

# *Ernæring*

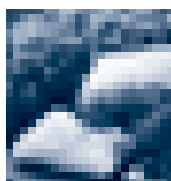


<b>Indledning</b> .....	<b>2</b>
<b>Eksempel fra en idrætsudøver</b> .....	<b>3</b>
<b>Kostanbefalinger til idrætsudøvere</b> .....	<b>4</b>
<b>Energibehov</b> .....	<b>4</b>
<b>Hvor kommer energien fra?</b> .....	<b>6</b>
Hvordan beregner man sit eget energiforbrug? .....	8
<b>Kulhydrat</b> .....	<b>9</b>
Forbrænding af kulhydrat og fedt under fysisk arbejde .....	15
<b>Protein</b> .....	<b>17</b>
<b>Fedt</b> .....	<b>19</b>
<b>Vitaminer og mineraler</b> .....	<b>20</b>
Vitaminer .....	20
Mineraler og sporstoffer .....	22
<b>Måltidsfordeling</b> .....	<b>24</b>
<b>Væske</b> .....	<b>27</b>
Varmeproduktion i forbindelse med træning .....	28
Træningstilstand .....	28
Klimatiske forhold .....	28
Påklædning .....	29
Væskeindtagelse .....	29
<b>Kosttilskud</b> .....	<b>31</b>
<b>Vægttab</b> .....	<b>33</b>
Vegetarkost .....	33
Kost i relation til kønshormoner og træning .....	33
På træningslejr og i udlandet .....	34
<b>Kostvaner</b> .....	<b>35</b>
<b>Test dine kostvaner</b> .....	<b>36</b>
<b>Min kostprofil</b> .....	<b>41</b>
<b>Kommentarer til kostprofilen</b> .....	<b>42</b>
<b>Sammendrag</b> .....	<b>43</b>
<b>Kilder</b> .....	<b>43</b>

*Inden for idrætten findes en del problemer som er kostrelaterede, og mange af disse kan løses, hvis få elementære kostråd bliver fulgt.*

*Baggrunden for kostrådene vil blive behandlet i dette emnehæfte.*

## INDLEDNING



For idrætsudøveren er det vigtigt at opnå det bedst mulige resultat. Der kan gøres en hel del: Man kan træne, lægge en god taktik, lave en god sæsonplan, konsultere en træningsvejleder. Men alle disse gode investeringer kan tabes på gulvet, hvis kosten ikke også planlægges. Man risikerer simpelt hen at løbe tør for brændstof på halvvejen, hvis depoterne ikke er ordentligt fyldt op inden en idrætspræstation. Ved at sætte sig ind i fagområdet kan man som træner eller udøver gøre meget.

Når der tales om ernæring i idrætssammenhænge, er det ofte ord som sukkerkur og dehydrering, man hører, eller forklaringer som “jeg gik sukkerkold”, “jeg mødte muren” eller “maveproblemer” og en hel række lignende begrundelser for, at det forventede resultat udeblev.

Inden for idrætten findes en del problemer som er kostrelaterede, og mange af disse kan løses, hvis få elementære kostråd bliver fulgt. Baggrunden for kostrådene vil blive behandlet i dette emnehæfte.

# EKSEMPEL FRA EN IDRÆTSUDØVER



Jens Knudsen kører landevejscykelløb for Værløse. Han vandt Stjerneløbet i 1994 og blev nordisk mester samt deltog ved VM i

1993. Jens Knudsen har kørt cykelløb i 17 år.

## Hvor meget mener du, kosten har påvirket dine resultater?

Selvfølgelig har kosten indflydelse, men det er svært at sige lige præcist hvor meget.

Det vil jo altid være et hypotetisk spørgsmål, så derfor kan man kun skønne det ud fra de erfaringer, man har gjort. Med det udgangspunkt mener jeg, kosten betyder meget. Det gælder om at spise fornuftigt: Spise fedtfattigt og spise masser af kulhydrater - specielt op til en konkurrence.

Men det er kun en af mange ting, der skal passe sammen, når man skal forberede sig til et løb.

## Hvilke erfaringer har du gjort?

Det værste, jeg har prøvet, er at lade være med at spise inden en konkurrence. Det er nok det værste man kan gøre, fordi man

tømmer sine glykogenlagre ret hurtigt. Der går en time - så er man færdig! Så er der kun fedtet at køre på, og det er ikke særligt effektivt. Man har det ikke specielt godt - man kan mærke, man går sukkertom, som man siger: Dunker ind i en mur, bliver svimmel og mærkelig i hovedet. Det kan ske tit, men det er mest fordi, at der, uanset om man har spist fornuftigt, kun er begrænsede reserver til rådighed.

## Har du nogensinde forsøgt at ændre dine vaner?

Jeg har ikke altid været lige bevidst om mit kostvalg. Det er sådan set kommet med årene og med interessen for ernæring. Før i tiden kunne jeg godt spise meget chokolade og kager i sæsonen, men det gør jeg ikke mere. Nu holder jeg mig mere til kulhydraterne i form af pasta, ris og kartofler. Jeg kan stadigvæk godt spise slik og søde sager, men det skal være uden fedtet. Det, det handler om for mig, er at undgå fedt, og det er mest for at tilgodese det langsigtede perspektiv med at holde vægten nede.

Jeg ændrede mine vaner for 4-5 år siden. Jeg tænkte, at nu skulle der altså ske

noget, for jeg vidste godt, at jeg ikke spiste, som jeg burde. Jeg satte en dato, og fra den dag af blev jeg meget omhyggelig. Det hjalp også. Jeg tabte 3-4 kg den første måned. Det gik også bedre rent resultatmæssigt, men om det alene skyldes kostændringen, ved jeg ikke.

## Hvor bevidst er du om din kost før/under træning?

I det daglige kan jeg sagtens undvære både kage og øl, uden at det er et problem. Når man træner hårdt, føler man, at det er dumt at spise alt muligt usundt - så får man ikke det samme ud af træningen.

## Hvor bevidst er du om din kost før/under konkurrence?

Specielt før store konkurrencer er jeg rigtig seriøs. Der er mange, der går på en eller anden sukkerkur. Det gør jeg ikke, for jeg tror ikke, kroppen har godt af at blive presset sådan, hvis den skal kunne holde i flere år. Så hellere køre jævnt seriøst hele vejen igennem.

## KOSTANBEFALINGER TIL IDRÆTSUDØVERE



Regelmæssigt trænende idrætsudøvere anbefales at indtage 60-65% af energien (E%) i form af kulhydrat, 10-15 E% fra protein, og 25-30 E% i form af fedt. Dette gælder både for mænd og kvinder. For motionister derimod vil en kost svarende til anbefalingerne til befolkningen generelt være tilstrækkelig (tabel 1).

For at kunne sammensætte sin kost så den bliver mest hensigtsmæssig, er det vigtigt at forstå forskellene på de enkelte næringsstoffer og deres funktion i forhold til fysisk aktivitet.

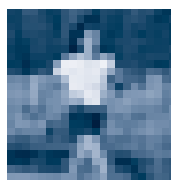
	Almenbefolkningen*	Idrætsudøvere	
	E%	E%	g/kg
Kulhydrat	55-60	60-65	ca. 8
Fedt	maks. 30	22-30	-
Protein	10-15	10-15	1,2-1,7

**Tabel 1** Kostanbefalinger.

E% : Energi-procent

\* : Nordiske Næringsstofanbefalinger, 1996

## ENERGIBEHOV



Idrætsudøverens energibehov er bestemt af udøverens aktivitetsniveau. Løber han/hun et maratonløb "koster" det et en vis mængde energi. Energien tilføres kroppen via kost og drikkevarer, og energimængden angives i Joule (J) eller kilojoule (kJ).

Energibehovet er således afledt af **energiforbruget**. Det er rimeligt at måle energiforbruget over 24 timer og hermed finde det daglige energibehov. Det daglige energiforbrug kan opdeles i tre dele.

Første andel, basalstofskiftet, består af den energi, der benyttes af kroppen til at opretholde de livsnødvendige funktioner som f.eks. vejrtrækning, hjertets pumpeaktivitet, hjerneaktivitet, vækst og en række andre processer i organismen. Basalstofskiftet udgør hos stillesiddende personer 60-70% af det daglige energiforbrug. Hos idrætsudøvere vil basalstofskiftet dog udgøre en

mindre del pga. det øgede energiforbrug til fysisk aktivitet (se tabel 2).

Anden andel går til fordøjelse af føden herunder optagelse, udnyttelse og lagring af fødeemnerne også kaldet fødens forbrændingssøgende effekt. Cirka 10% af energien går til dette. Værdien kan variere lidt afhængig af kostens sammensætning.

Den sidste energiandel er den, der bruges til den daglige fysiske aktivitet. Fysisk aktivitet er al form for aktivitet, lige fra at trykke på fjernbetjeningen til at gennemføre en triatlon. Derfor kan denne energiandel variere fra ca. 15% helt op til 300% af det normale daglige energibehov. Figur 1 illustrerer dette forhold.

Tabel 2 viser nogle retningslinjer for anbefalet energiindtagelse hos forskellige grupper ved forskellig grad af fysisk aktivitet.

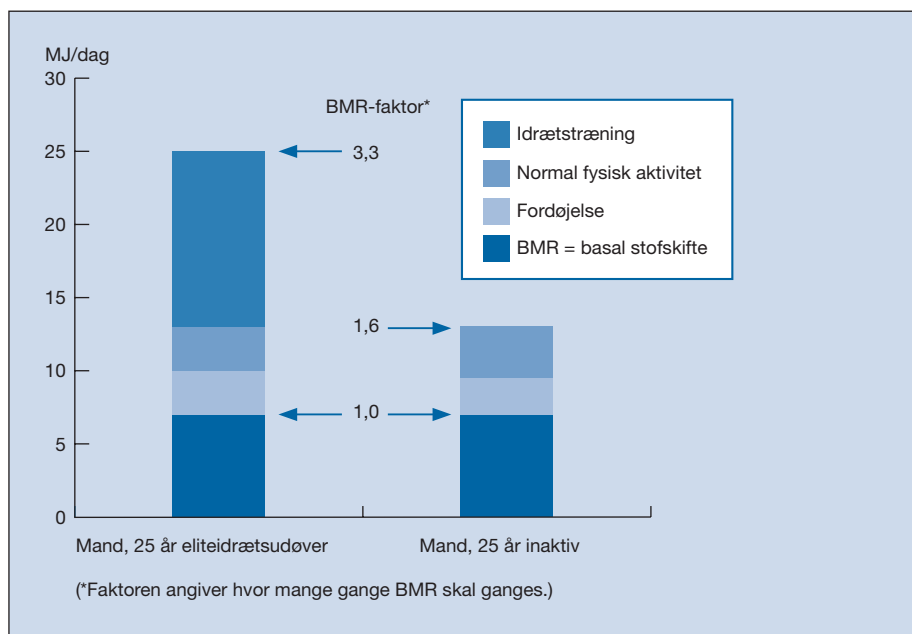
Alder År	Vægt kg	Gennemsnitligt energibehov ved forskellig grad af fysisk aktivitet under arbejde og i fritiden				
		(1) Meget lav MJ/dag	(2) Lav MJ/dag	(3) Middel høj MJ/dag	(4) Høj MJ/dag	(5) Meget høj MJ/dag
<b>Mænd</b>						
19-30	70(±10)	10,2	11,7	13,2	14,6	16,1
31-60	70(±10)	10,0	11,4	12,8	14,2	15,6
61-75	70(±10)	9,0	10,2	11,5	12,8	14,1
<b>Kvinder</b>						
19-30	60(±10)	8,1	9,2	10,4	11,5	12,7
31-60	60(±10)	8,0	9,1	10,3	11,4	12,5

**Tabel 2** Energiforbrug hos forskellige grupper ved forskellig grad af fysisk aktivitet.

(Nordiske Næringstofanbefalinger, 1996)

MJ = Megajoule = 1.000 kilojoule (kJ)

- 1) Svarer til energibehovet hos stillesiddende person, som færdes indendørs.
- 2) Svarer til energibehovet hos stillesiddende person med få aktiviteter.
- 3) Svarer til energibehovet hos person beskæftiget med let industri, husholdning, butik og med fysisk aktivitet i fritiden.
- 4) Svarer til energibehovet hos person beskæftiget med svær industri, rengøring, sygehjælpere og skovarbejdere med fysisk aktivitet i fritiden.
- 5) Som 4, og mere aktiv.



**Figur 1** Forskelligt energiforbrug ved forskellig fysisk aktivitet. (Hambræus & Sjödin, 1993).



**Forskellige sportsfolk har forskellige energibehov.**



Som det fremgår af figur 1, kan energiforbruget variere meget afhængigt af graden af fysisk aktivitet. Idrætsudøveres ekstra energiforbrug er variabelt afhængigt af hvilken idrætsgren, der udøves.

Der er lavet mange forsøg på at beregne energibehovet ved forskellige typer fysisk aktivitet. Imidlertid er der stor variation mellem resultaterne i forskellige undersøgelser. Den store individuelle variation skyldes bl.a. alder, køn, vægt, kropssammensætning og træningsstatus. Skal man finde frem til det rigtige energibehov for idrætsudøveren, er det vigtigt, at der tages

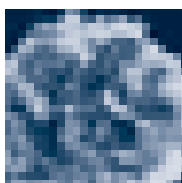
højde for alle disse individuelle variationer. Det er ikke muligt at generalisere, for selv inden for det samme fodboldhold er der forskel på energibehov, fordi angriberen og målmanden ikke har samme løbepensum og dermed heller ikke samme energibehov.

Den bedste metode til vurdering af udøverens energibalance er observation af idrætsudøverens energiindtagelse i forhold til energiforbrug ved samtlige af de daglige aktiviteter. Endvidere bør der foretages en vurdering af vægt i forhold til alder, køn og kropssammensætning. En ændring af vægten over længere tid er et tydeligt tegn

på, at energiindtagelsen ikke svarer til energiforbruget.

Næringsstofindhold og måltidsrytme bør også indgå i forbindelse med kost og træningsplanlægning. Endelig kan det være vigtigt at kende iltoptagelsen, når energiforbruget skal vurderes.

I kapitlerne "Test dine kostvaner" og "Min Kostprofil" er det muligt at få en idé om, hvorvidt der spises det rigtige, i forhold til den idræt, der dyrkes.



## HVOR KOMMER ENERGIEN FRA?

*De energigivende stoffer inddeles i 4 makronæringsstoffer:*

*Kulhydrat, protein, fedt og alkohol.*

### De energigivende stoffer

Enhver bevægelse kræver muskelaktivitet og enhver muskelaktivitet kræver energi.

De energigivende stoffer inddeles i 4 makronæringsstoffer: Kulhydrat, protein, fedt og alkohol. Kroppen skaffer oftest energi ved nedbrydning af flere af makronæringsstofferne samtidigt. Hvert makronæringsstof giver en vis mængde energi, som vist i tabel 3.

Alkohol indgår i de energigivende stoffer, men ikke i de næringsgivende stoffer. Alkohol indeholder ingen næringsstoffer, og er ikke nødvendig for at overleve. Kulhydrat, protein og fedt er derimod alle nødvendige for opretholdelse af de livsvigtige funktioner.

Alkohol tilfører en stor mængde energi og kan således ændre på indtagelsen af nogle vigtige næringsgivende stoffer, hvis en for stor del af den daglige indtagelse af mad

og drikke udgøres af alkohol. Populært sagt: Alkohol fortynder næringsstofferne og kan gøre det svært at få tilstrækkeligt med vigtige næringsstoffer, som forhindrer mangelsygdomme.

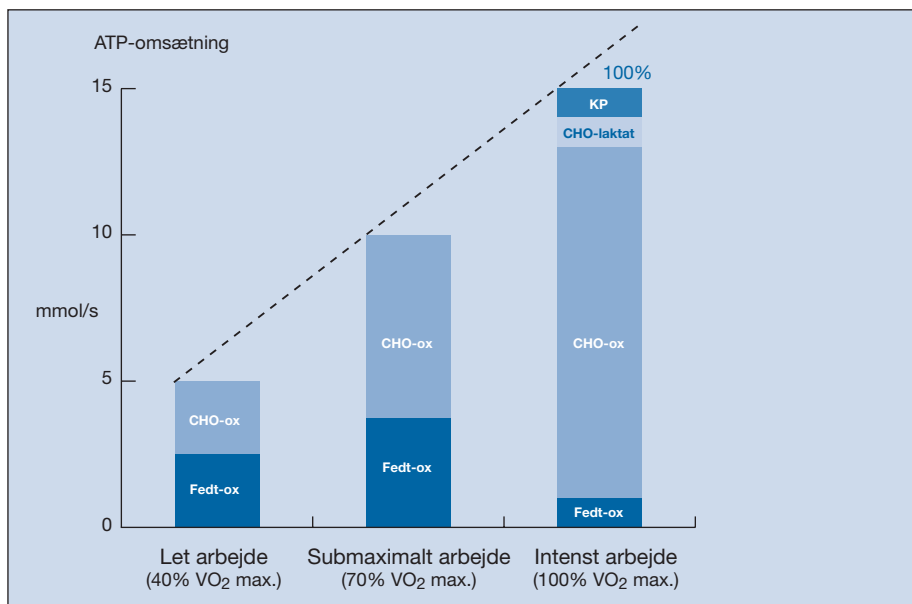
Energien fra alkohol bruges fortrinsvis til varmeproduktion. Undersøgelser har ikke kunnet vise nogen positiv effekt ved indtagelse af alkohol i forbindelse med idrætsudøvelse, snarere tværtimod. Alkohol virker kraftigt vanddrivende og påvirker desuden nervesystemet, så præcisionsevnen nedsættes (f.eks. skud på mål) og ændrer på kulhydratstofskiftet, så man har større risiko for at få lavt blodsukker.

I hvile og ved arbejde med lav intensitet vil kroppen vælge at nedbryde fedt til at fremskaffe energi. Når intensiteten af et arbejde

Kulhydrat	17 kJ	4 kcal
Protein	17 kJ	4 kcal
Fedt	38 kJ	9 kcal
Alkohol	30 kJ	7 kcal

**Tabel 3** Makronæringsstoffers energiindhold udtrykt i kJ (kilojoule) og kcal (kilokalorier) pr. gram (1 kcal = 4,2 kJ).





**Figur 2** Energiforsyning ved forskellige fysiske belastninger (Raben & Kjær, 1997).  
CHO-ox ~ kulhydratnedbrydning. Fedt-ox ~ fedtnedbrydning.

stiger, vil energiforsyningen primært dækkes via kulhydratnedbrydning (se figur 2). Dette sker især, fordi kulhydratnedbrydningen giver større mængde ATP per ilt-molekyle enhed.

Af figur 2 fremgår det, at energiandelen fra kulhydrat er stigende ved stigende arbejdsintensitet. Ved let- og submaksimalt arbejde mobiliseres ca. halvdelen af energien fra fedt, mens det ved intenst arbejde næsten udelukkende er kulhydrat, der leverer energi til arbejdet. Endvidere ses, at der ved intenst arbejde også dannes energi ved spaltning af kulhydrat til laktat (mælkesyre) uden brug af ilt.

Energi til muskelaktivitet dannes ud fra ATP (Adenosin-Tri-Phosfat), ved at der fraspaltes et fosfat (P), hvor hvert mol ATP giver en energimængde svarende til ca. 42 kJ., hvilket svarer til få sekunders arbejde.

Adenosin - P-P-P (ATP) → Adenosin - P-P (ADP) + **energi** + P (fosfat)

ATP findes kun i begrænsede mængder og skal derfor genopbygges (resyntetiseres) hele tiden. Dette kan enten ske ved:

#### 1. Spaltning af kreatinfosfat (KP):

KP + ADP (Adenosin-Di-Phosphat) → Kreatin + ATP

eller ved:

#### 2. Nedbrydning af glykogen, fedt eller protein

Glykogennedbrydningen deles i to:

- Den anaerobe glykogennedbrydning og
- Den aerobe glykogennedbrydning (følger efter den anaerobe nedbrydning)

Den **anaerobe** glykogennedbrydning foregår uden ilt med ophobning af laktat (mælkesyre) til følge. Anaerob glykogennedbrydning foregår, når arbejdet er for hårdt eller for hurtigt til, at blodet kan nå at transportere ilt nok ud til de arbejdende muskler. Det medfører, at der dannes laktat. Når laktatniveauet overskrider en vis grænse, må arbejdet stoppes.

#### Forenklet formel for anaerob glykogennedbrydning:

Glykogen + 3ADP + 3P → Laktat + 3ATP = **126 kJ**

Den aerobe glykogennedbrydning foregår, når der er rigeligt ilt til stede. Modsat den anaerobe glykogennedbrydning fører det ikke til en ophobning af mælkesyre, men til slutprodukterne CO<sub>2</sub> (kuldioxid) + H<sub>2</sub>O (vand). CO<sub>2</sub> udåndes og H<sub>2</sub>O bruges i organismen eller udskilles via urin, udåndingsluft eller sved.

#### Forenklet formel for aerob glykogennedbrydning:

$C_6H_{12}O_6 + 6O_2 + 39ADP + 39P \rightarrow 6H_2O + 6CO_2 + 39ATP$   
= **1638 kJ**

Fedt nedbrydes kun under aerobe forhold, dvs. når der er ilt til stede.

#### Forenklet formel for fedtnedbrydning:

$CH_3(CH_2)_nCOOH + 23O_2 + 129ADP + 129P \rightarrow 16CO_2 + 16H_2O + 129ATP$   
= **5460 kJ**

I eksemplet er n = 14; ellers kan fedtsyre-kæden variere fra n=1 til n=26 og derved give forskellig energimængde.

Fedtnedbrydning giver altså:

5,6 enheder ATP pr. enhed ilt i modsætning til glukose, der giver 6,3 enheder ATP pr. enhed ilt.

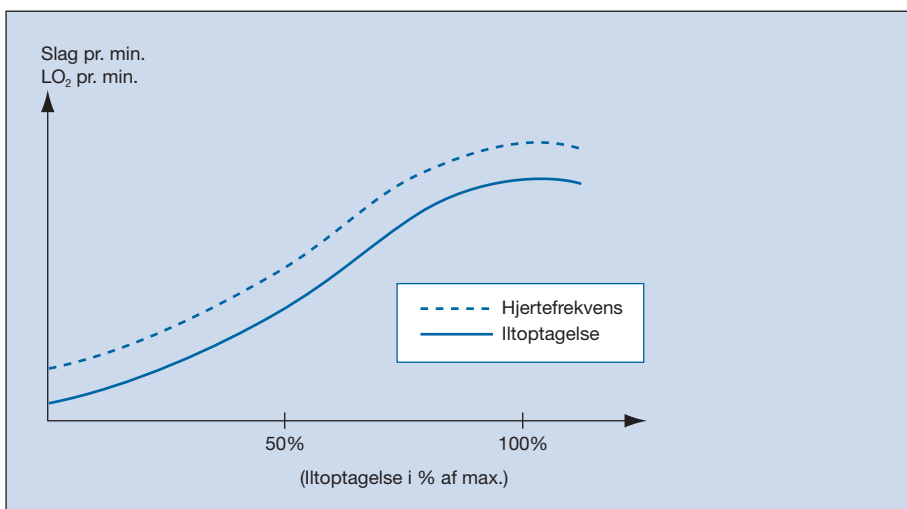
Det giver altså mere energi pr. enhed ilt at forbrænde glykogen i forhold til fedt. Læg også mærke til, at der dannes væsentlig mere energi (over 10 gange mere) ved aerob nedbrydning end ved anaerob nedbrydning af glukose/glykogen. Fedtnedbrydning (pr. vægtenhed fedt) giver en stor mængde ATP, men forbruger også en stor mængde ilt. Det er derfor logisk, at fedtnedbrydningen sker ved arbejde med lav intensitet og i hvile, hvor der er rigelig iltmængde til rådighed. Dette er hensigtsmæssigt fordi der derfor nedbrydes mindre glykogen fra kroppens begrænsede glykogendepoter.

Derimod vil energiandelen fra kulhydratforbrænding øges, når intensiteten stiger til over ca. 60% af  $VO_2$  max (se figur 2), hvor iltmængden begynder at blive begrænsende.

Protein som energikilde er normalt ikke væsentlig (4-10% af energimængden under arbejde). Proteinet omdannes til et glykogenlignende stof via en deaminering af proteinets kulstofskellet, der medfører dannelse af glukose. Herefter er processen den samme som ved glukosenedbrydning. Processen er ikke hensigtsmæssig, da proteindepoterne består af bl.a. muskeltvæv, og der tæres på musklerne, hvis protein skal bruges som brændstof. Tæring af muskelprotein til energifremstilling undgås ved altid at have fyldte glykogendepoter (se desuden kapitlet om protein).

### Hvordan beregner man sit eget energiforbrug?

Kendes den maksimale iltoptagelse  $VO_2$  max., eller maksimale puls og arbejds pulsen kan energiforbruget tilnærmelsesvis beregnes ved forskellige belastninger. Denne metode kan bruges, fordi puls og iltoptagelse følges ad. Se figur 3.



**Figur 3** Iltoptagelse ved forskellige intensiteter. Faldet i hjertefrekvens og iltoptagelse ved 105% skyldes mælkesyreophobning (Idrættens Træningslære, 2002).

### Et regneeksempel:

En mand med en maksimal iltoptagelse ( $VO_2$  max.) på 5 liter pr. min. løber i 90 min. ved 75% af  $VO_2$  max.

Iltforbruget er:

$$75\% \text{ af } 5 \text{ liter} = 3,75 \text{ liter pr. min.} \times 90 \text{ min.} \\ = \mathbf{337,5 \text{ liter ilt (O}_2\text{)}}$$

Energiforbruget ved brug af 1 l  $O_2$  svarer til ca. 20 kJ, så forbruget af 337,5 l  $O_2$  svarer til:

$$337,5 \text{ liter O}_2 \times 20 \text{ kJ} = \mathbf{6750 \text{ kJ}}$$

Fordelingen mellem fedt- og kulhydratforbrænding ved 75% af  $VO_2$  max. vil teoretisk være ca. 20:80. Dvs. at 20% af iltforbruget går til fedtforbrænding og 80% af iltforbruget til kulhydratforbrænding.

Fedtforbrænding:

$$0,20 \times 337,5 \text{ liter O}_2 = \mathbf{67,5 \text{ liter O}_2}$$

Kulhydratforbrænding:

$$0,80 \times 337,5 \text{ liter O}_2 = \mathbf{270 \text{ liter O}_2}$$



Energi frigjort ved fedtforbrænding:

$$67,5 \text{ liter O}_2 \times 20 \text{ kJ} = \mathbf{1350 \text{ kJ}}$$

Da 1 g fedt giver 38 kJ udgør fedtforbrændingen:

$$1350 \text{ kJ} / 38 \text{ kJ} = \mathbf{35 \text{ g forbrugt fedt}}$$

Energi frigjort ved kulhydratforbrænding:

$$270 \text{ liter O}_2 \times 20 \text{ kJ} = \mathbf{5400 \text{ kJ}}$$

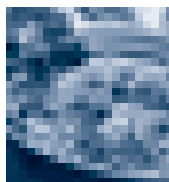
Da 1 g kulhydrat giver ca. 17 kJ udgør kulhydratforbrændingen:

$$5400 \text{ kJ} / 17 \text{ kJ} = \mathbf{317 \text{ g forbrugt kulhydrat}}$$

Som det fremgår af kapitlet om kulhydrat, er det vigtigt at genopfylde glykogenlagrene hurtigst muligt for at forkorte restitutionstiden og dermed optimere den daglige træning. Det fremgår af ovenstående regneeksempel, at der skal indtages 317 g kulhydrat for at erstatte kulhydratforbruget ved en 90 min. løbetur ved 75% af  $VO_2$  max.

Ovennævnte er en rimelig metode til at vurdere idrætsudøverens energiforbrug ved træning, men den kræver, at træneren eller udøveren kender: Maksimal puls, hvilepuls, arbejds puls og maksimal iltoptagelse ( $VO_2$  max.).

# KULHYDRAT



Kulhydratindholdet i kosten er specielt i fokus, når der er tale om rigtig kost til idrætsudøvere. På grund af kulhydrats betydning for idrætspræstationen og kroppens egen begrænsede lagringskapacitet

af kulhydrat (glykogenlagrene = 400-800 g), er det specielt vigtigt, at der dagligt indtages rigelige mængder kulhydrat. Ved planlægning af kosten skal man være opmærksom på 3 vigtige forhold (tabel 4):

1. Mængde af kulhydrat
2. Typen af kulhydrat
3. Tidspunkt for indtagelse af kulhydrat

**Tabel 4** Vigtige forhold ved planlægning af kosten.

## Mængden af kulhydrat

Den hårdtrænende idrætsudøver anbefales at indtage ca. 8 g kulhydrat pr. kg kropsvægt pr. dag (eller 60-65% af energien).

Nedenfor ses hvor meget det svarer til ved forskellige vægtklasser og ved forskellig energimængde i kosten (tabel 5).

	60 kg person	70 kg person	80 kg person
Energitrin	480g/dag	560 g/dag	640 g/dag
12.000 kJ	68 E%	79 E%	*
14.000 kJ	58 E%	68 E%	78 E%
16.000 kJ	51 E%	60 E%	68 E%
18.000 kJ	45 E%	53 E%	60 E%
20.000 kJ	*	48 E%	54 E%

**Tabel 5** Kulhydratbehov ved forskellige energiindtagelser og kropsvægt.

E% : Procent af total energiindtagelse.

\* : Usandsynligt, at det vil forekomme.

For at få 8 g kulhydrat pr. kg kropsvægt pr. dag skal en 70 kg's person indtage 560 g kulhydrat svarende til 9.520 kJ om dagen. Ved en daglig energiindtagelse på f.eks. 16.000 kJ svarer det til, at 60% af energien skal komme fra kulhydrat. Man skal dog tage disse energiprocenter med en del forbehold. Som man kan se af tabel 5 kan energibidraget fra kulhydrat variere fra 45 E% til 79 E%, afhængigt af den totale daglige energiindtagelse. Det vigtigste er derfor at

sørge for at indtage ca. 8 g kulhydrat pr. kg kropsvægt pr. dag.

Kulhydratindholdet i forskellige levnedsmidler er vist i tabel 6. Man kan her se, at for at nå op på 600 g kulhydrat pr. dag skal der spises enten 1,2 kg brød (= 24 skiver rugbrød eller 30 skiver grovbrød), 2,4 kg kogt ris, 6,7 kg æbler eller drikkes 6 liter juice. Altså en meget stor mængde føde.

	G kulhydrat pr. 100 g	GI*
Glukose (druesukker)	100	138
Sukrose (hvidt sukker)	100	89
Fruktose (frugtsukker)	100	31
Bolsjer	98	-
Cornflakes, uspecificeret	83	115
Müsli, uspecificeret	71	96
Lakrids, sød	78	-
Lakridskonfekt	83	-
Kiks, Digestive	66	82
Rosiner	78	93
Franskrød	51	100
Rugbrød, mørkt	48	89
Grahamsbrød	49	99
Rugbrød, fuldkorns	49	58
Vingummi	79	-
Sojabønner **	34	20
Kogte ris, brune **	25	96
Kogt pasta **	25	45-66
Majs	23	80-87
Banan	21	79-84
Nykokte kartofler **	18	80
Appelsinjuice	10	67
Æble/pære	13	53/47
Sodavand og saft	10	-
Skummetmælk	5	46
Tomat	6	-

**Tabel 6** Kulhydratindhold samt glykæmisk indeks\*(GI), hvor det kendes (LST 1995, Jenkins et al. 1981, 1984).

\* : I forhold til hvidt brød (= 100, se forklaring side 11).

\*\* : GI kan variere i forhold til tilberedningsmetode og indtagelsestemperatur, som hovedregel = jo mere tilberedt og varmere, jo højere GI.

En idrætsudøvers energibehov, og typisk også appetit, vil naturligt være større end en stillesiddende persons. Kulhydrat mætter og fylder imidlertid mere pr. kJ end fedt gør. Det skyldes dels, at 1 g kulhydrat

(17 kJ) indeholder halvt så mange kJ som 1 g fedt (37 kJ). Der skal derfor indtages dobbelt så stor en vægt af kulhydrat som af fedt for at opnå samme energiindtagelse. Dels af de såkaldt lødige kulhydrater, der

også bidrager med vitaminer, mineraler og kostfibre (stivelsesholdige kulhydrater, grøntsager og frugt) oftest følges af en del vand. Denne type kulhydrater er således meget mindre energitætte end fedt. Endelig kan øget mæthed på en kulhydratrig kost skyldes en effekt af øget blodglukose- og leverglykogenkoncentration, høj forbrænding og forskellige hormoners effekt på mæthedscentret i hjernen.

Tilsammen betyder det, at et langt større volumen føde (op til 5-10 gange) skal indtages på en kulhydratrig kost i forhold til en fedtlig kost for at opnå samme energiindtagelse. En idrætsudøver kan derfor nemt opleve, at hun/han bliver for tidlig mæt under et måltid, og energi- og kulhydratindtagelsen derfor ikke bliver tilstrækkelig. Dette giver en risiko for negativ energibalance, og dermed et vægttab på længere sigt. Hvis et vægttab ønskes, er det imidlertid hensigtsmæssigt at fedtet i kosten nedbringes. Ellers vil glykogendepoterne ikke blive fyldt tilstrækkeligt op, hvilket vil medføre at træningens intensitet falder, træthed vil opstå, og der vil være risiko for skader.

Volumenproblemet på en meget kulhydratrig kost kan overkommes dels ved hyppigere måltider (6-8 pr. dag) dels ved, at en del af kulhydraterne indtages som mere koncentreret kulhydrat eller væske, f.eks. som tørrede frugter, sukkerslik, juice, sportsdrik, saft, sodavand, glukose- eller maltodextrinopløsning.

For at sikre tilførslen af livsvigtige vitaminer og mineraler er det dog nødvendigt, at også kulhydrater i form af brød, gryn/korn, ris, pasta og grove grøntsager indtages dagligt. Dette kostbudskab er specielt vigtigt for lavenergiindtagere (typisk kvinder).

### Type af kulhydrat

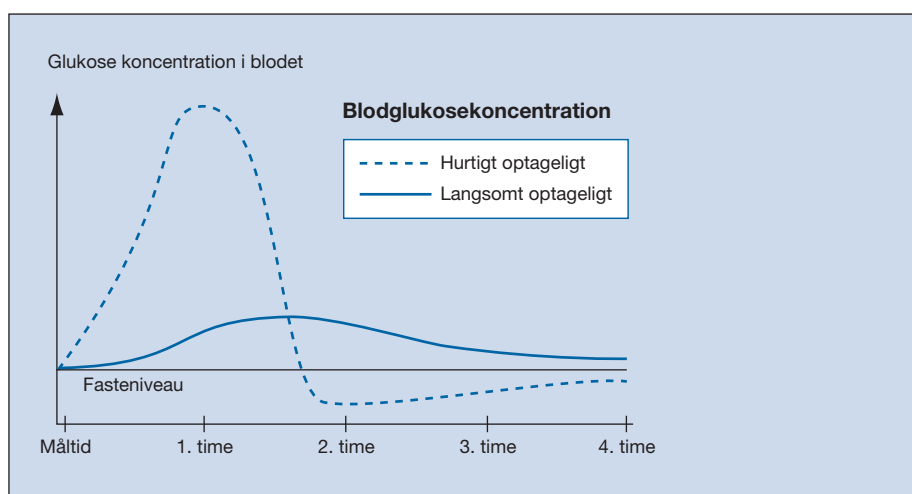
Træner man flere gange om dagen, er det især vigtigt at indtage hurtigoptagelige kulhydrater (højt glykæmisk indeks) umiddelbart efter træningen. Træner man derimod kun en gang om dagen, er kulhydrattypen mindre afgørende for træningsudbyttet.

### Hurtigt og langsomt optagelige kulhydrater

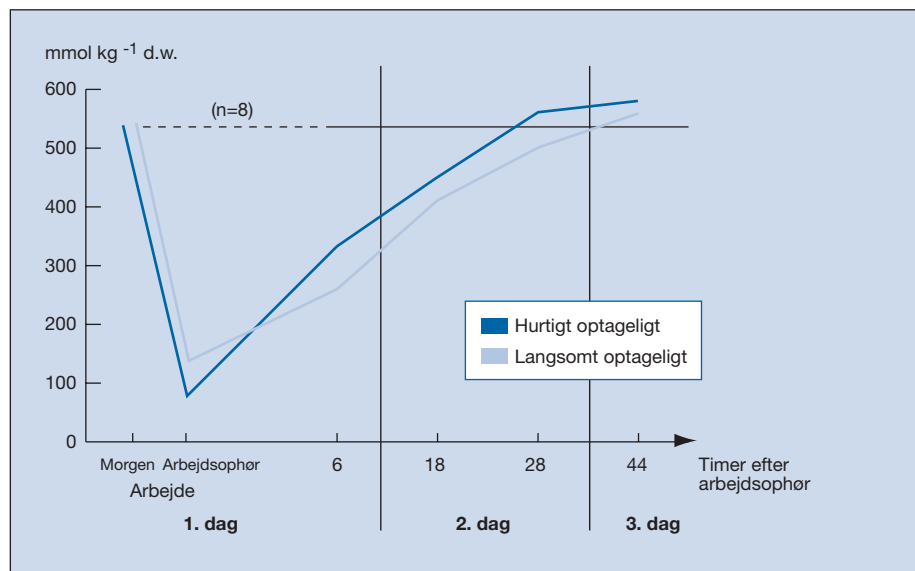
Kulhydrater inddeles i hurtigt- og langsomt optagelige kulhydrater i forhold til deres effekt på blodglukosestigningen efter indtagelse (se figur 4). Når denne stigning sættes i forhold til et referencemiddel (typisk glukose eller hvidt brød), får man levnedsmidlets glykæmiske indeks (GI, se tabel 6).

Forsøg med idrætsudøvere har vist, at glykogenopbygningshastigheden i lårmusklen efter hårdt udtømmende cykelarbejde (1½-2 timer ved 75% af  $VO_2$  max.) var hurtigere

i de første 6 timer ved indtagelse af hurtigt optagelige i forhold til langsomt optagelige kulhydrater. Efter 20 timer var der derimod ikke forskel mellem forskellige kulhydraters glykogenopbyggende effekt (se figur 5). Også hurtigere glykogenopbygning er set i timerne efter arbejde ved indtagelse af glukose i forhold til fruktose.



Figur 4 Blodglukosestigning efter indtagelse af hurtigt- eller langsomt optagelige kulhydrater.



**Figur 5** Muskelglykogenopbygning efter udtømmende arbejde. Der indtages en kulhydratrig kost med højt indhold af hurtigoptagelige kulhydrater eller langsomt optagelige kulhydrater. Det ses, at glykogenkoncentrationen er større 6 timer efter indtagelsen af hurtigoptagelige kulhydrater i forhold til langsomt optagelige kulhydrater. Efter 20 timer (næste dags morgen) er der imidlertid ingen forskel på de to kosttyper (Kiens et al. 1990).

### Mono-, di- og polysakkarider

Kulhydrater inddeles også efter deres kemiske struktur i mono- og disakkarider (simple kulhydrater), oligosakkarider samt polysakkarider (komplekse kulhydrater). Glukose (druesukker) og fruktose (frugtsukker) er nogle af de mest almindelige monosakkarider, mens sukrose (sukker) og laktose (mælkesukker) er typiske disakkarider. Polysakkariderne omfatter stivelse og visse kostfibre. Maltodextrin, som ofte anbefales til idrætsudøvere, er et kulhydrat sammensat af 8-10 glukoseenheder.

Al kulhydrat - indtaget som måltid eller i en drik, hvad enten det er mono-, di- eller polysakkarider - omdannes i sidste ende til glukose i kroppen. Via komplicerede, biokemiske transportmekanismer opbygges glykogendepoterne i leveren og i muskelvæv efter optagelse af glukose fra blodbanen.

Opdeling efter kemisk struktur siger ikke noget om den fysiologiske effekt af kulhydraterne. Her spiller forskelle i mavetømmningshastighed, tilgængelighed for fordø-

jelsesenzymmer og optagelseshastighed fra tarmen en langt større rolle. Dette afgør, hvor hurtigt kulhydratet optages i blodbanen som glukose, fruktose (eller galaktose) og senere i leveren og musklerne.

Forskellige komplekse kulhydrater kan give meget forskelligt blodglukoseniveau (GI), afhængigt af kulhydratkilden (f.eks. kartofler, ris, pasta, bønner), forarbejdningsskemaet (f.eks. rå, malet, kogt) og indtagelsestemperaturen (se tabel 6). Som hovedregel giver større forarbejdningsgrad og højere indtagelsestemperatur en højere glukosekoncentration i blodet.

På samme måde kan der være stor forskel på glukosestigningen efter forskellige typer simple kulhydrater. Glukose giver større stigning end sukrose, mens fruktose giver den mindste stigning af de tre kulhydrat-typer (se tabel 6). Dette hænger igen sammen med forskellig optagelseshastighed fra tarmen, samt at fruktose først skal omdannes til glukose i leveren. Glukosepolymeren maltodextrin spaltes og optages hurtigt i organismen.

## Tidspunkt for indtagelse af kulhydrat

<b>Før træning:</b>	Senest 3-4 timer før eller lige før (< 30 min).
<b>Under træning:</b>	Ikke nødvendigt ved < 1 time. God idé/nødvendigt ved > 1 time. Behovet afhænger dog af arbejdsintensiteten.
<b>Efter træning:</b>	Så tæt på ophør som muligt. Tilførsel af ca. 1 g/kg legemsvægt lige efter samt hver 2. time efter.

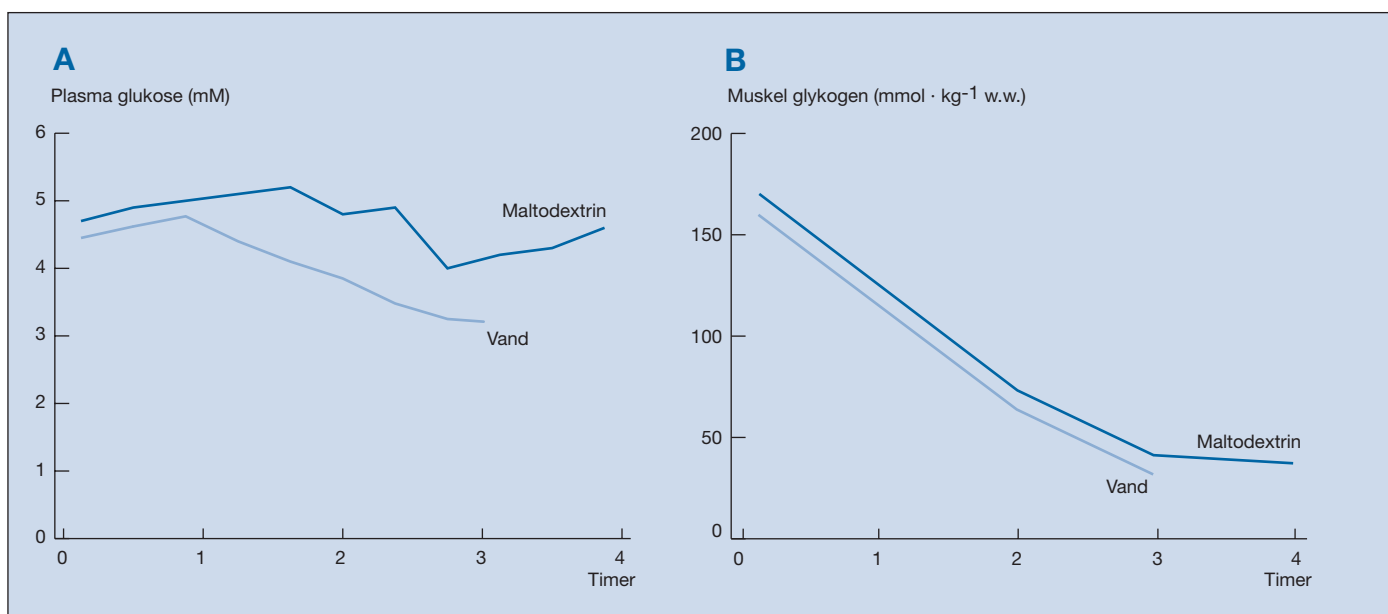
**Tabel 7** Indtagelse af kulhydrater i forhold til træning.

### Før træning

Ved indtagelse af et relativt stort kulhydratmåltid (ca. 200 g kulhydrat) 3-4 timer før træning har man set en forbedring af præstationen sammenlignet med ingen kulhydratindtagelse. Hvorvidt kulhydrat kan indtages tæt på fysisk aktivitet (30-60 min. før) er ikke afklaret. Indtagelse af en glucosepolymer eller maltodextrin < 30 min. før træningens start vil dog normalt ikke medføre et fald i blodsukkeret, hvilket ellers kan forringe præstationsevnen.

### Under træning (konkurrence)

Indtages glukose (eller et andet kulhydrat) under langvarig træning eller konkurrence, vil dette kunne opretholde blodglukose-niveauet og kulhydratforbrændingen under arbejdet. I figur 6 ses, hvordan blodsukkeret (A), og muskelglykogenkoncentrationen (B) påvirkes ved indtagelse af enten kulhydrat (maltodextrin) eller placebo (vand) hvert 20. min. under 3-4 timers arbejde ved 74% af  $VO_2$  max.



**Figur 6** Ændringen i plasmaglukose (a) og muskelglykogenindhold (b) ved cykling ved 75% af  $VO_2$  max. Der indtages en placebo-(vand) eller maltodextrin hver 20. min. Det ses, at plasmaglukose (a) falder ca. 1 time inde i arbejdet, når der indtages vand, men opretholdes, når der indtages maltodextrin. Desuden ses, at selvom muskelglykogenkoncentrationen (b) tømmes lige meget og ens i de to situationer, kan der arbejdes 1 time længere, når der indtages kulhydrat under arbejdet i forhold til vand.

\*Placebo er signifikant forskellig fra maltodextrin,  $p < 0.05$  (Coyle 1992).

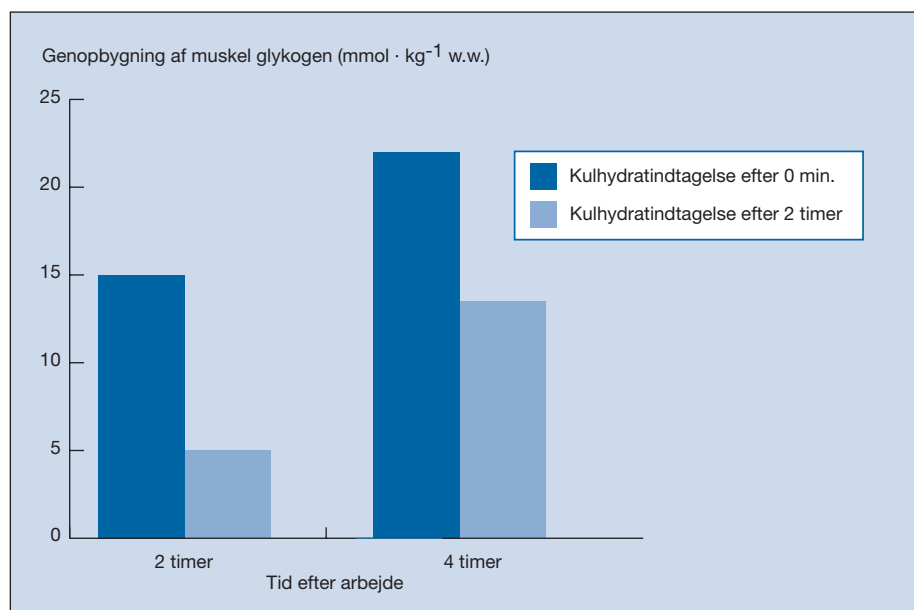
Det ses, at udmattelse sker 1 time senere ved sukkerindtagelse i forhold til placebo-indtagelse. Det ses desuden, at blodsukkeret begynder at falde allerede efter ca. 1 times arbejde, når der kun indtages vand, mens blodsukkeret opretholdes, når der indtages kulhydrat under arbejdet.

Det er også interessant at bemærke, at mængden af muskelglykogen falder på samme måde de første 3 timer i begge situationer.

Under langvarig træning kan indtagelse af glukose eller maltodextrin således forbedre træningsudbyttet, forlænge tiden før udmattelse og desuden nedsætte behovet for kulhydratindtagelse efter træning. Andre typer kulhydrat vil formodentlig også kunne indtages under træning med lignende udbytte. Valget af kulhydratkilde må afhænge af den enkeltes præference og tolerance (se også kapitlet om væske).

### Efter træning (konkurrence)

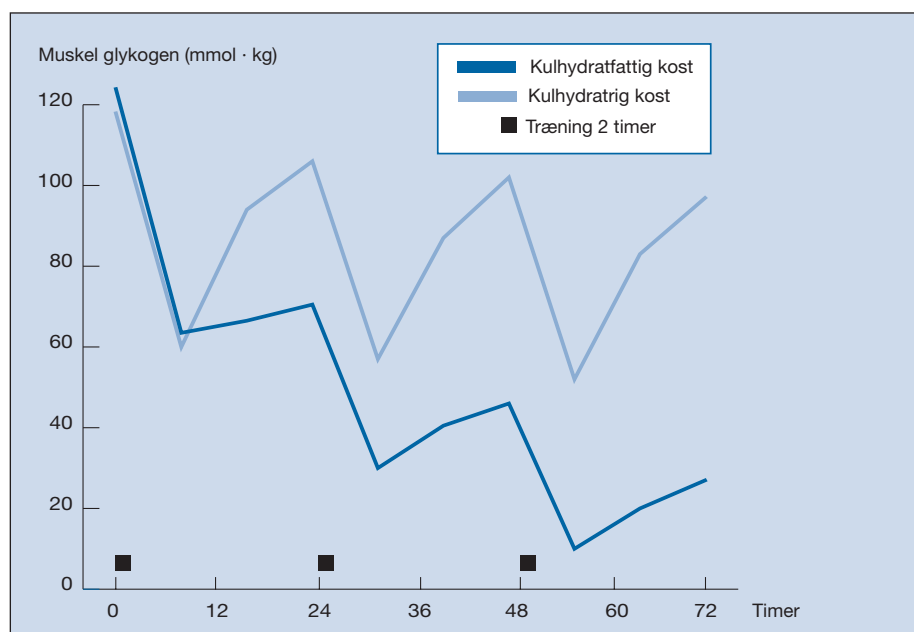
Umiddelbart efter træning er musklen fysiologisk set optimalt indstillet til glykogenlagring. Dette hænger især sammen med, **1**) at der er en øget glukosetransport kapacitet efter arbejdet, **2**) øget muskelmembranpermeabilitet (gennemtrængelighed), **3**) øget insulinfølsomhed. Således er glykogenlagringshastigheden 4 gange højere 1. time efter træningen end bare 2 timer efter træningens ophør (se figur 7). Man bør derfor spise eller drikke kulhydrat så hurtigt efter træningen som muligt. Det anbefales her at indtage mindst 1 g kulhydrat/kg legemsvægt lige efter samt hver 2. time efter arbejdet.



**Figur 7** Genopbygning af muskelglykogen, når der indtages kulhydrat 0 eller 2 timer efter arbejdets ophør. Man kan se, at glykogenopbygningen er ca. dobbelt så stor, når der er indtaget kulhydrat lige efter arbejdets ophør i forhold til 2 timer efter (Ivy et al. 1988).

Efter middelhårdt muskelarbejde med muskelglykogenindholdet (ligesom leverglykogen) til normalt niveau i løbet af 2-3 døgn ved indtagelse af en blandet kost og i løbet af ca. 24 timer ved indtagelse af en kulhydratrig kost. Er kosten fedt- og proteinrig (kulhydratfattig), vil fyldning af glykogendepoterne derimod tage langt flere dage.

Figur 8 illustrerer betydningen af kostens kulhydratindhold for muskelglykogenopbygningen ved daglig træning. Det ses, at en kulhydratfattig (40 E%) kost ikke giver tilstrækkelig genopfyldning af muskelglykogendepoterne i en 3-dages træningsperiode, mens en kulhydratrig kost (70 E%) bevirker, at depoterne hver dag når tæt tilbage på udgangsniveauet.



**Figur 8** Muskelglykogenindhold og genopfyldning under 3 dages hårdt løb (2 timer/dag) på en kulhydratfattig (40 E%) eller kulhydratrig kost (70 E%). Figuren viser, at der i perioden sker en næsten komplet genopfyldning af glykogendepoterne på den kulhydratrige kost, mens depoterne i større og større grad udtømmes på den kulhydratfattige kost (Sherman & Costill 1984).



DEPOT	Total vægt	Glykogendepoternes størrelse		
		Blandet kost*	Kulhydratrig kost**	Fedtrig kost***
Lever	1,2 kg	40-50 g	70-90 g	0-20 g
Muskler	32 kg	350 g	600 g	300 g

**Tablet 8** Glykogendepoternes størrelse ved forskellig kostsammensætning (Saltin 1988).

\* : 30 E% fedt, 45-50 E% kulhydrat.

\*\* : 70 E% kulhydrat, 10 E% fedt.

\*\*\* : 20 E% kulhydrat, 50 E% fedt.

Af tabel 8 fremgår, hvordan glykogendepoterne i lever og muskler ændrer størrelse afhængigt af kostens sammensætning.

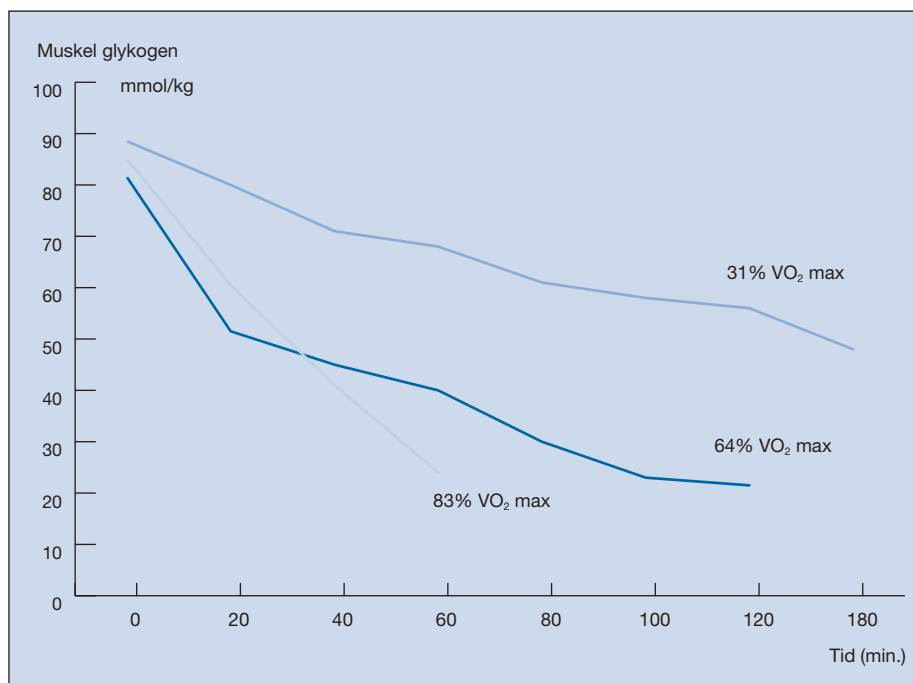
## Forbrænding af kulhydrat og fedt under fysisk arbejde

Fordelingen af kulhydrat- og fedtforbrænding under moderat til middelhårdt arbejde er afhængig af faktorer som træningstilstand, arbejdsintensitet, arbejdsvarighed og ikke mindst sammensætningen af kosten indtaget i perioden før aktiviteten.

Som hovedregel forbrændes ved 50% af  $VO_2$  max. (puls ca. 120 slag /min. hos yngre person) omtrent lige meget fedt og kulhydrat, mens andelen af fedtforbrænding falder med stigende arbejdsintensitet

(se figur 2). Af figur 9 fremgår, hvor hurtigt muskelglykogenkoncentrationen falder ved forskellige arbejdsintensiteter (i % af  $VO_2$  max.).

Ved f.eks. 30% af  $VO_2$  max. kan der arbejdes i adskillige timer, mens der kun kan arbejdes i ca. 1 time ved 83% af  $VO_2$  max. for en veltrænet person. Ved højere intensiteter udtømmes depoterne hurtigere endnu - også selv om det er intervalarbejde. Som eksempel på dette er den næsten komplette tømning af muskelglykogendepoterne hos fodboldspillere allerede efter 1. halvleg. Ved kortvarigt arbejde, f.eks. et 200 m løb, er det imidlertid ikke forbruget af glykogen, der begrænser præstationen, men et samspil af en række andre faktorer.



**Figur 9** Betydning af relativ arbejdsbelastning (i % af  $VO_2$  max.) for muskelglykogennedbrydning over tid. Ved lav arbejdsbelastning (her 31% af  $VO_2$  max.) kan der arbejdes > 3 timer, og glykogendepoterne er stadig ikke udtømte. Ved højere belastning (her 64% af  $VO_2$  max.) kan der arbejdes i ca. 2 timer, og depoterne er tæt på at være udtømte (Gollnick et al. 1974 i Wootton 1989).

Ved udmattelse efter middelhårdt muskelarbejde er glykogenlagrene i de aktive muskler oftest tømte. Under længerevarende arbejde (> 1½ - 2 timer) afhænger musklerne mere og mere af optagelse af glukose fra blodbanen.

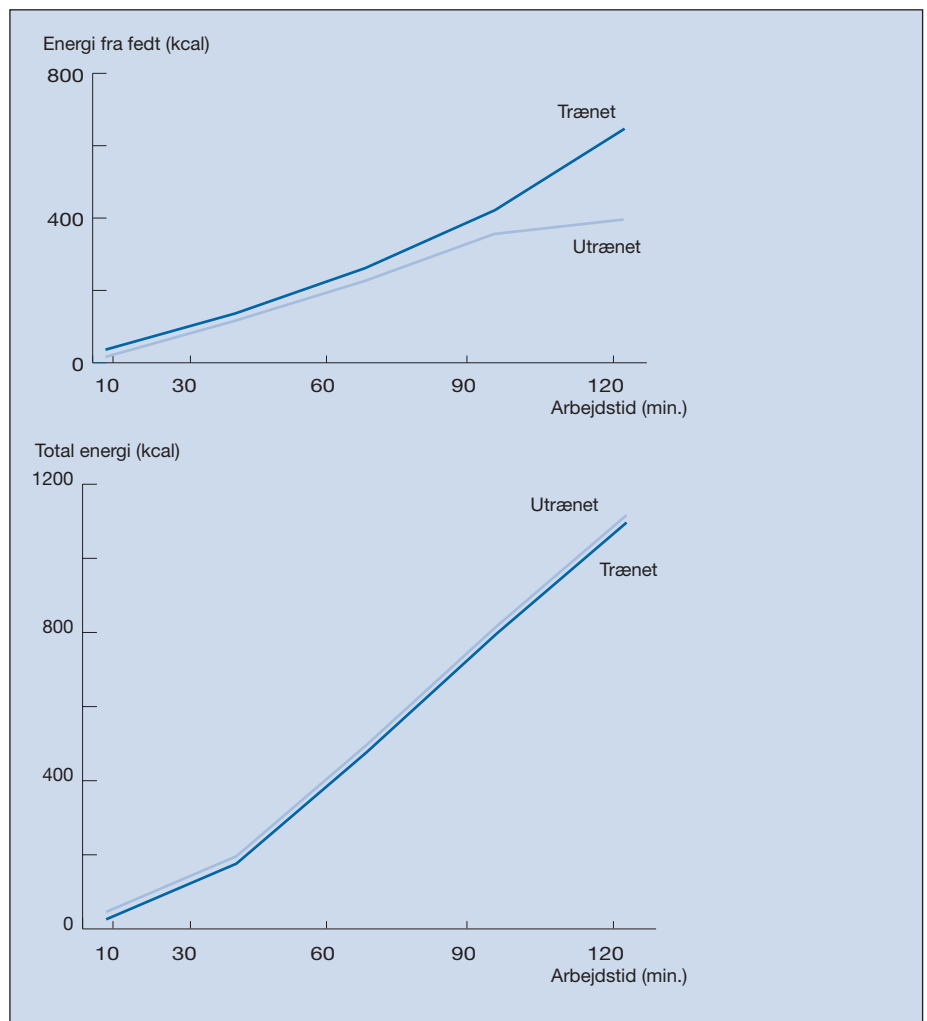
Ved langvarigt arbejde kan udmattelse også skyldes et fald i blodsukkeret. Dette sker, hvis glykogendepoterne i leveren tømmes tidligere end i musklerne. Udmattelse skyldes da delvist, at nervesystemet er afhængigt af en vis glukosetilførsel.

## Betydning af træningstilstand

Hos veltrænede personer øges hormonernes virkning på muskeltævet. Derudover er der en øget aktivitet af enzymer, der er vigtige for forbrænding af næringsstoffer, øget blodgennemstrømning og en øget transport af fedtsyrer til musklerne.

Dette medfører bl.a. at musklernes fedtforbrænding øges. Figur 10 viser, hvordan fedtforbrændingen øges, mens kulhydratforbrændingen nedsættes ved samme relative arbejdsbelastning efter en længere træningsperiode. Det totale energiforbrug under arbejde er det samme. Der sker altså en hensigtsmæssig glykogenbesparende ændring i næringsstofforbruget i den trænedes muskel.

Det er også vist, at lagrene af fedt i musklerne er langt større (helkropsfedtmængden dog mindre) hos trænede sammenlignet med utrænede. Ved en given arbejdsbelastning nedbryder trænede personer derfor mere intramuskulært fedt og sparer derved på deres glykogendepoter (se tabel 9).



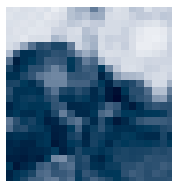
**Figur 10** Forbruget af fedt og total energiomsætning hos en gruppe af utrænede før og efter en længerevarende træningsperiode. Bemærk, at energiudgifterne til arbejdet er den samme (nederste kurve), men der forbrændes mere fedt og derfor mindre kulhydrat efter træningsperioden, dvs. en glykogenbesparende effekt af at være veltrænet (Hurley et al. 1986).



ENERGIDEPOTER	ROLLE VED IDRÆT	FORSKEL TRÆNET OG UTRÆNET
Muskelglykogen (400-600 g)	Vigtig energikilde, har betydning for udholdenheden ved moderat til middelsvært arbejde.  Anvendelse af denne energikilde er stor ved: 1) høj arbejdsintensitet (> 60% af VO <sub>2</sub> max) 2) kortvarigt intenst arbejde 3) hos trænede personer 4) højt kulhydratindhold i kosten	Træning øger indholdet ca. til det dobbelte.
Leverglykogen (50-100 g)	Opretholdelse af blodsukker  I nogen grad optages cirkulerende blodsukker, som nedbrydes i den arbejdende muskulatur.	Træning øger indholdet ca. til det dobbelte.
Fedt i fedtvæv og muskulatur (10-20 kg)	Anvendelse af denne energikilde er stor: 1) ved lav arbejdsintensitet 2) ved langvarigt arbejde 3) hos trænede personer 4) ved højt fedtindhold i kosten	Træning øger muskelfedtindholdet til det dobbelte, mens helkropsfedtprocenten (og absolut kropsfedtmængde) falder.

**Tablel 9** Energidepoter, fysisk aktivitet og træningstilstand (Raben & Kjær, 1997).

# PROTEIN



*Optimal proteinbalance i organismen er betinget af, at der samtidig er energibalance.*

Proteiner er kroppens byggesten. Protein nedbrydes i kroppen til aminosyrer og indgår i opbygningen af væv, såvel nyt væv som væv beskadiget ved træning/konkurrence. Der sker altid en mindre proteinnedbrydning ved træning (4-10% af energiforbruget). Proteinet genopbygges i restitutionperioden ved tilstrækkelig tilførsel af næringsstoffer og væske. Endvidere indgår aminosyrer i genopbygningen (resyntesen) af enzymer og hormoner.

## Mængde

En aktiv inden for udholdenhedsidræt bør indtage 1,2-1,5 g protein/kg kropsvægt/dag. Inden for styrke- og hurtighedsidræts-grene bør der indtages 1,2-1,7 g protein/

kg kropsvægt/dag. For en person der vejer 70 kg, svarer dette til henholdsvis 84-98 g/dag og 84-119 g/dag eller 1.428-1.666 kJ og 1.428-2.023 kJ (17 kJ/g protein). Ved en total energiindtagelse på mellem 15.000 og 20.000 kJ/dag ligger disse proteinniveauer inden for 10-15 E% dvs. svarende til anbefalingerne for befolkningen generelt.

I tabel 10 ses proteinindholdet i forskellige levnedsmidler. For at få ca. 90 g protein skal der f.eks. indtages 200 g magert oksekød, 1 æg, 2½ dl mælk, 100 g blandede ærter + majs og 3 skiver rugbrød på en dag. Bemærk forskellen på proteinindholdet i den rå og tilberedte vare.

	g/100 g rå vægt	g/100 g tilberedt vægt
Oksekød, magert	18-22	24-26
Svinekød, magert	16-22	24-26
Fjerkræ (+kød, -skind)	18-22	21-24
Fisk	18-25	21-29
Ost, 45+, skære	25	
Ost, 30+, skære	29	
Æg, helt		12
Hytteost 20+		
Kvarg 5+ og 45+	11-12	
Mælk, alle typer	3,5	
Hvide eller brune bønner, rå	19-21	6-7
Sojabønner, rå	36	9
Bønnespirer	3-10	
Ærter	6	
Majs	3-4	
Broccoli, frisk	5	
Spinat, frisk eller dybfrost	2-3	
Kartofler	2	
Grønne bønner	2	
Pasta	12	5
Ris, rå	8-9	3
Franskrød, grovbrød	8	
Rugbrød	6	
Valnød, hasselnød	14-15	
Jordnød	26	

**Tabel 10** Proteinindhold i udvalgte levnedsmidler (LST, 1995).

Som tabel 10 viser, er der mest protein i kød, fisk og mejeriprodukter (20-30 g/100 g). Man skal dog huske at vælge de magre typer for ikke samtidig at få for høj fedt-

indtagelse. Proteinindholdet i vegetabiliske levnedsmidler ligger lavt (2-10 g/100 g tilberedt levnedsmiddel). Undtaget er nødder, som imidlertid også har et højt fedtindhold.

Essentielle aminosyrer	Histidin Isoleucin Leucin Lysin Methionin + cystein	Phenylalanin + tyrosin Treonin Tryptofan Valin
------------------------	---	---

Tabel 11 Essentielle aminosyrer.

De fleste idrætsudøvere vil - på grund af deres høje energiindtagelse - få 1,2-2,0 g protein/kg kropsvægt/dag gennem en blandet kost. Der er derfor normalt ingen grund til at indtage proteintilskud. Dog er det endnu ikke helt afklaret, om ekstra proteinindtagelse - resulterende i positiv nitrogenbalance - kan give en gevinst mht. muskelopbygning og præstation.

Optimal proteinbalance i organismen er betinget af, at der samtidig er energibalance. Således medfører negativ energibalance et øget proteinbehov. Desuden er det vigtigt at indtage en varieret kost indeholdende alle de essentielle (livsvigtige) aminosyrer.

Inden for idrætsgrene med hyppige perioder med diæt og energiunderskud (f.eks. løb, gymnastik, atletik, ballet) samt for vegetarer (veganere) kan kosten let blive proteinfattig og utilstrækkelig med hensyn til essentielle aminosyrer. Når dette sker, er resultatet forringet proteinsyntese, øget proteinnedbrydning og dermed mindre proteinmængde i kroppen. Hvis dette mønster fortsætter vil det kunne medføre nedsat styrke/udholdenhed og måske endda et nedsat immunforsvar.

### Proteinkilder

Det er vigtigt, at proteinkilderne vælges, så der er tilstrækkelige mængder af de 8-9 essentielle aminosyrer, som kroppen ikke selv kan danne (tabel 11).

Animalsk protein (mejeriprodukter, kød, fisk, fjerkræ) har generelt en højere biologisk værdi, dvs. højere indhold af de essentielle aminosyrer, end vegetabiliske proteinkilder (f.eks. bønner, linser, korn). Desuden vurderes den biologiske værdi

af vegetabilisk protein i en fiberrig kost at være ca. 10% lavere end den biologiske værdi af animalsk protein. Blandt de vegetabiliske proteinkilder er lysin ofte den essentielle aminosyre der er mindst eller intet af. Dette gælder dog ikke for sojaprotein, som også mht. de andre essentielle aminosyrer er mere optimalt sammensat end andre vegetabiliske proteiner (f.eks. ris). Eftersom kulhydrat skal udgøre så stor en del af idrætsudøveres kost, og en stor del af kosten skal bestå af brød, ris, pasta, korn, grøntsager og frugt, vil kosten nemt få et vegetarisk præg.

Aminosyresammensætningen i hvert enkelt måltid skal imidlertid være afstemt for at få optaget de enkelte aminosyrer. Derfor er det vigtigt at blande forskellige proteinkilder i samme måltid. Sådanne komplette proteinkombinationer ses i tabel 12.

### Forbrænding af protein under fysisk arbejde

Under fysisk arbejde udgør proteinforbrænding normalt kun 4-10% af det samlede energibidrag. I hvile er dette tal 10-15%. I totale mængder er proteinforbrændingen dog højere under arbejde end i hvile. Dette er grunden til, at idrætsudøvere anbefales lidt højere proteinindtagelse end ikke-idrætsudøvere. Under og lige efter arbejde er der

normalt øget proteinnedbrydning og nedsat proteinsyntese. Kvantitativt er forbrændingen af forgrenede aminosyrer (især leucin, isoleucin og valin) sandsynligvis størst. I kosten findes disse især i animalske fødevarer, mens indholdet er ca. 20-50% lavere i vegetabiliske fødevarer.

Forbrændingen af protein under fysisk arbejde kan påvirkes af en række faktorer. Blandt disse er kosten, arbejdets intensitet og varighed, træningstilstand, temperaturen, personens køn og muligvis også alder. Der eksisterer dog stadig en række uafklarede spørgsmål på dette område.

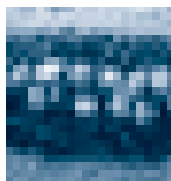
Hvad angår kosten, tyder det på, at både energiindholdet og sammensætningen, adaptation til kosten samt tidspunkt for indtagelse har en afgørende betydning for proteinomsætningen under fysisk arbejde. Vigtigst er her, at utilstrækkelig kulhydratindtagelse eller energiindtagelse (negativ energibalance) via hurtigere tømning af muskel- og leverglykogen vil føre til større proteinnedbrydning under arbejdet end ved tilstrækkelig kulhydratindtagelse.

Nye studier har vist, at der kan opnås en lidt større proteinsyntese (opbygning) ved hurtig indtagelse af protein efter træning. I disse studier har et protein indtag mellem 50-100 mg/kg. Kropsvægt/time (3-5 g) været tilstrækkeligt til at opnå en gavnlige effekt. Der mangler dog stadig studier til at bekræfte dette helt entydigt.

Komplette proteinkilder	Æg Mælkeprodukter Fisk Fjerkræ Kød Bønner + linser	Majs eller ris + bønner Majs + ærter Linser + brød Kornprodukter + mælk eller æg Kartofler + æg eller mælk
-------------------------	---	--

Tabel 12 Komplette proteinkilder.

# FEDT



*Fedtsyresammensætningen fremgår desværre ikke altid af varedeklarationen på levnedsmidler.*

Fedt er kroppens største energireserve. Fedt indgår i det aerobe (iltkrævende) stofskifte, og forbrændes normalt sammen med kulhydrat. Hvor stor en andel fedt, der forbrændes i forbindelse med fysisk arbejde afhænger som nævnt af, hvilken intensitet der arbejdes med og, hvor længe der arbejdes (se figur 2).

Størrelsen af fedtforbrændingen er desuden afhængig af kostens sammensætning. Et højt indhold af fedt i kosten vil således resultere i et højt indhold af fedt i blodet og dermed en større tilgængelighed til forbrænding. Denne større forbrænding vil medføre et øget iltkrav (jævnfør afsnittet om fedtnedbrydning).

Endvidere er fedt med til at beskytte indvolde og led mod mekaniske påvirkninger så som slag og stød. Fedt danner desuden en beskyttende skede omkring nervetrådene og har stor betydning for optagelse af fedtopløselige vitaminer, dannelse af hormoner m.v.

Det anbefalede daglige indtag af fedt er på maks. 30% af den daglige energiindtagelse (NNR 1996). Da fedt har den højeste energimængde pr. gram (38 kJ) af de fire makronæringsstoffer, bliver den mængde fedt, der behøves, meget lille. For at sikre, at behovet for alle de essentielle fedtsyrer (linol- og linolinsyre) dækkes, er det vigtigt, at der vælges fedt fra så mange forskellige kilder som muligt.

## Fedtkilder

- Fisk (pga. n-3 og n-6 fedtsyrerne).
- Nødder
- Oliven
- Olivenolie og andre vegetabiliske olier
- Magre kødvarer som kalkun, kylling og magert svin
- Avocado
- Peanut butter.

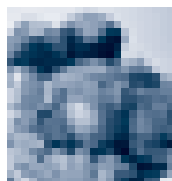
Bemærk dog, at der er meget fedt i nødder, olie, avocado og peanut butter, så mængden skal begrænses. Fedtstoffer inddeles primært efter, hvor mange dobbeltbindinger der er i den enkelte fedtsyre. Således skelnes mellem mættede, monumættede og flerumættede fede syrer med nul, en eller flere dobbeltbindinger.

Mættet fedt bør udgøre max. 10 E%, monumættet fedt bør udgøre 5-10 E% og flerumættet fedt bør ligeledes udgøre 5-10 E% (mindst ½ E% skal være n-3 fedtsyrer) (NNR, 1996).

Fedtsyresammensætningen fremgår desværre ikke altid af varedeklarationen på levnedsmidler. De bør derfor suppleres med levnedsmiddeltabellerne (1995), som er mere fyldestgørende.

Fedt i kosten findes primært som triglycerider, ligesom kroppens fedtdepoter også består af fedt som triglycerider. Når kroppen skal bruge fedt til forbrændingen, og dermed til at skaffe energi, skal triglyceriderne nedbrydes. Nedbrydningsprodukterne kan udnyttes i musklen eller transporteres via blodet fra fedtvævet til de arbejdende muskler. I cellen forbrændes fedtsyrerne i mitokondrierne under stort iltforbrug (se kapitlet om energigivende stoffer).

# VITAMINER OG MINERALER



*Den daglige vitaminpille kan ikke erstatte proteiner, de livsnødvendige fedtsyrer eller kostfibre, som kroppen også har behov for.*

## Vitaminer

Vitaminer er en gruppe af stoffer, som er nødvendige at få tilført, da kroppen ikke selv er i stand til at danne dem. Vitaminer indgår i mange komplicerede processer i kroppen f.eks. i en række enzymer og som bestanddele i komplekse molekyler. Vitaminer kan inddeles i de fedtopløselige og de vandopløselige. De vandopløselige skal man have tilført hver dag, mens de fedtopløselige vitaminer kan lagres i fedtdepoterne og derfor ikke behøver at blive indtaget dagligt.

Vitaminmangel vil meget ofte medføre nedsat præstationsevne. Videnskabelige undersøgelser har dog ikke kunnet bekræfte, at store doser vitaminer virker præstationsfremmende. Derimod kan store doser i form af tilskud muligvis have en

toksisk virkning (dvs. de kan virke ødelæggende og i ekstreme doser være giftige for kroppens celler). Spises der en varieret kost med forskellige typer brød, grøntsager, frugt, kød og fisk vil dette sikre, at man får tilstrækkelige mængder vitaminer. Tabel 13 giver en oversigt over vitaminerne samt eksempler på fødevarer, der indeholder det pågældende vitamin.

Det skal her understreges, at idrætsudøvere, der dyrker idræt som kræver vægttab eller generel lav vægt og derfor har en lav energiindtagelse, kan have problemer med at få tilstrækkeligt med vitaminer. Disse grupper kan supplere deres kost med en multivitaminpille. Den daglige vitaminpille kan dog ikke erstatte proteiner, de livsnødvendige fedtsyrer eller kostfibre, som kroppen også har behov for.



Navn	Vigtige kilder	Af betydning for	Dagsbehovet hos voksne dækkes af	Anbefalet daglig indtagelse (mænd 19-30 år)	Anbefalet daglig indtagelse (kvinder 19-30 år)
Vitamin A	Fed fisk, lever, grønne grøntsager, gulerødder og margarine.	Syn, hud og slimhindernes funktion.	1 stor gulerod (100-150 g) eller 1 tynd skive lever (20-30 g)	900 µg	800 µg
Vitamin B1 (Thiamin)	Groft brød, gryn, naturris, magert svinekød, ærter.	Omsætning af kulhydrater. Vigtig for nervefunktionen.	3 dl havregryn (200-300 g) eller 1 lille kotelet (175 g)	1,4 mg	1 mg
Vitamin B2	Lever, ost, mælk, æg, grønne grøntsager, rugbrød.	Omsætning af energi i kroppen. Syn, hud og slimhindernes funktion.	1 lille stykke lever (30-60 g) el. 4 skiver ost (30+) (150 g) og ½ liter mælk	1,6 mg	1,3 mg
Vitamin B6	Lever, fjerkræ, fisk, groft brød f. eks. rugbrød.	Omsætning af proteiner, dannelser af røde blodlegemer.	1 stykke kylling (200 g) og 2 skiver rugbrød (50 g)	1,5 mg	1,2 mg
Vitamin B12	Kød, indmad, mælk, æg.	Omsætning af protein og fedt. Dannelse af røde blodlegemer.	1½ æg (75 g) eller 2 spsk. makrel i tomat (50 g)	2,0 µg	2,0 µg
Niacin	Lever, kød, fisk, ost, kartofler, ris.	Omsætning af energi.	1 skive lever (100 g) el. 1 stykke kylling (150 g) og 4 kartofler (200 g)	18 mg	15 mg
Folsyre	Lever, grønne grøntsager, kartofler, skaldyr.	Omsætning af protein, dannelse af gener (DNA) og røde blodlegemer.	1 skive lever (100 g) eller 3 skiver rugbrød og 200 g broccoli.	300 µg	300 µg
Vitamin C	Grønne grøntsager, kartofler, anden frugt.	Dannelse af bindevæv. Hormonproduktion. Øger optagelse af jern.	1 glas appelsinjuice (300 g) el. 2 dl grønne ærter (150 g)	60 mg	60 mg
Vitamin D	Sollys, fed fisk (makrel, sild, laks). Levertran.	Dannelse og vedligeholdelse af knoglevæv.	30 min. ude i det fri om dagen eller ½ sild (50 g)	5 µg	5 µg
Vitamin E	Planteolieer, nødder, hvedekim, margarine.	Omsætning af fedt og vitamin A. Fungerer som antioxidant.	2 spsk. vindrukerneolie (25 g) eller 2 håndfulde hasselnødder (100 g)	10 mg	8 mg
Vitamin K	Produceres i tarmen, grønne grøntsager, lever, æg.	Blodets evne til at størkne.	2 dl grønne ærter (200 g) eller 2 æg.	-	-

**Tabel 13** Oversigt over vitaminer, deres betydning samt forslag til madvarer, der dækker dagsbehovet hos voksne (fra Nordiske Næringsstofanbefalinger 1996).

## Mineraler og sporstoffer

Kroppen indeholder en række uorganiske stoffer i større eller mindre koncentration. Når mængden af et stof i kroppen er større end 50 mg/kg kropsvægt, kaldes det et mineral, og når mængden er mindre, kaldes det for et sporstof.

Mineraler og sporstoffer indgår ligesom vitaminerne i mange processer i kroppen. F.eks. indgår kalcium i opbygningen og vedligeholdelse af knoglerne, og zink indgår i muskelopbygningen. Nedenfor er en liste over mineraler og sporstoffer, deres forekomst samt funktion (tabel 14).

Mineraler og sporstoffer skal indtages med

den daglige kost, og en varieret og tilstrækkelig kost vil normalt indeholde rigeligt med mineraler og sporstoffer til at dække behovet. Imidlertid bør man være opmærksom på idrætsudøvere, hvor vægten har afgørende betydning for deres præstation, og hvor man generelt har en lav energiindtagelse, samt hvis man er vegetar. Disse grupper bør være specielt opmærksomme på at få dækket behovet for mineraler og sporstoffer.

Dette gælder f.eks. mineralet jern. Jern er med til at transportere ilt til de arbejdende muskler, og det er derfor også vigtigt, at

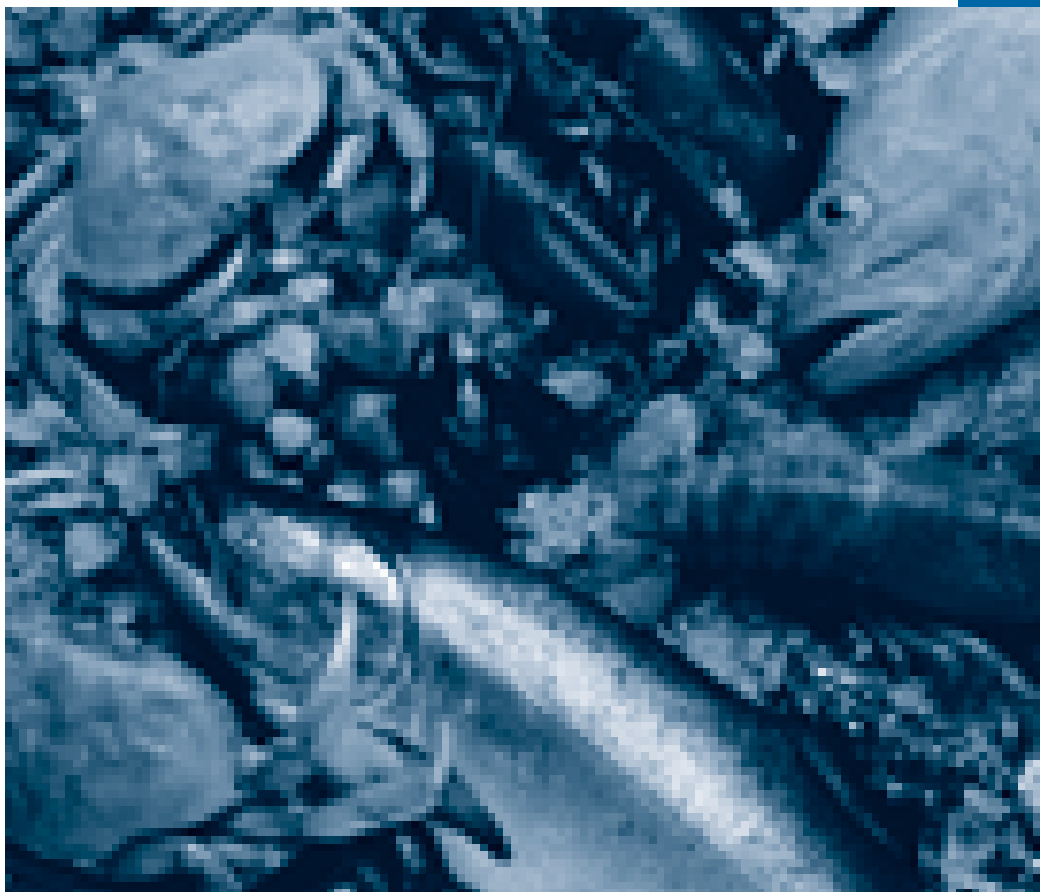
idrætsudøvere er opmærksomme på, om de har jernmangel.

Jernmangel kan igennem længere tid (>2-3 uger) give en træthedsfølelse. En blodprøve hos lægen kan vise, om man mangler jern. Idrætsudøvere bør sikre, at den daglige kost indeholder rigeligt med jernholdige produkter (f.eks. kød, grønne grøntsager og tørret frugt). Ved jernmangel kan man supplere kosten med en jern-tablet. I tabel 15 ses, hvorledes forskellige fødevarer kan påvirke jernoptagelse fra tarmen i positiv eller negativ retning.

Navn	Vigtige kilder	Af betydning for	Dagsbehovet hos voksne dækkes af	Anbefalet daglig indtagelse (mænd 19-30 år)	Anbefalet daglig indtagelse (kvinder 19-30 år)
Kalcium	Mælk, mælkeprodukter, grønne grøntsager.	Vedligeholdelse af knogler og tænder.	½ liter let- eller skummetmælk og 2 skiver ost (30+) (50 g)	800 mg	800 mg
Fosfor	Mælk, mælkeprodukter, brød, kød.	Vedligeholdelse af knogler, tænder og bruskvæv.	3 skiver fuldkornrugbrød (150 g) og 1 glas skummetmælk.	600 mg	600 mg
Natrium	Salt, ost, kornprodukter, kød.	Funktion af nerve- og muskelceller, væskebalancen samt transport af næringsstoffer.	1tsk. salt (3 g) (dagsbehov meget afhængigt af væsketab)	-	-
Kalium	Kartofler, kød, kornprodukter, mælk og mælkeprodukter.	Funktion af nerve- og muskelceller. Transport af næringsstoffer.	4 kartofler (200 g), 2 bananer (400 g) og 300 g broccoli.	3,5 g	3,1 g
Magnesium	Kornprodukter, mælk, mælkeprodukter og grøntsager.	Energiomsætning, muskel- og nerveproduktion.	4 skiver fuldkornrugbrød (200 g), 2 grovboller, 2 skiver ost 30+, (100 g) og ½ liter skummetmælk.	350 mg	280 mg
Jern	Kød, kornprodukter, grønne grøntsager, rosiner.	Transport af ilt til de arbejdende muskler.	200 g hakket oksekød (8-10%). 4 skiver fuldkornrugbrød (200 g) og 3 håndfulde rosiner (150 g)	10 mg	12-18 mg
Zink	Kød, fisk, ost, mælk, kornprodukter, grøntsager.	Omsætning af næringsstoffer, betydning for vækst.	150 g hakket oksekød (8-10% fedt) og ½ liter skummetmælk.	9 mg	7 mg
Selen	Fisk, skaldyr, lever, æg, ris, kylling, kornprodukter.	Beskytter celler mod frie radikaler (antioxidanter) indgår i immunforsvaret.	150 g torskefilet, 3 skiver grovfranskbrød (200 g)	50 µg	40 µg
Jod	Fisk, mælk, kød, kornprodukter, æg.	Energiomsætningen og stofskiftet.	150 g torskefilet.	150 µg	150 µg

**Tabel 14** Oversigt over mineraler, deres betydning samt forslag til madvarer, der dækker dagsbehovet for voksne (Nordiske Næringsstofanbefalinger 1996). Tabellen er listet i forhold til størrelse af lager hos mennesker.





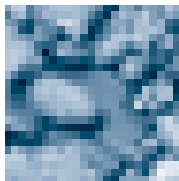
Øger optagelsen af jern	Nedsætter optagelsen af jern
Vitamin C, ascorbinsyre Kød Fisk Krebs, skaldyr	Æg Te Kaffe Mælk Klid Grove kornprodukter Kakao Chokolade

**Tablet 15** Oversigt over stoffer, der påvirker jernoptagelsen over tarmvæggen (G. Nedergaard, 1994).

Det er vigtigt, at man ikke overdoserer indtagelsen af mineraler og sporstoffer i form af tilskud, fordi kroppens balancer er meget følsomme. En sund varieret

kost med tilstrækkelig med energi vil sikre en optimal indtagelse af mineraler og sporstoffer.

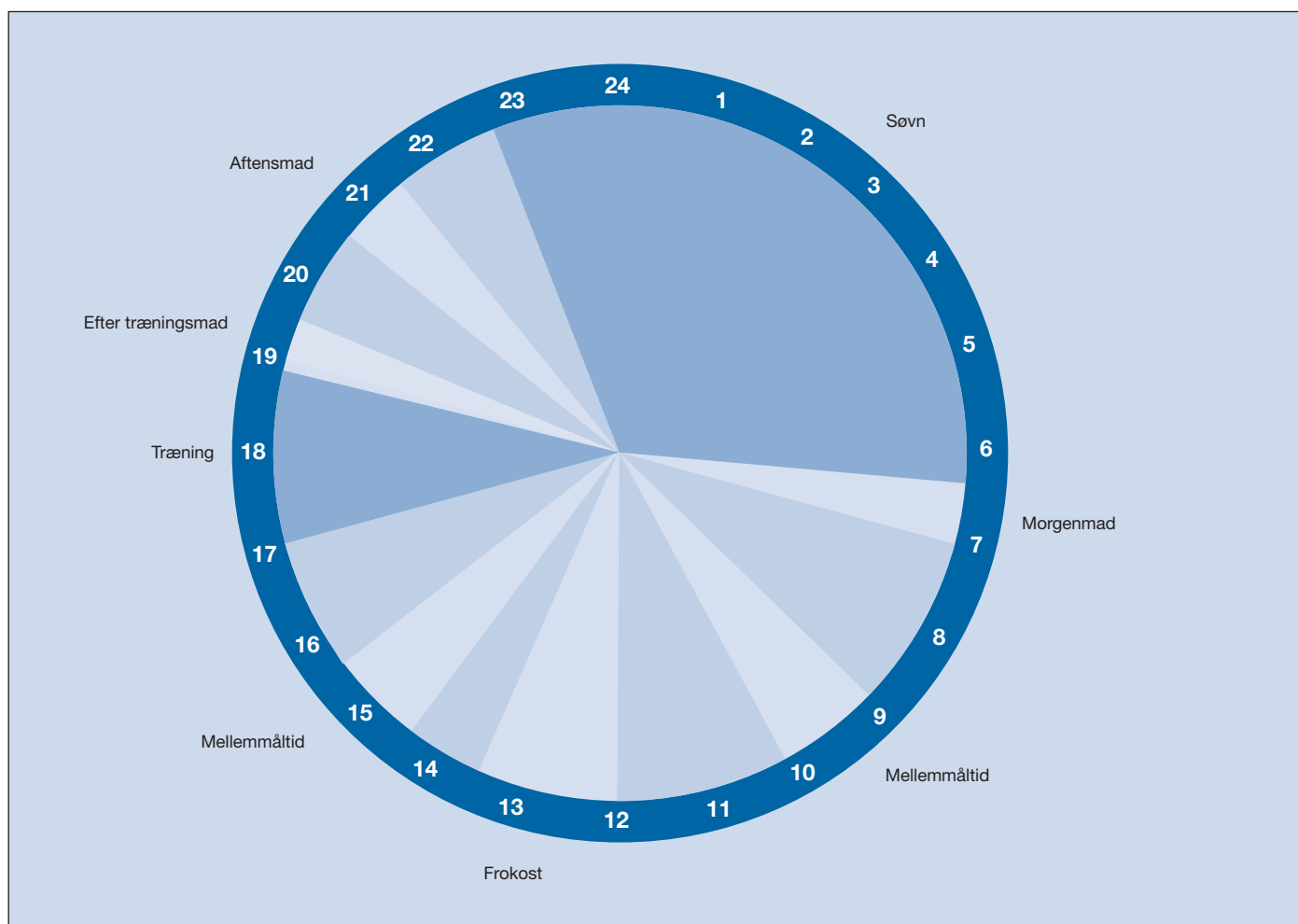
# MÅLTIDSFORDELING



For at sikre at kroppen får en optimal tilføring af næringsstoffer og for at kontrollere appetitten, er det en god idé at fordele energiindtagelsen over hele dagen. Det er imidlertid meget forskelligt, hvordan kroppen reagerer på kostindtagelsen. Nogle personer er meget følsomme og kan med det samme mærke, om de er sultne, når blodsukkeret bliver lavt, mens det ikke vil påvirke andre i samme grad. Det er derfor vigtigt, at den enkelte idrætsudøver lærer sig selv at kende og ved i hvilke situationer, hvornår og hvad han/hun kan spise og drikke.

Som hovedregel bør man spise et større måltid ca. 3 timer inden aktiviteten, men de fleste kan godt drikke og spise mindre mængder tættere på præstationen (se kapitlet om væske og kulhydrat). Derudover bør man spise et kulhydratrigt måltid umiddelbart efter træningen (se kapitlet om kulhydrater).

Efterfølgende er vist et forslag til principper, der kan bruges og levedsmidler, der kan indtages i løbet af dage med 1 træningsgang placeret om eftermiddagen/aftenen. Desuden viser tabel 16 a en mere detaljeret kostplan for idrætsudøvere, der træner 2 gange dagligt.



**Figur 11** Forslag til måltidsrytme i løbet af en dag med 1 træningsgang.

I MÅLTIDET					
Tid (kl.)	Måltid	Kulhydrat	Protein	Fedt	Energi (MJ)
6.30	<b>Let morgenmåltid</b> 1 bæger frugtyoghurt (150 g) 1 dl müsli (50 g) 1 glas appelsinjuice	78 g/72 E%	2 g/11 E%	8 g/17 E%	1,9
7.30-9.00	<b>Træning</b>				
9.00	<b>Lige efter træning</b> ½ l frugtsaft 1 æble (100 g)	55 g/98 E%	0,5 g/1 E%	0,4 g/2 E%	1,0
10.00	<b>Morgenmad</b> 3 skiver grahamsbrød (120 g) Plantemargarine (30 g) 2 skiver ost (30+) 2 spsk, marmelade (30 g) 2 glas appelsinjuice (500 g)	132 g/58 E%	25 g/1 E%	36 g/35 E%	3,9
13.00	<b>Frokost</b> 4 hele skiver rugbrød (200 g) 2-3 skiver røget svinefilet (30 g) 1 tyk skive torskerogn (40 g) Citron (5 g) Hytteost 20+ (30 g) 1 tomat (60 g) 4 skiver rød peber (40 g) 1 gulerod (100 g) 1½ glas letmælk (300 g) 1 stk. chokolade (60 g)	166 g/62 E%	47 g/18 E%	24 g/20 E%	4,5
16.30-18.30	<b>Træning</b>				
18.30	<b>Lige efter træning</b> ½ l frugtsaft 1 banan	68 g/97 E%	1,5 g/2 E%	0,4 g/1 E%	1,2
19.30	<b>Aftensmad</b> Ratatouille af: Løg, peberfrugt, aubergine, squash, vindrukekerneolie, tomat, hvidløg, salt (400 g tilberedt), pasta (100 g, 250 g tilberedt), 1 grovflütes (50 g), Smør (15 g), 1 stor pære (140 g) 1 glas letmælk	173 g/65 E%	34 g/13 E%	27 g/23 E%	4,5
21.30	<b>Aften</b> Flødechokolade m. nødder (60 g) Vand (250 g)	29 g/35 E%	5 g/6 E%	23 g/59 E%	1,4

Tabel 16 a Eksempel på en dagsmenu (ca. 18.500 kJ) for en idrætsudøver, der træner hårdt 2 gange dagligt.



Samlet næringsstofindtagelse over dagen		Anbefalet*
Energi kJ	18.380	15.000-25.000
Kulhydrat, g	703	649-703
Sukrose, g	152	
Protein, g	124	96-112
Fedt, g	119	min. 20 g
Kostfibre, g	68	min. 30 g
Kulhydrat E%	65	60-65
Fedt E%	25	25-30
Protein E%	11	10-15
Vit. A, µg	3134	900
Vit. D, µg	6	5
Vit. E, mg	18	10
Vit. B12, µg	12	2
Vit. C, mg	550	60
Kalcium, mg	2639	800
Jern, mg	29	10
Zink, mg	18	9

**Table 16 b**

\* 80 kg mand, 20-30 år, udholdenhedsidræt.

## VÆSKE



I forbindelse med idræt og træning/konkurrence er det afgørende, at væskebalancen er i orden. Det er nødvendigt at sørge for at efterfylde det, der tabes, dels efter almindelige daglige aktiviteter og dels efter træning eller konkurrence. Hvis væsketabene ikke erstattes, er der risiko for dehydrering. Dehydrering er ensbetydende med en større eller mindre grad af præstationsnedgang. Mange vil huske den dramatiske afslutning på kvindernes maratonløb ved de olympiske lege i 1984 i Los Angeles, hvor den schweiziske maratonløber dehydreret måtte kæmpe sig over målstregen. Andre lignende eksempler fra idrætsverden og fra utallige forsøg dokumenterer nødvendigheden af, at kroppen er i væskebalance.

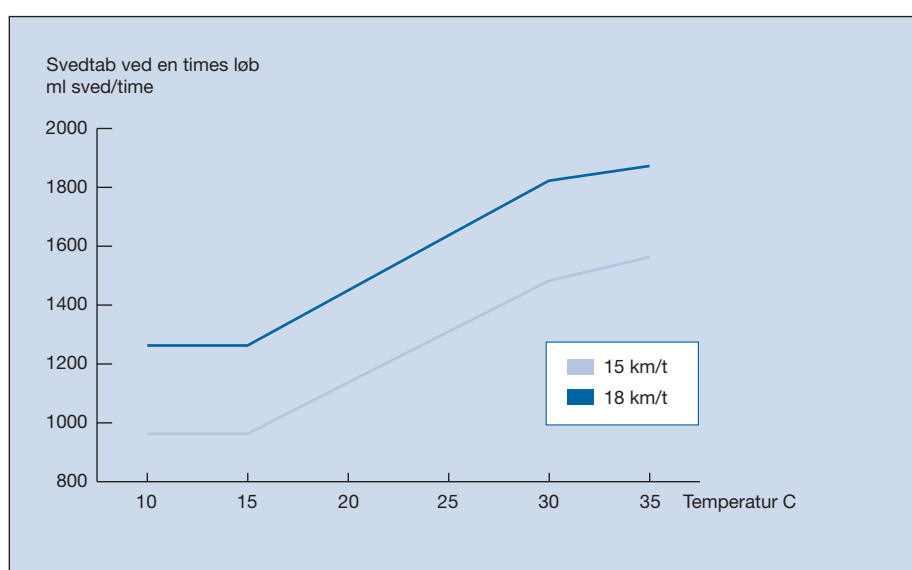
hold som f.eks. ved VM i fodbold i Mexico 1986 og Ironman (triathlon) på Hawaii har man registreret svedtab på 4-5 kg i timen. En af VM heltene fra 1986 tabte 2,5 kg på bænken i løbet af en fodboldkamp.

En effektiv metode til kontrol af svedtab er at veje sig uden tøj på før og efter træning og konkurrence. Vægtforskellen indikerer, hvor stort svedtabet er og dermed, hvor meget væske, der skal drikkes.

Forsøg har vist, at mavetømmningshastigheden ligger omkring 1,2 l pr. time. Det er således ikke muligt at vedligeholde væskebalancen fuldstændigt under varme forhold.

Det ses af figur 12, at svedtabet (ml/time) øges markant som funktion af temperaturen. Ved ca. 22°C og 15 km/t er det ikke længere muligt at drikke nok til at svedtabet kan erstattes løbende. Ved 18 km/t er det ikke muligt at opretholde væskebalancen uden at være i god væskebalance inden løbets start.

Forsøg har vist, at menneskets ydeevne kan nedsættes med 40-50%, når kropsvægten reduceres med blot 4% pga. væsketab. Det svarer til, at en person, der vejer 65 kg, skulle tabe 2,6 kg i løbet af træning eller konkurrence. Et væsketab i den størrelsesorden er ikke ualmindeligt på varme sommerdage. Under ekstreme for-



Figur 12 Svedtab for en 70 kg tung løber ved 15 og 18 km/t (Nielsen & Larsen, 1988).

Mavetømningen kan øges en smule ved overfyldning af mavesækken med 800 ml lige inden træning/konkurrence starter. Dette forudsætter dog, at udøveren kan holde ud at arbejde med en fyldt mave. Eksempel på idrætter, hvor en fyldt mave (overfyldning) er mulig, er triatlon (cykel-delen), cykling, rullestolsrace, drageflyvning samt kano og kajak (maratondistancer).

Inden for andre idrætter, hvor der sker hurtige forflytninger, eller der er kraftige påvirkninger af maven, f.eks. løb, kamp-sport, boldspil, slagbold, dans og lignende sportsgrene, kan det ikke anbefales at forsøge sig med overfyldning. I disse discipliner er det bedre at drikke mange små portioner væske.

Det er altid en god idé at forsøge sig frem under træning eller ved lavt prioriterede stævner/konkurrencer således, at man kan finde en metode, der passer bedst før en stor præstation.

### Varmeproduktion i forbindelse med træning

Som før nævnt (se regneeksemplet side 10) bruger organismen ca. 20 kJ ved forbrænding af 1 liter ilt. Af disse 20 kJ går 80% til varmereproduktion og kun ca. 20% af iltens energi til selve arbejdet. Resultatet bliver en varmeakkumulering under arbej-

det svarende til 10 gange den varme, der udvikles under hvile. Når 80% af energien går til varmereproduktion, vil der ske en temperaturstigning. Hvis ikke kroppen havde et temperaturreguleringsystem, ville temperaturstigningen ved maksimalt arbejde svare til 1°C pr. 5-7 min!

### Følgende har betydning for svedsekretion og varmeregulering:

- Træningstilstand
- Klimatiske forhold
- Påklædning
- Væskeindtagelse
- Varighed og intensitet af træning/konkurrence

### Træningstilstand

Idrætsudøverens træningstilstand har betydning for, hvor udviklet varmereguleringen under træning er. Dette skyldes, at den veltrænede har et større blodvolumen og et mere veludviklet kapillærnet (blod-årenet) end den utrænede.

Under arbejde giver dette mulighed for et øget blodflow via en stigning i hjertefrekvensen og minutvolumen. Dette forbedrer termoreguleringen, fordi blodet sendes ud i kropsoverfladen, hvor det nedkøles og dermed øger varmeafgivelsen. På sigt kan træning også øge udøverens samlede antal svedkirtler, og svedkirtlernes sensitivitet

forbedres. Det medfører, at den veltrænede kan svede mere.

Der er dog store individuelle afvigelser i svedsekretionen fra person til person. Det er derfor vigtigt for vurderingen af væskeindtagelsen, at den enkelte idrætsudøvers svedsekretion undersøges (se eksempel på svedtabets størrelse i figur 13).

### Klimatiske forhold

De aktuelle klimatiske forhold spiller en væsentlig rolle for vurdering af væskeindtagelsen. Der er stor forskel på svedsekretionen i forhold til f.eks. varmen, vinden eller luftfugtigheden. Det er derfor vigtigt at vurdere svedtabet under forskellige klimatiske forhold.

Kroppen skaffer sig af med overskudsvarme via 3 systemer:

**Udstråling** er den varmeafgivelse/varme-stråler, der kan mærkes, hvis hånden holdes 1 cm fra panden i 10-15 sek.

**Konvektion** er den afkøling, der opnås ved at luften bevæger sig "forbi" huden. Denne afhænger f.eks. af vindens hastighed.

**Fordampning** hentyder til, at sveden på kroppens overflade fordampes, og at kroppen herved nedkøles.

Udstråling	Konvektion	Fordampning
------------	------------	-------------

Tabel 17 Metoder til udskillelse af overskudsvarme.

Kold tør dag	Kold fugtig dag	Varm tør dag	Varm fugtig dag
Stråling ↑	Stråling ↑	Stråling ↓	Stråling ↓
Konvektion ↑	Konvektion ↑	Konvektion ↓	Konvektion ↓
Fordampning ↑	Fordampning ↓	Fordampning ↑	Fordampning ↓

**Table 18** Termoreguleringssystemernes effektivitet i koldt eller varmt, tørt eller fugtigt miljø.

I kolde omgivelser har kroppen optimale muligheder for at komme af med den overskydende varme fra arbejdet. Her er udstrålingen af varme fra kroppen optimal, og konvektionen, fungerer optimalt, når den omgivende temperatur er lav. Fordampningen fra kroppen er også optimal på kolde, tørre dage.

På dage med høj luftfugtighed forringes kroppens mulighed for at skaffe sig af med overskudsvarme ved fordampning, og det er overvejende stråling og konvektion der medvirker til køling af kroppen. Det betyder, at det totale svedtab pr. time bliver mindre, når den omgivende luft er kold.

I varme omgivelser (over 26°C) bliver kroppens muligheder for at skaffe sig af med overskudsvarme reduceret, fordi kroppen kun kan skaffe sig af med overskudsvarme ved fordampning. Fordampningen forringes, hvis der samtidig er høj luftfugtighed.

Det er derfor sveden drypper fra kroppen i stedet for at fordampe. Grunden til at varme omgivelser sættes til >26°C er, at denne temperatur svarer til kroppens overfladetemperatur. Varmeafgivelse ved konvektion er ubetydelig, når den omgivende temperatur er højere end varmekilden (her kroppen).

### Påklædning

Svedsekretionen og kroppens evne til slippe af med overskydende varme varierer meget afhængigt af påklædningen.

Sportsbeklædning med beskyttelsesskjold/lag, som benyttes i ishockey, amerikansk fodbold, fægtning, slalom, motorcross og flere andre sportsgrene, forhindrer stråling og konvektion, og forringer fordampningen væsentligt. Det er derfor vanskeligt for spillere og udøvere at komme af med varmen. Vandtæt beklædning og mange lag tøj har samme effekt på termoreguleringen.

Den letteste måde at regulere kropstemperaturen på er ved at skifte til mere (varmere) eller mindre (køligere) beklædning.

### Væskeindtagelse

Ved manglende indtagelse af væske i forbindelse med træning/konkurrence opstår der risiko for dehydrering og dermed præstationsnedgang og overophedning af organismen med sundhedsfare eller, i yderste konsekvens, livsfare til følge. Sørger man derimod for at indtage rigelig væske og således altid være i god væskebalance, bliver risikoen for dehydrering mindre.

- Er trænings/konkurrencens varighed under 30 min., er der ikke nogen fysiologisk begrundelse for at indtage væske, hverken ved høj eller lav intensitet.
- Er trænings/konkurrencens varighed over 45 min., bør man begynde at overveje væskeindtagelse ud fra udøverens individuelle svedsekretion, klimatiske forhold og intensitet. Væskebehovet stiger ved stigende intensitet.
- Er trænings/konkurrencens varighed over 60 min., skal væsketabet erstattes for at undgå præstationsnedgang, uanset intensitet.



Som det fremgår af afsnittet om kulhydrat er det oftest kulhydrat der er den begrænsende faktor for arbejdets varighed. Derfor er der ingen tvivl om, at der kan opnås præstationsfremmende fordele ved indtagelse af kulhydrat i væsken.

Om det er væske eller kulhydrater, man vil komme mest i underskud af i løbet af træning/konkurrence, afhænger af følgende faktorer:

- Konkurrencens varighed
- Den individuelle svedeevne (ml sved/time)
- Aktuelle vejrforhold
- Væskeoptagelsesevnen hos udøveren.

Er det varmt (20°C eller derover), og skal idrætsudøveren være i gang i lang tid (over 60 min.), er det vigtigt at væsken erstattes, fordi svedsekretionen er stor ved kombinationen af høj temperatur og lang varighed. Dette forhindrer dog ikke, at både kulhydrat- og væskebehovet tilgodeses. Væsken, der indtages, skal blot indeholde en kulhydrat-koncentration på 4-6% eller 40-60 g/l. En sådan kulhydratkoncentration vil normalt ikke forsinke mavetømningshastigheden

og dermed heller ikke væskeoptagelsen. Med faldende temperatur kan kulhydrat-koncentrationen gradvist øges, da varmere-guleringen forbedres, og svedtabet dermed mindskes. Det anbefales at sætte koncentrationen til maksimalt 10% eller 100 g/l.

Undersøgelser har vist en fordel ved at indtage kulhydraterne i form af kortkædede polysakkarider også kaldet maltodextrin. Maltodextrin er den type kulhydrat, der kan optages i højeste koncentration, fordi maltodextrin består af 10 monosakkarider (glukose), der er sat sammen til en kæde, og som for en stor del af udøverne ikke giver maveproblemer. Desuden kan det være en fordel at tilsætte elektrolytter (f.eks. salte) ved længerevarende fysisk aktivitet (>1½-2 timer) eller i varmt klima.

#### Nyttig viden

- Det er muligt at optage ca. 1,2 l væske i timen
- Normalt dagligt væsketab, når man ikke træner, er 2-3 l
- Hvis man drikker for meget væske, udskilles det som urin. Der er derfor ingen risiko ved at drikke for meget væske

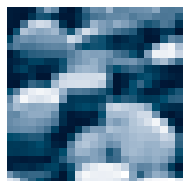
- Ved høj intensitet (>80% af  $VO_2$  max.) nedsættes mavetømningshastigheden
- Mavetømningshastigheden kan muligvis ændres i konkurrencesituationen i forhold til træningssituationen.

#### Gode råd!

- Væske bør indtages à 4-6 portioner i timen
- Væsken bør indeholde maksimalt 10% kulhydrat i kolde omgivelser og 4-6% i varme omgivelser
- Find det aktuelle svedtab ved vejning før og efter træning
- Erstat altid væsketabet efter træning
- Urinen er en god indikator for om væskebalancen er i orden. Er urinen meget gul, er det et tegn på væskemangel
- Husk at væsketyper kan være forskellige under træning og ved konkurrence. Sørg derfor for at have afprøvet den aktuelle type og mængde ved træning og ved mindre betydningsfulde konkurrencer.



# KOSTTILSKUD



DIF og TEAM DANMARK vedtog i år 2002, at de generelt tager afstand fra brug af kosttilskud, idet det i bred forstand må anses for at have en minimal effekt på idrætspræstationen sammenlignet med optimal kost og træning.

Under specielle omstændigheder og under kyndig vejledning kan visse kosttilskud primært kreatin og bikarbonat tillades for den absolutte elite.

Kosttilskud markedsføres bredt og aggressivt, og derfor vil det følgende gennemgå en række af de kostrelaterede stoffer, der er blevet tillagt præstationsfremmende egenskaber. Flere af de beskrevne kosttilskud herunder er på dopinglisten. Dette gælder blandt andet koffein (der må maks. findes 12 mg/ml i urinen) og alkohol. Blandt de øvrige kosttilskud er nogle af de mest omtalte og anvendte kreatin, Q10, antioxidanter, ginseng og bikarbonat.

## Kreatin

Det diskuteres intenst, hvorvidt idrætsudøvere har øget behov for stoffet kreatin. Hos en person der vejer 70 kg, findes der ca. 120 g kreatin i kroppen, heraf ca. 95% i skeletmuskulaturen.

Dagsbehovet for kreatin er ca. 2 g og dækkes både via kosten og via kroppens egen produktion (via aminosyrerne arginin, glycin og methionin). I kosten findes kreatin især i kød (ca. 5 g/kg), fisk og i mindre grad i mælk (80-100 mg/l). Ved ekstrairndtagelse af kreatin vil muskeltæppet nå et mætningspunkt efter ca. 4 dage, hvorefter overskuddet udskilles i urinen. En øget kreatinindtagelse kan muligvis have en gunstig effekt, specielt ved kortvarigt eksplosivt arbejde.

Idrætsudøvere, som spiser en velafbalanceret kost, har dog normalt ikke behov for kreatintilskud.

## Q10

Q10 (ubiquinon eller vitamin Q) fungerer som elektrontransportør i mitokondriernes respirationskæde, hvor det indgår i de energigivende processer. Derudover har flere undersøgelser vist, at Q10 har antioxidative egenskaber. Under fysisk aktivitet mindskes indholdet af Q10 i plasmaets lipoproteiner. Dette kan skyldes øget indlejring af Q10 i hjerte- og skeletmuskulatur, at Q10 forbruges eller, at det udskilles via tarmkanalen. Tilskud af Q10 har vist sig at have en gavnlige effekt på hjertemuskulaturen hos hjertepatienter med en bestemt slags svækkelse af hjertemuskulaturen, men der er endnu ingen undersøgelser, der peger på, at idrætsudøvere, som i øvrigt indtager en blandet varieret kost, har behov for ekstra Q10-tilskud.

## Antioxidanter

Antioxidanter virker beskyttende mod frie radikaler i muskler og cellemembraner. Frie radikaler er meget reaktive stoffer, der dannes, når bl.a. ilt spaltes. Under hårdt fysisk arbejde dannes der frie radikaler i en mængde, der muligvis kan overstige kroppens eget antioxidative forsvarssystem. Det anbefales i dag, at idrætsudøvere nøjes med at indtage antioxidanter (f.eks. vitamin E og C) i mængder, der svarer til 100% af anbefalingerne til befolkningen generelt.

## Ginseng

Ginseng (russisk rod) har vist sig at kunne modvirke træthed og give øget arbejds-evne. Der er imidlertid også undersøgelser, der ikke har kunnet påvise denne positive effekt.



### **Bikarbonat**

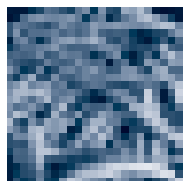
Bikarbonat (= bagepulver, basisk stof) indtages typisk før aktiviteten for at øge bufferkapaciteten i plasma over for mælkesyren, der dannes under arbejde. Det skulle dermed kunne forbedre kortvarige intensive præstationer. Ved korterevarende arbejde (1-7½ min) er der set en positiv effekt ved indtagelse af bikarbonat (0,3 g/kg indtaget 2-3 timer før arbejdet). Bikarbonat kan dog give meget ubehagelige mave-/ tarmproblemer (bl.a. diarre og opkast) og kan derfor ikke anbefales til idrætsudøvere.

Generelt for ovennævnte kosttilskud er, at deres effekt(er) ikke er undersøgt til bunds.

Hverken mht. eventuelle positive egenskaber, toksitet, bi- og langtidsvirkninger. Desuden kan typen af idræt have betydning for effekten. Man bør generelt sikre sig, at mængden ikke er skadelig eller toksisk og i tvivlstilfælde spørge en ernæringsekspert eller læge til råds.

Proteintilskud er - som anført i kapitlet om protein - ikke nødvendigt, når der indtages en varieret kost. Selv om idrætsudøvere skal indtage mere protein udtrykt i gram pr. kg legemsvægt end ikke-idrætsudøvere, dækkes dette øgede behov normalt via kosten.

# VÆGTTAB



Ved vægtreduktion og samtidig opretholdelse af normal træningsmængde og intensitet er det vigtigt, at kosten indeholder tilstrækkeligt kulhydrat og protein. Hvis der skæres ned på kulhydrat i kosten, vil træningsudbyttet forringes, og der vil indtræde utidig træthed. Hvis proteinindtagelsen er for lav, vil der tæres på muskelmassen. Ikke-idrætsudøvere anbefales at indtage mindst 0,75 g protein/kg legemsvægt/dag under en væggtabsdiæt. Som beskrevet i kapitlet om protein ligger dette niveau højere for idrætsudøvere (1,2-1,7 g/kg/d). Ved vægttab er det derfor fedtindtagelsen, der skal nedsættes.

Vægttabet bør ikke overstige 1-1½ kg/uge. Observeres der store vægttab over kort tid eller er der generelt meget tynde idrætsudøvere på holdet/i klubben, bør man undersøge, om der er tale om sygdom eller spiseforstyrrelser (f.eks. anoreksi eller bulimi).

## Vegetarkost

På grund af anbefalingerne om meget høj kulhydratindtagelse vil idrætsudøveres kost overvejende baseres på vegetabiliske levnedsmidler og derved nemt blive halv- eller helvegetarisk. Det er imidlertid vanskeligt at sammensætte en vegetarkost, specielt veganerkost (rent vegetabilisk - uden æg og mælkeprodukter), der er tilstrækkelig mht. energi, essentielle aminosyrer, vitaminer og mineraler. Dette er specielt udtalt for jern, zink og calcium samt for vitamin D og B12. På en lakto-ovo vegetarkost (+ æg og mælkeprodukter) er det forholdsvis nemt at få dækket behovet for essentielle aminosyrer, B12-vitamin og calcium, men stadig svært at dække behovet for jern. Det hænger primært sammen med, at nonhæm-jern i vegetabiliske produkter optages dårligere end hæm-jern i kød.

I en dansk undersøgelse af 8 udholdenhedstrænende mænd fandt man, at efter

6 uger på en ernæringsmæssigt korrekt sammensat lakto-ovo vegetarkost var der ingen forskel i blodets jernindhold, hæmoglobin-koncentration eller udholdenheden (ved en test med stigende intensitet) i forhold til efter 6 uger på en blandet kost (+ kød og fisk). Dette på trods af, at det mandlige kønshormon testosteron var ca. 20% lavere efter perioden på vegetarkost. Det er dog muligt, at perioden var for kort til at se en effekt på jernstatus og udholdenheden af den lavere testosteronkoncentration. Generelt var det dog meget svært for idrætsudøverne at indtage de store mængder føde på vegetarkosten, og det høje kostfiberindhold gav desuden en del maveproblemer. Langtidsvegetarer vil dog normalt ikke have disse problemer, fordi de har vænnet sig til kosten.

## Kost i relation til kønshormoner og træning

Bestemte svingninger i blodets indhold af kønshormoner kræves for, at kvinder har et regelmæssigt blødningsmønster. Dette gælder også for eliteidrætskvinder, som dog ofte har et lavere indhold af disse kønshormoner end ikke-trænende kvinder.

Resultatet er udeblivelse af menstruation (amenorre). Hyppigheden af dette er relateret til træningsmængde og intensitet. Træningsinduceret amenorre forekommer hos op imod 50% af udholdenhedsatleter og udøvere, hvor æstetik og lav kropsvægt er vigtig (gymnastik, idrætter med vægtklasser, sportsdans). Øgning af løbetræningsmængde fra 24 til 100 km/uge over et år har vist sig at føre til amenorre hos stort set alle kvinder.

Ved 4 måneders amenorre/oligomenorre (oligomenorre = meget uregelmæssig menstruation) ses tab af calcium - en uheldig effekt i forhold til knoglemassens opretholdelse. Når eliteidrætskvinder stopper deres karriere viser alle undersøgelser,

at de atter får en normal menstruationscyklus/hyppighed (amenorre tilstanden er altså også reversibel), og intet tyder på en nedsat fertilitet hos tidligere eliteidrætskvinder, ligesom amenorre kan modvirkes ved simpel reduktion i træningsomfanget.

Meget tyder på, at en for lav energiindtagelse har betydning for udvikling af blødningsforstyrrelser. Hos balletdansere er det velkendt, at der er en sammenhæng mellem nedsat fødeindtagelse og amenorre. Endvidere har tværsnitsundersøgelser vist, at langdistanceløbere, som ikke øger deres fødeindtagelse svarende til øget forbrænding på grund af træningen, har høj forekomst af amenorre. Overraskende ses, at disse kvinder, til trods for deres lave energiindtagelse, ikke taber sig. Noget tyder på, at den nedsatte fødeindtagelse modvirkes af en reduktion i hvileenergiomsætningshastigheden sammenlignet med utrænede og trænede kvinder med normalt menstruationsmønster.

Målinger af hormoner i blodet understøtter disse teorier, og fravær af blødning kunne være en energibesparende foranstaltning hos disse kvinder. Underrapportering ved kostregistrering kan nok også forklare en del af den usædvanligt lave energiindtagelse. (Dvs. udøveren oplyser at hun spiser mindre end hun reelt indtager). Den praktiske betydning af amenorretilstanden med

reducerede plasmaniveauer af kønshormon er som sagt en reduktion af knogleminerallindholdet. Hos ekstremt trænede kvinder inden for udholdenhedsidrætter ses ofte lavt knogleminerallindhold nær grænsen for knoglebrud, ligesom der findes et stort antal knoglebrud i form af stressfrakturer i underben og fod. Man skal her være opmærksom på, at ekstrem træning med længerevarende amenorre kan føre til uoprettelige tab af knogleminerallindholdet.

Også hos mænd har intens træning givet anledning til moderate fald i indholdet af kønshormoner i blodet, men det er uafklaret, om det har nogen praktisk betydning i relation til præstationsevne og fertilitet eller, hvorvidt der er relation til formindsket kostindtagelse.

### På træningslejr og i udlandet

Når man er på træningslejr og til konkurrencer, er det ikke altid, det er muligt at få den kost, som man er vant til. Nedenfor er nogle gode råd i den situation.

- Sørg for at spise rigeligt med brød til det varme måltid. Det er altid muligt at få brød - insister på at få brød!
- Undlad at komme smør på brødet og bed om magre mælkeprodukter (skummet-, let- eller kærnemælk, ost 30+, 20+, magre, fermenterede mælkeprodukter f.eks. ylette, A-38).
- Undgå friturestegt og paneret mad, da det indeholder for meget fedt.
- Sørg for, at der er mulighed for at spise mellemmåltider f.eks. frisk frugt, brød og kiks (ikke chokoladekiks!).
- Sørg for at der er tilstrækkeligt med mad og bed om mere, hvis man ikke bliver mæt. Hvis der ikke er tilstrækkeligt mad, bliver man ofte nødt til at spise mad med dårligere ernæringsværdi f.eks. chokolade, chips og slik.

### Ved rejser i udlandet er disse retningslinjer vigtige:

- Check drikkevandet. Er der den mindste tvivl om renheden, bør man købe vand på flasker.
- Undgå at spise friske grøntsager, f.eks. salater. I mange lande (specielt i Østen) er vandet så forurennet, at bakterier på friske grøntsager kan forårsage sygdom. Undgå desuden isterninger og at spise retter, der har stået lunt i lang tid.
- Vælg altid frugt, der er naturligt indpakket, f.eks. bananer og appelsiner.
- Ved rejser i et land, hvor man ved, at maden kan være af ringe kvalitet eller ikke lever op til kravene om ernæringsrigtig kost (f.eks. i Østeuropa), bør man selv medbringe det allermest nødvendige f.eks. rugbrød, rosiner og kiks.



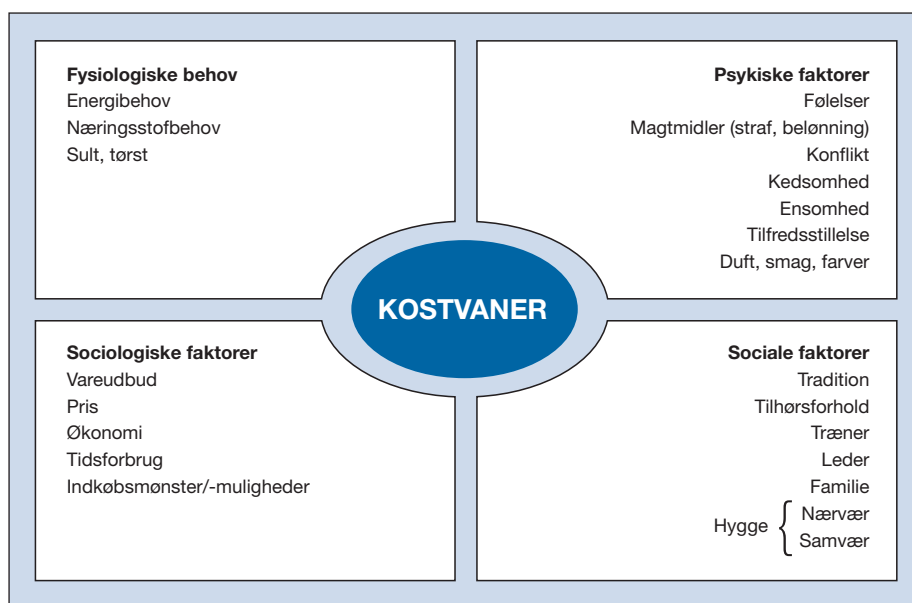
# KOSTVANER

Danskeres kostvaner har generelt ændret sig meget de sidste 70 år. Fra at være ren fedtfattig og kulhydratrig kost i 1920'erne, er kosten i 1990'erne langt mere kulhydratfattig og fedtrig. Denne ændring har en række årsager, hvor faktorer som vareudbud, valg af fødevarer samt tid til tilberedning og spisning har været afgørende.

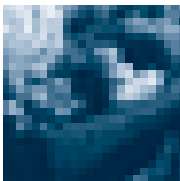
Derudover er der også en lang række andre faktorer, der er afgørende for, hvad man vælger at spise og hvorfor. Disse faktorer kan opdeles i 4 grupper som vist på figur 13. Dette hæfte har primært beskæftiget sig med de fysiologiske behov, men

kosten har mange andre funktioner, der bevirker at kostvanerne kan være svære at ændre, selv om man har viden om, hvad der er mest hensigtsmæssigt at spise og drikke i forhold til præstationsevnen.

Når man skal rådgive personer til at ændre kostvaner, bør man derfor skele til de andre faktorer for at give rådgivningen den bredde, der er nødvendig for at opnå varige kostændringer. F.eks. skal man rådgive efter, om kosten opfylder en række sociale- og følelsesmæssige funktioner for personen, eller om det blot gælder om at "fylde noget på".



Figur 13 Faktorer, der påvirker kostvanerne (modificeret fra Siggaard, 1995).



## TEST DINE KOSTVANER

For at få en idé om, hvordan kostvanerne er for en idrætsudøver, kan testen og kostprofilen på side 36-40 udfyldes. Det bør bemærkes, at testen ikke er 100% perfekt, idet den ikke giver nogen eksakt værdi for indtagelse af næringsstoffer, da mængderne ikke bestemmes. Desuden vurderes

blot en enkelt uge, og det, man spiser fra uge til uge, kan godt variere. Resultaterne af profilen bør derfor vurderes med et stort forbehold og kan blot bruges til at bevidstgøre idrætsudøvere om, hvor man kan sætte ind for at få en mere hensigtsmæssig kost.

### Stivelsesholdige kulhydratkilder:

Det er vigtigt af få rigeligt med kulhydrater. Man bør derfor spise kulhydratrige madvarer mindst 3 gange om dagen.

### Hvor mange gange om ugen spiser du følgende?

	0	1	2	3	4	5	6	7	
Bønner (hvide, brune)									
Cornflakes									
Grovfranskbrød									
Havregryn									
Kartofler									
Knækbrød									
Müsli									
Pasta									
Ris									
Rugbrød									
<b>Total antal points</b>									

Eksempel:	0	1	2	3	4	5	6	7	
Bønner (hvide, brune)	x								
Cornflakes								x	
Grov franskbrød							x		
Havregryn						x			
Kartofler			x						
Knækbrød	x								
Müsli	x								
Pasta								x	
Ris	x								
Rugbrød	x								
<b>Total antal points</b>	0		2			5	6	14	<b>27</b>

Overføres til kostcirklen

**Sukkervarer:**

Sukkervarer tilføjer også kulhydrater, men indeholder ikke andre næringsstoffer eller vitaminer og mineraler.

	0	1	2	3	4	5	6	7	
Druesukker									
Honning									
Hvidt sukker									
Lakrids									
Marmelade									
Vingummi									
<b>Total antal points</b>									

Eksempel:	0	1	2	3	4	5	6	7	
Druesukker	x								
Honning							x		
Hvidt sukker	x								
Lakrids				x					
Marmelade								x	
Vingummi						x			
<b>Total antal points</b>	0			3		5	6	7	<b>21</b>

Overføres til kostcirklen

**Grøntsager:**

Grøntsager tilføjer vitaminer, mineraler, fibre, væske og lidt kulhydrater. For at få dækket sit daglige behov for disse stoffer bør man spise mindst 2-3 forskellige grøntsager om dagen.

	0	1	2	3	4	5	6	7	
Agurk									
Blomkål									
Broccoli									
Bønner (grønne)									
Champignon									
Gulerødder									
Hvidkål									
Løg									
Peberfrugt									
Porrer									
Salat (hoved)									
Tomat									
Ærter									
<b>Total antal points</b>									

Eksempel:	0	1	2	3	4	5	6	7	
Agurk	x								
Blomkål	x								
Broccoli			x						
Bønner (grønne)	x								
Champignon				x					
Gulerødder							x		
Hvidkål	x								
Løg	x								
Peberfrugt		x							
Porrer	x								
Salat (hoved)				x					
Tomater						x			
Ærter		x							
<b>Total antal points</b>	0	1	4	6		5	12		<b>28</b>

Overføres til kostcirklen





Eksempel:	0	1	2	3	4	5	6	7	
A-38	x								
Fisk			x						
Kalkun						x			
Kalvekød	x								
Kylling	x								
Kødpålæg, type: <i>Skinke</i>					x				
Lammekød	x								
Lever	x								
Mælk								x	
Oksekød						x			
Ost: 20+, 30+	x								
Svinekød			x						
Yoghurt				x					
<b>Total antal points</b>	0		4	3	4	10		7	<b>28</b>

Overføres til kostcirklen

**Fedt:**

Ildrætsudøvere har ikke det store behov for fedt. Det er derfor vigtigt, at man ikke spiser alt for meget fedt. Et sted at skære ned på fedtet er f.eks. ved at undlade at komme smør på brødet og spise fedtfrie salatdressinger frem for fedtrige.

	0	1	2	3	4	5	6	7	
Dressing, type:									
Margarine									
Mayonnaise									
Olie									
Ost, 45+, 60+									
Pølse									
Pålægssalater									
Remoulade									
Smør, Kærgården									
<b>Total antal points</b>									

Eksempel:	0	1	2	3	4	5	6	7	
Dressing, type:	x								
Margarine	x								
Mayonnaise	x								
Olie							x		
Ost: 45+, 60+		x							
Pølse					x				
Pålægssalater	x								
Remoulade			x						
Smør, Kærgården				x					
<b>Total antal points</b>	0	1	2	3	4			7	<b>17</b>

Overføres til kostcirklen

**“Det løse”:**

Denne kategori indeholder de madvarer, som ofte spises, når man har travlt eller når man hygger. Mange af disse madvarer indeholder forholdsvis få kulhydrater og vitaminer/mineraler og meget fedt og er derfor ikke hensigtsmæssige at spise alt for ofte.

	0	1	2	3	4	5	6	7	
Chips, type: _____									
Chokolade									
Flødeis									
Kager, type: _____									
Karameller									
Småkager, type: _____									
Wienerbrød									
Øl									
<b>Total antal points</b>									

Eksempel:	0	1	2	3	4	5	6	7	
Chips, type:	x								
Chokolade						x			
Flødeis		x							
Kager, type:			x						
Karameller	x								
Småkager, type:	x								
Wienerbrød		x							
Øl	x								
<b>Total antal points</b>	0	2	2			5			<b>9</b>

Overføres til kostcirklen

**Væske:****Hvor meget drikker du om ugen af følgende:**

Man bør drikke minimum 2 liter væske om dagen. Te, kaffe, kakao og alkohol virker vanddrivende. Derfor bør man drikke 2 liter ud over disse drikkevarer.

	X
Juice	
Kaffe	
Kakao	
Mælk	
Saftevand	
Sodavand	
Sportsdrik	
Te	
Vand	
<b>Total</b>	

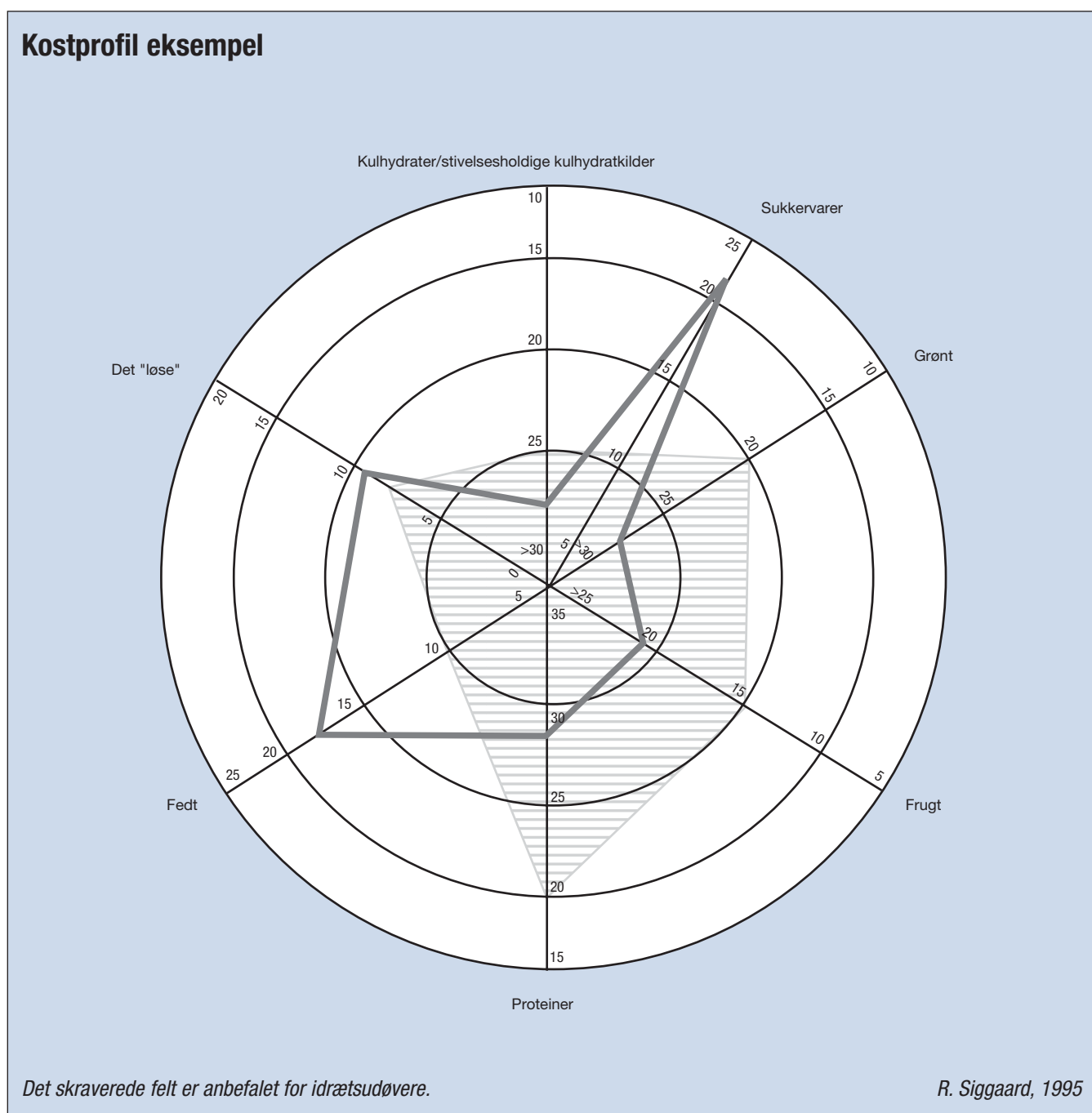
Eksempel:	X
Juice	1/2 liter
Kaffe	4 kopper
Kakao	0
Mælk	1/2 liter
Saftevand	2 liter
Sodavand	0
Sportsdrik	1/2 liter
Te	1 kop
Vand	1/2 liter
<b>Total</b>	<b>5 liter</b>

# MIN KOSTPROFIL

## Sådan udfyldes kostprofilen:

Den samlede pointsum fra hvert skema i "test dine kostvaner" skrives ind på de 7 linjer. På kostprofilen er angivet en anbefaling, som er et forslag til, hvordan man

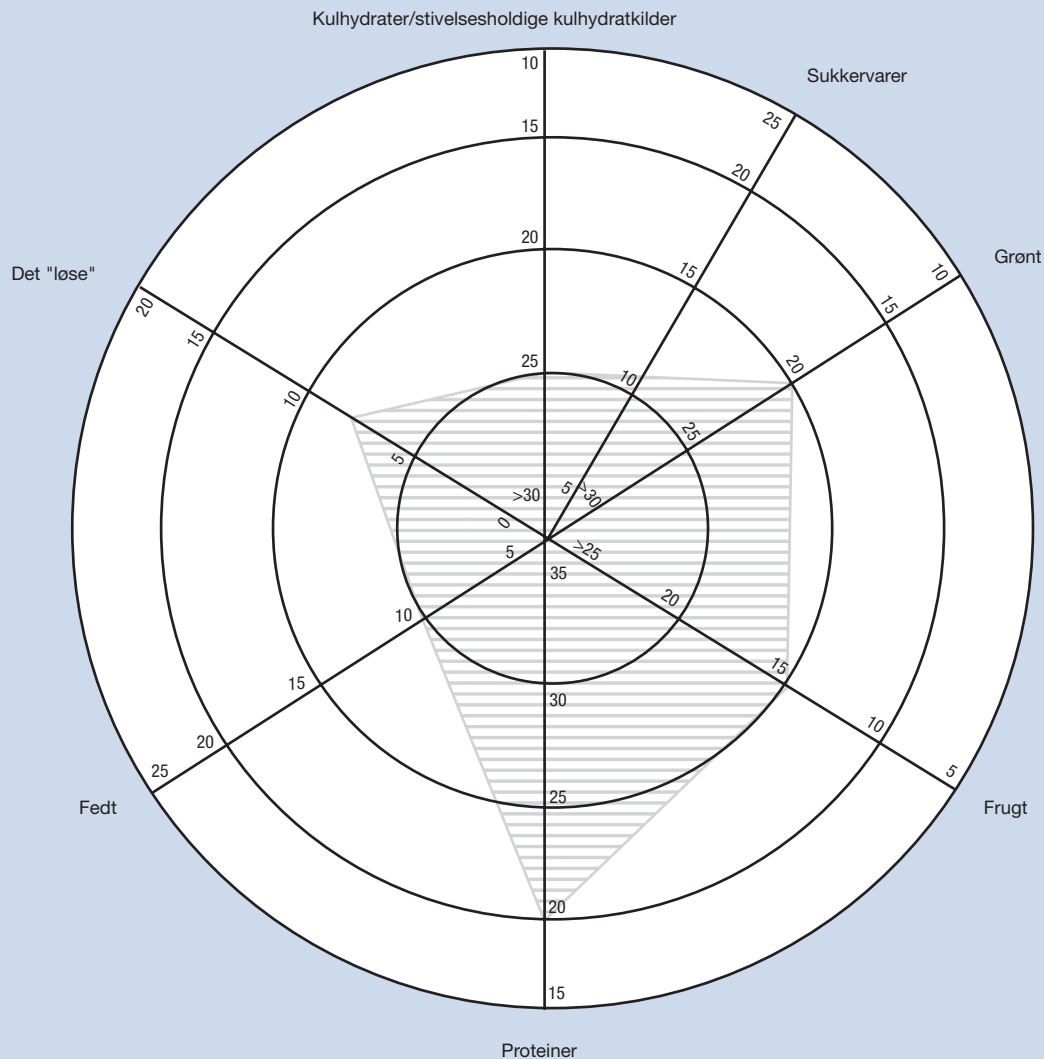
sikrer en sund og varieret kost med et indhold af næringsstoffer, der er i overensstemmelse med den kost, der er bedst for idrætsudøvere. Væske er ikke medregnet i skemaet, da der er meget store variationer



Figur 14 Kostprofil eksempel.

## MIN KOSTPROFIL

Da



Det skraverede felt er anbefalet for idrætsudøvere.

R. Siggaard, 1995

Figur 15 Min kostprofil.

### Kommentarer til kostprofilen:

**Kulhydrater:** Det er vigtigt af få rigeligt med kulhydrater. Man bør derfor spise kulhydratrige madvarer mindst 3 gange om dagen.

**Sukkervarer:** Sukkervarer tilfører også kulhydrater, men indeholder ikke andre næringsstoffer eller vitaminer og mineraler.

**Grøntsager:** Grøntsager tilfører vitaminer, mineraler, fibre, væske og lidt kulhydrater. For at få dækket sit daglige behov for disse stoffer bør man spise mindst 2-3 forskellige grøntsager om dagen.

**Frugt:** Frugt tilfører vitaminer, mineraler, fibre, væske og lidt kulhydrater. Dog indeholder tør-

ret frugt en forholdsvis stor mængde kulhydrat. For at få dækket sit dagsbehov bør man spise mindst 2 stykker frugt om dagen. Frugt er godt at spise til mellemmåltider, da det er let at have med i træningstasken.

**Proteiner:** Proteinrige madvarer sikrer, at man får dækket sit daglige behov for proteiner. Det er dog vigtigt at man vælger de magre produkter for ikke at få for meget fedt. Dette er f.eks. mager ost 30+ i stedet for 45+ eller 60+, eller hakket oksekød med 10-12% fedt i stedet for 18-20% fedt.

**Fedt:** Idrætsudøvere har ikke det store behov for fedt. Det er derfor vigtigt at man ikke spiser alt for meget fedt. Et sted at skære ned på fedtet er

f.eks. ved at undlade at komme smør på brødet og spise fedtfrie salatdressinger frem for fedtrige.

**Det "løse":** Denne kategori indeholder de madvarer, som ofte spises når man har travlt eller når man hygger. Mange af disse madvarer indeholder forholdsvis få kulhydrater og vitaminer/ mineraler og meget fedt og er derfor ikke hensigtsmæssige at spise alt for ofte.

**Væske:** Man bør drikke minimum 2 liter væske om dagen. Te, kaffe, kakao og alkohol virker vanddrivende. Derfor bør man drikke 2 liter udover disse drikkevarer.

# SAMMENDRAG

- Høj kulhydratindtagelse (ca. 8 g/kg kropsvægt/dag eller 60-65 E%) vil øge udholdenheden og nedsætte risikoen for træthed og formodentlig også risikoen for skader under træning.
- Kulhydraterne bør primært bestå af næringsrige kulhydrater (brød, ris, korn, frugt, grøntsager). Disse kan suppleres med mere koncentrerede kulhydratkilder (tørret frugt, sukker, slik [vingummi, lakrids], glukose, maltodextrin), specielt ved høj energiindtagelse (ca. 15.000 kJ/dag).
- Kulhydraterne bør indtages umiddelbart efter arbejdets ophør (ca. 1 g/kg legemsvægt/2 timer).
- Hurtigoptagelige kulhydrater (højt glykæmisk indeks) skal vælges efter træning, hvis der trænes flere gange pr. dag.
- Proteinindtagelsen bør udgøre 1,2-1,7 g/kg legemsvægt pr. dag eller 10-15 E%. Flere forskellige proteinkilder skal vælges, specielt hvis man er vegetar.
- Fedtindtagelsen (25-30%) skal minimum sikre tilførslen af essentielle fedtsyrer og vitaminer.
- Væskeindtagelsen bør minimum erstatte væsketabet under arbejdet (kropsvægten registreres før og efter arbejdet). Dette lægges oven i de 2-3 l, det anbefales alle at drikke dagligt.
- Kosttilskud - i nogen form - er sjældent nødvendigt eller tilrådeligt.
- Det er altid vigtigt at vejlede ud fra de faktorer, der betyder mest for udøverens kostvaner, da det øger motivationen for ændringer.

# KILDER

Bangsbo, J.:

## Med kroppen til fodbold.

1989; p. 108. HO+Storm, Bagsværd.

Costill, D.L., Sherman, W.M., Fink, W.J., Maresh, C.M., Men, M., Miller, J.M.:

## The role of dietary carbohydrate in muscle glycogen resynthesis after strenuous running.

Am J Clin Nutr. 1981; 34: 1831-1836.

Coyle, E.F.:

## Carbohydrate supplementation during exercise.

Journal of Nutrition. 1992; 122: 788-795.

Coyle, E.F.:

## Timing and method of increased carbohydrate intake to cope with heavy training, competition and recovery.

J Sports Sci. 1991; 9: 29-52.

Esmarck, B., Andersen, J.L., Olsen, S., Richter, E.A., Mizuno, M., Kjaer, M.:

## Timing of postexercise protein intake is important for muscle hypertrophy with resistance training in elderly humans.

J Physiol. 2001; 15; 535 (Pt 1): 301-311.

Gjerset, A., m.fl.:

## Idrættens træningslære.

GEC Gad, København. 2. udgave 1. oplag 2002.

Guyton, A.C., Hall J.C.:

## Textbook of Medical Physiology. 9th ed.

W.B. Sanders Company 1996.

Hambraeus, L., Sjødin, A.:

## Energibehov vid idrøtsaktiviteter.

Idrotts Forskning, 1993, no 3: 4-10.

Haraldsdottir, J., Holm, L., Jensen, J.H., Møller, A.:

## Danskernes kostvaner 1985.

1. Hovedresultater. Levnedsmiddelstyrelsen 1987, Publ. no. 136: 1-152.

Sherman, W.M., Katz, A.L., Cutler, C.L., Withers, R.T., Ivy, J.L.:

## Muscle glycogen synthesis after exercise: Effect of time of carbohydrate ingestion.

J Appl Physiol. 1988; 64: 1480-1485.

Jenkins, D.J.A., Wolever, T.M.S., Taylor, R.H., Barker, H., Fielden, H., Baldwin, J.M., Bowling, A.C., Newman, H.C., Jenkins, A.L., Goff D.V.

## Glycemic index of foods: A physiological basis for carbohydrate exchange.

Am J Clin Nutr. 1981; 34: 362-366.

Jenkins, D.J.A., Wolever, T.M.S., Jenkins, A.L., Josse, R.G., Wong, G.S.:

**The glycemic response to carbohydrate foods.**

Lancet 1984; 2: 388-391.

Kendall, A., Levitsky, D.A., Strupp, B.J., Lissner, L.:

**Weight loss on a low-fat diet: Consequences of the imprecision of the control of food intakes in humans.**

Am J Clin Nutr. 1991; 53: 1124-1129.

Kiens, B., Raben, A.B., Valeur, A.K., Richter, E.A.:

**Benefit of dietary simple carbohydrates on the early postexercise muscle glycogen repletion in male athletes.**

Med Sci Sports Exercise. 1990; 22: 588.

Kjær, M., Krogsgaard, M., Magnusson, P., Engebretsen, L., Roos, h., Takala, T., Woo, S.L-Y.:

**Textbook of Sports Medicine,**

Blackwell Sciences Ltd., 2003, Oxford

Lemon, P.W.R.:

**Effect of exercise on protein requirements.**

J Sports Sci. 1991; 9: 53-70.

Maughan, R.J.:

**Fluid and electrolyte loss and replacement in exercise.**

J Sports Sci. 1991; 8: 117-142.

Møller, A. 4. rev. udg. ved Erling Saxholt.:

**Levnedsmiddeltabeller 1995.**

Levnedsmiddelstyrelsen, 1995.

Nielsen, B., Larsen, H.:

**Væskebalance hos mellemdistance og maratonløbere.**

Fokus Idræt. 1988; 12; 4.

Raben, A., Kiens, B.J., Richter, E.A., Rasmussen, L.B., Svenstrup, B., Micic, S., Bennett, P.:

**Serum sex hormones and endurance performance after a lacto-ovo vegetarian and a mixed diet.**

Med Sci Sports Exercise; 199-2: 24(11):1290-1297.

Raben, A., Due-Jensen, N., Marckmann, P., Sandstrøm, B., Astrup, A.:

**Spontaneous weight loss during 11 weeks "ad libitum" intake of a low-fat/high-fiber diet in normal-weight young subjects.**

Int J Obes. Suppl, 1995c; 19/2: P141.

Raben, A., Kjær, M.:

**Menneskets ernæring.**

Eds. Astrup, A.; Garby, L.; Stender, S. Munksgaard, 1997, København.

Saltin, B., Gollnick, P.D.:

**Fuel for muscular exercise; Role of carbohydrate in: Exercise, nutrition and energy metabolism.**

Eds. Horton E.S., Terjung R.L., 1988; 47.

Sandstrøm, B., Aro, A., Becker, W., Lyhne, N., Pedersen, J.I., Porsdottir I.:

**Nordiska næringsrekommandationer.**

1996, Nord 1996; 28.

Sherman, W.M., Costill, D.L.:

**The marathon: Dietary manipulation to optimize performance.**

Am J Sports Med. 1984; 12(1): 44-51.

Siggaard, R.:

**Ernæring og doping.**

Seminarrapport TEAM DANMARK, 1995.

Williams, C.:

**Diet and sports performance in Sports Science.**

Eds. Harries M., Williams C., Stanish WD, Micheli L.J. Oxford University Press, 1994.

Wootton, S.:

**Nutrition for Sport.**

Eds: Simon & Schuster Ltd, 1989, London.

Åstrand, P.D., Rodahl, K.:

**Textbook of work physiology**

**- Physiological bases of exercise.**

McGraw-Hill International Editions, 1986.

Åstrand, P.D., Rodahl, K., Dahl, H.A., Strømme S.B.:

**Textbook of work physiology**

**- Physiological bases of exercise.**

Human Kinetics, 2003.



## DIFs UDDANNELSESMATERIALER

Danmarks Idræts-Forbund har udgivet en lang række emnehæfter, bøger og videoer inden for træning, idrætsskader, psykologi, ledelse etc.

Nyttig viden og inspiration i relation til træningsplanlægning og andet kan bl.a. hentes på Danmarks Idræts-Forbunds hjemmeside [www.dif.dk](http://www.dif.dk) under "publikationer".

Bestilling af materialer samt gratis brochurer og pjecer vedrørende DIFs uddannelsesvirksomhed kan ske hos Danmarks Idræts-Forbund, Post & Print tlf. 4326 2060 eller på [www.dif.dk](http://www.dif.dk)



## DIFs specialforbund

Danmarks Amerikansk Idræts Forbund (DAIF)

Dansk Atletik Forbund (DAF)

Dansk Automobil Sports Union (DASU)

Danmarks Badminton Forbund (DBF)

Danmarks Basketball-Forbund (DBBF)

Den Danske Billard Union (DDBU)

Danmarks Bokse-Union (DaBu)

Dansk Boldspil-Union (DBU)

Dansk BordTennis Union (DBTU)

Dansk Bowling Forbund (DBwF)

Danmarks Brydeforbund (DB)

Dansk Bueskytteforbund (DBSF)

Dansk Cricket-Forbund (DCF)

Dansk Curling Forbund (DCuF)

Danmarks Cykle Union (DCU)

Dansk Dart Union (DDaU)

Dansk Faldskærms Union (DFU)

Dansk Fægte-Forbund (DFF)

Dansk Gangforbund (DGaF)

Dansk Golf Union (DGU)

Danmarks Gymnastik Forbund (DGF)

Dansk Hanggliding og Paragliding Union (DHPU)

Dansk Hockey og Floorball Forbund (DHFF)

Dansk Håndbold Forbund (DHF)

Danmarks Ishockey Union (DIU)

Dansk Judo og Ju-Jitsu Union (DJU)

Dansk Kano og Kajak Forbund (DKF)

Dansk Karate Forbund (DKaF)

Dansk Kegle Forbund (DKeF)

Dansk Militært Idrætsforbund (DMI)

Dansk Minigolf Union (DMgU)

Danmarks Motor Union (DMU)

Dansk MultiSport Forbund (DMSF)

Dansk Orienterings-Forbund (DOF)

Dansk Petanque Forbund (DPF)

Dansk Ride Forbund (DRF)

Dansk Forening for Rosport (DFr)

Dansk Rugby Union (DRU)

Danmarks Rulleskøjte Union

Dansk Sejlunion (DSejU)

Dansk Skiforbund (DSkiF)

Dansk Skytte Union (DSkyU)

Dansk Skøjte Union (DSkøU)

Dansk Sportsdanserforbund (DS)

Dansk Sportsdykker Forbund (DSpF)

Dansk Sportsklatreforbund

Dansk Squash Forbund (DSqF)

Dansk Styrkeløft Forbund (DSF)

Dansk Svæveflyver Union (DSvU)

Dansk Svømmeunion (SVØM)

Dansk Taekwondo Forbund (DTaF)

Dansk Tennis Forbund (DTF)

Dansk Vandski Forbund (DVSF)

Dansk Volleyball Forbund (DVBF)

Dansk Vægtløftnings-Forbund (DVF)

Dansk Arbejder Idrætsforbund (DAI)

Dansk Handicap Idræts-Forbund (DHIF)

KFUMs Idrætsforbund i Danmark (KFUM)

### Udgiver

Danmarks Idræts-Forbund

### Redaktion

Torben Bundgaard

Nina Bundgaard

Gert Egstrup

Jesper Franch

Jørn Wulff Helge

Jan Milandt

### Forfattere

Anne Raben

Kaare Ravnskov

Regitze Sigggaard

### Fotos

Polfoto, Sportsfoto m.fl.

### Tryk

Pitney Bowes

### Salg og distribution

Danmarks Idræts-Forbund

Post & Print

Idrættens Hus

2605 Brøndby

Telefon: 43 26 20 60

(man.-tor. 9.00-16.00, fre. 9.00-15.30)

Mail: [forsendelsen@dif.dk](mailto:forsendelsen@dif.dk)

Internet: [www.dif.dk](http://www.dif.dk)

© Danmarks Idræts-Forbund 2004

Kopiering ikke tilladt

2. udgave 1. oplag 2004

ISBN 87-90316-92-4



**Danmarks  
Idræts-Forbund**

Danmarks  
Olympiske Komite

Idrættens Hus  
Brøndby Stadion 20  
DK-2605 Brøndby