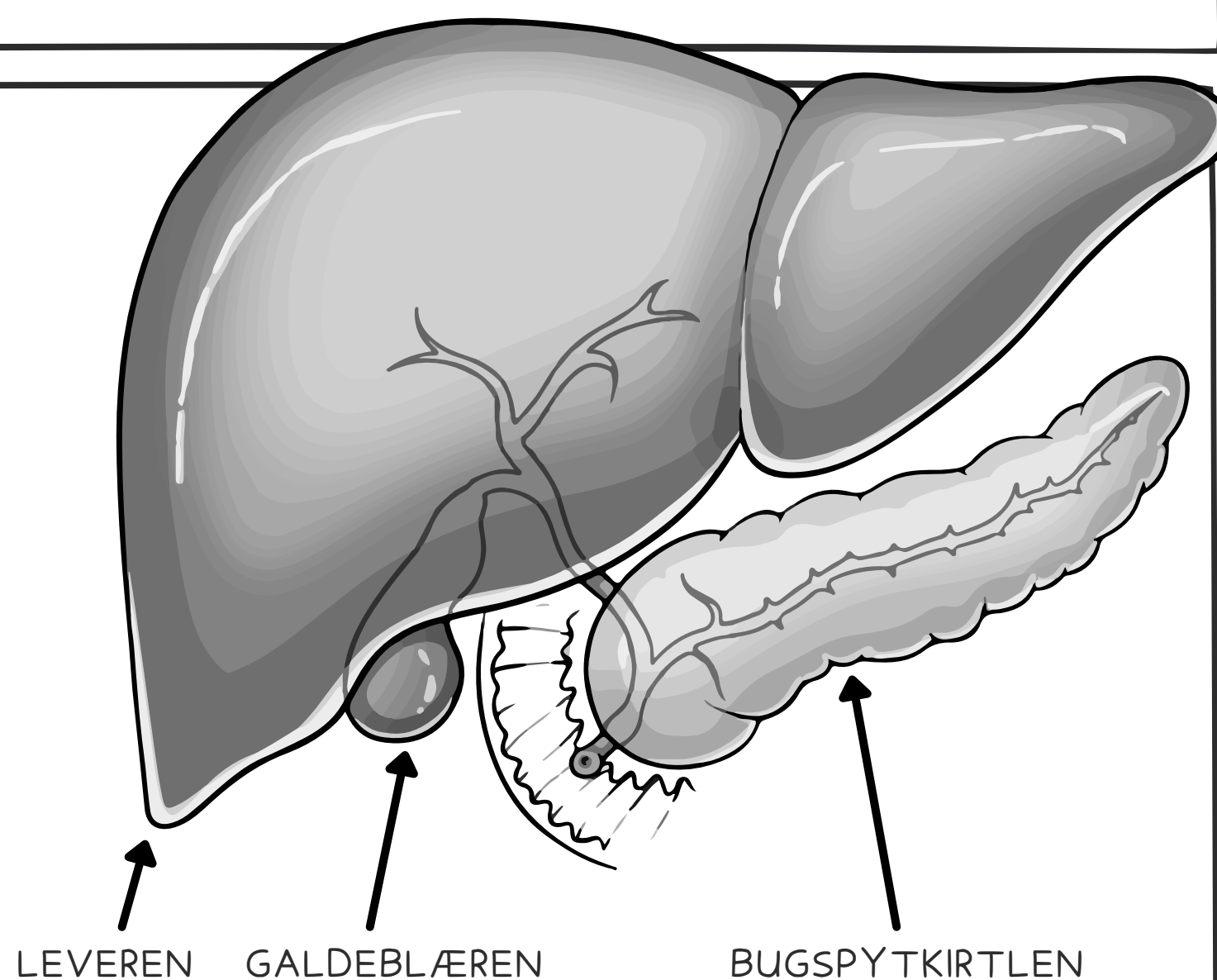
DET SVARER LIDT TIL AT OPLØSE SALT I VAND. DET TAGER KORTERE TID AT OPLØSE FINT SALT END GROFT SALT, FORDI OVERFLADEN PÅ DET FINE SALT ER STØRRE I FORHOLD TIL VOLUMEN. SÅ SØRG NU FOR AT FÅ TYGGET MADEN GRUNDIGT INDEN DU SLUGER DEN!

## BIOKEMISK NEDBRYDNING

NÅR MADEN ER TYGGET GODT, KAN ENZYMERNE GØRE DERES ARBEJDE.

ENZYMER ER PROTEINER I KROPPEN SOM BLANDT ANDET HJÆLPER MED AT NEDBRYDE MADEN (SE EVT. BONUS OM ENZYMER SIDE 10 TIL 11).

DER ER ENZYMER I DIT SPYT, SOM KAN NEDBRYDE STORE KULHYDRATER (STIVELSE) TIL SMÅ (SUKKER).



DISSE ENZYMER ØDELÆGGES IGEN I DEN SURE MAVESAFT, MEN I MAVESÆKKEN FINDES TIL GENGÆLD ENZYMER, SOM BEGYNDER AT NEDBRYDE PROTEINERNE.

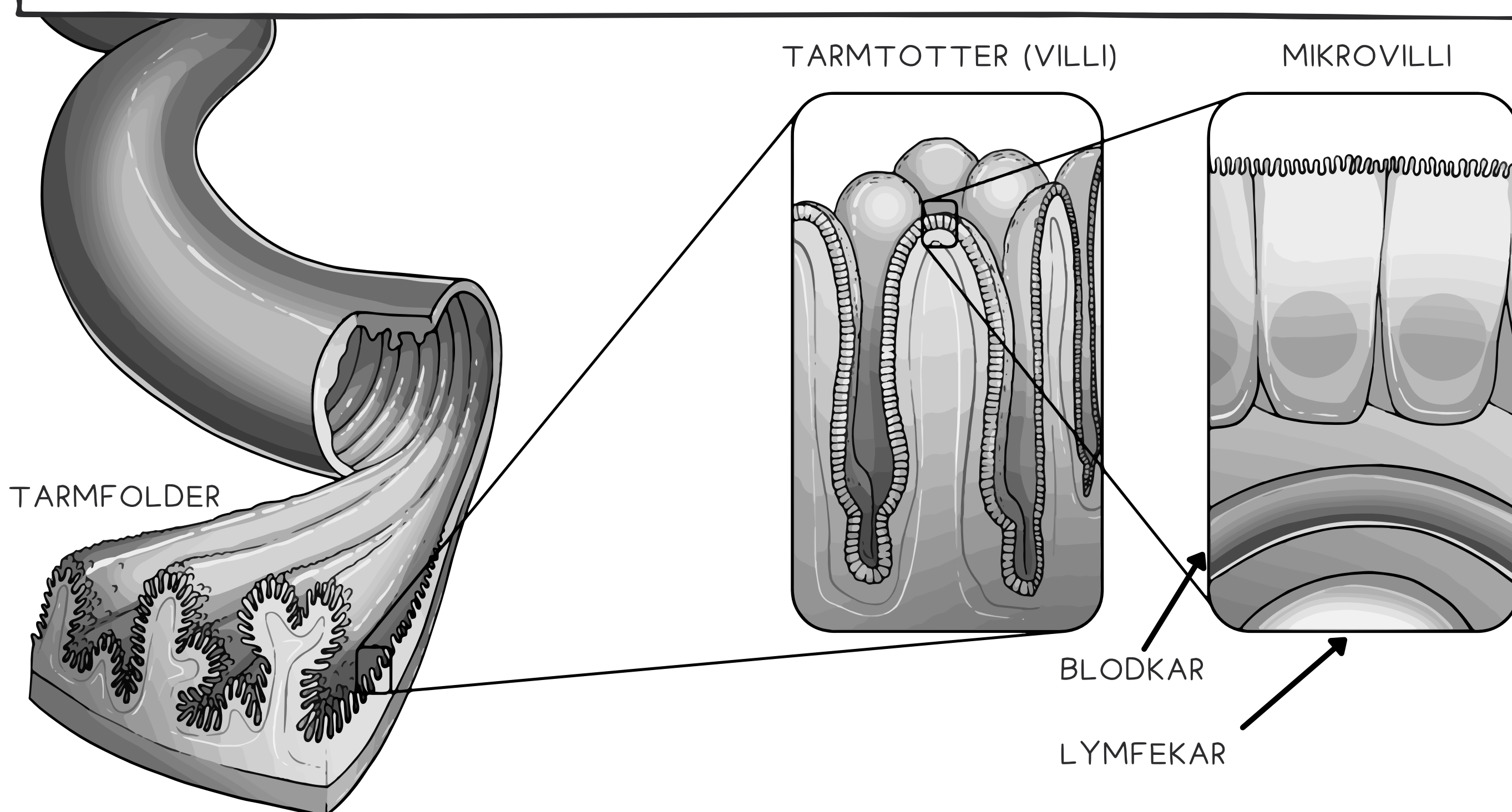
EFTER MAVESÆKKEN KOMMER MADEN TIL TOLVFINGERTARMEN. HER TILFØRES GALDESALTE FRA GALDEBLÆREN. GALDESALTE VIRKER SOM SÆBE, OG GØR DET MULIGT AT OPLØSE FEDTSTOFFER I VAND.

FRA BUGSPYTKIRTLEN KOMMER SAFT, DER FJERNER SYREN FRA MAVESÆKKEN OG DER KOMMER DESUDEN EN RÆKKE FORSKELLIGE ENZYMER, SOM HJÆLPER MED AT NEDBRYDE MADEN.

NU ER MADEN NEDBRUDT TIL SINE BYGGESTENE OG KAN OPTAGES.



# KOSTEN OPTAGES



MADENS NEDBRYDNING STARTEDE ALLEREDE I MUNDEN, MEN MED DEN BIOKEMISKE NEDBRYDNING I TYNDTARMEN, BLIVER MADEN FINDELT TIL SINE MINDSTE DELE. MADEN OPTAGES NU OVER TYND-TARMENS VÆG.

TYNDTARMEN ER 6 METER LANG. DET LYDER MÅSKE AF MEGET, MEN AREALET ER 250-300 KVADRATMETER STORT. HVIS TYNDTARMEN BARE VAR ET 6 METER LANGT RØR, SKULLE DET HAVE EN DIAMETER PÅ OVER 13 M FOR AT FÅ SÅ STOR EN OVERFLADE.

NÅR TYNDTARMEN MED SINE CA. 2,5 CM I DIAMETER KAN HAVE SAMME OVERFLADE SOM ET RØR MED OVER 13 METER DIAMETER, DA SKYLDES DET, AT VÆGGEN ER FOLDET. VI KALDER DISSE FOLDER FOR TARMFOLDER. FOR AT GØRE OVERFLADEN STØRRE ER DISSE FOLDER TÆT BEKLÆDT MED SMÅ TOTTER, VI KALDER DEM TARMTOTTER (ELLER VILLI).

OVERFLADEN AF TARMTOTTERNE ER SELV BEKLÆDT MED SMÅ TOTTER, DE SÅKALDTE MIRKOVILLI.

PÅ DEN MÅDE FÅR TYNDTARMEN EN KÆMPE OVERFLADE, SÅ VI EFFEKTIVT KAN OPTAGE NÆRING FRA TARMEN. DET NEDBRUDTE PROTEIN OG KULHYDRATER OPTAGES I BLODET, MENS FEDT TRANSPORTERES MED LYMFEVÆSKEN TIL LEVEREN.

## DE 7 KOSTRÅD

18. JANUAR 2021 KOM FØDEVARESTYRELSEN MED 7 KOSTRÅD FOR SUND OG KLIMAVENLIG MAD. RÅDENE ER SOM FØLGER:

### SPIS PLANTERIGT, VARIERET OG IKKE FOR MEGET

DET ER SVÆRT AT FINDE ET MÅLTID, DER DÆKKER ALLE DINE BEHOV, HVIS IKKE DU SKAL SPISE UTROLIGT MEGET. SPISE DERFOR FORSKELLIGT HVER DAG.

### SPIS FLERE GRØNTSAGER OG FRUGTER

DET ER VIGTIGT AT SPISE FRUGT OG GRØNT, DA DER ER MANGE VITAMINER OG MINERALER DIN KROP HAR BRUG FOR I DISSE.

### SPIS MINDRE KØD - VÆLG BÆLGFRUGTER OG FISK

DU KAN FÅ DIN PROTEIN MANGE STEDER FRA, DET BEHØVES IKKE VÆRE KØD. EN ELLER FLERE KØDFRIE DAGE OM UGEN ER ET GODT STED AT STARTE.

### SPIS MAD MED FULDKORN

FIBER FÅR DU EKSEMPELVIS FRA FULDKORN. FIBER ER MAD TIL BAKTERIERNE I DIN TYKTARM. DE ER MED TIL AT HOLDE DIG SUND OG RASK.

### VÆLG PLANTEOLIER OG MAGRE MAJERIPRODUKTER

FLYDENDE FEDTSTOFFER (OLIER) ER BEDRE END DE FASTE. DET ER VIGTIGT AT FÅ FEDT, MEN DET ER RIGT PÅ ENERGI, SÅ SPISE IKKE FOR MEGET.

### SPIS MINDRE AF DET SØDE, SALTE OG FEDE

SUKKER, SALT OG FEDT SMAGER GODT, MEN DET ER IKKE GODT FOR KROPPEN. HOLD SLIK, SODAVAND OG CHIPS PÅ ET MINIMUM.

### SLUK TØRSTEN I VAND

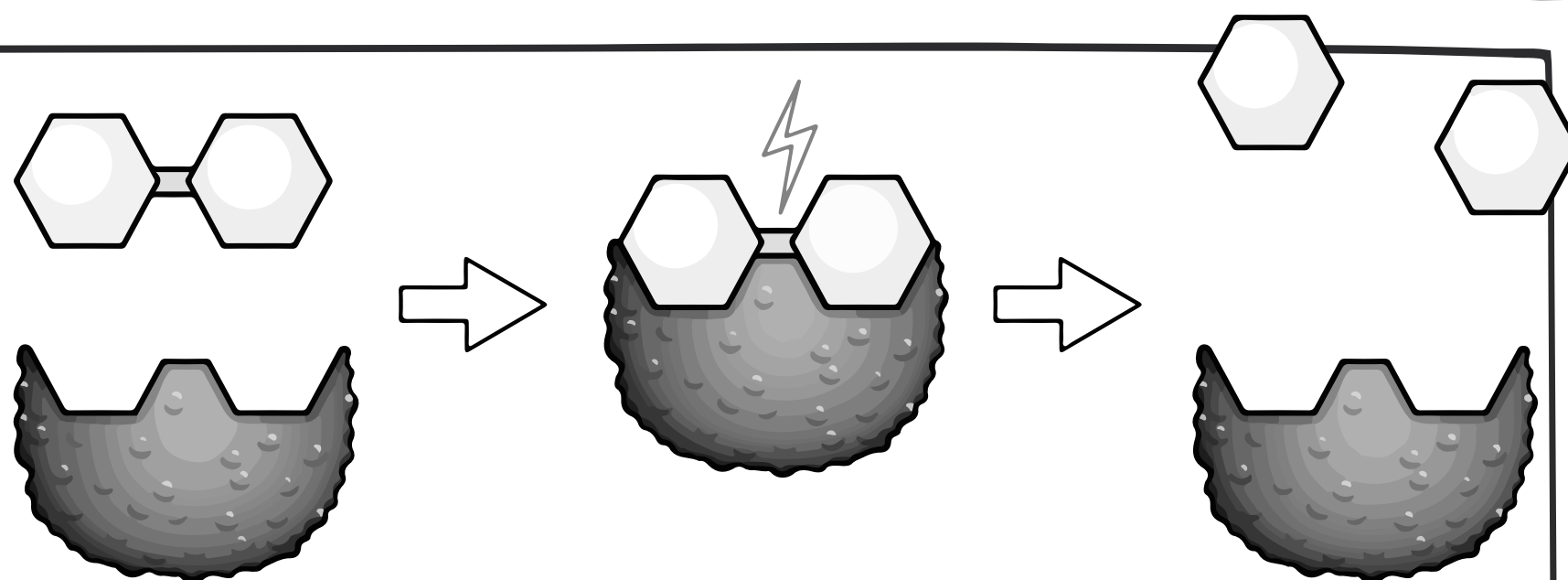
SODAVAND, SAFTEVAND OG JUICE HAR RET MEGET SUKKER. HVIS DU ER TØRSTIG SKAL DU HELLERE DRIKKE VAND OG RIGELIGT AF DET.



## BONUS - ENZYMER

EN VIGTIG DEL AF DEN MÅDE, DU NEDBRYDER DIN MAD PÅ, ER DE SÅKALDTE ENZYMER.

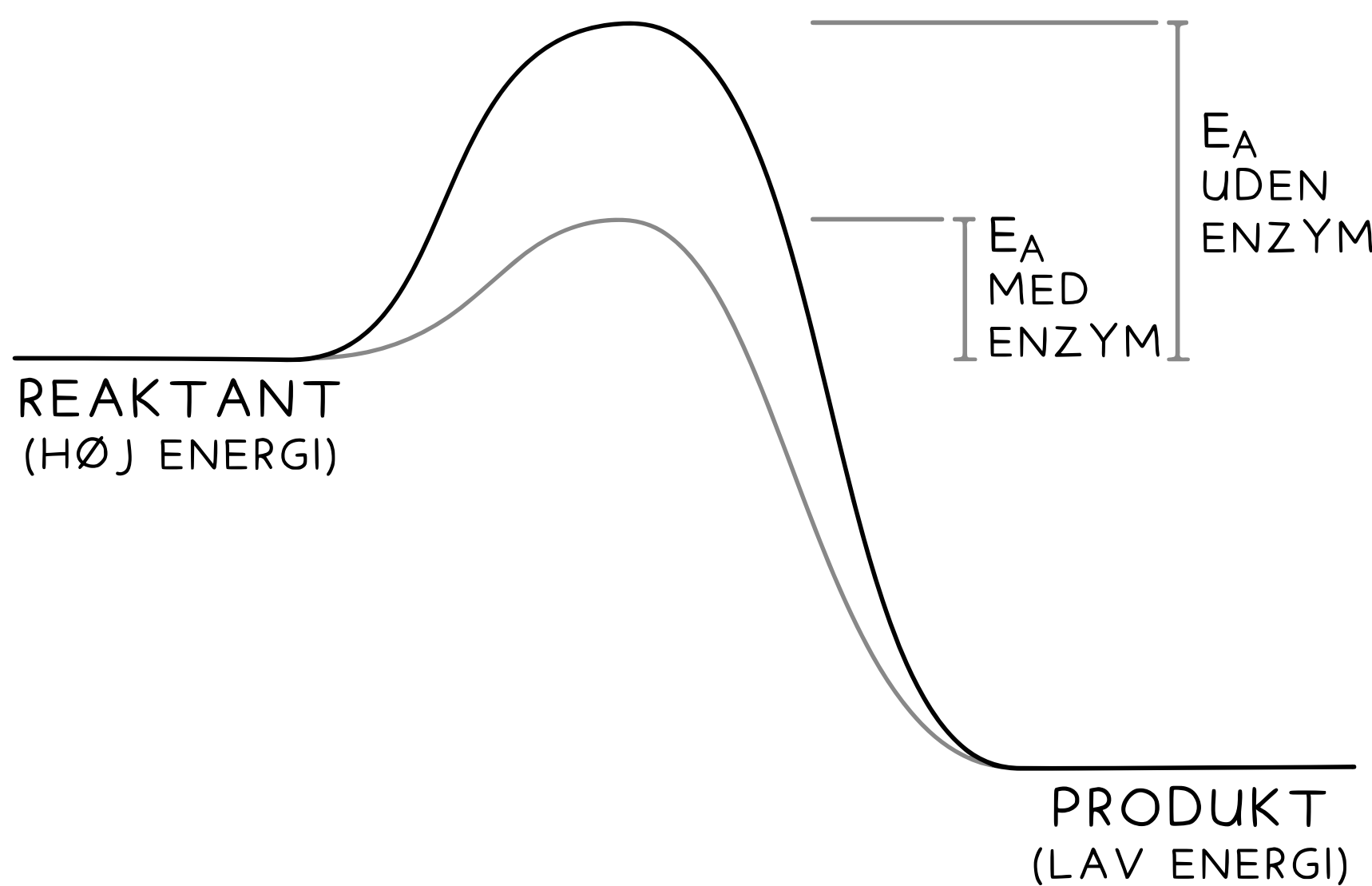
ENZYMER ER PROTEINER, SOM KAN FÅ REAKTIONER TIL AT FOREGÅ HURTIGT.



REAKTION HVOR ENZYM DELER ET STOF TIL TO NYE

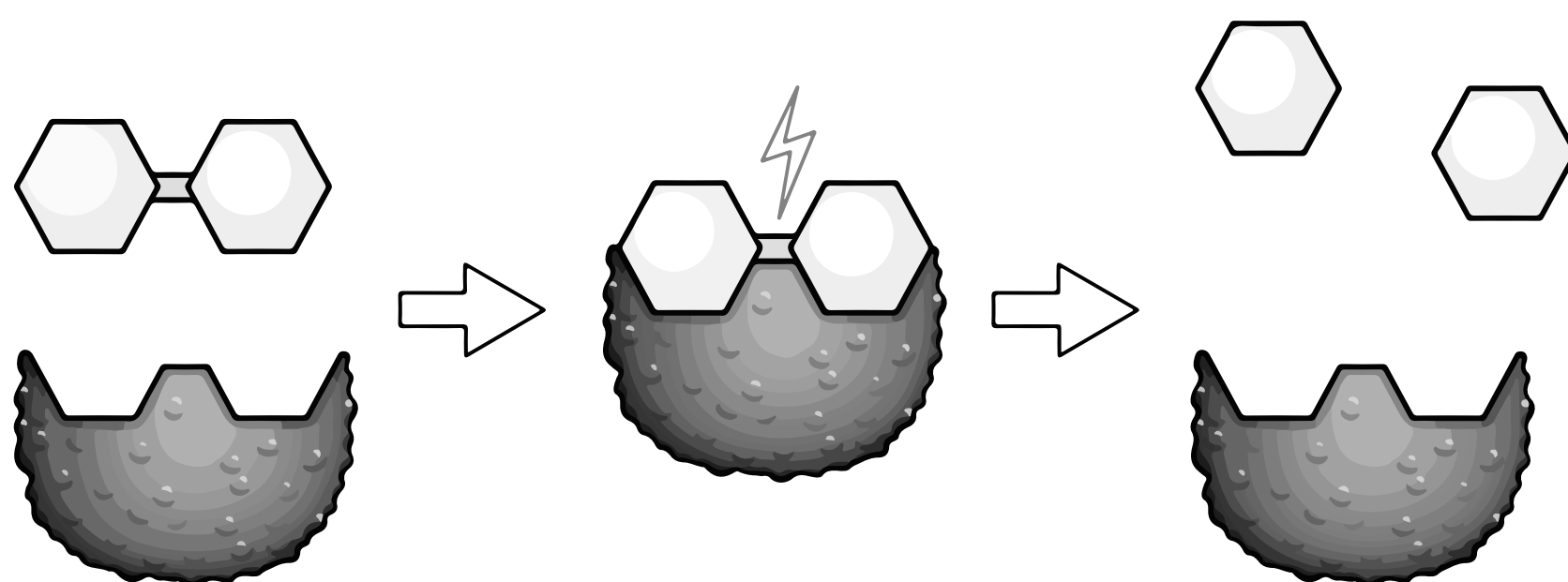
DU KAN FORESTILLE DIG ENZYMET SOM EN LÅS, SOM KUN EN ENKELT TYPE NØGLE PASSER IND I. DU KAN PRØVE MED EN MASSE NØGLER, MEN KUN NÅR DU HAR DEN RIGTIGE NØGLE TIL DEN RIGTIGE LÅS, HAR DEN EN FUNKTION.

DER ER TILSVARENDE EN MASSE FORSKELLIGE STOFFER I DIN KROP, MEN KUN LIGE NØJAGTIGT DET STOF ENZYMET SKAL REAGERE MED PASSER IND I ENZYMET. PÅ DEN MÅ KAN DIN KROP STYRE MANGE TUSINDE FORSKELLIGE REAKTIONER I KROPPEN, HERUNDER NEDBRYDNINGEN AF DIN MAD.

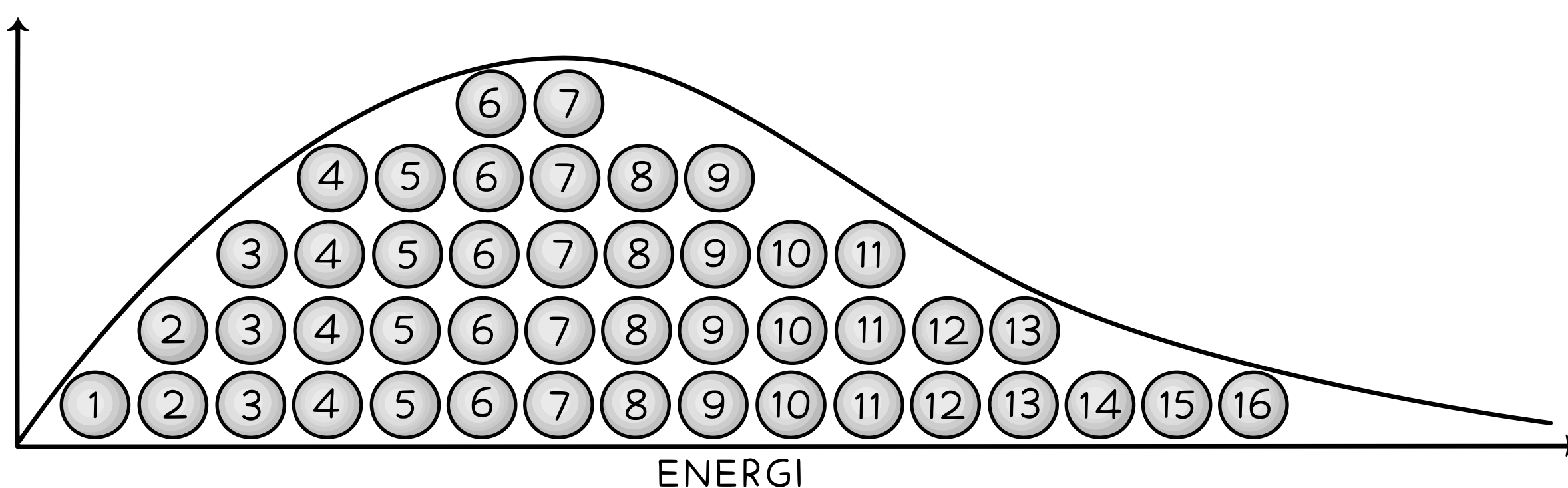


DET KAN VIRKE NÆSTEN MAGISK. HVORDAN KAN DU FORBRÆNDE SUKKER I DIN KROP, MENS DET ER HELT STABILT SELVOM DU VARMER DET OP TIL SELV MEGET HØJE TEMPERATURER? SVARET LIGGER I ENZYMERS EVNE TIL AT SÆNKE DEN SÅKALDTE "AKTIVERINGS-ENERGI" ( $E_A$ ).

SE OMKRING DIG. KAN DU SE NOGET, DER ER LAVET AF TRÆ? KAN TRÆ BRÆNDE? HVORFOR ER DER SÅ IKKE ILD OVERALT OMKRING DIG?

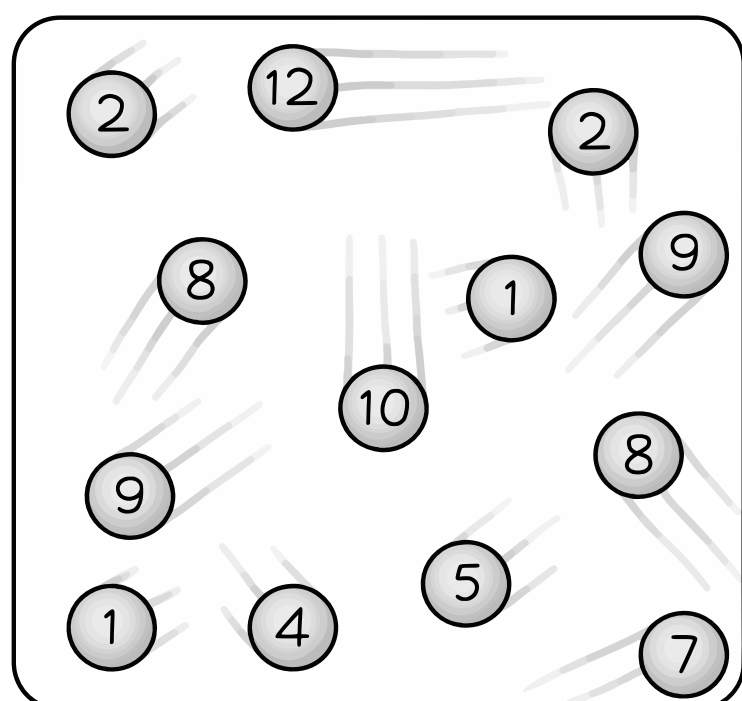


TRÆET KAN GÅ FRA TRÆ MED HØJ ENERGI TIL ASKE MED LAV ENERGI, MEN DET SKAL AKTIVERES FØRST (MED VARME).



FOR AT FORSTÅ HVORFOR LAVERE AKTIVERINGS-ENERGI GØR REAKTIONER HURTIGERE, MÅ VI FORSTÅ TEMPERATUR.

FORESTIL DIG TEMPERATUR SOM ATOMERS HASTIGHED (ENERGI). VED EN GIVEN TEMPERATUR FINDES EN MASSE ATOMER MED LAV ENERGI (LAVT NUMMER I BOLDENE HENOVER) OG NOGEN MED HØJERE ENERGI (HØJE NUMRE).



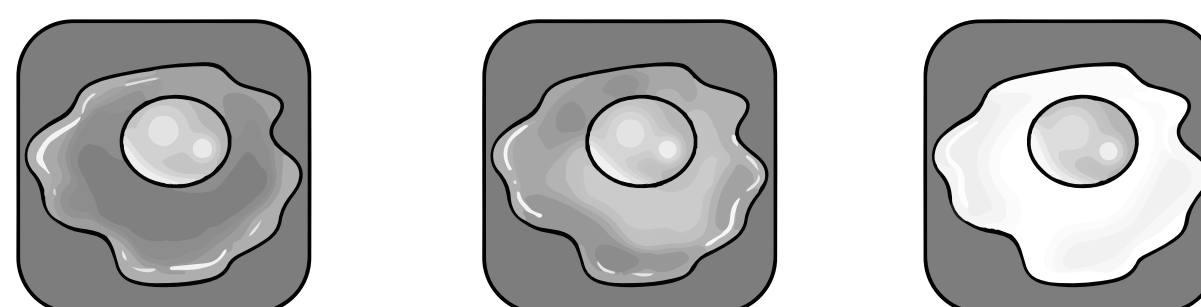
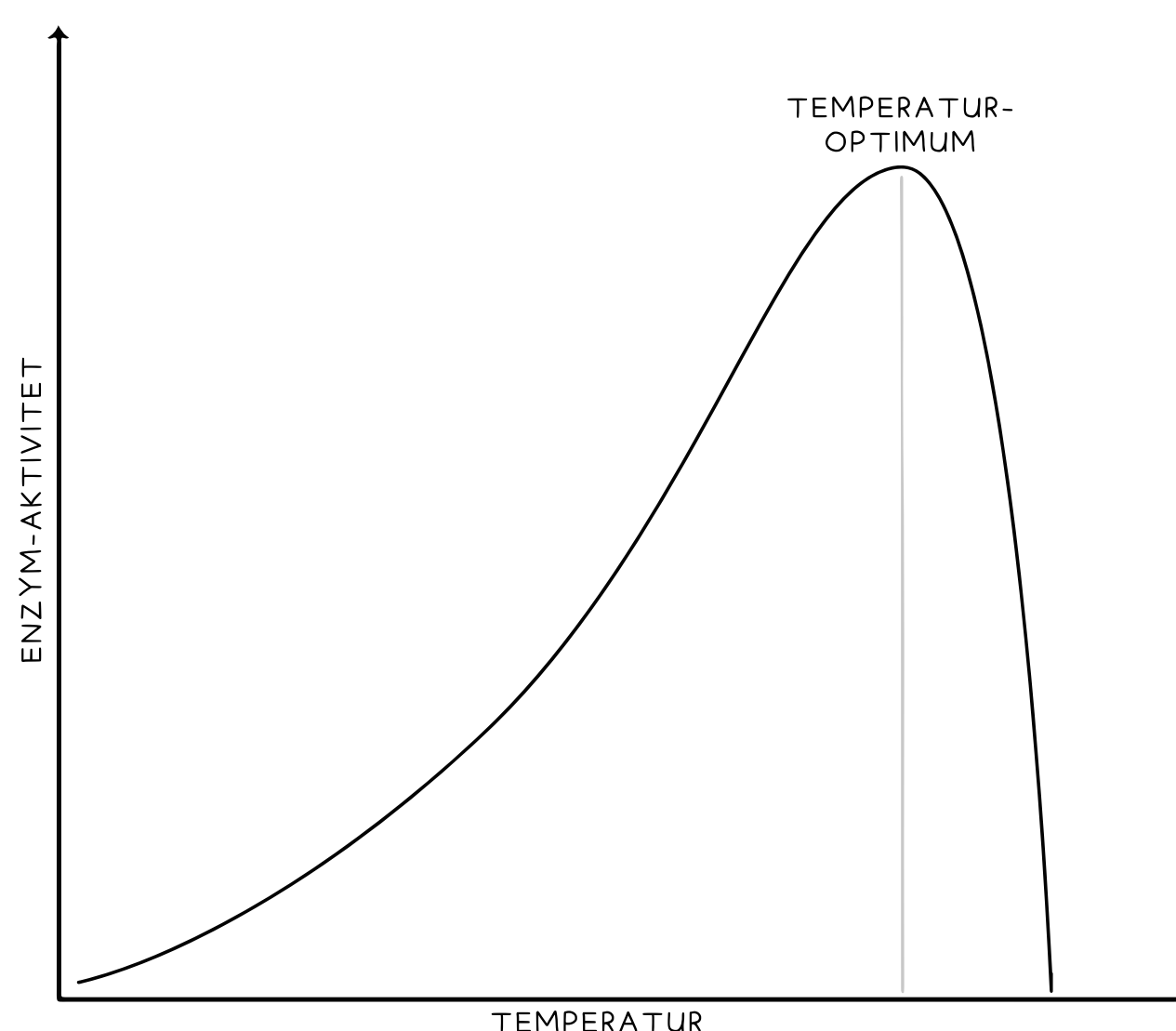
FOR AT EN REAKTION KAN SKE MELLEM TO ATOMER, MÅ DE HAVE EN ENERGI, DER ER HØJERE END AKTIVERING-ENERGIEN.

SE PÅ FIGUREN TIL VENSTRE. FORESTIL DIG AT REAKTION KUN SKER HVIS BOLDENE, DER STØDER SAMMEN, TILSAMMEN HAR OVER 15 POINT. HVAD SKER HVIS DETTE TAL SÆNKES TIL 10? LAVERE AKTIVERINGSENERGI MULIGGØR FLERE (OG DERFOR HURTIGERE) REAKTIONER.

SOM TOMMELFINGERREGEL SIGER MAN, AT REAKTIONSHASTIGHEDEN BLIVER DOBBELT SÅ STOR, HVER GANG MAN ØGER TEMPERATUREN MED 10 GRADER.

MEN HVORFOR SÅ IKKE BÅDE NEDSÆTTE AKTIVERINGSENERGIEN MED ENZYMER OG ØGE TEMPERATUREN?

HVIS DU NOGENSINDE HAR KOGT ELLER STEGT ET ÆG VIL DU VIDE, AT ÆGGEHVIDEN (DER BESTÅR AF PROTEIN) BLIVER HELT HÅRD OG HVID NÅR DEN VARMES. DET SAMME SKER MED DINE ENZYMER. DE BLIVER BEDRE OG BEDRE NÅR DU VARMER OP, INDTIL DE BLIVER FOR VARME OG GÅR I STYKKER (DENATURERER).





# ORDLISTE

HER ER NOGLE AF DE ORD, DU HAR MØDT I DET FOREGÅENDE

## BUGSPYTKIRTEL

KIRTEL DER FJERNER SYREN FRA MAVESÆKKEN OG TILFØRER ENZYMER.

## PROTEIN

DE STOFFER SOM ENZYMER OG MUSKELVÆV ER OPBYGGET AF.

## ENZYM

PROTEIN SOM FREMMER EN KEMISK REAKTION I KROPPEN.

## SUKKER

EKSEMPELVIS DRUESUKKER, RØRSUKKER OG MÆLKESUKKER.

## FEDT

FINDES BÅDE FLYDENDE (OLIER) OG FAST. SPIS HELST OLIER (ISÆR FRA FISK).

## TOLVFINGERTARM

FØRSTE DEL AF TYNDTARMEN.

## FIBER

STORT KULHYDRAT SOM DU IKKE SELV KAN NEDBRYDE, MEN SOM BAKTERIERNE I TYKTARMEN ELSKER.

## TYKTARM

CA. 1,5 METER LANG DEL AF TARMEN, HVOR BAKTERIER HJÆLPER MED AT NEDBRYDE DE SVÆRT NEDBRYDELIGE RESTER.

## GALDESALTE

STOF DER GØR DET MULIGT AT BINDE FEDT OG VAND (LIGESOM SÆBE).

## TYNDTARM

CA. 6 METER LANG DEL AF TARMEN, HVOR MADEN NEDBRYDES OG OPTAGES I BLOD OG LYMF.

## KULHYDRAT

SUKKER, STIVELSE OG FIBER.

## VITAMINER OG MINERALER

STOFFER SOM FINDES I VORES MAD OG SOM KROPPEN HAR BRUG FOR, FOR AT KUNNE DANNE EKSEMPELVIS ENZYMER.

## MAVESÆK

STEDET HVOR SUR VÆSKE DRÆBER NÆSTEN ALLE BAKTERIER I MADEN OG NEDBRYDNING AF PROTEIN STARTER.