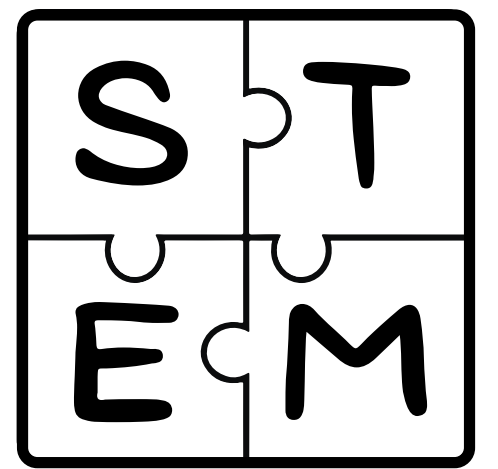


FAG - NATUR/TEKNOLOGI

KOMPETENCE-MÅL- MENNESKET (ANATOMI)



SKOLEN

MUSKLER & NERVER

TEKST- OG OPGAVEARK



NAVN:

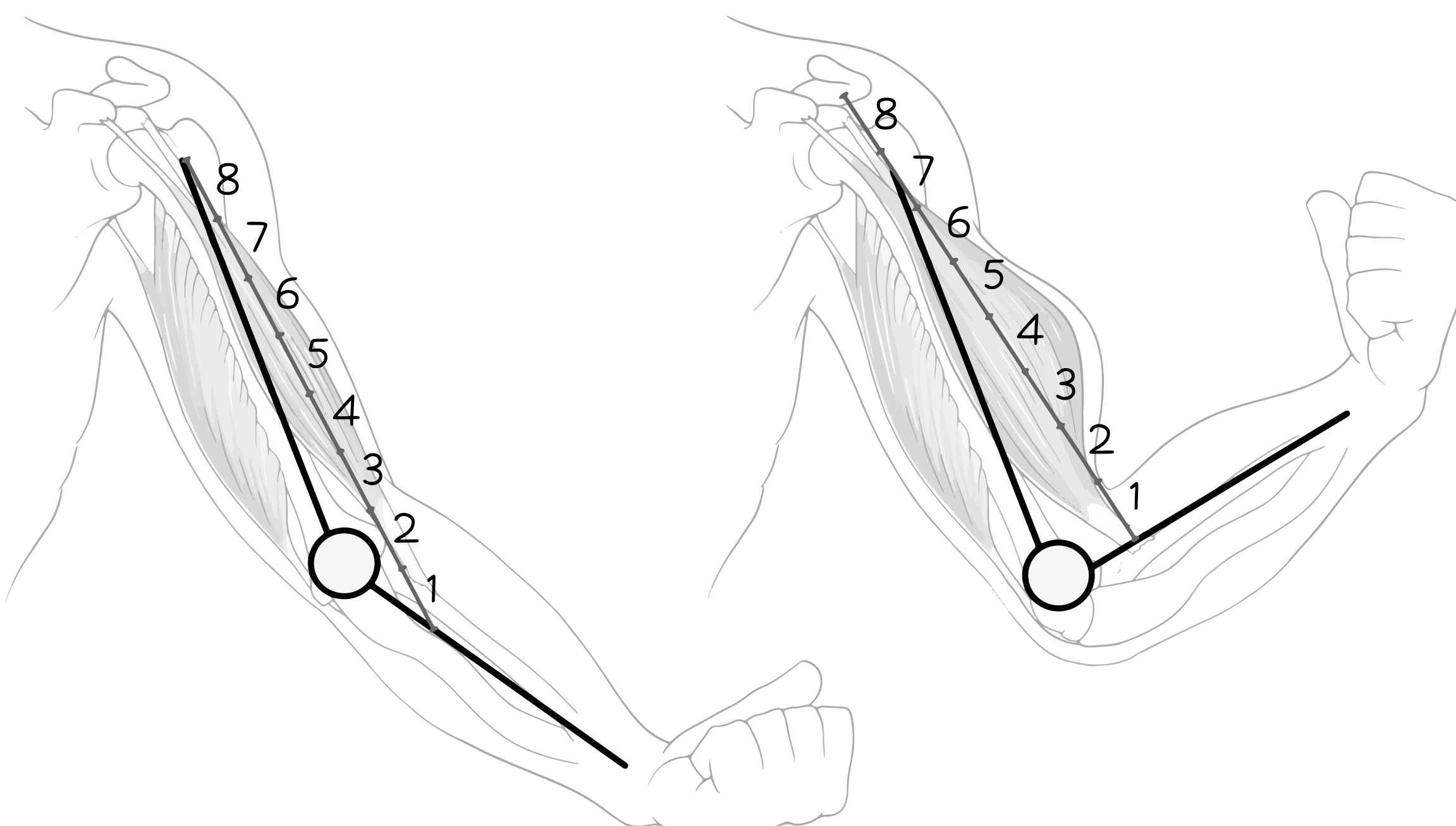
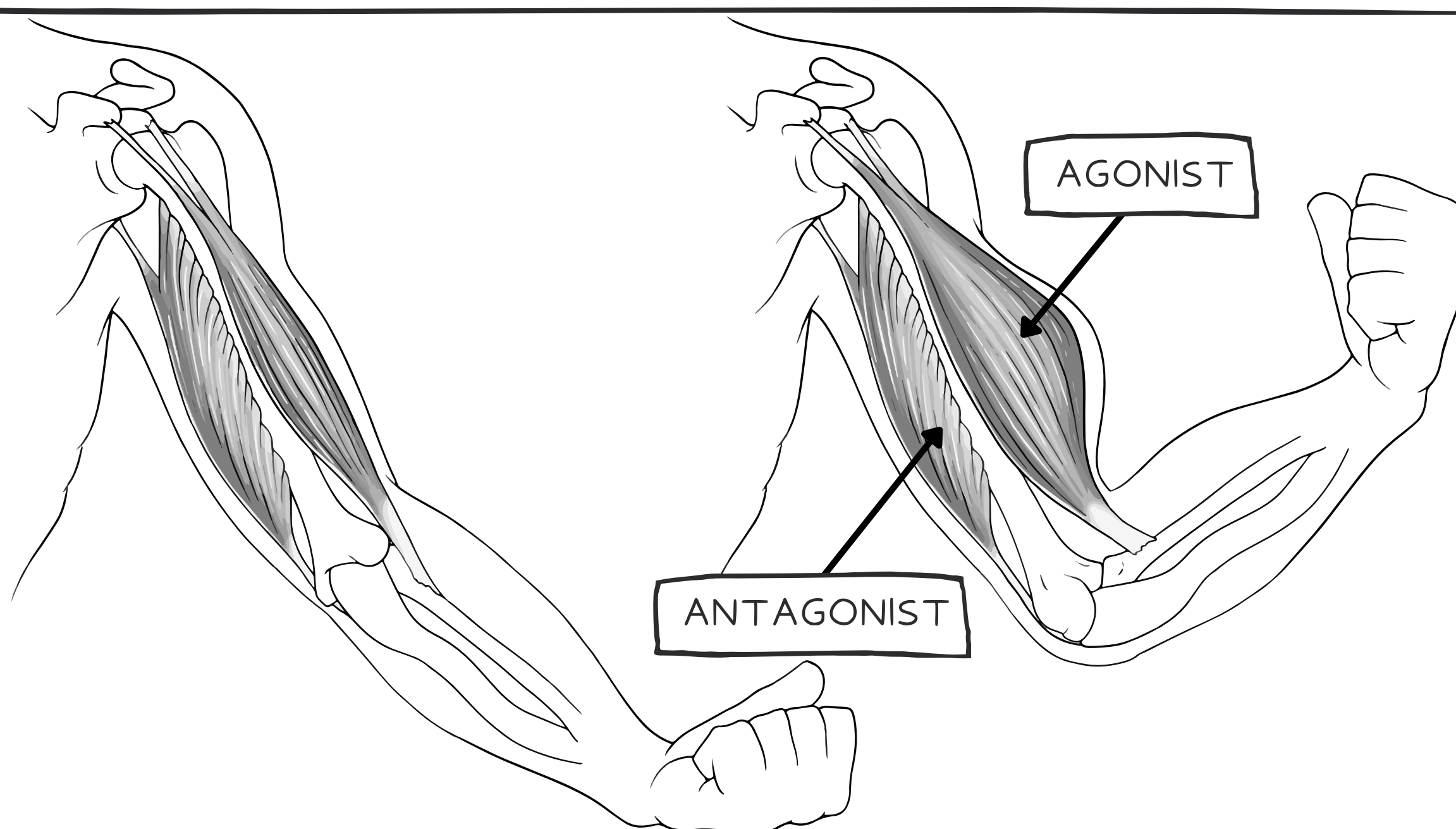
KLASSE:

MUSKLER

MUSKLER GØR DIG I STAND TIL AT BEVÆGE DIG. VI VED AT FOLK MED STORE MUSKLER KAN FLYTTE TUNGE TING, MEN HVORDAN FUNGERER MUSKLER?

I DET FØLGENDE SKAL VI SE PÅ DEN TYPE AF MUSKLER, DER KALDES SKELET-MUSKULATUR.

DINE OMKRING 640 SKELETMUSKLER VIRKER VED AT TRÆKKE DINE KNOGLER RUNDT. NÅR EN MUSKEL TRÆKKER SIG SAMMEN (AGONISTEN) OG DEN MODSATTE MUSKEL HOLDER LIDT IGEN (ANTAGONISTEN), TRÆKKES KNOGLEN I EN RETNING.



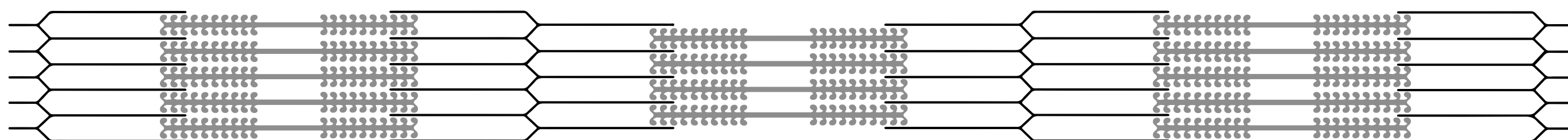
MUSKELSAMMENTRÆKNING

NÅR MUSLER KAN TRÆKKE SIG SAMMEN, SKYLDES DET, AT HVER ENESTE MUSKEL BESTÅR AF TUSINDVIS AF SMÅ BITTE FILAMENTER.

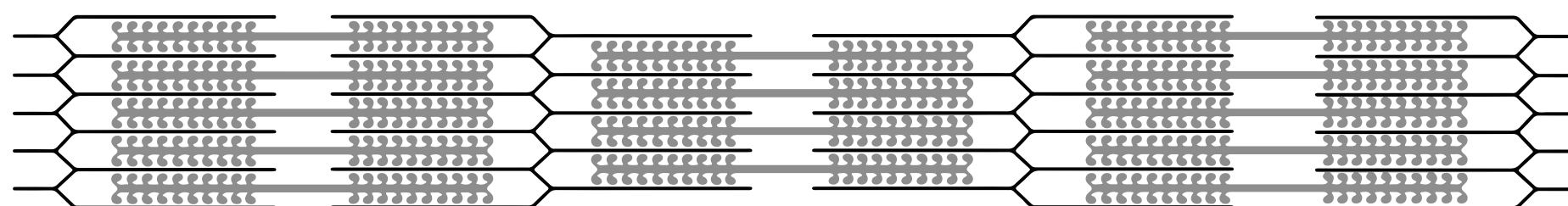
DISSE FILAMENTER ER LANGE TRÅDE, SOM BESTÅR AF MIKROSKOPISKE DELE (SARCOMERER), DER HVER ISÆR KAN GØRES KORTERE ELLER LÆNGERE.

NÅR DISSE TUSINDVIS AF MIKROSKOPISKE DELE HVER BLIVER LIDT KORTERE, TRÆKKER HELE MUSKLEN SIG SAMMEN.

AFSLAPPET MUSKEL



SPÆNDT MUSKEL

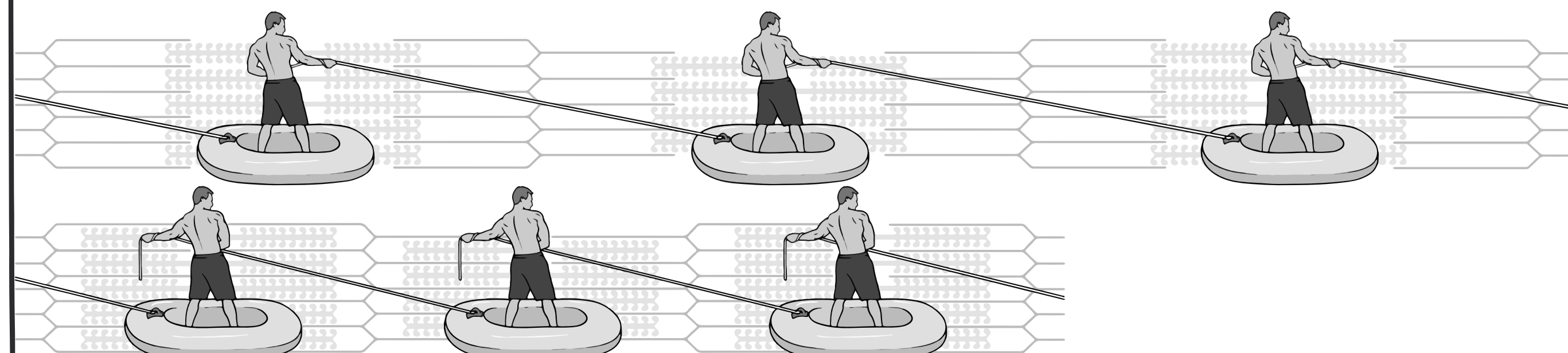


ET TANKE-EKSPERIMENT

DET LYDER MÅSKE ALTSAMMEN MEGET KOMPLICERET MED FILAMENTER OG SARCOMERER, MEN FORESTIL DIG SOM TANKTEEKSPERIMENT EN LANG RÆKKE AF MÆND I GUMMIBÅDE.

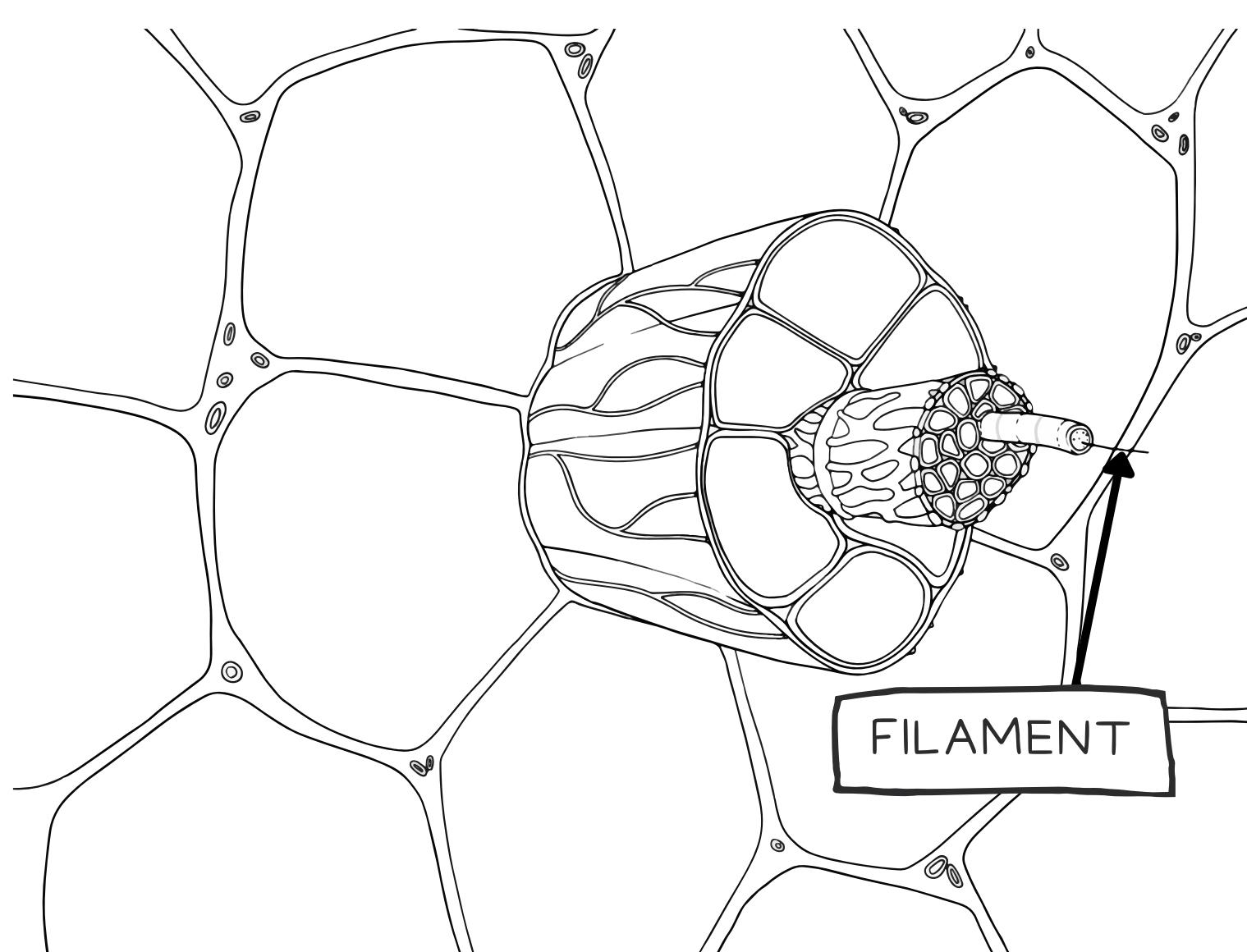
HVER MAND HOLDER FAST IDEN NÆSTES GUMMIBÅD MED ET REB.

NÅR ALLE MÆNDENE TRÆKKER I DERES REB, VIL HELE RÆKKEN BLIVE FLYTTET SVARENDE TIL DET SOM ALLE MÆNDENE TRÆKKER TILSAMMEN.



FOR AT FORSTÅ MUSKLENS OPBYGNING (ANATOMI) LIDT BEDRE, VIL VI I DET FØLGENDE GÅ IGENNEM MUSKLEN FRA DE MINDSTE FILAMENTER OG HELT OP TIL DEN FÆRDIGE MUSKEL.

DET VIGTIGSTE AT FORSTÅ I DENNE GENNEMGANG ER, AT DER ER VIRKELIGT MANGE FILAMENTER I HVER ENESTE MUSKEL OG NÅR VI HUSKER AT HVERT FILAMENT BESTÅR AF UTROLIGT MANGE MINDRE DELE (SARCOMERER), BEGYNDER VI SÅ SMÅT AT FORSTÅ, HVORDAN DISSE UTROLIGT MANGE MIKROSKOPISKE DELE KAN GØRE MUSKLERNE I STAND TIL AT TRÆKKE SIG SYNLIGT SAMMEN.



FILAMENTER

FILAMENTERNE ER SOM NÆVNT DEN DEL AF MUSKLEN, DER TRÆKKER SIG SAMMEN.

TÆNK PÅ FILAMENTERNE SOM LANGE MEGET TYNDE TRÅDE, DER KAN GØRES KORTERE ELLER LÆNGERE.

FILAMENTERNE KALDES OGSÅ OFTE MYOFILAMENTER ("MYO" BETYDER MUSKEL).

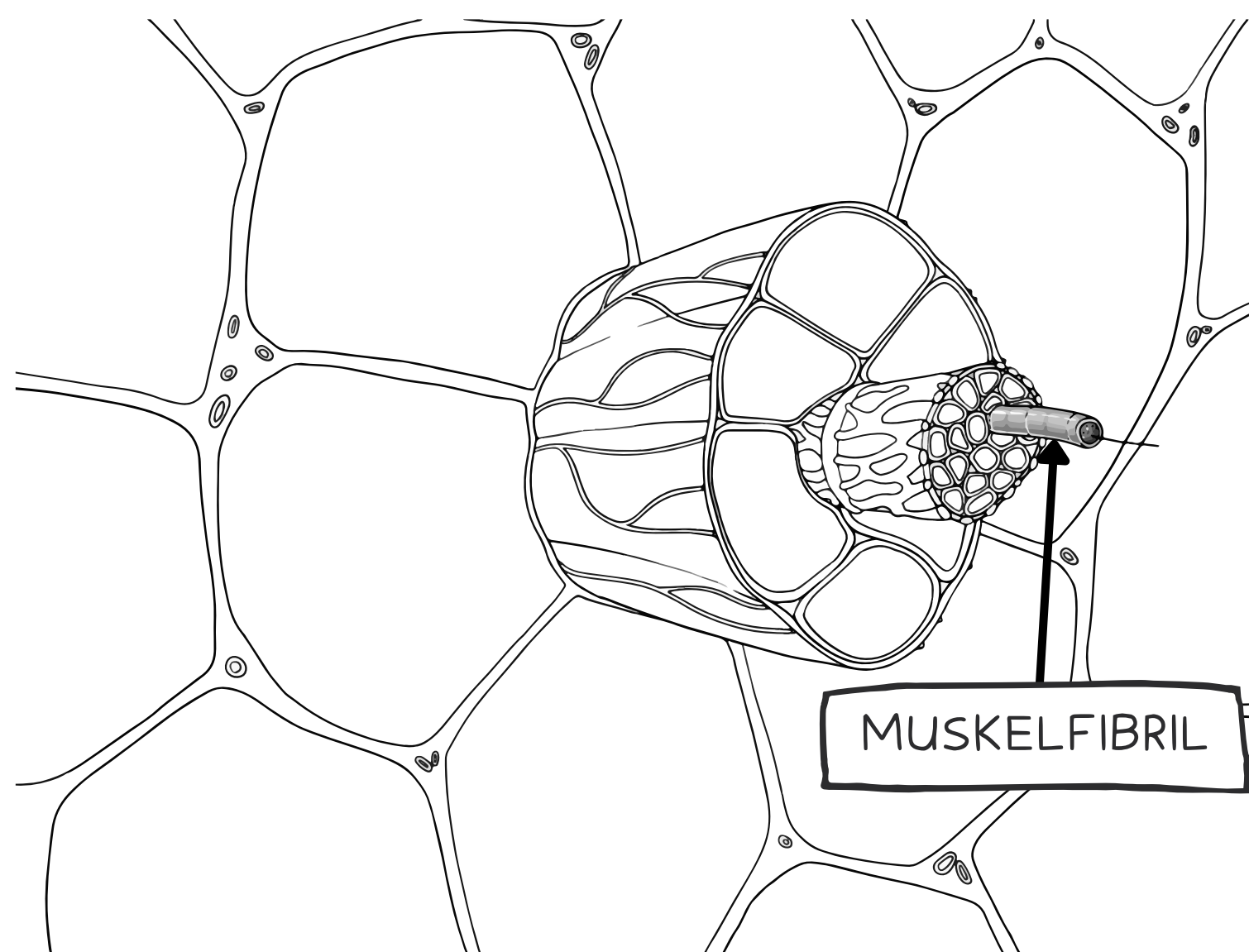
MUSKELFIBRIL

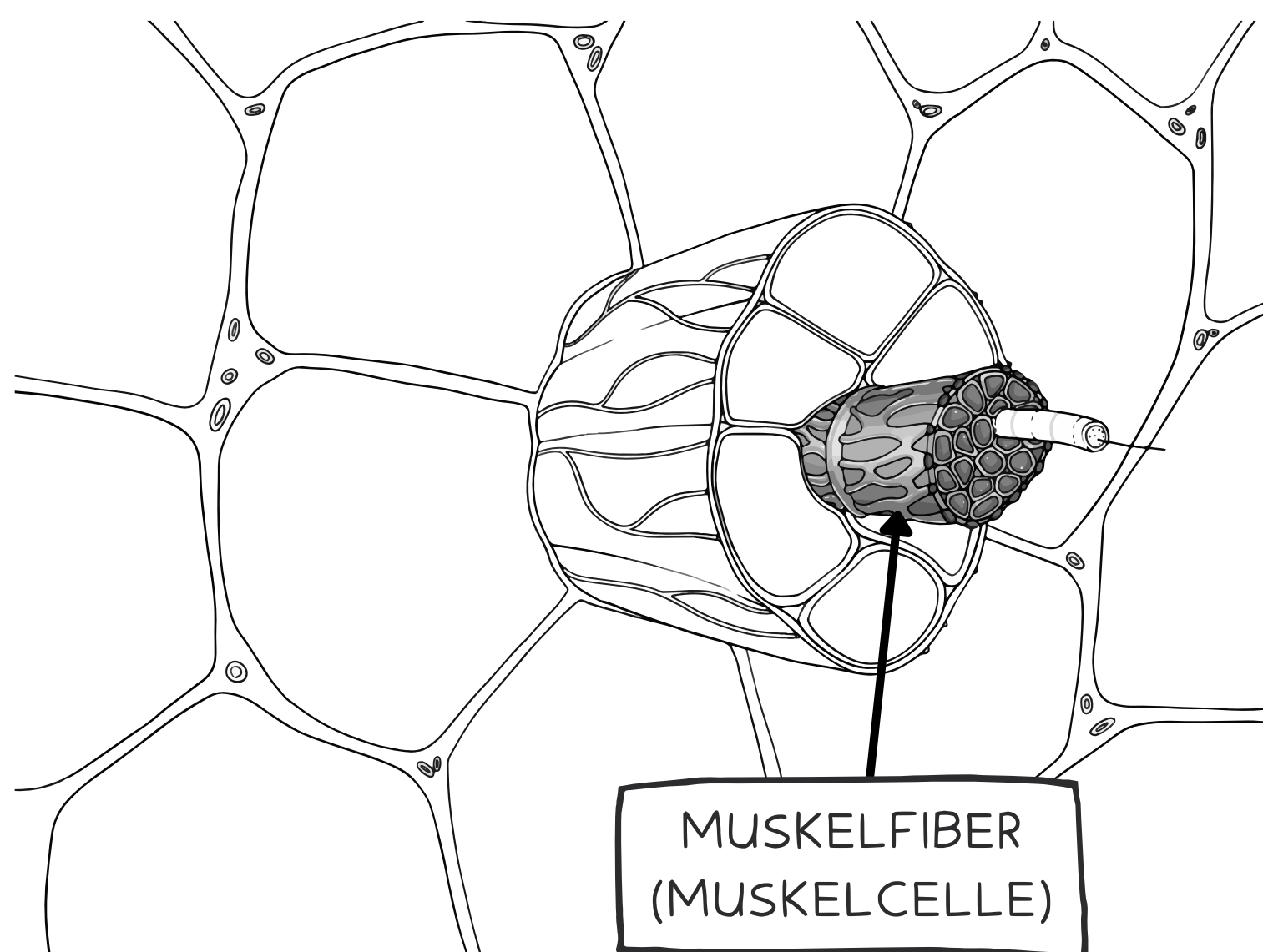
MUSKLENS FILAMENTER ER SAT SAMMEN I MIKROSKOPISKE RØR DER KALDES MUSKELFIBRILLER (ELLER MYOFIBRILLER).

NÅR DU TRÆNER DINE MUSKLER, VIL DIN MUSKEL BLIVE EN SMULE ØDELAGT.

NÅR DEN GENOPBYGGER SIG, VIL DEN BLIVE STÆRKERE.

MÅDEN DEN BLIVER STÆRKERE PÅ, ER VED AT OPBYGGE FLERE MUSKELFIBRILLER. DETTE GØR DESUDEN MUSKLEN STØRRE.





MUSKELFIBER

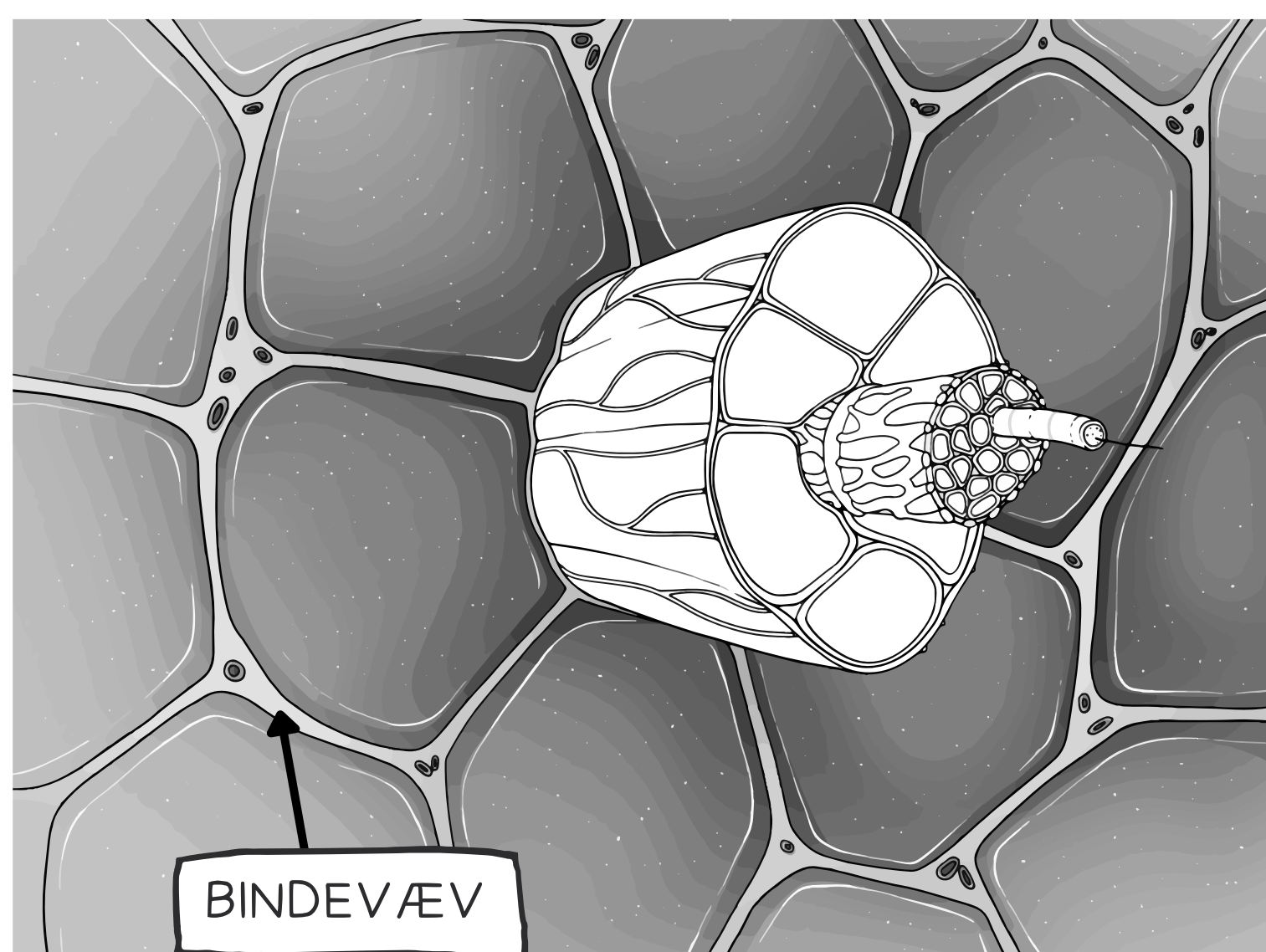
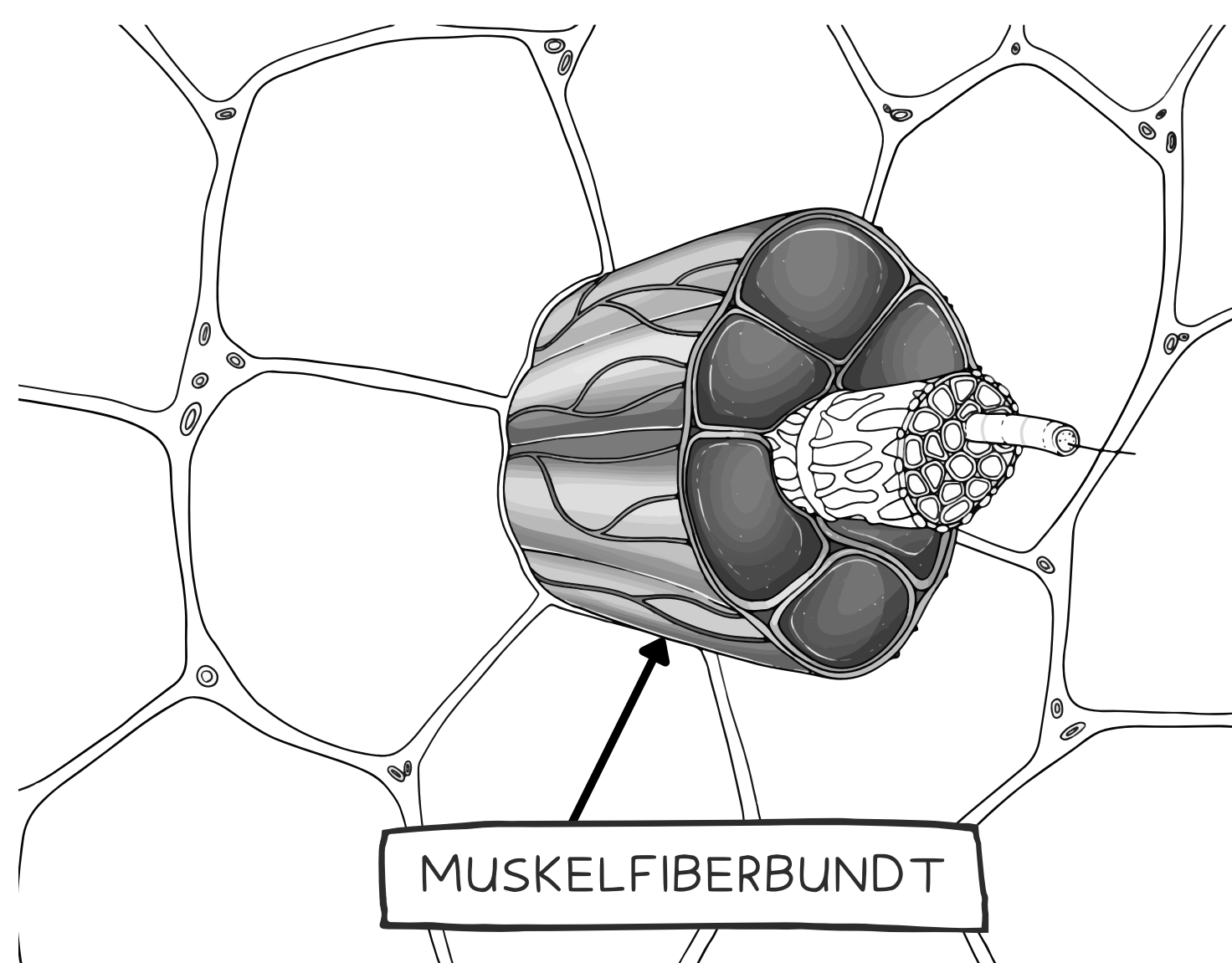
MUSKELFIBRILLERNE ER SAMLET I MUSKELCELLER (MUSKELFIBRE).

MUSKELFIBRE ER LANGT STØRRE END DE FLESTE ANDRE CELLER I DIN KROP OG NÅR DU TRÆNER, KOMMER DER IKKE FLERE MUSKELFIBRE. MUSKELFIBRENE VOKSER OG BLIVER STÆRKERE, MEN DET SKYLDES FLERE FILAMENTER OG MUSKELFIBRILER.

MUSKELFIBERBUNDT

MUSKELFIBRENE ER BUNDET SAMMEN I MUSKELFIBERBUNDTER. DISSE BUNDTER GØR DET MULIGT AT STYRE FLERE MUSKELFIBRE SAMTIDIG.

BUNDTET AF MUSKELFIBRE ER OMGIVET AF BINDEVÆV. BINDEVÆV ER GENERELT SUPER VIGTIGT I KROPPEN. HVIS MAN IKKE FÅR C-VITAMIN NOK, KAN KROPPEN IKKE DANNE BINDEVÆV. DETTE MEDFØRER SYGDOMMEN SKØRBUG.



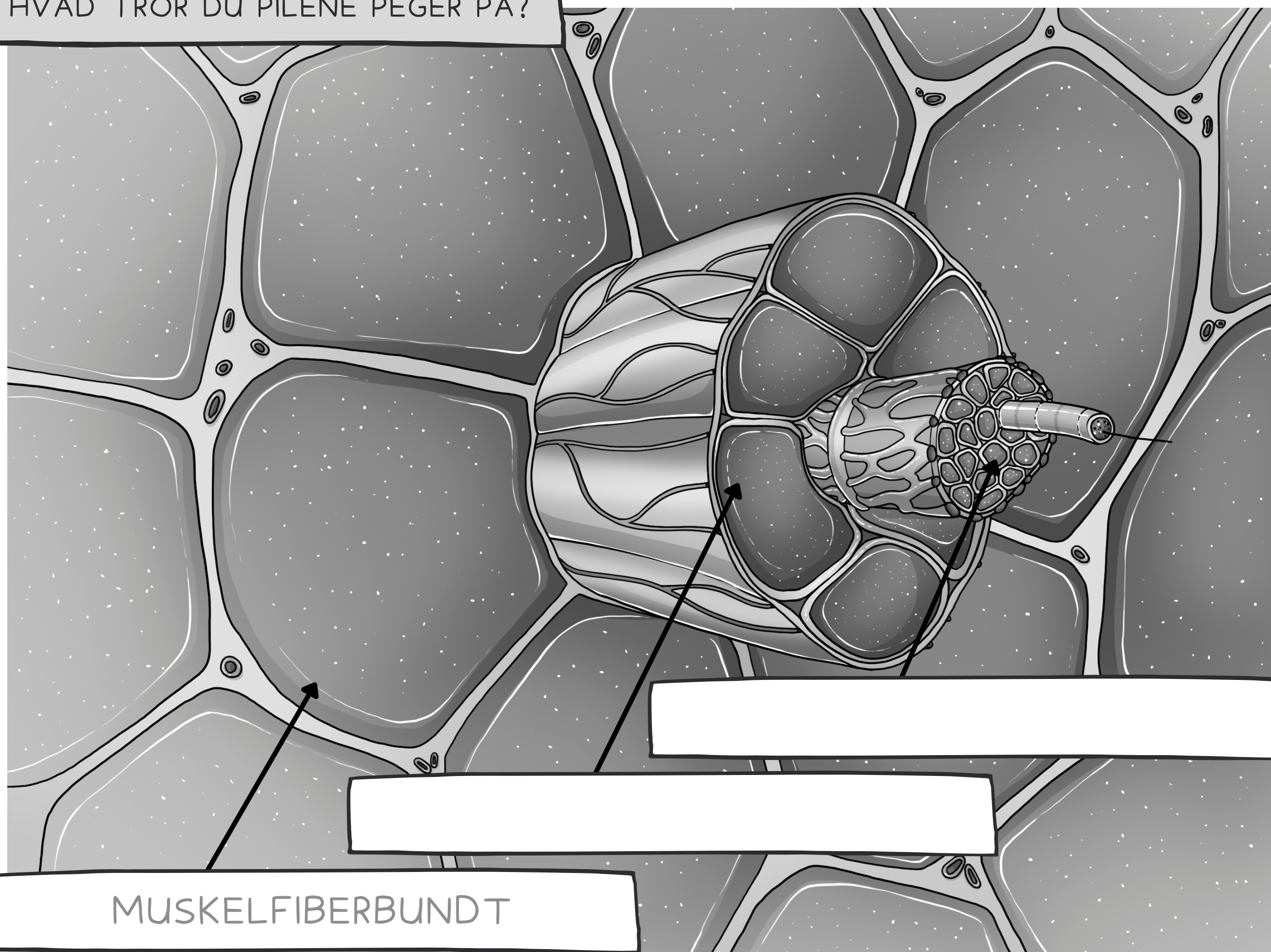
MUSKEL

MUSKELFIBERBUNDTER KAN NU BINDES SAMMEN AF BINDEVÆV I EN MUSKEL.

MUSKLEN ER OFTEST BUNDET FAST TIL KNOGLER MED SENER I BEGGE ENDER.

PÅ DEN MÅDE KAN MUSKLERNE BEVÆGE KNOGLERNE I FORHOLD TIL HINANDEN, NÅR DE TRÆKKER SIG SAMMEN ELLER SLAPPER AF.

HVAD TROR DU PILENE PEGER PÅ?



MUSKELFIBERBUNDT

MUSKLER VIRKER ALTSÅ VED AT TRÆKKE SIG SAMMEN ELLER SLAPPE AF OG PÅ DEN MÅDE FLYTTER DE RUNDT PÅ SKELETTET.

HELE KROPPEN ER BUNDET OP OMKRING SKELETTET, SÅ NÅR DU TRÆKKER KNOGLER RUNDT I KROPPEN, FØLGER DE BLØDE DELE AF KROPPEN MED.

FAKTISK ER DET IKKE DET AT SPÆNDE OP, DER KRÆVER ENERGI. MUSKLEN BRUGER ENERGI PÅ HELE TIDEN AT GIVE SLIP, SÅ MUSKLEN KAN TRÆKKE SIG SAMMEN ELLER STRÆKKES UD.

HVIS EN MUSKEL LØBER TØR FOR ENERGI, BLIVER DEN DERFOR HÅRD OG IKKE BLØD. DETTE SES VED DØDE MENNESKER, DER BLIVER HELT STIVE (DØDSSTIVHED).

DER ER DOG LIDT MERE TIL HISTORIEN OM MUSKLER.

I DET FØLGENDE SKAL VI SE NÆRMERE PÅ MUSKLERNES 3 TYPER SAMMENTRÆKNINGER (KONTRAKTIONER), MEN FØRST EN LILLE ANALOGI.

ANALOGI - BRAINY BRIANS SCIENCE-SHOW

BRIAN HAR EN DRØM. HANS FORÆLDRE HAR LAVET EN YOUTUBE-KANAL TIL HAM. BRAINY BRIANS SCIENCE-SHOW HEDDER DEN. BRIAN VIL VIRKELIG GERNE LAVE NOGET FEDT TIL SINE 10 FØLGERE, SÅ HAN HAR BRUG FOR LABORATORIEUDSTYR ... MEN DET KOSTER RET MANGE PENGE.

BRIAN KØBER NOGLE KAGER BILLIGT PÅ INTERNETTET OG GÅR UD FOR AT SÆLGE KAGER. HVER GANG HAN SÆLGER EN KAGE, TJENER HAN EN GANSKE LILLE SMULE.

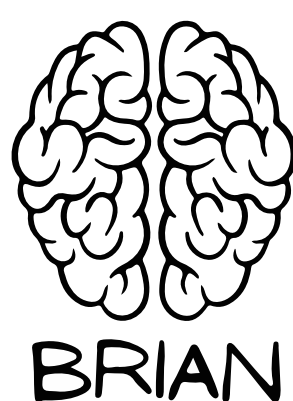
[KAGERNE ER SARCOMERE, BRIAN ER ET FILAMENT; FILAMENTET HAR MANGE SARCOMERE, DER HVER ISÆR KUN KAN TRÆKKE SIG GANSKE LIDT SAMMEN].

BRIANS KLASSEKAMMERATER SYNES DET ER EN FED IDÉ. DE VIL GERNE HJÆLPE BRIAN, OG BEGYNDER OGSÅ AT SÆLGE KAGER.

[KLASSEN ER ET MUSKELFIBRIL; EN FORENING AF MANGE FILAMENTER].

SKOLENS LEDER HØRER OM PROJEKTET, OG VIL GERNE STØTTE DET. HUN FÅR ALLE KLASSERNE PÅ HELE SKOLEN TIL AT SÆLGE SMÅKAGER TIL BRIANS LABORATORIE.

[MUSKELFIBRILLER ER SAMLET I MUSKELFIBRE].



BORGMESTEREN SYNES DET ER VIGTIGT AT STØTTE ERHVERVSLIVET, OG SYNES DET ER FEDT AT SKOLEN GÅR SAMMEN FOR AT HJÆLPE BRIAN. HUN OPFORDRER ALLE KOMMUNENS SKOLER TIL AT GØRE DET SAMME. NU SÆLGER ALLE ELEVER [FILAMENTER] I ALLE KLASSER [MUSKELFIBRILLER] I ALLE SKOLER [MUSKELFIBRE] I HELE KOMMUNEN [MUSKELFIBERBUNDT] SMÅKAGER TIL BRIANS LABORATORIE.

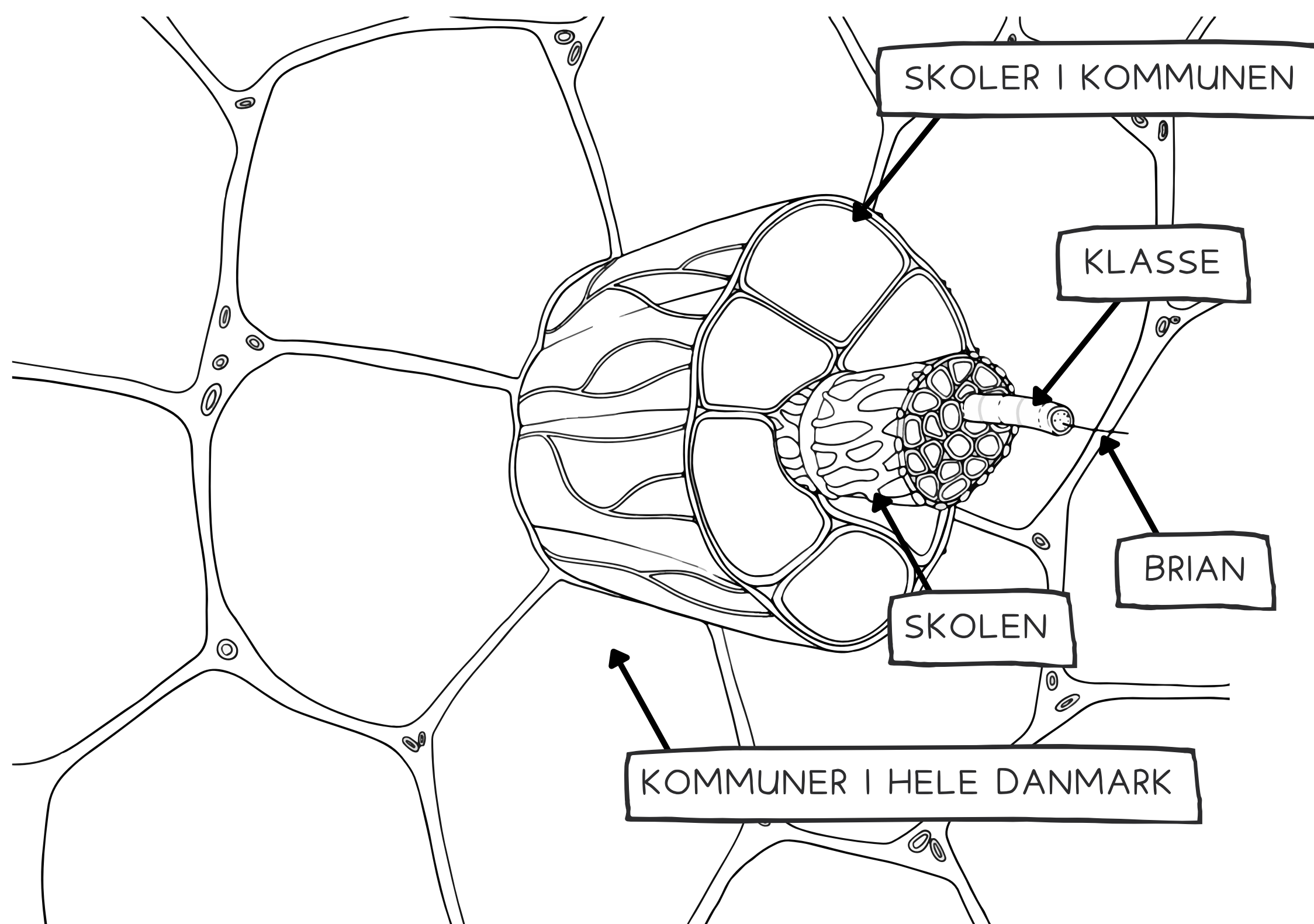
STATSMINISTEREN HØRER OM KOMMUNENS PROJEKT, OG OPFORDRER I EN PRESSEMEDDELELSE ALLE LANDETS SKOLER GÅ UD OG SÆLGE SMÅKAGER, OG SENDE OVERSKUDET TIL BRIAN.

[ALLE LANDETS FOLKESKOLER SVARER HER TIL HELE MUSKLEN].

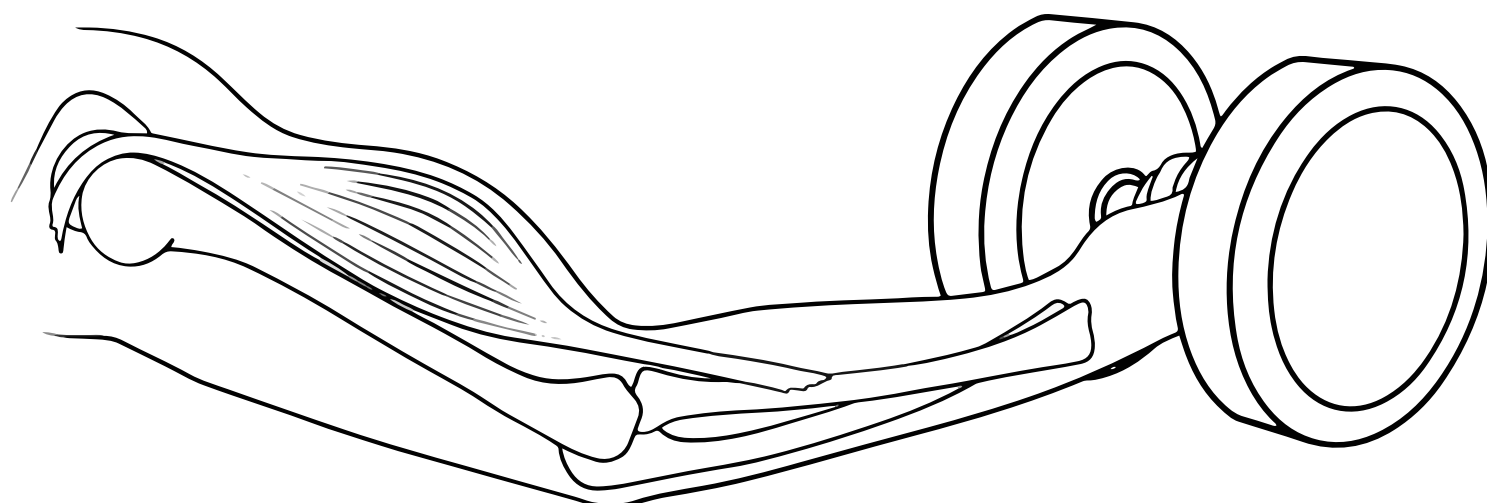
DET KAN GODT VÆRE AT BRIAN IKKE TJENTE SÆRLIGT MEGET PÅ AT SÆLGE DEN ENKELTE KAGE, MEN NÅR ALLE ELEVER I HELE LANDET NU SÆLGER KAGER, BLIVER DET ALLIGEVEL TEMMELIGT MANGE PENGE.

MON IKKE BRIAN FIK SIG ET PÆNT LABORATORIE TIL SIN YOUTUBE-KANAL?

HANS 10 FØLGERE SKAL NOK FÅ SIG NOGLE FEDE STEM-VIDEOER!



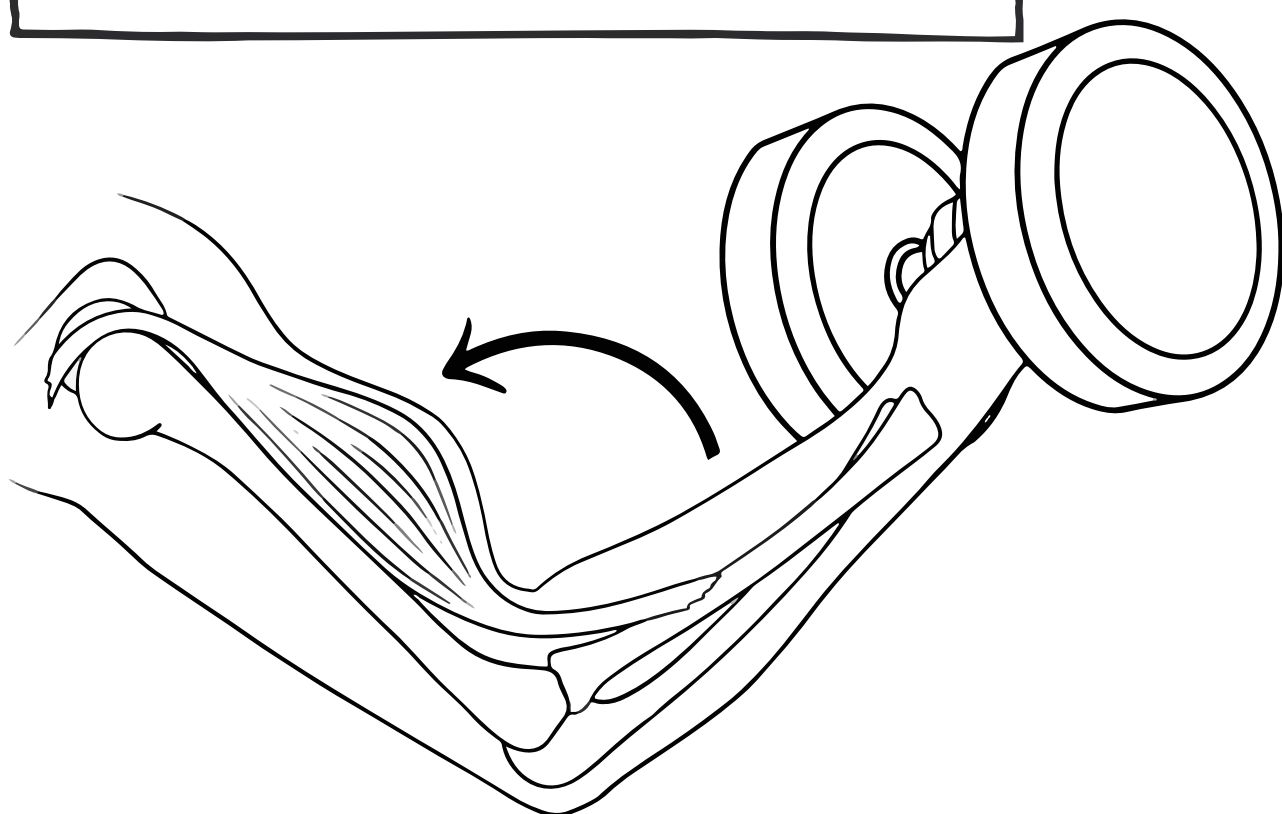
ISOMETRISK KONTRAKTION



HAR DU NOGENSINDE PRØVET AT HOLDE NOGET TUNGT I STRAKT ARM ELLER PRESSET MOD EN MUR?

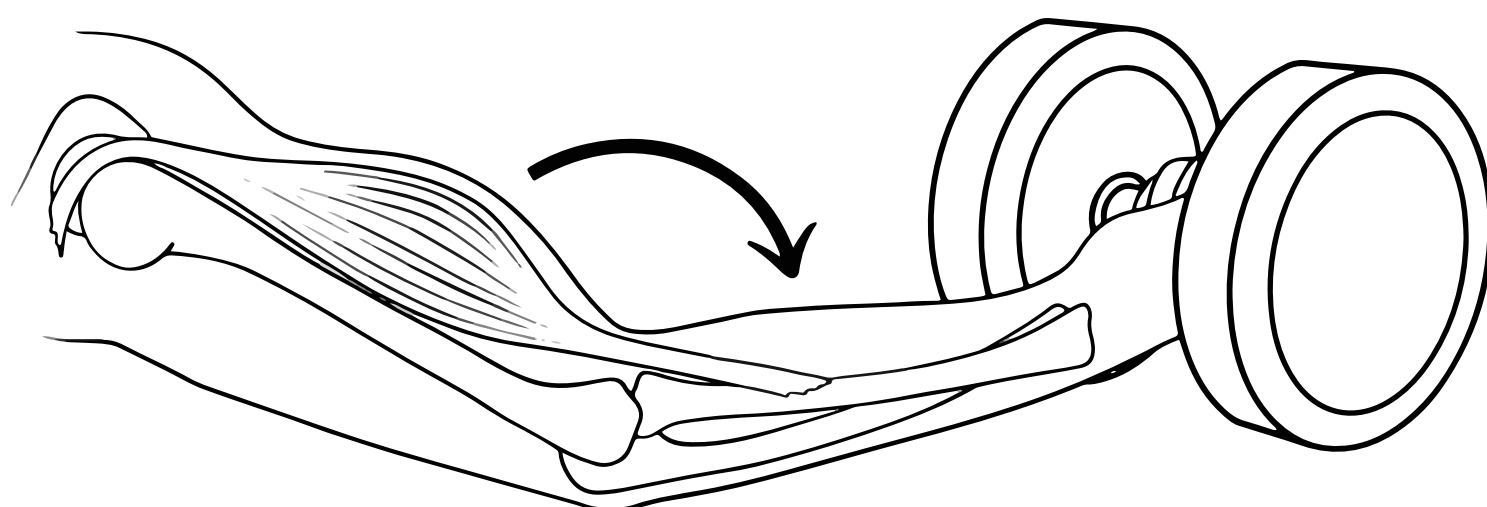
SELVOM KNOGLERNE IKKE FLYTTES, ARBEJDER MUSKLEN. DET HEDDER EN ISOMETRISK SAMMEN-TRÆKNING.

KONCENTRISK KONTRAKTION



EN KLASSISK SAMMENTRÆKNING SKER, NÅR MUSKLEN FORKORTES OG TRÆKKER KNOGLEN MED SIG. DET ER DEN SLAGS SAMMENTRÆKNING, VI HAR TALT OM I SIDERNE FØR. EN SÅDAN SAMMENTRÆKNING KALDES EN KONCENTRISK SAMMENTRÆKNING.

EXCENTRISK KONTRAKTION



DEN SIDSTE TYPE SAMMENTRÆKNING ER NÅR MUSKLER RETTER SIG UD MED KRAFT.

DENNE FORM FOR SAMMENTRÆKNING KALDES EXCENTRISK.

EXCENTRISK SAMMENTRÆKNING ER HÅRD VED MUSKLERNE OG DERFOR GOD MUSKELTRÆNING.

HVILKE TYPER KONTRAKTION INDGÅR I EN ARMBØJNING? SÆT KRYDS

- ISOMETRISK KONTRAKTION
- KONCENTRISK KONTRAKTION
- EXCENTRISK KONTRAKTION



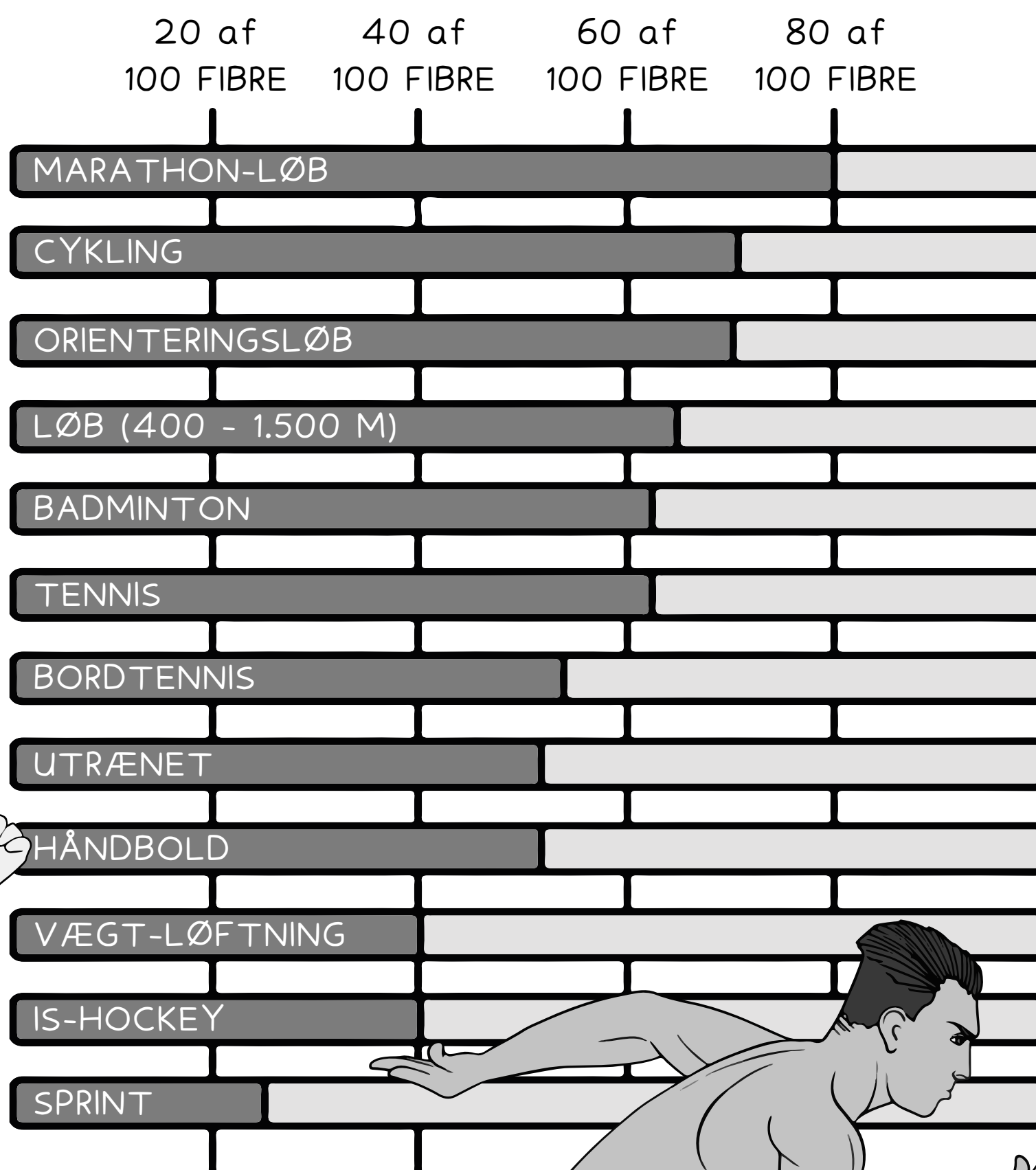
MUSKELFIBRE

IKKE ALENE KAN DINE MUSKLER SPÆNDES PÅ FORSKELLIGE MÅDER. FORSKELLIGE MENNESKER HAR FAKTISK OGSÅ FORSKELLIGE TYPER MUSKELFIBRE.

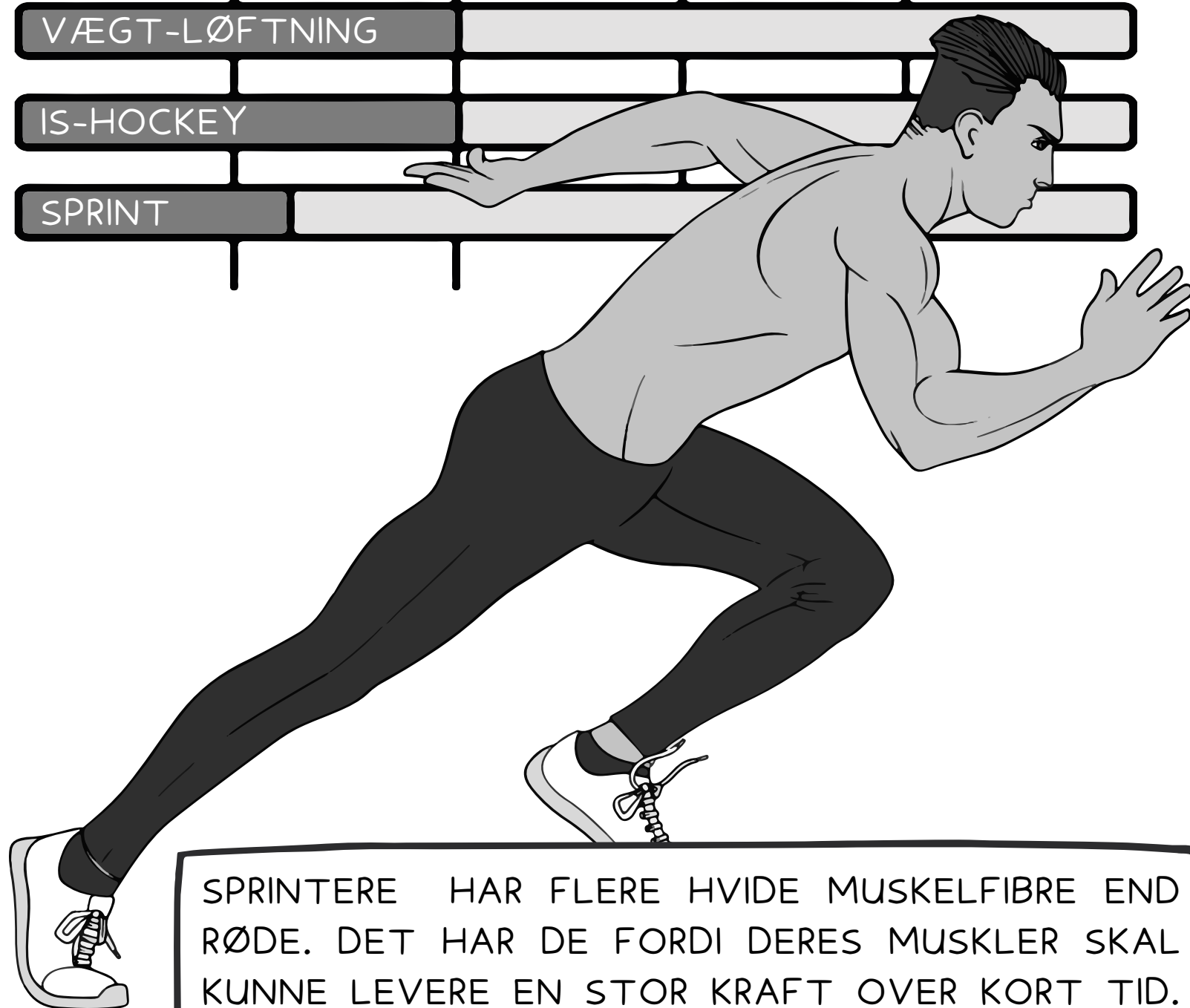
HELT OVERORDNET TALER VI OM TO TYPER AF MUSKELFIBRE. DE HVIDE MUSKELFIBRE (SOM ER GODE TIL PLUDSELIGE BEVÆGELSER, MEN HURTIGT BLIVER TRÆTTE) OG DE RØDE MUSKELFIBRE (SOM ER SVAGERE, MEN ER GODE TIL AT OPTAGE ILT FRA BLODET OG DERFOR FÅ EN MASSE ENERGI OVER LANG TID).

FORSKERE UNDERSØGTE MUSKELFIBRE I LÅRMUSKLEN HOS SPORTSFOLK.

DE FANDT LANGT FLERE RØDE MUSKELFIBRE I MARATHON-LØBERE (80 UD 100 MUSKELFIBRE), OG LANGT FLERE HVIDE MUSKELFIBRE HOS EKSEMPELVIS SPRIINTERE.



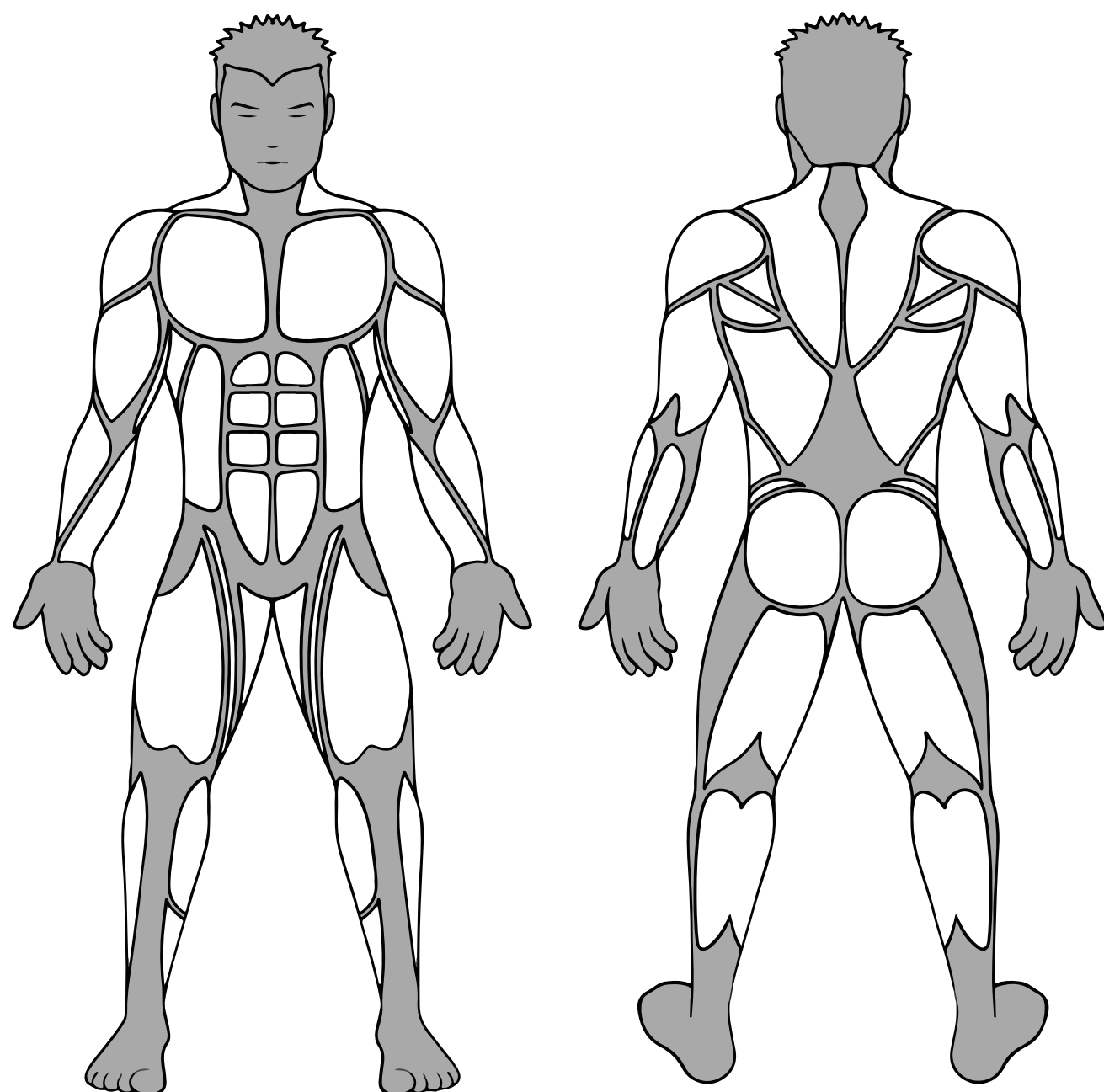
MARATHONLØBERE HAR FLERE RØDE MUSKELFIBRE END HVIDE. DET HAR DE, FORDI DERES MUSKLER SKAL KUNNE VIRKE LÆNGE UDEN AT BLIVE TRÆTTE. DE HAR DERFOR OFTE MINDRE, MEN MERE UDHOLDENDE MUSKLER.



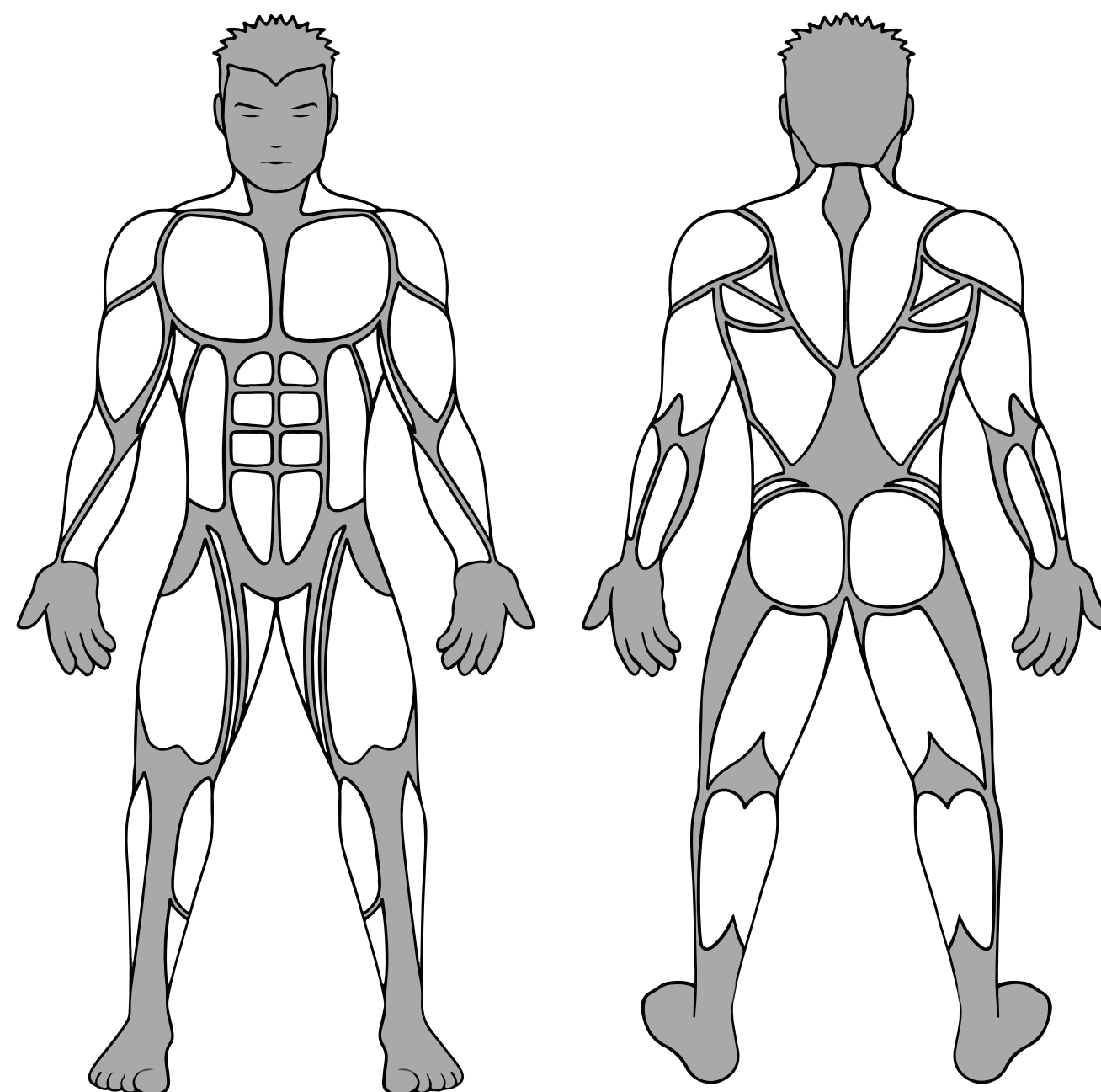
SPRIINTERE HAR FLERE HVIDE MUSKELFIBRE END RØDE. DET HAR DE FORDI DERES MUSKLER SKAL KUNNE LEVERE EN STOR KRAFT OVER KORT TID. DERES MUSKLER ER OFTE STORE, MEN BLIVER HURTIGERE TRÆTTE.

FARV DE MUSKELGRUPPER DU TROR DU BRUGER

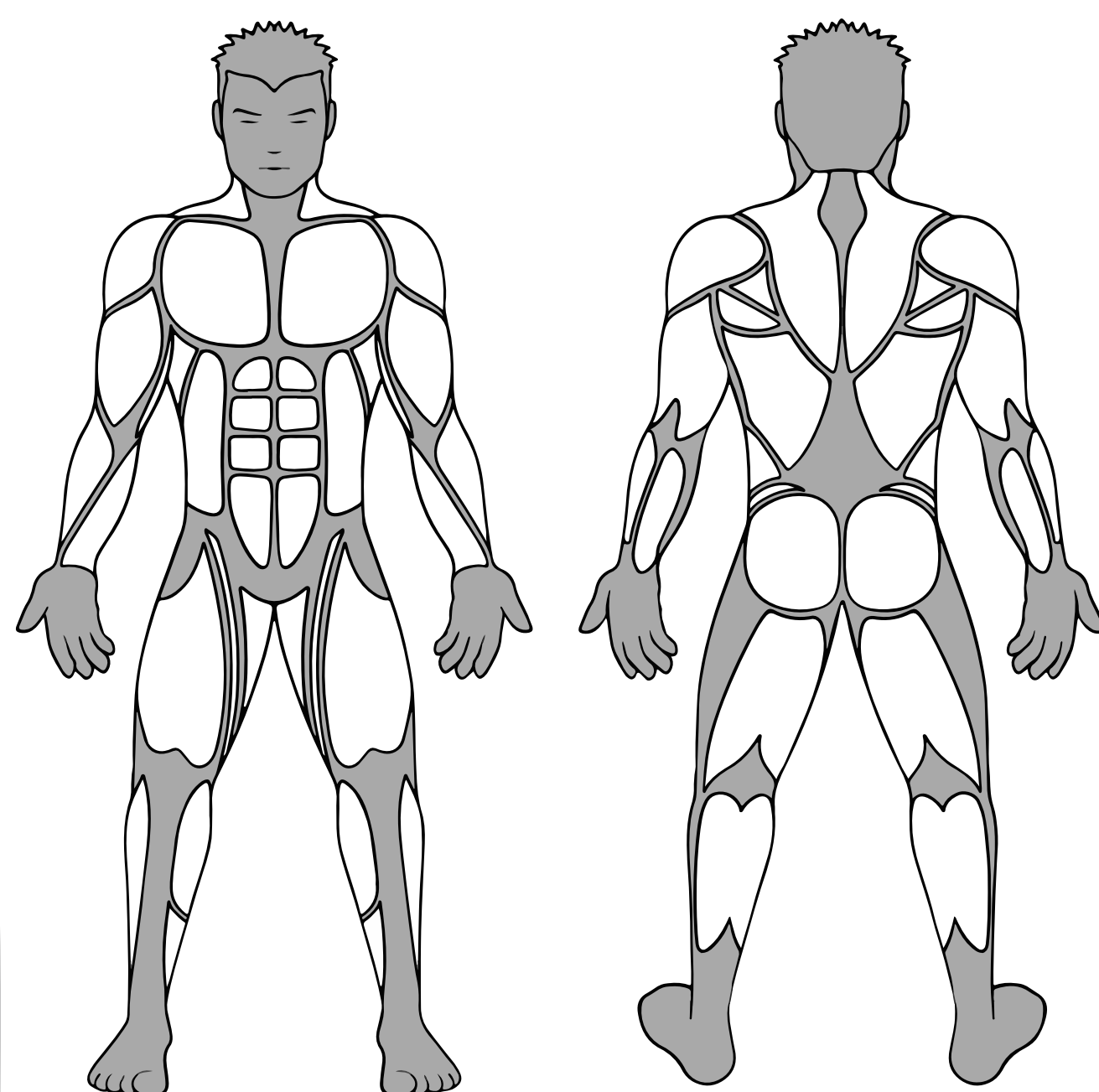
NÅR DU SPARKER TIL EN BOLD



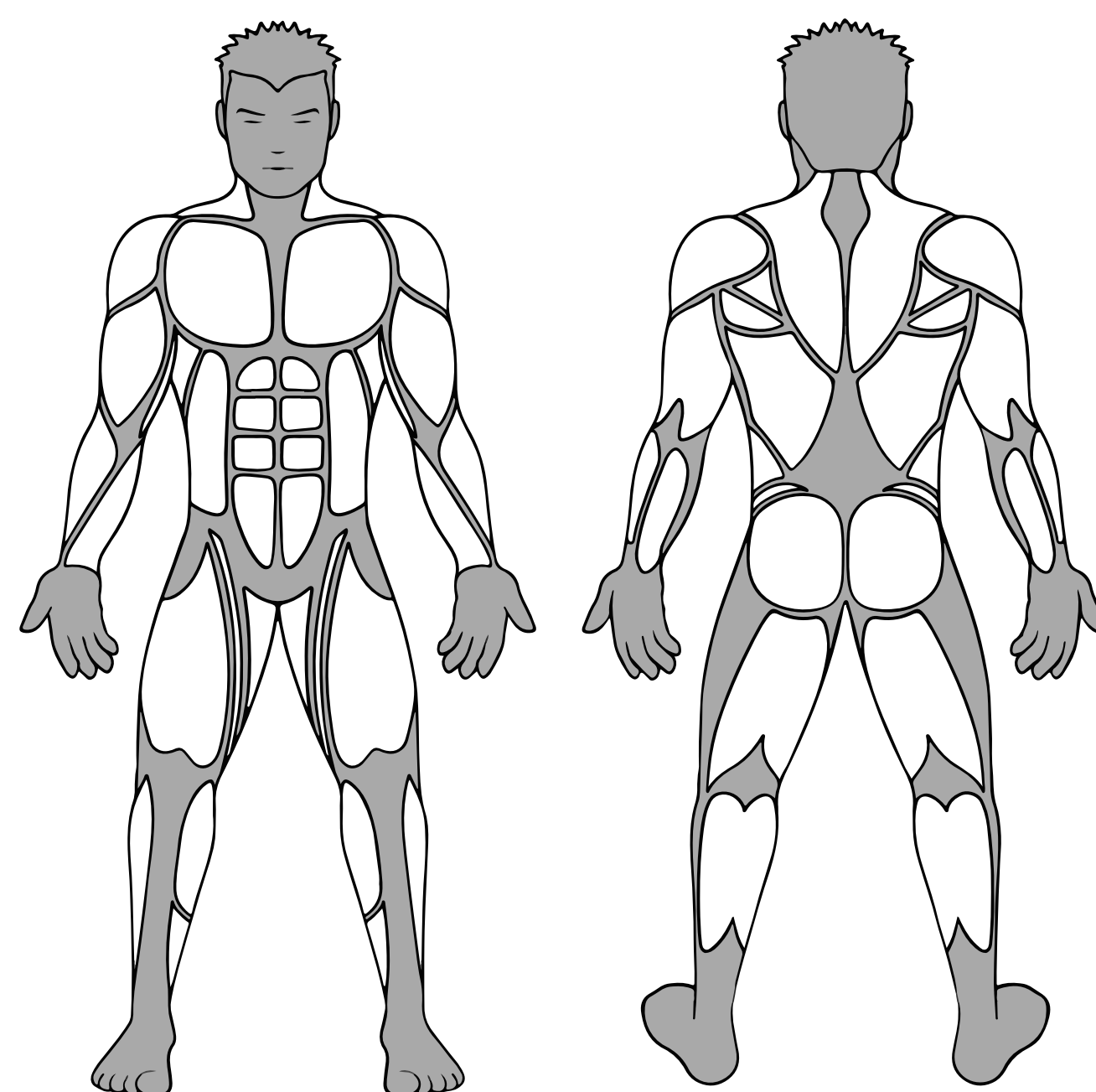
NÅR DU KASTER EN BOLD



NÅR DU GÅR



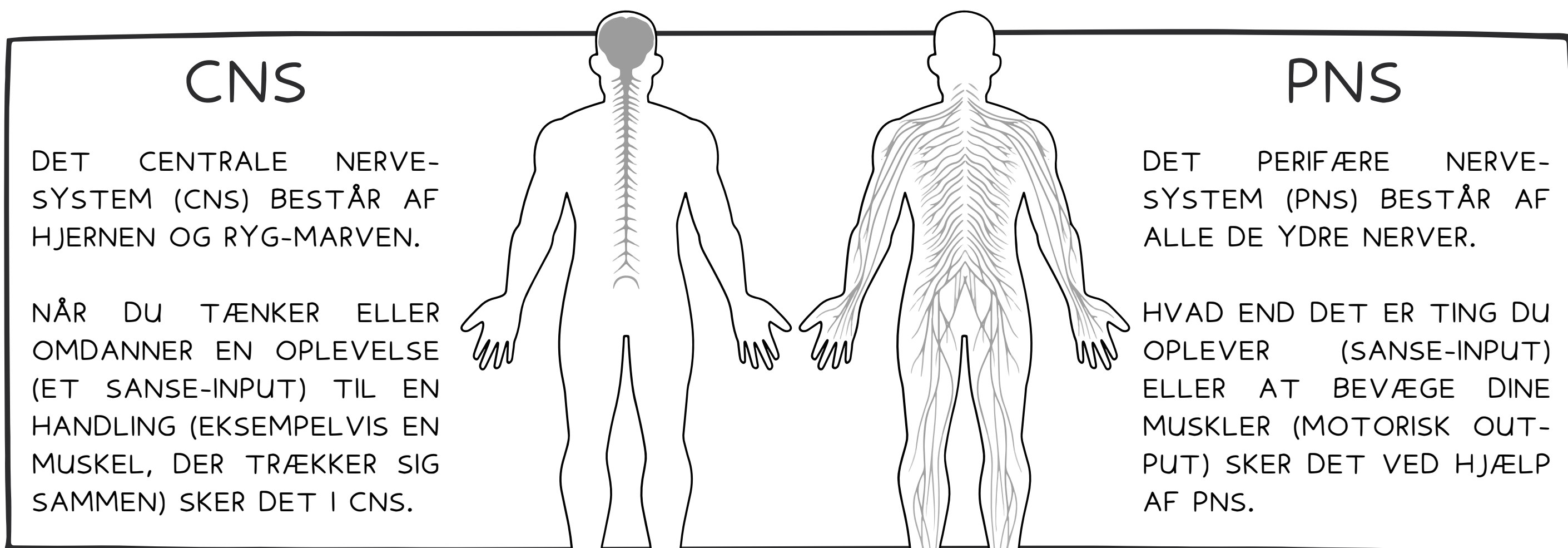
NÅR DU SIDDER PÅ TOILETTET



NERVER

NÅR DU KAN STYRE DINE MUSKLER, ER DET FORDI DINE MUSKLER REAGERER PÅ DINE NERVER. EN KORT BESKRIVELSE AF NERVER OG HVORDAN DE VIRKER VIL VÆRE PÅ SIN PLADS.

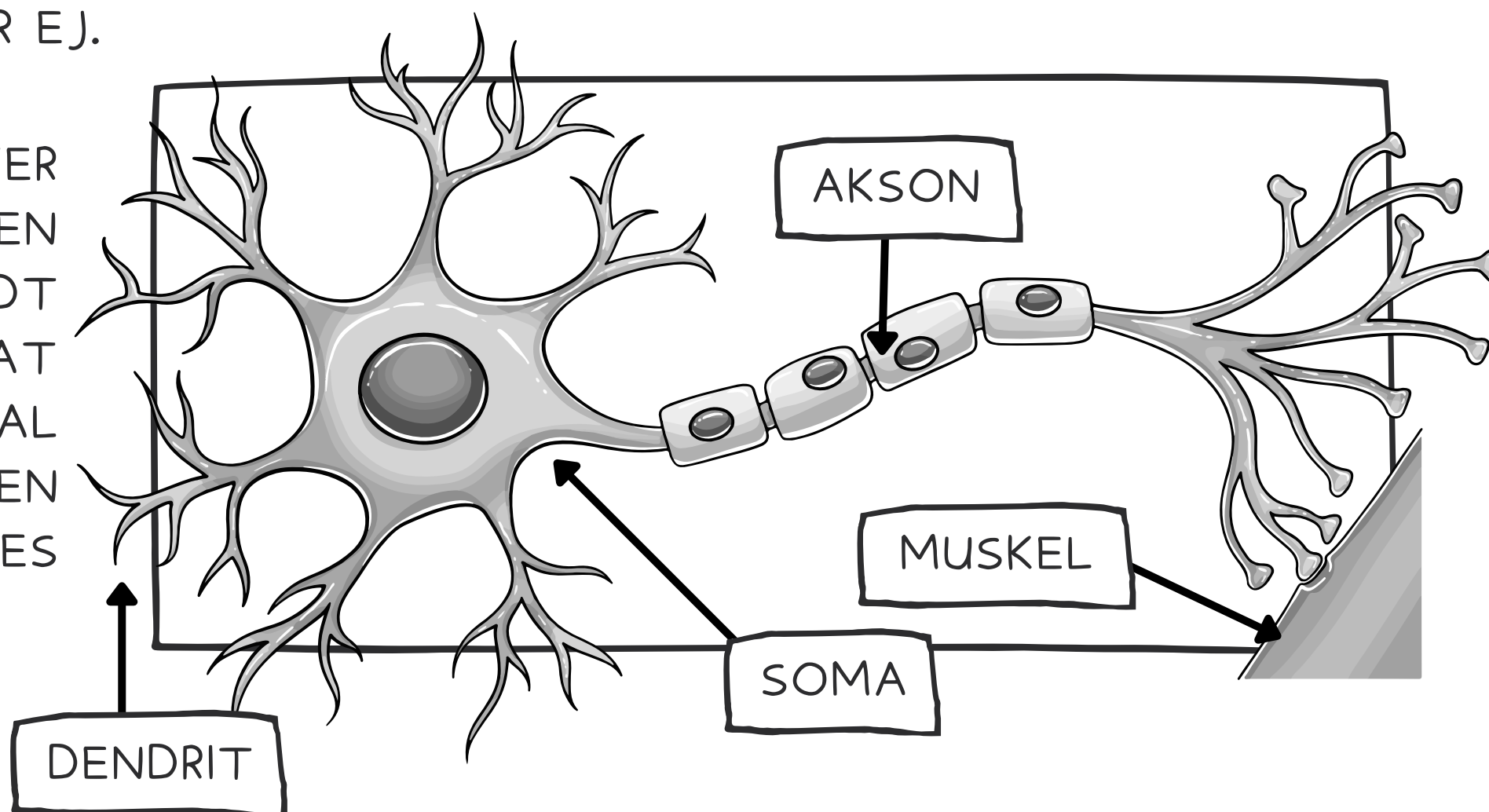
HELT OVERORDNET OPDELER VI VORES NERVESYSTEM I DET CENTRALE NERVESYSTEM (CNS) OG DET PERIFÆRE NERVESYSTEM (PNS).



NERVECELLER (NEURONER) BESTÅR AF EN CELLE-KROP (SOMA), MED EN MASSE FORGRENINGER (DENDRITTER). MED DISSE FORGRENINGER KAN NERVECELLEN SKABE KONTAKT MED MANGE ANDRE NERVECELLER.

FORESTIL DIG EN PIGE, DER VIL FINDE UD AF OM HUN SKAL TAGE MED TIL EN FEST I KLASSEN. HUN HAR EN MASSE VENNER, HVOR NOGLE SKAL MED OG ANDRE GIDER IKKE. NOGLE ER GODE VENNER MENS ANDRE BARE ER KLASSE-KAMMERATER. UD FRA ALLE DISSE INFORMATIONER MÅ HUN AFGØRE, OM HUN GIDER AFSTED. PÅ SAMME MÅDE MÅ NERVEN AFGØRE, OM DEN SENDER ET SIGNAL TIL MUSKLEN (GENNEM AKSONET) ELLER EJ.

PÅ DEN MÅDE KAN NERVER REGULERE HVAD KROPPEN SKAL GØRE. DET KAN GODT VÆRE EN NERVE FÅR AT VIDE, AT EN MUSKEL SKAL TRÆKKES SAMMEN, MEN DEN BESKED KAN STOPPES AF ANDRE NERVER.



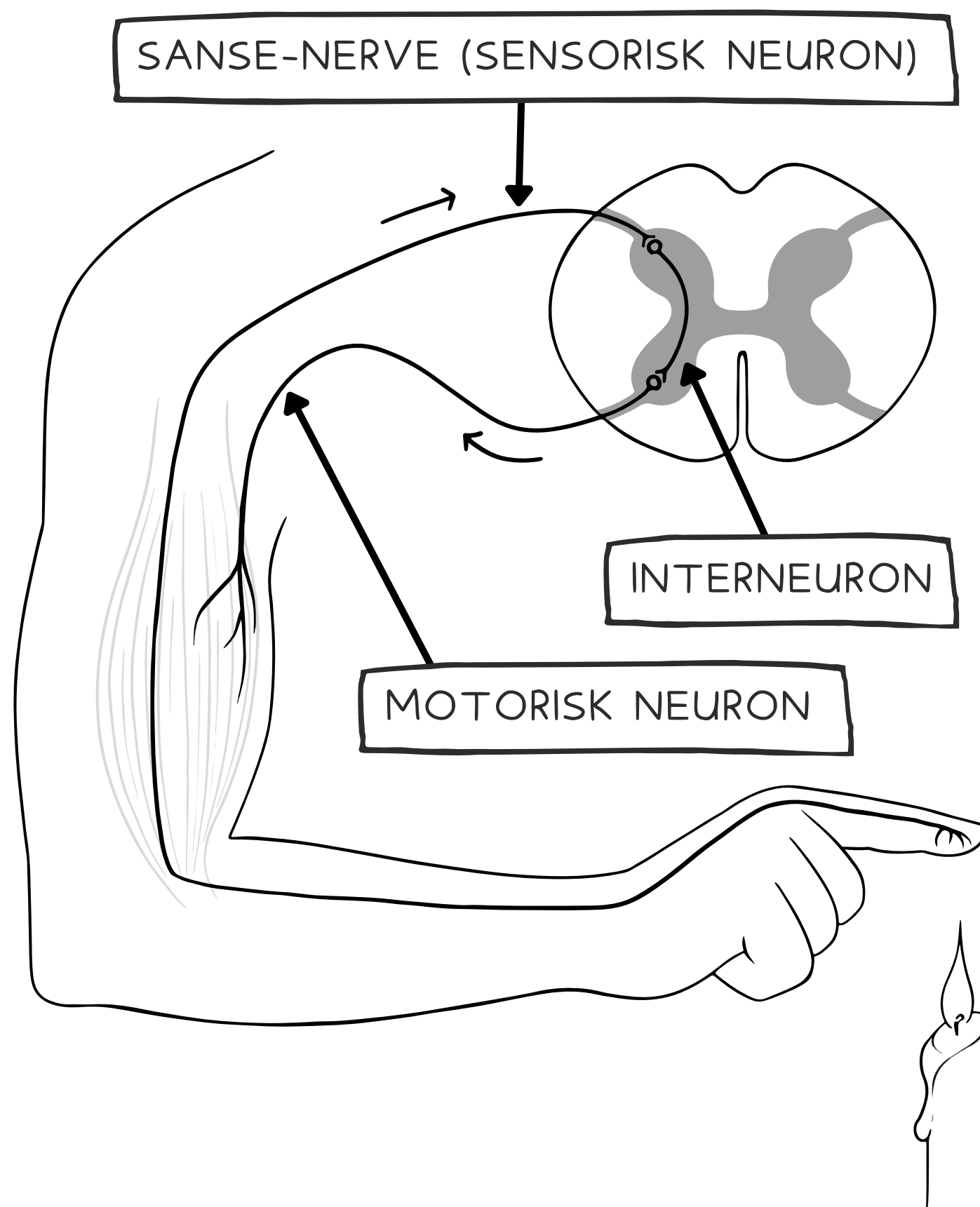
ET GODT EKSEMPEL PÅ SAMMENHÆNGEN MELLEM NERVER OG MUSKLER ER DE SÅKALDTE REFLEKSER.

FORESTIL DIG AT DU KOMMER TIL AT RØRE NOGET VARMT MED DIN FINGER. DIN FINGER SENDER SIGNALET GENNEM EN NERVE IND I RYGMARVEN (CNS), HVOR ET SIGNAL SENDES OP TIL HJERNEN (SÅ DU VED, DU BRÆNDER DIG) OG SAMTIDIG SENDES ET SIGNAL TIL DINE MUSKLER, SÅ DIN FINGER TRÆKKER SIG TILBAGE.

I VORES FORTÆLLING OM PIGEN OG FESTEN SVARER DET TIL, AT PIGEN FÅR EN OPRINGNING FRA SIN BEDSTE VEN MADS, SOM SIGER "HEJ, VI HOLDER FEST FOR KLASSEN, VIL DU MED?". HER ER CHANCEN FOR AT HUN TAGER AFSTED RET STOR.

MEN DU KAN VÆLGE AT IGNORERE EN REFLEKS. HVIS DU VED AT NOGET ER VARMT, KAN DU VÆLGE AT HOLDE FAST I DET ALLIGEVEL.

FORESTIL DIG HER AT PIGEN HAR LOVET SIN VENINDE PIA AT DE SKAL I BIOGRAFEN. MADS RINGER, MEN PIGEN VED AT HUN IKKE KAN TAGE AFSTED. SIGNALET KOMMER, MEN NERVEN SENDER IKKE SIGNAL VIDERE TIL MUSKLEN, SÅ INTET SKER.



REFLEKSER ER BARE MEGET SIMPLE EKSEMPLER PÅ, HVORDAN DET PERIFÆRE OG DET CENTRALE NERVESYSTEM ARBEJDER SAMMEN. HVORDAN DU KAN TÆNKE PÅ NOGET, DU ALDRIG HAR SET OG BRUGE DINE HÆNDER TIL AT TEGNE NOGET, DER INDTIL NU ALDRIG EKSISTEREDE, ER ET MYSTERIE SOM VI MÅSKE ALDRIG KOMMER TIL AT FORSTÅ FULDSTÆNDIGT.

FØLELSER, TANKER OG KREATIVITET KAN BESKRIVES BIOLOGISK, MEN DER ER LANGT FRA AT BESKRIVE EN TING, TIL AT KUNNE FORSTÅ DEN.

SÅ INDTIL VIDERE MÅ VI BARE GLÆDE OS OVER DE UTROLIGE MULIGHEDER VI HAR, FORDI VI HAR EN HJERNE, DER KAN FORESTILLE SIG DE MEST FANTASTISKE TING, OG MUSKLER, DER KAN FØRE VORES TANKER, DRØMME OG INTENTIONER UD I VERDEN.

ORDLISTE

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

CNS

DET CENTRALE NERVESYSTEM (HJERNE OG RYGMARV).

EXCENTRISK

MUSKLER BRUGER ENERGI PÅ AT STRÆKKE SIG UD (NÅR DU GÅR NED I EN ARMBØJNING; EXCENTRISK SAMMENTRÆKNING ER MARKANT STÆRKERE END KONCENTRISK).

HVID MUSKULATUR

HURTIG OG KRAFTFULD MUSKULATUR (OGSÅ KALDET TYPE 2 MUSKELFIBRE).

ISOMETRISK

MUSKELAKTIVITET UDEN BEVÆGELSE (SOM NÅR DU ER I YDERPOSITIONERNE I EN ARMBØJNING).

KONCENTRISK

MUSKLER, DER BRUGER ENERGI PÅ AT TRÆKKE SIG SAMMEN (SOM NÅR DU SKUBBER DIG OP I EN ARMBØJNING).

MUSKEL

MUSKLER OPDELES I SKELET-MUSKULATUR (FLYTTER DIT SKELET RUNDT), GLAT MUSKULATUR (EKSEMPELVIS OMKRING DIN TARM, HVOR DE MASSERER MAD FREM) OG HJERTET.

NERVE (NEURON)

CELLE, SOM KAN SENDE SIGNALER, EKSEMPELVIS FRA SANSER IND I CNS, ELLER FRA CNS OG UD TIL MUSKLERNE.

PNS

DET PERIFÆRE NERVESYSTEM (ALLE NERVER, DER IKKE ER I HJERNE ELLER RYGMARV).

RØD MUSKULATUR

LANGSOM OG UDHOLDENDE MUSKULATUR (OGSÅ KALDET TYPE 1 MUSKELFIBRE).