



MAD OG BEVÆGELSE
NÆRINGSSTOFFER
I KOSTEN
TEMA 1



Indhold

Introduktion

Side 4

Næringsstoffer i kosten

Side 5

Protein

Side 5

Fedt

Side 8

Kulhydrat

Side 11

Næringsstofferne som idrætsudøver

Side 12

Case: Makronæringsstofferne betydning

Side 14

Litteraturliste

Side 17

Introduktion



Hej! Mit navn er Mikkel Skov Oxfeldt

og jeg er idrætsnørd. Jeg har altid været fascineret af kroppen – hvad den kan og hvordan den fungerer. Jeg har læst Idræt på universitetet, hvor jeg har lært en masse om, hvordan kroppen fungerer, og hvordan den på bedste vis kan leve op til dens fulde potentiale. Til daglig forsker jeg i hvordan kvindelige kønshormoner

påvirker kroppen og særligt musklerne. Derudover underviser jeg på universitetet i kurset Kost, Helbred og Idræt, et kursus som bl.a. beskæftiger sig med hvordan mad og bevægelse påvirker kroppen.



Mit navn er Mette Hansen. Jeg er lektor på Aarhus Universitet. Mit job består i både at undervise, vejlede studerende, samt at forske. I forskningsprojekterne undersøger jeg sammen med mine kollegaer, hvordan kost og næringsstoffer påvirker vores krop, helbred og præstationsevne både i selv og i samspil med træning. Yderligere undersøger vi også

hvordan de kvindelige kønshormoner påvirker vores krop og præstationsevne. Forsøgsdeltagerne er lige fra skolebørn til ældre, fra utrænede til eliteatleter.

Vi har udviklet undervisningsmaterialet "Mad og bevægelse", og I skal nu i den kommende tid arbejde med de emner, som vi arbejder med til daglig. God fornøjelse!

Næringsstoffer i kosten

Mad og drikke indeholder det brændstof, som vores krop har behov for, for at kunne overleve. Vores krop kan ses som en maskine, som igennem tilførslen af brændstof kan skabe energi til at fungere og bevæge sig. Når vi indtager mad, er vores krop nemlig i stand til at skabe kemisk energi, som kan omdannes til andre former for energi. Når vi går, løber eller løfter noget, producerer vores muskelceller fx mekanisk energi og vores nervesystem producerer elektrisk energi, igennem den kemiske energi vi har fået fra maden. Men hvad er det i maden som giver os energi? Mad indeholder næringsstoffer, som nedbrydes i kroppen og leverer energi til vores celler. De stoffer, som er vigtigst for mennesker, er kulhydrater, fedtstoffer og proteiner, men vi får også energi fra alkohol. Det er vigtigt, at vi får både kulhydrater, fedtstoffer og proteiner i vores daglige kost, eftersom de hver især har en vigtig funktion.

Protein

Protein er et livsnødvendigt næringsstof, som indgår i opbygningen og vedligeholdelsen af kroppens væv og strukturer (organer, muskler, knogler, bindevæv, hud, hår og negle). Desuden indgår der proteiner i immunforsvarets enzymer, der får mange processer i kroppen til at forløbe problemfrit. Der er også flere transportproteiner, herunder hæmoglobin, der er ansvarlige for binding og transport af ilt til bl.a. arbejdende muskler.

Proteiner er sammensat af mere end 20 forskellige aminosyrer. De 8 af aminosyrerne skal tilføres via din kost, mens vores krop selv kan danne de resterende 12. Disse 8 aminosyrer betegnes som essentielle (livsnødvendige). Mangler der blot en aminosyre, vil der være mange proteiner, som kroppen ikke kan opbygge.

Personer, der kun træner let til moderat, anbefales at spise 0,8 g protein/kg/dag. Intensiverer du din træning, er der resultater, der tyder på, at du har brug for større mængde protein, se Tabel 1. Den øgede mængde protein sikrer, at der er tilstrækkeligt med byggesten til bl.a. genopbygning af muskelvæv efter hård træning. Uanset træningsniveau, vil du i praksis nemt opfylde disse anbefalinger, hvis du sørger for at indtage nok energi og spiser en sund varieret kost, hvor 10-20 % består af protein. Personer, der generelt ikke spiser særlig meget (fx under sygdom eller vægttab) er i risiko for ikke at få nok protein og bør øge den procentvis andel af energiindtag fra protein.



Hvor finder du protein?

I Tabel 2 finder du eksempler på proteinrige og fedtfattige fødevarer. Når du vurderer proteinindholdet i forskellige fødevarer, er det afgørende at se på mængden og proteinets kvalitet. Proteinets ernæringsmæssige kvalitet bliver fastsat ud fra indholdet af essentielle aminosyrer. Jo større andel de essentielle aminosyrer udgør, jo mindre proteinmængde er det nødvendigt at indtage. Animalsk protein (fx kød, fisk, æg og mælkeprodukter) har generelt højere kvalitet end vegetabilsk protein (korn- og melprodukter samt bælgrugter, fx bønner og linser). Hvis man derfor primært indtager protein fra de vegetabiliske fødevarer, skal man være opmærksom på, at det daglige proteinindtag skal være højere end de 0.8g/kg for mænd og 0.7g/kg for kvinder. Vegetabiliske madvarer kan dog kombineres, så måltidets proteinkvalitet bliver tilfredsstillende. Det skyldes, at forskellige vegetabiliske fødevarer hver især bidrager med forskellige essentielle aminosyrer og dermed supplerer hinanden.

Tabel 1. Anbefalet proteinindtag

Proteinindtag i g pr. kg kropsvægt	Mænd	Kvinder
Normalbefolkning	0.8	0.7
Moderat træningsbelastning (4-5 gange/uge > 45 min pr. gang, høj intensitet)	1.0	0.9
Udholdenhedstræning med høj intensitet (daglig eller flere gange daglig)	1.2-1.6	1.0-1.4
Udholdenhedstræning med ekstrem træningsbelastning	2.0	1.7
Styrkebetonet træning, herunder boldspil	1.2-1.7	1.0-1.4
Styrketræning (indledende muskelopbygningsfase)	1.5-1.7	1.3-1.4
Styrketræning (vedligeholdelse)	1.0-1.2	0.9-1.0
Aktive teenagere i vækst	1.2-2.0	1.0-1.7

Kilde: Burke et al, *Clinical Sports Nutrition*, McGraw-Hill Companies 2.edition, 2000

Tabel 2. Proteinindhold i forskellige fødevarer

PROTEINKILDE	PROTEININDHOLD gram per 100 g	PROTEINKILDE	PROTEININDHOLD gram per 100 g
Mager ost (13%)	29 g	Torskerogn	15 g
Tun	26 g	Havregryn	13 g
Røget svinefilet	20 g	Kidneybønner	9 g
Magert oksekød	19 g	Corn flakes	8 g
Rejer	19 g	Fromage frais	8 g
Mager fisk eks. Hakket fisk	18 g	Ærter	6 g
Kylling uden skind	18 g	Mørk rugbrød	6 g
Kalkunbryst	17 g	Mælk, yoghurt, Ymer	3-4 g

Kilde: Dankost 3000, *Levnetsmiddeltabellen*



Fedt

Fedt har mange vigtige funktioner i kroppen. Der indgår fedtsyrer i alle kroppens cellemembraner. Desuden dannes flere hormoner ud fra fedt bl.a. kønshormonerne testosteron og østrogen. Derudover er det nødvendigt, at du får fedt fra din kost, så du kan optage fedtopløselige vitaminer (vitamin A, D, E og K). Fedt er også en vigtig energikilde, som til forskel fra kulhydrat ikke lagres i begrænset mængde. Faktisk har personer med meget lidt fedtvæv, energilagret til mange timers træning.

Der findes fedtsyrer, som din krop ikke kan danne selv, og som du kun kan få via din kost. Det er derfor vigtigt, at du spiser fedt - men ikke for meget og ikke for lidt. Fedtet bør normalt udgøre 25-35 procent af energien i din kost.

Fedt inddeles i mættet fedt og umættet fedt efter dets kemiske bindingsforhold. En oversigt over fedtsyrer i udvalgte fødevarer findes i Tabel 3. Mættet fedt findes hovedsageligt i animalske fødevarer, såsom mejeriprodukter, kød og kager. Det er specielt det mættede fedt, som du skal spare på for at mindske risikoen for bl.a. type 2 diabetes og hjertekarsygdomme. Fede mejeriprodukter er dog ikke forbundet med øget risiko for kostrelaterede sygdomme.

De umættede fedtsyrer kan opdeles i monumættet fedt og polyumættet fedt. Disse fedtsyrer findes primært i vegetabiliske olier og vegetabiliske fødevarer (fx nødder, frø, oliven og avocado). Blandt de polyumættede fedtsyrer findes de essentielle fedtsyrer, som du ikke selv kan danne og derfor skal have tilført via kosten. Disse fedtsyrer er vigtige for huden, synet, immunforsvaret og hjernens funktion.

Tabel 3. Fedtsyrer i udvalgte fødevarer

FEDTKILDER	GRAM PR.100 G FØDEVARE	FEDTSYRESAMMENSÆTNINGEN I PROCENT AF DET TOTALE FEDTINDHOLD (%)		
		Mættede fedtsyrer	Monumættede fedtsyrer	Polyumættede fedtsyrer
Smør	81	64%	28%	2%
Ost (Danbo 45+)	25	64%	29%	2%
Hasselnødder	54	7%	77%	11%
Avocado	13	12%	75%	9%
Oliven, grønne	12	14%	70%	11%
Olivenolie	100	13%	68%	8%
Rapsolie	100	6%	55%	33%
Vindrukerneolie	100	10%	18%	68%

Kilde: Danskost 3000, Levnedsmiddeltabellen.

Der findes to grupper af essentielle fedtsyrer: n-6 fedtsyrerne og n-3 fedtsyrerne (omega-3 og -6). n-6 fedtsyrer findes primært i planteolier og plantemargariner. De fleste mennesker har ikke problemer med at få tilstrækkeligt med n-6 fedtsyrer, mens det for mange kniber med at få tilstrækkeligt med n-3 fedtsyrer. De vigtige n-3 fedtsyrer findes kun i et meget begrænset udbud af fødevarer.

I Tabel 4 kan du se nogle gode kilder til n-3 fedtsyrer. Fede fisk er gode kilder til n-3 fedtsyrer. Fisk er derudover generelt rige på andre næringsstoffer såsom protein, D-vitamin, jod og selen. Det er derfor en god ide at følge kostråds anbefalingen om at indtage 200-300 g fisk om ugen.

Du har behov for en mængde n-3 fedtsyrer, der svarer til ca. 1 procent af dit totale energiindtag. Hvis dit daglige energibehov er 10.000 kJ/dag, svarer det til, at du skal spise minimum 2-3 g n-3 fedtsyrer /dag i gennemsnit.

Tabel 4. Gode kilder til n-3 fedtsyrer

Fedtkilde	n-3 fedtsyreindhold
Rapsolie	1,4 g/spsk
Hørfrøolie	7-8 g/spsk
Hørfrø	1,5 g/spsk
Laks	ca 3g/100g
Makrel	5,9 g/100g
Sild	2-3 g/100g
Ål	4-5 g/100g
Makrel i tomat	4,2 g/100g
Tun i vand/olie	0.001 g/100g

Kilde: Team Danmark 2013, Kost og Elitesport.



Kulhydrat

Kulhydrater er hjernens og musklernes vigtigste energikilde og har derfor stor betydning for din koncentrationsevne og din præstationsevne. Din hjerne har i sig selv brug for ca. 140 g kulhydrat pr. dag for at dække hjernes energibehov. Hjernen kan nemlig ikke bruge fedt som energikilde, ligesom eksempelvis musklerne kan. Efter fordøjelse og absorption omdannes kulhydrater til glykogen i leveren. Glykogen lagres efterfølgende i leveren (ca. 100 g) og i musklerne (ca. 400-500 g). Lageret i leveren bliver brugt til at finjustere blodsukkeret og dermed forsyningen af energi til bl.a. hjernen. Lageret i musklerne anvendes i selve muskelvævet under muskelarbejde. Træner du ofte, længe og med høj puls har du brug for mange kulhydrater for at opretholde blodsukkerkoncentrationen og få genopfyldt glykogendepoterne i musklerne, så du bliver klar til næste træningspas. Det anbefales for normalbefolkningen, at 45-60% af det samlede energiindtag kommer fra kulhydrat.

Kulhydrater findes i forskellige former, som nedbrydes forskelligt i kroppen. Kulhydrater inddeles overordnet i stivelse, forskellige slags sukkerarter samt kostfibre.

Den simpleste form for kulhydrat er de forskellige typer af sukkerarter. Disse findes fx i slik, kage, frugt og sodavand. Denne type kulhydrat består af simple kulhydrat molekyler, som kroppen nemt nedbryder. De optages derfor også hurtigt i kroppen.

Stivelse er den mest almindelige slags kulhydrat. Den findes fx i kartofler, havregryn og fuldkornspasta. Stivelse består af flere kæder af kulhydrat molekyler sat sammen, hvilket gør dem til komplekse kulhydrater, som nedbrydes langsommere end de simple kulhydrater. Energien fra stivelse frigives derfor i kroppen over længere tid sammenlignet med energien fra de mere simple kulhydrater. Der findes imidlertid raffinerede stivelsesprodukter (hvidt brød, hvide ris og hvid pasta), som fordøjes ligesom de simple kulhydrater. Hvis man ønsker den langsomme optagelse, skal man derfor vælge fuldkornsvarianterne i stedet for.

Kostfibre er ufordøjelige kulhydrater, som ikke nedbrydes i tyndtarmen, hvad der er tilfælde for fedt, protein og de andre typer kulhydrat. Kostfibre findes fx i grøntsager og frugt, men også i fuldkornsprodukter, rugbrød og havregryn. Når vi spiser mad med kostfibre, vil vi føle at maden fylder mere og giver større mæthed over længere tid.

Hvor finder du kulhydraterne?

Pasta, ris, kartofler, brød, havregryn og tørret frugt er koncentrerede kulhydratkilder. Sukker er også en koncentreret kulhydratkilde. Da sukker ikke indeholder vitaminer og mineraler, kategoriseres sukker som "tomme kalorier", fordi du populært sagt ikke får noget ekstra med i købet. Du bør begrænse dit forbrug af sukker til max. 10 % af det totale energiforbrug svarende til omkring maksimalt 50-60 g/dag. Alene i en 1/2 L sodavand findes 50 g sukker. De raffinerede stivelsesprodukter (hvidt brød, hvide ris og hvid pasta) har et lavere indhold af kostfibre end fuldkornsvarianterne.

Næringsstofferne som idrætsudøver

En hverdagskost, der dækker kroppens behov for næringsstoffer, forebygger livsstilssygdomme såsom type 2 diabetes, hjertekarsygdomme, kræft og fedme. Yderligere har kosten en vigtig betydning for kroppens funktion i hverdagen og i forbindelse med træning. Hvis kosten optimeres under et træningsforløb, kan der opnås positive effekter - uanset om målet er forbedring af fysisk præstationsevnen (styrke, kondition, udholdenhed) eller ændring af kropssammensætningen (fedt og muskelmasse). Første skridt på vejen i forbindelse med kostoptimering er en næringsrig sygdomsforebyggende hverdagskost, der dækker de basale næringsstoffbehov.

Almindelige personer der har et lavt til moderat fysisk aktivitetsniveau svarende til 1/2 - 1 times aktivitet daglig, bør sammensætte en sund kost på baggrund af de nordiske næringsstofanbefalinger, (Tabel 5). Forholdet mellem kulhydrat, fedt og protein angives som procentdele af den samlede energiindtagelse (E%).

Tabel 5. Næringsstofanbefalinger for personer med let/moderat og højt aktivitetsniveau

Kulhydrat	55 E% (45-60%)
Fedt	30 E% (25-40%)
Protein	15 E% (10-20%)

Kulhydrat	60 E% (55-65%)
Fedt	25 E% (20-30%)
Protein	15 E% (10-20%)

Kilde: Nordiske næringsstofanbefalinger 2012

Er du elitesportsudøver eller blot ivrig motionist, der træner hårdt 1-2 gange dagligt, har du et øget behov for energi og dermed energigivende næringsstoffer – specielt kulhydrat. Ved hård træning anbefales det at øge både den absolutte (gram) og relative mængde af kulhydrat (ca. 55-65% af energiindtaget) for at sikre ekstra kulhydrater til musklernes og leverens sukkerdepoter (glykogendepoter). Der er en tæt sammenhæng mellem størrelsen af glykogendepoterne og din præstationsevne (specielt i udholdenhedsidræt og boldspil). Proteinindtaget i % af det totale energiindtag bør fastholdes. Dette indebærer, at proteinindtaget i gram går op, hvis det større energibehov skal dækkes. Træner du meget, er det en god ide at finjustere ovenstående anbefalinger efter din træningsmængde, din træningsintensitet og din kropsvægt i forhold til dit sportsspecifikke behov.

Case:

Makronæringsstofferne betydning

Mia er 20 år og vejer 65 kilo. Hun dyrker crossfit på højt niveau minimum 3 gange i ugen. For godt 1 år siden blev hun vegetar og næsten veganer. De sidste 6 måneder har hun bemærket, at hendes muskelstyrke ikke er blevet bedre. Hendes kost består af mange grøntsager og et minimum af mælkeprodukter.

- 1 *Redegør for nogle af de vigtige funktioner protein har i kroppen, samt i hvilke fødevarer protein normalt findes i høje koncentrationer.*
- 2 *Diskuter hvorvidt Mia indtager nok høj kvalitets protein til at understøtte sin store træningsmængde. Tag udgangspunkt i jeres viden om proteinbehov og proteinkvalitet (Bilag 1)*

For en uges tid siden stødte Mia på en artikel på nettet med overskriften: "Fedtet flyver af, når du spiser low carb". Hun har siden overvejet at gå low carb.

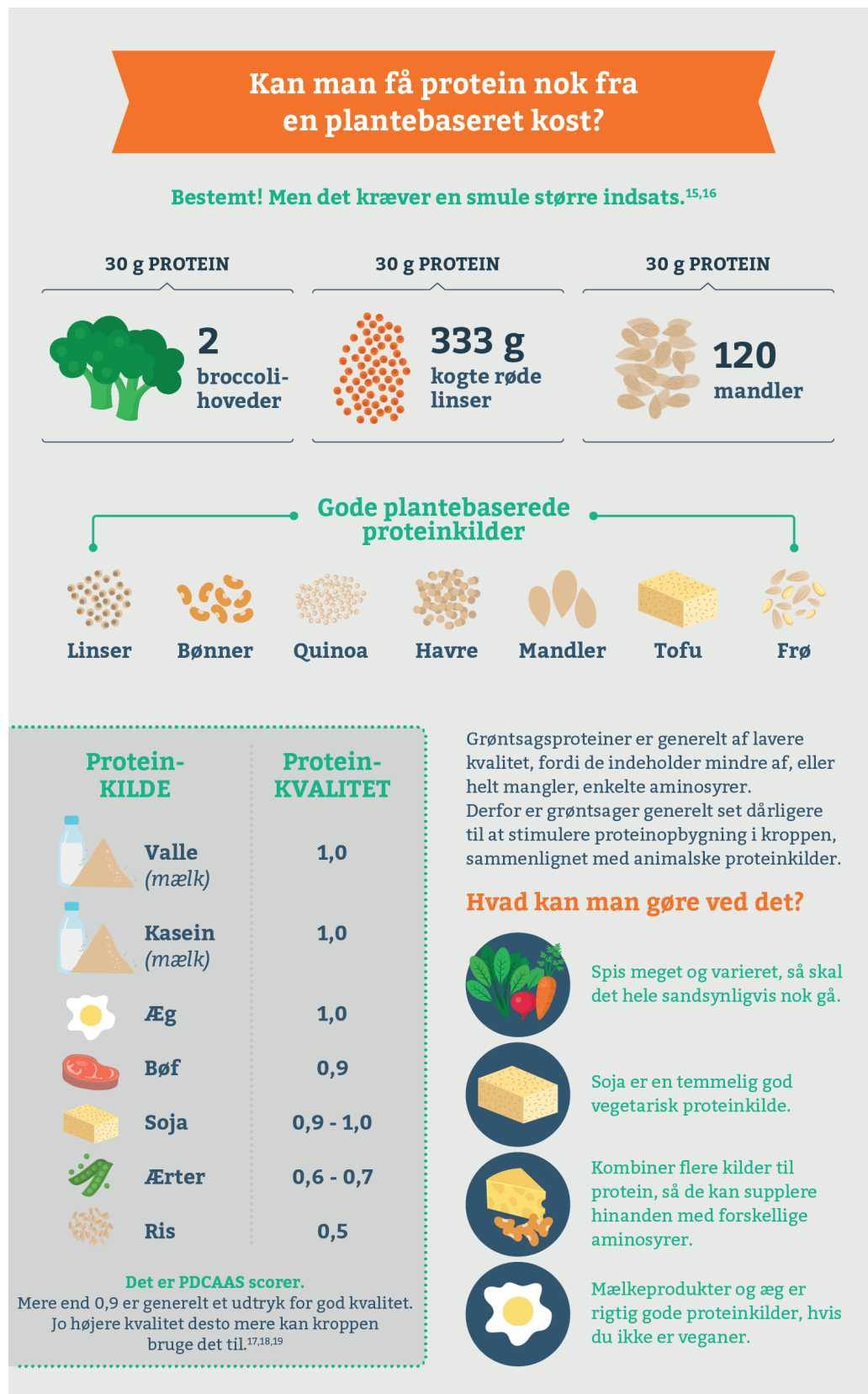
- 3 *Redegør for, hvilke typer kulhydrat, der findes, samt for deres funktion i kroppen.*
- 4 *Diskuter, hvorvidt det vil have negativ eller positiv effekt for Mias træning at gå low carb.*

Om 1 måned skal Mia deltage i sin første crossfit konkurrence. Første event består af 5 kilometers svømning. Hun har tidligere svømmet en lignende distance med pulsur på. Hendes gennemsnitlige puls lå dengang på 150 slag/min.

- 1 *Udregn Mias forventelige maksimale puls (formel: $220 - \text{alder}$) og relative arbejdsintensitet under 5 km. svømning*
- 2 *Med udgangspunkt i Bilag 2 diskuter hvilket makronæringsstof, hun primært udnytter under dette arbejde, samt hvilket energisystem, hun primært anvender.*

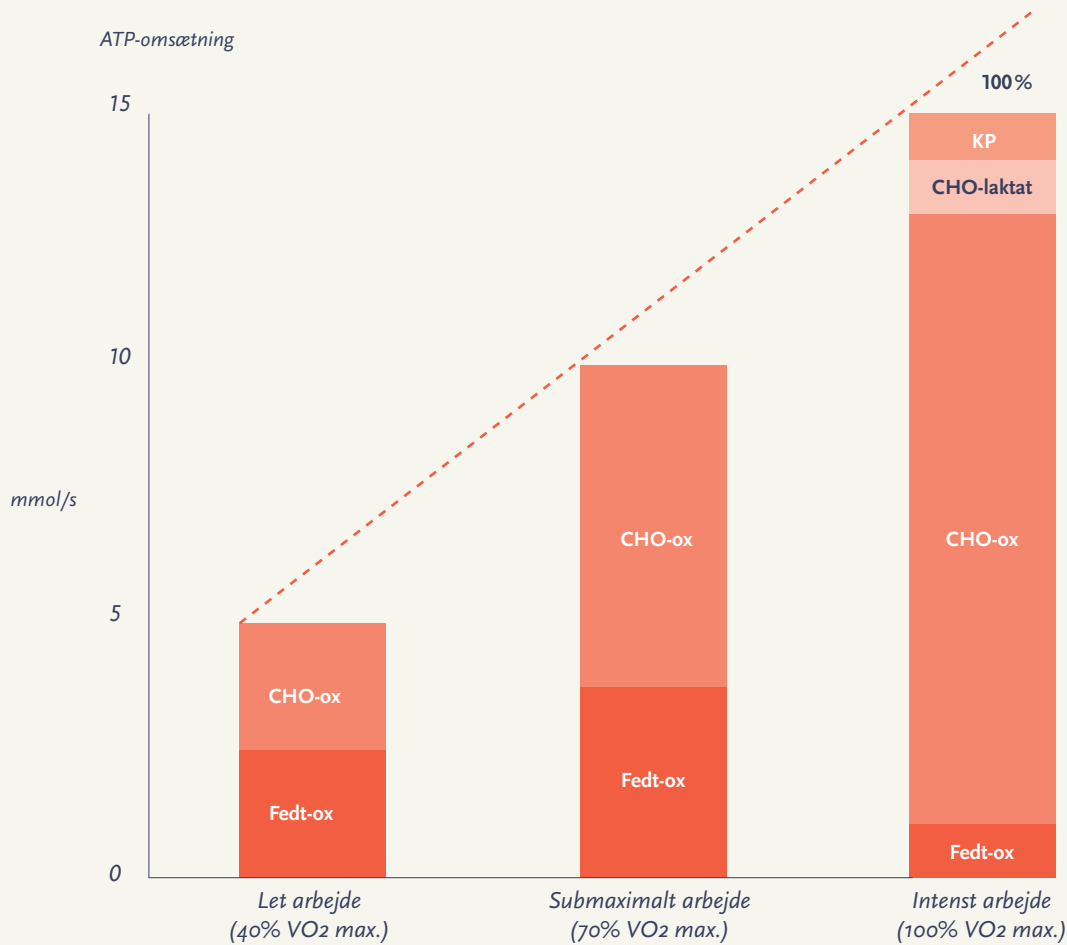
Bilag 1:

Kilde: Ernæringsfokus.dk: Candidlab, Protein i Mad infografik (2019)



Bilag 2:

Energiforsyning under forskellige arbejdsintensiteter



Figur 2 Energiforsyning ved forskellige fysiske belastninger (Raben & Kjær 1997).

CHO-ox ~ kulhydratnedbrydning. Fedt-ox ~ fedtnedbrydning.

Litteraturliste

Fødevarestyrelsen. Madens opgave. Fødevarestyrelsen; 2015.
Adgang: Ernaeringsfokus.dk/materialer-og-links

Team Danmark. Kost og elitesport, Basal sportsernæring. Team Danmark 2013.

Fødevarestyrelsen. Lev sundere med kostrådene – undervisningsmateriale for 7.-9 klasse. Fødevarestyrelsen 2014.
Adgang: Altomkost.dk/publikationer/

Raben, A., Kjær, M. Menneskets ernæring. Munksgaard, 1997, København

Bente Schibye, Klaus Klausen: Menneskets Fysiologi. 3. udg. FADL's Forlag, 2011

McArdle D.W., Katch I. F., Katch L.V: Exercise physiology. 8. edition. Wolters Kluwer 2014

Burke et al, Clinical Sports Nutrition, McGraw-Hill Companies 2. edition, 2000

Nordic council of ministers. Nordic nutrition recommendations 2012: Integrating nutrition and physical activity. Nordic council of ministers; 2014

Candidlab. Protein i mad infografik. Fødevarestyrelsen 2019.
Adgang: Ernaeringsfokus.dk/materialer-og-links

BØRN OG UNGE
Aarhus Kommune



*Dette materiale er udviklet i et samarbejde mellem Institut for
Folkesundhed, Aarhus Universitet og Aarhus Kommune*

Støttet af:



BØRNE- OG
UNDERVISNINGSMINISTERIET

Aarhus, 2019