

# Foder i praksis til kapflyvning

## Tanker om ernæring til kapflyvning

Af Ove Fuglsang Jensen ©

Dette dokument indeholder to separate artikler, men de handler faktisk om det samme. Den ene er skrevet af Dr. Walker og den anden af Dr. Chalmers. Artiklerne supplerer fint hinanden om emnet Brevduens ernæring.



# Indledning og oversættelse

Alle der flyver med brevduer, bruger en foderblanding, som vi selv synes er helt optimal, og det bygger vi bl.a. på de oplysninger som vi får fra sælgere og reklamer fra de firmaer der forhandler foder og biprodukter af alle slags. Det er dog en mangel, at vi ikke selv kan danne os et indtryk af hvad der gør en foderblanding optimal. Disse to artikler af henholdsvis Dr. Walker og Dr. Chalmers, vil give et godt indblik i, hvad der egentlig rent basisk skal være i en god foderblanding, men også et indblik i hvorledes kulhydrater og proteiner virker rent ernæringsmæssigt i duen, og **dette bygger på videnskabelige beviser.**

Disse artikler indeholder med andre ord ingen former for "salg" overhovedet, men holder sig kun til det teoretiske. I min personlige kommentarer til sidst, vil der ikke være henvisninger til produkter og firmaer.

Til den kreative brevduemand, kommer Dr. Walker endda med en opskrift på selvblandet foder, og for dem der ønsker dette er der måske penge at spare.





# Foder i praksis til kapflyvning



**Af Dr. vet. Colin Walker, Australien**  
**Melbourne Bird Veterinary Clinic**  
[www.melbournebirdvet.com](http://www.melbournebirdvet.com)

Det kan undre hvor megen mystik der stadig omgiver foderblandinger til brevduer. De fleste foderblandinger, har gennem årene resulteret i mange forsøg og fejltagelser. De fleste brevdufolk er oftest usikre på om de bruger den helt rigtige blanding, men mange holder fast ved den blanding de har haft i årevis og også vundet konkurrencer med. For begyndere i sporten, kan det være forvirrende, at modtage råd fra de etablerede i sporten. De ernæringsmæssige krav til kapflyvning af brevduer, er godt dokumenteret i den veterinære litteratur. I denne artikel, har jeg prøvet at opsummere informationerne på en enkel måde, således at udøvere i sporten selv kan træffe deres beslutninger på et godt grundlag.

## **Fodringens optimering**










Brevduer er luftens atleter og som andre atleter skal foderplanen være optimal for at imødekomme kapflyvningens krav. Hvis den enkelte brevduemand afviger for meget fra det optimale foder, vil det blive hårdt for duerne at gennemføre kapflyvningen. Nogle duer kan stadig vinde på en dårlig foderblanding, men dette kan skyldes genetiske forhold eller en meget god slagpasning. For en del år siden, var der en brevduemand i sydlige Australien der i adskillige år fløj virkelig godt med duerne på trods af en meget dårlig foderblanding, men slagpasningen var åbenbart optimal. Vi ved at den optimale foderblanding skal indeholde 12-14% protein, og til sprint kun max 12%. Foderblandingen skal også indeholde over 3000 kcal pr. kilogram i form af fedt og kulhydrater.



# Protein i foderblandinger

## *Kalkulation af protein i foderblandinger*

Skemaet indeholder de mest almindelige frø/ærter, og procenten af deres protein-indhold. Denne procentdel kan svinge noget afhængig af kvalitet og de enkelte høstsæsoner.

Sort	% Protein	
Majs	10 %	
Hvede	9,5%	
Durra	10,5%	
Safflor	14%	
Ærter	25%	
Vikke	27%	
Popkorn majs	10,5%	
Hørfrø	17%	
Ris	6%	

Disse frøcorn/ærter, kan blandes til forskellige foderblandinger. Bruger man skemaet, er det nemt at kalkulere den korrekte procent af protein i en blanding.

### Eksempel på foderblanding

For at gøre dette så enkelt som muligt, kan man bruge et **bæger** der f.eks. kan indeholde **100 gram**, og skemaet nedenunder viser et eksempel på hvorledes en "**selvblanding**" nemt kan miks.

Sort	Antal bæger	Antal gram	Protein %	Protein gr.
Ærter	4 x	400 gram	25%	100 gram
Majs	2 x	200 gram	10%	20 gram
Hvede	1 x	100 gram	9,5 %	9,5 gram
Durra	1 x	100 gram	10,5%	10,5 gram
Safflor	1,5 x	150 gram	14%	21 gram
Ris	½ x	50 gram	6%	3 gram
<b>Total</b>		<b>1.000 gram</b>	<b>16,4%</b>	<b>164 gram</b>

**Denne foderblanding indeholder 16,4% protein.**

Hvis målet er 12-14% protein, er 16,4% selvfølgelig for meget, og vi må derfor sænke indholdet af protein for at få det vi kalder den optimale foderblanding. En simpel måde at sænke proteinindholdet på, er ved at sænke indholdet af ærter, eller øge mængden af hvede/ris.

### Forkert/rigtig brug af ærter

Da jeg startede i 1960'erne, gav mange brevuefolk foder i form af ærter. Dette lyder utroligt i dag, men der findes stadigvæk nogle der fodrer med en blanding af ærter og hvede, og dette er en gåde, da en bedre blanding markant vil øge chancerne for placering og mesterskaber. Ved de regulære kapflyvninger, og specielt ved de lange kapflyvninger, behøver duerne ikke ærter med protein, men mere kulhydrater og fedt til at give energi til de mange timer på vingerne. Protein er dannet af de såkaldte aminosyrer, og de forskellige aminosyrer er bundet sammen rent kemisk for at danne proteinerne. **Proteiner er meget nødvendige til vækst og "reparation" af muskelvævet!** Derfor er proteiner også vigtige ved opbygning af væv i vækstperioden hos ungerne, og duerne behøver her ekstra proteiner, både i avlsfoderet og ungefoderet. Vender vi os derimod til perioden med kapflyvningerne, behøver duerne selvfølgelig proteiner til genopbygning af



beskadiget muskelvæv dvs. trætte muskler, og desuden til processerne med stofskiftet i duens krop. Det er dog vigtigt at slå fast, at **kulhydrater og fedt giver energien til flyvemuskler ved kapflyvning.**

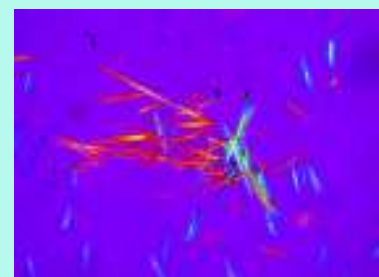
### ***For høj protein-mængde i forhold til normale krav***

- 1. Langsom optagelse:** Kulhydrater såsom sukker, vil være nemt for duen at optage sammenlignet med proteiner. Sukker kan optages direkte i blodet, medens protein skal omdannes til aminosyre og derefter gå ind i stofskifte-processen.
- 2. Kvælstof-produktion:** I duen vil affaldsprodukterne ved nedbrydning af proteiner have to komponenter der afgiver meget kvælstof, og de kaldes **Urinstof** og **Urinsyre**. Urinstoffet vil blive udskilt gennem en proces i nyrerne, medens 90% af urinsyren bliver nemt udskilt af nyrerne, forudsat at duens væskebalance er i orden og samtidig med at nyrerne har en god gennemstrømning af blod. Denne balance i duens krop med udskillelse af affaldsstoffer, vil være ude af balance ved trætte og dehydrerede duer. Selv hos duer der er i topform, vil denne proces med at bearbejde den stigende mængde af kvælstof, give nyrerne en stor arbejdsbyrde. Disse mængder af kvælstof kan direkte måles i duens blod, og denne proces i nyrerne, er en af grundene til om duen vinder eller bare kommer senere.
- 3. Mindre energi:** Protein som brændstof er ikke nær så effektiv som kulhydrater, og dette gælder især når protein-procenten overstiger 14% i foderblandingen. Den optimale fordøjelse og omdannelse til energi, vil blive gjort vanskeligere med en forhøjet procent af proteiner i foderet.
- 4. Dårlig fordøjelse:** For meget protein øger indholdet af stoffer der hæmmer fordøjelses-processen, og disse stoffer er **Plantefosfater** og **Garvesyre**. Alle bælgfrugter såsom ærter, indeholder disse fosfater og garvesyrer, og givet i for store mængder vil det forstyrre duens naturlige optagelse af næring.

### **Urinstof og urinsyre**

**Urinstof** er et affaldsprodukt fra nedbrydning af proteiner (kvælstofskifte). Det udskilles i opløst form med urinen. Deraf det ældre navn "urinstof".

**Urinsyre (billede)** er et slutproduktet i nedbrydningen af nukleinsyrer. Hos fugle er det dog sådan, at også aminosyrer bliver nedbrudt til urinsyre.



# Andre faktorer i ernæringen

**Får man protein-procenten i foderblandingen korrekt, er dette en god start, men der er andre faktorer der skal tages i betragtning.**

**1. Fedt:** Fedtprocenten i en almindelig foderblanding til brevdUER der ikke kapflyver, bør være 5-11%. Procentratet af fedt over 30%, der kan opnås ved en høj tilsætning af jordnødder, afskallet solsikkefrø, safflorfrø og hørfrø, kan lede til udvikling af overvægt, fedt lever, høj kolesterol og eventuel type II diabetes i duen. Ved flyvning over kortere distancer, vil duen bruge den eksisterende energi i form af sukker, men hvis duen flyver længere distancer, bruges de oplagrede kulhydrater i form af glykogen i lever og muskler. Når disse reserver er opbrugt, startes en nedbrydning af fedt-depoterne, hvor energien bliver udløst ved stofskifte og dette kræver ikke ilt. Hvis duen ved kapflyvning ikke er hjemme når fedtdepoterne er opbrugt, vil duen tære på protein-lageret og til sidst muskelvævet. Når dette sker, så er der ikke mere "benzin på tanken" - duen er udrændt! Balancen mellem kulhydrater og fedt i foderblandingen kan være vanskelig, idet duen behøver fedt til forbrænding på de lange kapflyvninger, men hvis der er for meget fedt vil duen miste lethed/form, og vil bruge energi til opdriften. Den nøjagtige dosis af fedt i foderblandingen er også betinget af duens genetiske arv (Janssen-duer bruger fedt hurtigere end langdistance-duer), og det vil også afhænge af energi brugt omkring slaget eller træning, samt temperaturen på slaget, og selvfølgelig vil fedt-procenten også være vigtig ved kapflyvningens hårdhed. Hvis man håndterer duerne jævnlige, vil dette give en slags rettesnor for formen. Ved de fleste duer, vil en fedt-procent i foderet omkring de 10-15% være tilstrækkeligt.

**2. Aminosyre-balance:** Som nævnt tidligere, er aminosyre en substans der "klumper" sig sammen for at skabe proteinet. Af denne grund, kaldes de ofte "proteinets byggesten". Nogle aminosyrer kan kroppen selv skabe, medens andre typer skal optages gennem foderet, og disse typer er derfor vigtige, og de kaldes de **grundlæggende aminosyrer**. Disse aminosyrer skal være til stede i foderet i det helt rigtige forhold. Nogle af disse aminosyrer bliver optaget på normal vis i fordøjelses-systemet ad bestemte "genveje", og derfor vil en foderblanding med for meget af en type aminosyre, gøre det svært for andre typer at åbne en "genvej" til optagelse.

Brevduer vil for det meste æde af en given foderblanding, indtil de har fået nok aminosyre på laveste niveau/fordring. **Duerne indtager derfor nok føde, indtil deres aminosyre føles dækket!** Dette kan altså ved en dårlig afbalanceret foderblanding, føre til at duen indtager for meget foder for at dække sit

ernæringsbehov. Ved den korrekte sammensatte foderblanding, vil duen æde langt mindre for at dække ernæringsbehovet, og derfor må **aminosyre-balancen være helt rigtigt afbalanceret i foderet**. Ingen blanding indeholder det optimale indhold af alle aminosyrer, hvorfor det er en god idé at foderet får et tilskud af foderpiller, vitaminer, mineraler og aminosyre, hvis man ønsker at opnå topresultater. Derfor er en virkelig god foderblanding en god start.

**3. Fordøjelige proteiner:** Duer har ikke de enzymer der gør det muligt, at fordøje og optage den ernæring nogle proteiner indeholder, og derfor vil duen sende disse ufordøjede proteiner ud med gødningen.

**4. Andre faktorer:** Relevant for en god optagelse af foderet kan være følgende: Kulhydraternes kvalitet og anvendelighed, indholdet i fordøjelses-systemet af fosfater og garvesyre, mængden af Omega-3 fedtsyre og vitaminbalancen.

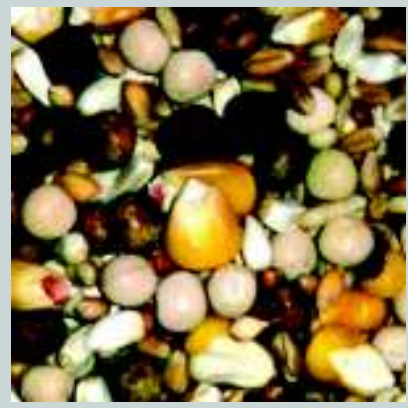
Ernæringslære er et indviklet emne, og det er faktisk udenfor en dyrlæges kompetence, og det samme gælder en dyrlæge specialiseret i fugle. Det er derfor svært for dyrlæger, at lave ideelt sammensat foder, og slet ikke formularen til foderpiller eller supplement i form af vitaminer og mineraler. I firmaet Australian Pigeon Company, har vi til at sammensætte foderblandinger osv., ernærings eksperter til dette job.





## Supplerende kommentarer

Det er nemt for brevduefolket at blive forvirret af den overflod af tilskudsfoder til brevduer. Her må vi konstatere, at ingen foderblanding kan indeholde alle de vitaminer, mineraler og aminosyrer brevduen helst skal have. Ved en god baseret foderblanding, er det en afgjort fordel i at bruge enten en rigtig god foderpille eller gode multivitamin mineraler/aminosyrer der er specielt lavet til brevduer, og dette skal være fra et kendt firma, der bruger den videnskabelige viden på området. Det er også en fordel, at bruge **Probiotika**, der giver den korrekte PH-værdi i kro, mellemmave og kråsen, og selvfølgelig holder bakterierne i ave i vandtruget. Det siges at "man er det man spiser", og dette er også en sandhed ved brevduen. Hvis slagets brevduer skal lave gode resultater hele tiden, er foderblandingsens kvalitet yderst vigtig. **Ved at få protein-procenten rigtig ved foderet, og samtidig stille krav til foderblandingsens kvalitet, er den enkelte brevdue-mand allerede godt med i konkurrencen.**



**Foderblandinger i standard kvaliteter - Proteinpct. fra venstre: 11-13-15%  
Disse blandinger kan laves ved selvblanding med rette proteinprocent.**



**Foderblandinger af ret høj kvalitet - Proteinpct. fra venstre: 13-14-19%  
De gode kvaliteter indeholder bl.a. popcorn, flere slags ærter og småfrø.**

## Foderpiller i avlsduer

Nu om dage bruger mange duefolk foderpiller i deres avlsslæg, og der bruges specielt sammensatte foderpiller til dette. Foderpiller er ikke så gode til brevduer der kapflyves, da duens energi og ernæringsbehov svinger meget p.g.a. kapflyvningernes krav til duens ydeevne samt svingende temperaturer. Ved et avlsslæg vil ernæringsbehovet dog være ret statisk, og der er mange foderfirmaer i Australien, USA og resten af verden der fabrikkerer disse foderpiller. Sammensætningen af disse foderpiller er ret ens efter videnskabelige opskrifter, men de varierer i smag og udseende. Bruges foderpiller til duerne, behøves ingen tilskudsfoder, da det hele er i foderpillerne, og kostprisen kan konkurrere med de traditionelle foderblandinger. Ved mit eget avlsslæg og ved raceduerne, har jeg de sidste 5 år kun brugt foderpiller, og de gamle ser flotte ud, samtidig med at ungerne udvikler sig fint.

For dem der ønsker en almindelig foderblanding, kan protein-procenten udregnes som vist ved kapflyvningsfoderet. Ved avlsblandingen, skal protein-procenten være højere end i flyveblandingen, og de fleste fagfolk anbefaler 15-20% proteiner, og ved fedt bør procentdelen være 5-10%. Energimængden skal være ca. 2950 kcal/kg. Kalcium skal være 1% og kalcium fosfat i raten 2:1.

Hvis man i avlsslæget laver en mindre fejl ved sammensætningen af foderet, vil dette ikke have samme konsekvens som ved foder til kapflyvningslægget. Brevduer er ret seje fugle, og man kan da blot korrigerer med en ny blanding. Det er indlysende, at hvis ungerne får en god start med det ultimativt bedste foder, vil dette give dem en god start på deres kapflyvnings-karriere!





# Tanker om ernæring til kapflyvning



Af Gordon A. Chalmers, DVM

**DVM: Doctor of Veterinary Medicine**

Det er en meget interessant artikel Dr. Colin Walker for nyligt bragte med titlen **Foder i praksis til kapflyvning**. Hans videnskabeligt baserede fremgangsmåde, kombineret med hans lange erfaring som brevdueskribent, giver artiklen en stor værdi. Omtalte artikel, bragte minderne frem om dengang jeg startede med duer og hvor ingredienserne i foderet var ærter, majs, hvede og byg. Dengang troede vi alle på maple ærternes værdi frem for andre ærter, indtil en ven med forstand på frøavl, betroede mig, at jeg skulle fjerne maple ærterne helt. De brune skaller på maple ærterne indeholder ret meget **anti-trypsin**, som er et stof der hæmmer optagelsen af protein. **Trypsin** bliver produceret i bugspytkirtlen og ført ud i tarmene, og det er et vigtigt enzym til fordøjelse af protein. Høj procentdel af maple ærter, kan derfor have en dårlig effekt på optagelsen af protein, da ærten som sagt indeholder anti-trypsin. Dengang blev problemet løst ved at nedsætte mængden af maple ærter til fordel for andre typer ærter.

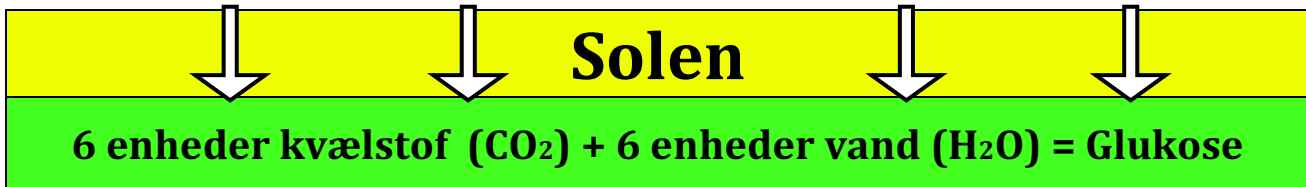


Disse indledende bemærkninger har den pointe, at ernæringslæren forandrer sig med tiden, også indenfor brevduesporten. I denne artikel vil jeg derfor udforske de nyeste videnskabelige landvindinger angående ernæringslæren både før og efter kapflyvningen, og jeg håber derved at supplere Dr. Walkers artikel.



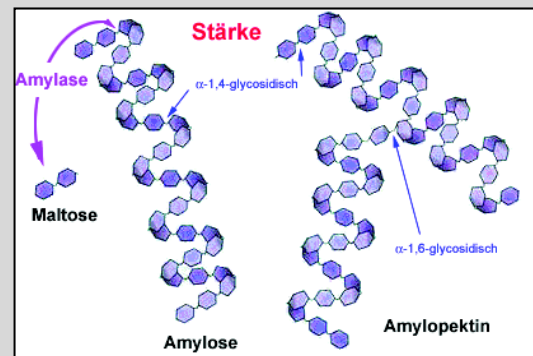
## Dannelse af glukose

Til at starte med, er det meget vigtigt, at pointere det faktum, at hovedbrændstoffet i brevduen og alle trækkende fugle er **FEDT**. Fedtlagrene er produceret af glukose (dextrol), der er udvundet af ærter, korn og frø. Starter vi her ved planterne så er glukose et vigtigt kulhydrat i naturen, produceret af kvælstof og vand sammen med solens stråler:



I planter og deres frø, lagres glukosen i form af **stivelse**, der består af to lidt forskellige strukturer, der består af mange enheder af glukose koblet sammen med biokemiske strukturer. Den første af disse strukturer er **Amylose**, der er en simpel forgrening af mange tusinde enheder af glukose, og dette udgør 20-30% af stivelsen. Den anden er **Amylopektin**, der er en af de største molekyler der findes i naturen, og den består af en stærkt forgrenet struktur på op mod 1 million enheder af glukose, og dette udgør ca. 70-80% af stivelsen.

**Amylose og Amylopektin** er to slags stivelser der findes i planter. Det er kulhydrater, en meget forgrenet polymer der består af glukose. Amylopektin har stor værdi i fødevarerindustrien som fortykningsmiddel og klister i fødevarer. Korn og frø med store mængder Amylopektin har stor foderværdi. Billedet viser Amylose til venstre og Amylopektin til højre.



Det er meget interessant, at **Majs, Milo, Paddy/Hvide ris og Hirse** indeholder kun Amylopektin, og er derfor af god foderkvalitet. Hvorimod **Hvede, Byg, Havre og Kanariefrø** har et stort indhold af Amylose, og er derfor af mindre god foderkvalitet. Når stivelse fordøjes i tarmene, frigøres dele af glukosen som absorberes af tarmvæggene ind til blodårerne, der distribuerer glukosen rundt om til vævet i duen - inklusiv leveren. I næste trin, vil glukosen blive brugt umiddelbart som energi, eller det vil blive transporteret til både lever og muskler, hvor det lagres i form af **Glykogen**.



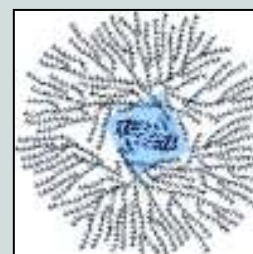


**Disse sorter indeholder stivelse i form af Amylopektin, og må derfor betragtes som de absolut bedste kulhydrater i en foderblanding**

### **Forgrenet struktur og forbrænding**

Rent strukturelt, er **Glykogenet** i lever og muskler i brevduen og andre dyr, noget lignende Amylopektin i planter, men er meget mere forgrenet end glukose i stivelse. Glykogenet er meget lig et træ med utallige forgreninger, og dette faktum har enorm betydning for duerne. Tager vi f.eks. Amylose der har få forgreninger, vil glukosen have sværere ved transport af energi, hvorimod brevduen med glykogenet med sine utallige forgreninger kan transportere Glukosen hurtigt frem. Jo flere forgreninger og antal ender hvorfra glukosen kan frigøres fra, jo hurtigere kan glukosen lave stofskifte til at producere energi. Eksempler på brug af energi der giver "turbo" til brevduen, er ved slip og opstart fra kurven eller ved hurtige undvige manøvrer i luften (fx høg), hvor enorme mængder af Glukose bliver udløst meget hurtigt fra de mange forgreninger og ender i Glykogenet.

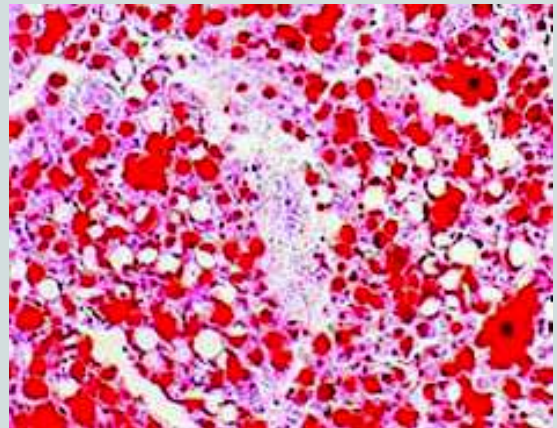
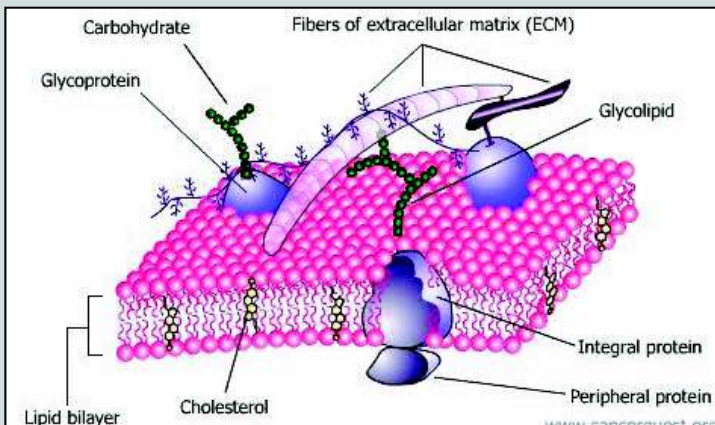
**Glykogen** er dyrenes modstykke til planternes stivelse. Det er et kulhydrat, som kemisk set er et polysakkarid, og det består af forgrenede kæder af Glukose. Til højre ses et to-dimensionalt billede af et molekyle glykogen med utallige glukoseenheder. I midten et molekyle glucogenin, et enzym der er nødvendig for at starte opbygningen af et glykogenmolekyle.



## Glukose til fedt

En anden vigtig proces i brevduens krop, er omdannelsen af glukose til aminofedtsyre i leveren, for derefter at blive transporteret af blodstrømmen til de røde fibre i brystmusklerne. Der vil også ske en lagring andre steder i kroppen, hovedsageligt omkring tarmsystemet. Disse "lagre" består af "klumper" af fedt, også kaldet **Lipider**, der samler sig tæt som små fedtklumper.

**Lipider** er en samlet betegnelse for fedtstof og fedtlignende stoffer. Lipiderne omfatter fedtstoffer, vitaminer, kolesterol, galdesyre og hormoner. På billederne nederst ses til venstre et udsnit af en Lipid, hvor de små fedtperler tydeligt ses som et bånd af røde klumper, hvor der også er kolesterol, protein og kulhydrater. Til højre ses Lipider som røde klumper optaget i et lysmikroskop. **Sådan ser lagrene af fedt ud i vores duer!**



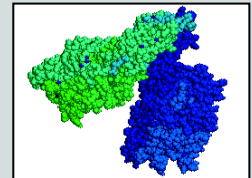
For specielt brevduesporten, er en undersøgelse i USA, der undersøgte hvorledes glukose bliver til fedt i duen, meget interessant. Ved at **hæfte et radioaktivt sporstof** til foderet (glukose), kunne disse forskere følge glukosens vej i duen. Det viste sig, at aminofedtsyren gik i forbindelse med leveren på **kun 3 minutter** fra start på optagelse af foder i sultne ungduer, og resultaterne viste samtidigt, at et højere niveau af **aminofedtsyre i leveren var opnået på ca. 15 minutter**. Observationer viste også et højere niveau fedtsyrer i blodet og ved fedtdepoterne efter 15 minutter, og koncentrationen steg støt i de to timer forsøget varede. Forsøget viste, at duens lever omdanner glukose til aminofedtsyre med en hastighed 25 gange hurtigere end det viste sig i fedtdepoterne. Konklusionen må derfor være, at deponeret fedt i duen ikke har den samme styrke til at omdanne glukose til aminofedtsyre som leveren har. Undersøgelsen slår derfor fast, at reguleringen af glukose til aminofedtsyre, sker udelukkende i duens lever.



## Fedt aktiveres

Under kapflyvningen vil der løbende blive behov for energi fra det deponerede fedt, og dette bliver mobiliseret ved hjælp af enzymet **Lipase** der spalter fedt til aminofedtsyre og glycerol. Aminosyren bliver transporteret videre i blodbanerne ved en vedhæftning til et stof kaldt **Albumin** (æggehvidestof), og aminosyren ender i leveren og i flyvemusklerne. Medens duen flyver, vil denne proces langsomt formindske lagrene af fedt, medens der sker en forøgelse af aminofedtsyren i blodet, leveren og flyvemusklerne. Ved opstarten af en kapflyvning, vil det tage **ca. 1-2 timer** før end processen med omdannelsen af fedt til aminofedtsyre er stabiliseret, og de store flyvemuskler vil ved et stofskifte, forbruge den tilflydende aminofedtsyre som energi til de mange timers flyvning. Det vil altså sige, at efter **ca. 1 times** flyvning, vil fedt omdannet til aminofedtsyre, være "hoved brændstoffet" i duen, og udgøre ca. 90% af energiforbruget på de længere kapflyvninger. På denne måde undgår duen også et højt forbrug af andre værdifulde energiformer f.eks. glykogen.

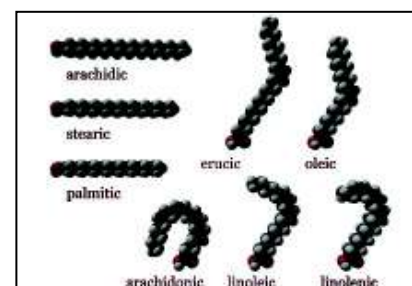
**Lipaser** er enzymer som spalter triglycerid (fedtstof), fx i fedtvæv, hvilket resulterer i, at fedtsyrer frigøres til blodet. Disse kan herefter forbrændes i andre væv, specielt hjerte og muskler. Billedet er en Fosfatlipase.



## Proteinets rolle

Vi har nu set på brevduens daglige liv med glukose og fedt som energi, men det er også vigtigt at se på proteinets rolle i denne sammenhæng. Proteiner i foderet er vigtigt, fordi de indeholder de nødvendige aminofedtsyrer, og gennem stofskifte spiller de også en rolle ved produktionen af glukose, fedt, energi og adskillige vitaminer. Protein er også hovedbestanddelen i mange typer af væv, skelettet, sener, fjer, hud, muskler og forskellige indre organer. Proteiner udgør strukturen i alle duens organer, og dertil bruges det i kapflyvningen til at reparere muskler der er beskadiget eller degenereret, men det bruges også til produktion af energi, endskønt dog kun 10-15% af den brugte energi.

Proteiner er sammensat af mindre enheder benævnt aminofedtsyrer der indeholder kvælstof. Der er **22 forskellige amino-fedtsyrer** (billede til højre viser eksempler), der i forskellige kombinationer indeholder en variation af proteiner, men det er vigtigt at notere, at ikke alle af de 22 aminofedtsyrer er til stede i alle slags proteiner, og af den grund er det soleklart, at nogle proteiner er af meget høj kvalitet, medens andre er af lav kvalitet.



Det vigtige budskab i dette er ganske enkelt: **Disse aminofedtsyrer af høj kvalitet, skal være indeholdt i foderblandingen**, hvorimod aminofedtsyrer af lav værdi nemt kan produceres af celler i duens krop, og behøver ikke være indeholdt i foderet.

**De vigtige og mindre vigtige aminofedtsyrer er nævnt i tabellen**

Fugle kan selv producere **Histidine, Glycine** og **Proline** – og de regnes for gode til avlsfoder.

Ved produktion af et bestemt protein i kroppen, vil aminofedtsyre der optages fra foderet, blive nedbrudt i en **forprogrammering** af kroppens celler. Hvis bare én enkelt vigtig aminofedtsyre mangler i foderet, vil produktionen af de proteiner der behøver dette aminofedtsyre, blive stoppet helt. Det er nøjagtig af denne grund, det er vigtigt med kvaliteten af proteinen i foderet til duerne. Et foder med en høj kvalitet af protein, vil give en høj kvalitet af de ret vigtige aminofedtsyrer, hvorimod et foder med ringe kvalitet, vil mangle mange af de vigtige aminofedtsyrer. Af denne grund er f.eks. **Hampfrø, Sojabønner, Hørfrø, Rapsfrø og Jordnødder**, nogle afgrøder med høj kvalitet af proteiner. De er også nemme for duerne at fordøje. **Kødmel** og **fiskemel** der bruges i nogle typer foderpiller, indeholder også en høj kvalitet af proteiner.

Vigtige Aminosyre	Ikke vigtige Aminosyre
Arginine	Alanine
<b>Histidine</b>	Asparagine
Isoleucine	Aspartic Acid
Leucine	Cystine
Lysine	Cysteine
Methionine	Glutamic Acid
Phenylalanine	Glutamine
Threonine	<b>Glycine</b>
Tryptophan	Hydroxyproline
Valine	<b>Proline</b>
	Serine
	Tyrosine



**Øverst fra venstre:**  
Sojabønner, Hampfrø og Jordnødder  
**Nederst:**  
Rapsfrø og Hørfrø

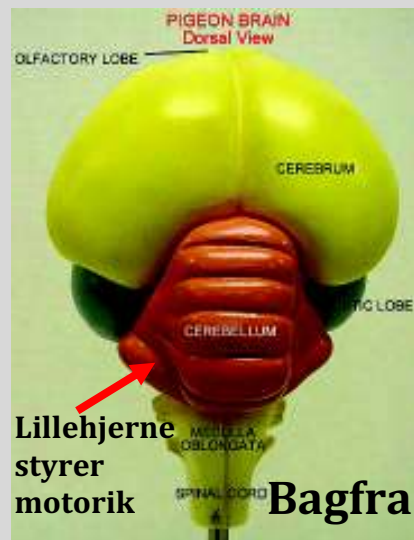
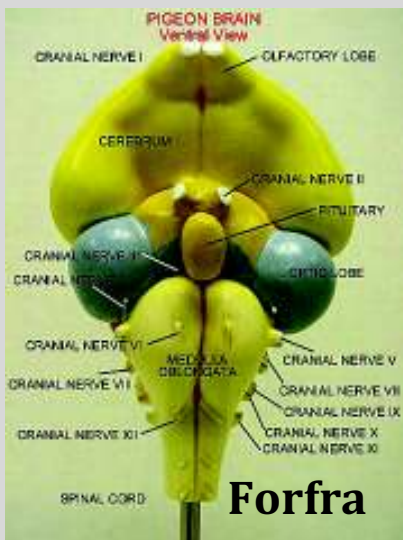


## Energi-processor i brevduer

Ved problematikken om foder til kapflyvning, er det relevant at spørge, hvor denne diskussion om energi til brevduen fører hen - specielt hvad angår protein? Nogle ernæringsekspertter med indsigt i brevduens ernæring, foreslår at formindske indholdet af de forskellige ærter i blandingen **ned til ca. 10%, både i avls/flyvefoder blandinger**. For at opnå samme protein i blandingen, skal de erstattes af andre afgrøder med høj kvalitet af protein, og dette kunne være de 5 sorter der lige er nævnt og vist i billeder.

Skal vi helt enkelt forklare hvordan brevduen bruger sin energi på kapflyvning, vil opstarten ske ved hjælp af kulhydrater (glykogen), hvorefter en forlænget flyvetid vil tære på fedtdepoterne, som er den mest koncentrerede energi brevduen har til rådighed. Her må det dog tilføjes, at **vitale organer som hjernen, øjeæblerne og centrale dele af binyrene, kun kan bruge glukose som energi!** Forskningen har afsløret, at duen under længere flyvninger, bruger visse reserver af proteiner som hjælp til forbrænding af glukose i omtalte vitale organer. Leveren vil konstant aflevere en større mængde glukose til blodet, for at understøtte hjernen, øjeæblerne og binyrer i deres funktion.

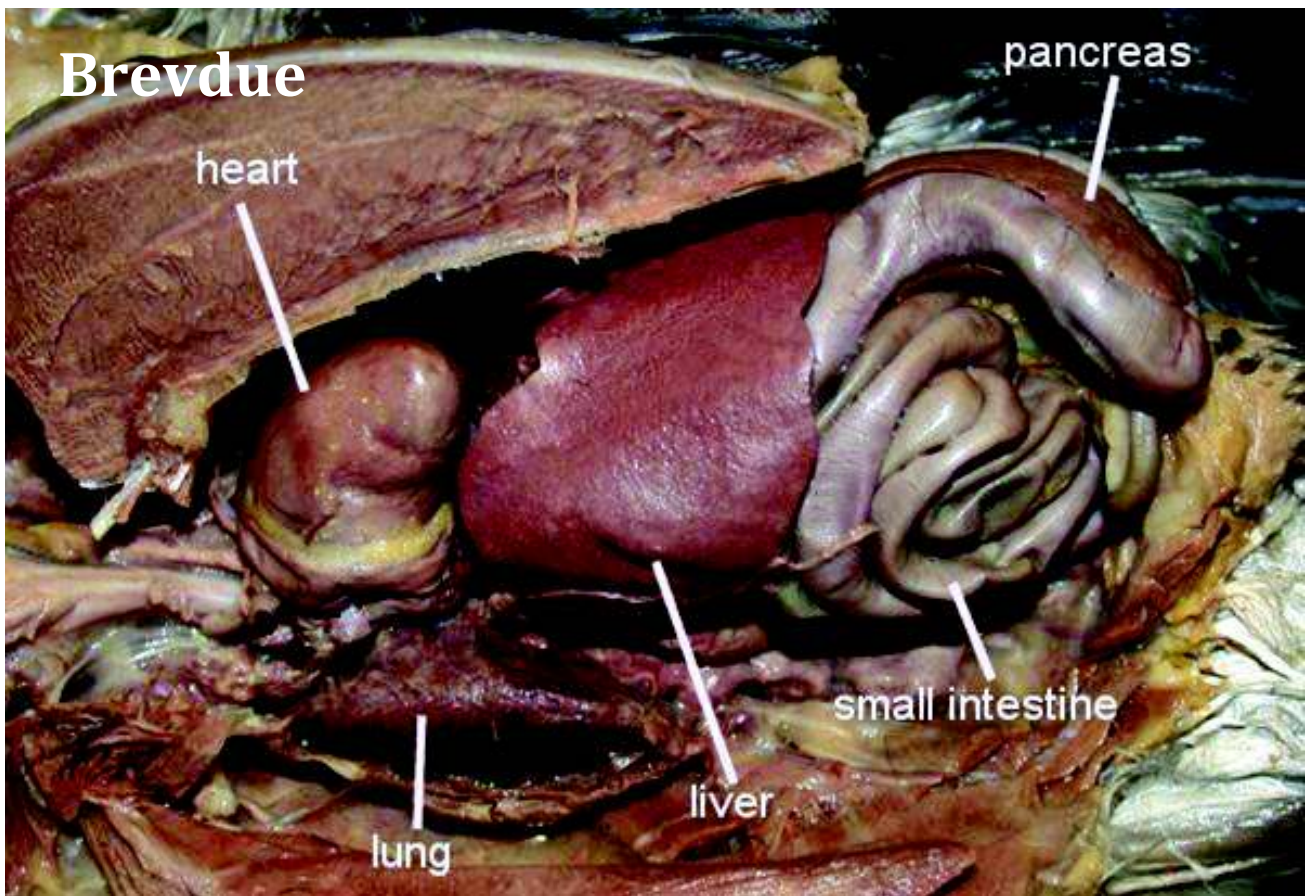
## Brevduens hjerne og øjeæbler



**Modeller til venstre:**  
Det gule er hjernen og blå er øjeæblerne  
Brevduens øjne er et stort og vigtigt organ

En vigtig energikilde, er tarmenes produktion af glukose fra kulhydrater, men da hjerne, muskler og andre væv konstant skal have forsyning af glukose i blodet, vil denne forsyning være mindre imellem fodringerne. Denne situation med for lidt glukose, bliver afbødet af leveren der indeholder glukose i form af glykogen, der forbruges til energi efter behov. En ekstra energiresource til leveren, er aminosyre som fx Alanine o.a., der er klar til at blive konverteret til glukose. En af proteinets vigtigste roller under kapflyvningen, er at konverterer de vigtige

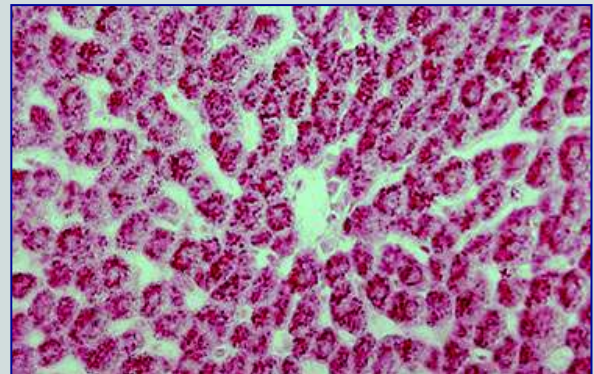
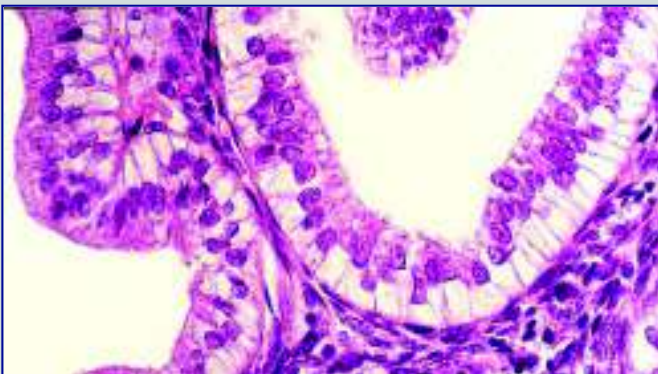
aminofedtsyrer til glukose gennem leveren, og derved hjælpe med til at skabe ren energi til hjerne, øjne, binyre og andre vigtige organer.



**Tekstoversættelse:** Heart: Hjerte - Lung: Lunger - Liver: Lever - Small intestine: Tyndtarm - Pancreas: Bugspytkirtel

**Note:** Leveren virker ret stor i brevduen, men leverens rolle er også meget vigtig ved produktion og lagring af energi.

**Billeder fra et elektronmikroskop:** Til venstre ses glykogenet som små granulater på musklerne. Til højre ses leveren spækket med granulat af glykogen



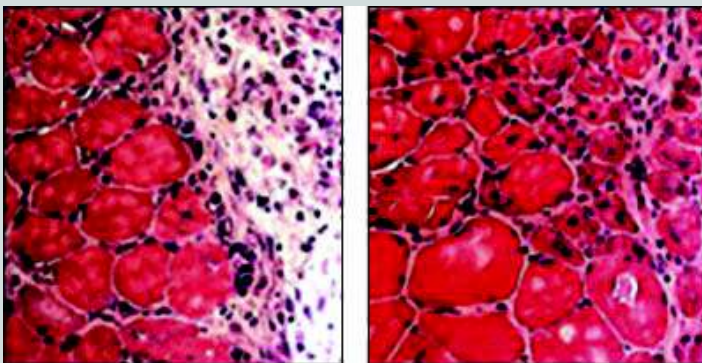


## Protein og kapflyvning

Spørgsmålet er da, om proteiner under kapflyvningen bliver udnyttet - og hvordan, findes bevis for dette? I fugle vil proteinen blive omdannet ved stofskifte, og slutproduktet er urinsyre der ses som den hvide klat på gødningen. Undersøgelser af brevduer under kapflyvning, har vist, at urinsyren i blodet øges markant under kapflyvningen, og dette indikerer en forøgelse af omdannelsen af protein til aminofedtsyre, og nogle af disse som fx Alanine, bruges som sagt til produktion af glukose. Dette forklarer også den ret høje værdi af glukose i blodet ved **brevduer der flyver mere end 5 timer**, og det er derfor indlysende, at omdannelsen af protein til glukose, bliver brugt til vigtige organer i brevduen. Disse aminofedtsyrer bliver også brugt til at genopbygge den meget vigtige **Citronsyre Cyklus**, der bruges i stofskifteprocessen med at skabe energi i de røde muskelfibre. Citronsyren bliver konstant brugt under flyvningen, og skal derfor hele tiden gendannes. Alle de her nævnte processer i duen, må gøre det helt klart hvilken rolle proteinen spiller i ernæringen for brevduen efter hjemkomst fra en kapflyvning, det være sig kort eller lang-distance.

## Efter brevduens hjemkomst

Hvad kan vi gøre når duerne vender hjem? Undersøgelser af Kanadagæs har vist betydelige skader på flyvemusklerne efter trækket, specielt hos unge gæs. Det er også påvist, at lignende forandringer kan opstå i flyvemusklerne hos brevduer. Kapflyvninger i sæsonen og da specielt de hårdeste af slagsen, kan forårsage skader på de ellers kraftfulde flyvemuskler. Der har længe været den antagelse, at Mælkesyreacidose (forhøjet mælkesyre), var grunden til disse muskelskader, men studier på mennesker har påvist, at det er mikroskopiske muskelskader i form af revner/forstrækninger der er problemet, men om dette er det samme i brevduen vides ikke. Selv om duer vender tilbage fra en kapflyvning - kort eller lang - ville det være klogt at antage en eller anden grad af beskadigelse af flyvemusklerne. Dr. Walker beskriver i en artikel en Janssen - van Loon hun, der vender tilbage fra en langdistance flyvning som vinder, men som efterfølgende viser symptomer på muskulær lammelse, som dog bliver helbredt med succes.



### *Muskelskader:*

**Det venstre billede viser tydeligt en skade ved det lyse, der på næste billede er "repareret".**



Brugen af proteiner af høj kvalitet efter duernes hjemkomst fra kapflyvning, vil være en vigtig hjælp til at reparere eventuelle skader i flyvemusklerne. Foder som Hampfrø, ristede/kogte Sojabønner, en mindre portion Hørfrø og Rapsfrø, plus eventuel en foderpille af høj kvalitet, kan gives som tilskud oven i foder af god kvalitet. Er der fakta der understøtter dette?

Forskning i denne proces med at "reparere" flyvemusklerne med protein, viste overraskende, **at denne proces kun virker i relativt kort tid - faktisk ikke mere end 24 timer!** Undersøgelser viser klart, hvor vigtigt det er at være klar med det helt rigtigt sammensatte foder der indeholder de helt rigtige typer af kvalitetsprotein.

Som en opsummering kan det siges, at som undersøgelser har vist, er det vigtigt at forøge mængden af kvalitets proteiner i foderet, både før og efter kapflyvningen. Man må også være opmærksom på at dette tilskud af protein vil give et bredt spektre af aminofedtsyrer, og dette vil til gengæld give en god mængde glukose både til hjernen såvel som til vedligeholdelse og reparation af alle slags væv - inklusive de store flyvemuskler.



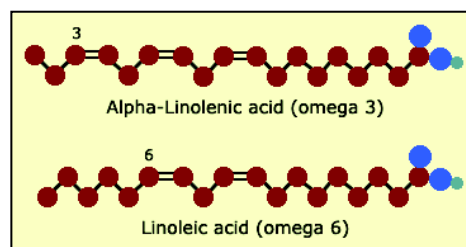
## Ekstra materiale til Dr. Chalmers artikel

Gennem korrespondance med Dr. Chalmers angående hans artikel, er der fremkommet yderligere materiale som er medtaget nedenfor.

*Hvilken rolle spiller Omega 3 for brevduerne?*

Svar fra Dr. Chalmers:

Omega 3 og Omega 6 aminofedtsyre kaldes "nødvendige fedtsyrer" der behøves for at opretholde liv. De nødvendige aminofedtsyrer er meget vigtige for mennesker og dyr at få tilført gennem føden, da legemet ikke selv kan producere dem, og derfor er indtagelsen af aminofedtsyrer utrolig vigtigt for helbredet. De er til stede i enhver rask celle i legemet og de er også en utrolig nødvendighed for at cellerne kan vokse og funktionere perfekt, og dette gælder muskler, nerver og samtlige organer. Det store problem i mennesker, husdyr og brevduers ernæring i dag, er brugen af mange kornprodukter der indeholder meget Omega 6 fedtsyre. Omega 6 fedtsyre er også vigtige, men de skal **være i en bedre sammenhæng med Omega 3 fedtsyre** i ernæringen til mennesker, husdyr og brevduen. I en del år har der været en forøgelse i kosten hos mennesker og husdyr af Omega 6 fedtsyre, med den forøgede indtagelse af vegetabilsk olie fra majs, sojabønner og frø af solsikke, safflor og bomuld. Kød fra husdyr der fodres med korn med højt indhold af Omega 6 fedtsyre, har flyttet sammenhængen mellem Omega 6 og Omega 3 fedtsyrer.



Ved den føde der indtages i de vestlige lande i dag, er forholdet mellem Omega 6 og Omega 3 fedtsyre ude af balance, da det rækker fra ca. 10-30 dele Omega 6, til 1 del Omega 3 (10-30:1). Førhen var forholdet mere rigtigt med 1:1 eller 2:1.

På samme måde er **foderet til den moderne brevdue også ude af balance**, idet foderet indeholder mange kornprodukter (kulhydrater) der indeholder meget Omega 6 fedtsyre. Dette kan afhjælpes ved at tilføre **Hørfrøolie (Omega 3 Olie)** på foderet, da denne olie er rig på Omega 3 fedtsyre (57%), og dette vil afbalancere forholdet til det høje indhold af Omega 6 fedtsyre i foderet. Denne olie skal helst være i en lystæt flaske og stilles på lager i køleskabet.



## **Forøgelse af protein før og efter kapflyvning med Sojabønner, Hampfrø, Jordnødder, Rapsfrø og Hørfrø.**

*I artiklen fremgår det ikke klart, hvorledes Dr. Chalmers mener den ekstra protein skal tilføres, og til dette svarer han:*

En forsker i Skotland har lavet en undersøgelse af proteinens rolle i brevduer, og han kom frem til, at hvis man tilførte protein i form af de nævnte sorter, vil dette producere bl.a. Alanine fedtsyre, der er let omsætteligt til glukose af leveren under kapflyvningen, og dette vil give ren sukker der er meget nødvendigt til hjerne, øjne og binyrer. Denne proces kan ikke gøres ved hjælp af det oplagrede fedt i duen. Det ville derfor være en god ide til duer på de lidt længere afstande, at **give et mindre tilskud** af nogle af de 5 nævnte let omsættelige proteiner, før afsendelsen af duerne.

Ved hjemkomsten fra kapflyvningen er det endnu vigtigere at give ekstra proteiner til reparation af eventuelt skadede muskler, og der kan her alt efter hvor hård flyvningen har været, **gives et mere eller mindre lind tilskud.**

### **Kommentar OFJ:**

Selv om Dr. Chalmers ikke kommer med direkte opskrifter på foderblandinger, er der alligevel nogle gode praktiske oplysninger i artiklen. Det har **altid** heddet sig, at f.eks. byg var godt til duerne på visse tidspunkter, men nu får vi at vide, at der findes andre alternativer der faktisk er bedre i stivelsesindhold, og giver en større mæthed til duerne hurtigere. Det kommer også frem, at hvis vi tilfører de helt rigtige proteiner, vil dette give duerne et ekstra tilskud af energi, både før og specielt efter kapflyvningen. Til sidst nævner Dr. Chalmers også misforholdet mellem Omega 6/Omega 3, og giver os opskriften på at rette dette med Hørfrøolie, også kaldet Omega 3 Olie.



**Safflor**

# Konklusioner og fakta

I de to artikler af Dr. Walker og Dr. Chalmers, er der mange faktuelle oplysninger om foderet og dens indvirkning på fordøjelsesprocessen i duen. Nogle emner kan være svære at forstå rent umiddelbart, medens andre faktisk er lige ud af landevejen. Der er nedenfor opstillet de såkaldte **Faktabokse**, med nemt overskuelige fakta fra de to artikler.

## Dr. Walker: **Foder i praksis til kapflyvning**

Optimale foderblandinger bør indeholde:

<i>Protein-indhold</i>	<i>Fedt</i>	<i>Aminofedtsyre</i>
Avlsfoder 15-20%	Avlsfoder 5-11%	Duer indtager føde indtil
Kapflyvning 12-14%	Kapflyvng. 10-15%	aminosyre føles dækket.
Sprint max. 12%		Vigtigt med balancen af
<i>Flyvefoder må ikke overstige 14%</i>		fedtsyrer i foderet =
		Duer spiser mindre -
		hurtig mæt - bedre form

### **Selvblanding**

Ved selvblanding må det huskes, at proteinprocenten er meget kritisk, hvorimod kulhydrater gerne må være højere - kulhydrater producerer fedt!



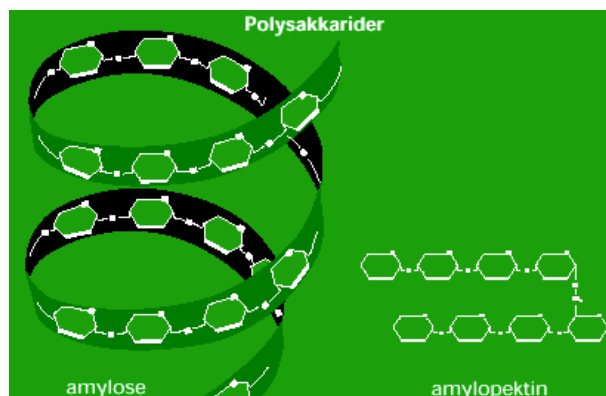
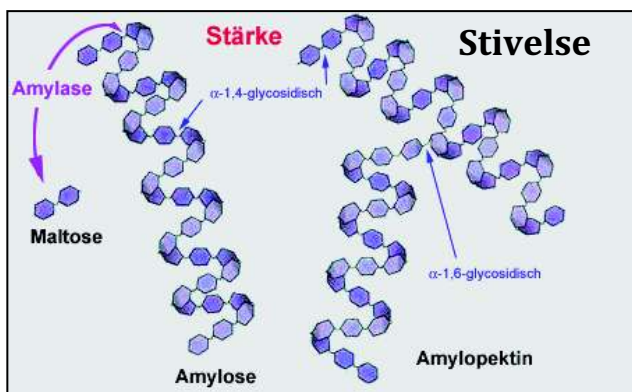


# Dr. Chalmers: Tanker om ernæring til kapflyvning

## Kulhydrater: Glukose lagres i stivelse



Foderværdien af sorter indeholdende ren Amylopektin er bedre end de sorter der indeholder stor del af Amylose. De øverste sorter har stivelse med **stor del Amylose**, og den nederste består af **ren Amylopektin**.





## Proteiner

Proteiner dannes ved stofskifte forskellige aminosyrer, og dette er en krævede og indviklet proces.



Ærter er svære at omsætte i fordøjelsesprocessen, og derfor vil nedenstående sorter være nemmere at omsætte og desuden give gode aminosyrer. For at optimere foderblandingen, bør der gives **10% mindre ærter** og **erstattes af nogle af nedenstående sorter**.



*Øverst fra venstre:*  
Sojabønner, Hampfrø  
og Jordnødder  
*Nederst:*  
Rapsfrø og Hørfrø

### ***Brevduens optagelse af næring i form af aminosyrer:***

Fra start optagelse af foder: Efter ca. 3 minutter går det i leveren. Højt niveau opnået i leveren efter ca. 15 minutter. Efter 15 minutter også forhøjet niveau af fedtsyrer i blodet og ved fedtdepoter.

Efter hjemkomst, skal duerne have adgang til protein af høj kvalitet til reparation af flyvemuskler, og dette virker kun i 24 timer!



## Afsluttende kommentarer

Oversættelsen og redigeringen af disse to artikler, startede da jeg fik tilsendt artiklen af Dr. Chalmers. Han færdiggør i øjeblikket sin nye bog om brevduer, og denne artikel er således en del af hans nye bog. Da Dr. Chalmers artikel er knyttet til Dr. Walkers om samme emne, spurgte jeg om tilladelse til oversættelse og fik accept på denne tillige med.

Disse to artikler har baggrund i videnskabelige fakta og indeholder en ren basisviden om brevduers ernæring, og den slags har der ikke været ret mange af i danske brevduemedier. Bevares, vi bliver jævnligt udsat for flotte reklamer for foder af enhver slags, men de vil jo alle sælge, og der er her ikke tale om neutral uvildig oplysning om hvorledes protein og kulhydrater virker i detaljer, samt hvilken effekt en forkert blanding har på duen.

Hvorledes artiklerne bliver brugt, er selvfølgelig helt op til læseren selv. Der er utroligt mange faktuelle oplysninger om foder og brevduens ernæring, og med den viden er det muligt at lave nogle små og store justeringer til det bedre i kapflyvningslaget. Dr. Walker beskriver hvorledes man selv kan lave sin egen blanding med rette proteinindhold, og det er absolut brugbart, måske som en billig vinterblanding med lavt (10%) proteinindhold. Ved en selvblanding skal man passe meget på med det rette procentindhold af protein, hvorimod for meget kulhydrat nærmest er en fordel. Desuden er vi i brevduesporten i Danmark presset økonomisk, og hvis man kan lave sin egen designet hjemme blanding til billige penge, er dette vel ikke at foragte. Bare kvaliteten er i orden!.

