Dansk oversættelse og redigering




www.dyreuddannelser.dk

www.dyreterapi.dk

# Hestens BEVÆGELSE

En unik visuel vejledning til forståelse af hestens biomekanik

Gillian Higgins

Denne bog er dedikeret til Freddie og Quake.
To meget særlige heste, som jeg skylder min
passion for anatomi og biomekanik.

Hestens biomekanik
Af Gillian Higgins

På dansk ved Pia Vestmar
og Bettina Hvidemose Riisberg

© Center for Dyreterapi 2026
2. udgave, 1. oplag

1. danske udgave var udgivet med titlen "Hestens Biomekanik"
Først udgivet på engelsk i 2011 med originaltitlen:
How your horse moves

© Gillian Higgins 2011, F&W Media International, LTD 2015

Dansk opsætning: Sæby Fotosats

ISBN: 978-87-409-8703-4

Billederne på side 4, 5, 7, 8, 9, 10, 11, 14 (top), 18, 19 (folde-ud-billede 4), 25 (nederst til højre), 27 (nederst), 28 (nederst til højre), 34 (øverst til højre), 35 (nederst til venstre), 38, 39 (øverst til venstre og nederst til venstre), 43 (top og nederst til højre), 44 (nederst til venstre), 46 (venstre), 51 (højre), 52 (højre), 54 (nederst til højre), 55 (øverst til højre), 58 (nederst), 62 (nederst), 65 (højre), 66 (top), 67, 68, 72, 73, 74 (top), 75 (øverst til venstre og øverst til højre), 79 (øverst til højre), 80, 81, 85 (højre), 86, 87 (top), 88 (nederst til venstre, øverst til højre og nederst til højre, 100 (venstre og nederst til højre), 101 (højre), 102 (venstre), 103 (nederst til venstre og nederst til højre), 105 (top) 112 (venstre), 113, 114, 115, 116, 117, 121, 122, 123 (top), 124, 126, 128, 130, 131, 132, 134, 135, 136, 137 (højre), 138, 139, 140, 141, 142, 143, 147 (øverst til højre og nederst til højre), 148 (højre), 149 (nederst til venstre og højre), 151 og 152 © Gillian Higgins 2009.

Billederne på side 13, 15, 16, 17, 20, 25 (øverst til venstre), 27 (top), 28 (nederst til venstre), 37 (højre), 44 (højre), 45 (venstre), 46 (højre), 47 (nederst), 48 (nederst), 49 (nederst til venstre og øverst til højre), 50, 51 (venstre), 52 (venstre), 54 (venstre og øverst til højre), 55 (nederst til højre), 57, 58 (højre), 59 (i midten og nederst), 63 (nederst), 64 (nederst til venstre og nederst til højre), 65 (venstre), 66 (nederst), 70 (øverst til højre og nederst til højre), 71, 76 (højre og nederst til venstre), 83, 84 (nederst til højre), 85 (nederst til venstre), 87 (nederst), 88 (øverst til venstre), 89 (venstre), 96, 97, 101 (nederst til venstre), 105 (i midten), 111, 120, 137 (venstre), 146 (venstre), 147, 148 (øverst til venstre, i midten til venstre og nederst til venstre), 149 (øverst til venstre) og 150 © Horsepix 2009. Horsepix, der har rødder i et område med mange heste, og hvis medarbejdere er hestemennesker, er førende leverandør af kvalitetsfotografier af heste.

Billederne på side 6, 14, (nederst), 19 (hoved- og folde-ud-billeder 1–3 og 5), 22, 23, 24, 25 (nederst til venstre og øverst til højre), 26, 27 (i midten) 28 (øverst til venstre og højre), 29, 30, 31, 32, 33, 34 (venstre og nederst til højre), 35 (øverst til venstre og højre), 36, 37 (venstre), 39 (højre), 40, 42, 43 (nederst til venstre), 44 (øverst til venstre), 45 (øverst til højre og nederst til højre), 47 (top), 48 (top), 49 (øverst til venstre og nederst til venstre) 53 (nederst), 55 (venstre), 56, 57 (venstre og nederst til højre), 59 (top), 60, 61, 62 (top), 63 (top), 64 (øverst til højre), 69, 70 (venstre), 74 (nederst), 75 (nederst), 76 (nederst), 78 (højre), 82, 84 (venstre og øverst til højre), 85 (top og i midten til venstre), 86 (højre), 90, 91, 92, 93, 94, 95, 98, 99, 100 (øverst til højre), 101 (øverst til venstre), 102 (øverst til højre og nederst til højre), 103 (øverst til venstre og øverst til højre), 104, 105 (nederst), 106, 107, 108, 109, 110, 112 (højre), 123 (nederst), 127, 129 og 133 (venstre) er taget af Horsepix, © David & Charles 2009.

Gillian Higgins er forfatter af og indehaver af rettighederne til dette værk i henhold til Copyright, Designs and Patents Act, 1988 (lov om ophavsret, design og patenter, 1988).

Alle rettigheder forbeholdes. Ingen del af denne udgivelse må gengives, lagres i nogen database eller transmitteres i nogen som helst form eller med nogen som helst midler, det være sig elektronisk, mekanisk, som fotokopi, optagelse m.m. uden forudgående skriftlig tilladelse fra udgiveren.

Omgang med heste og ridning er forbundet med en vis risiko, og selvom forfatteren og udgiverne efter bedste evne og overbevisning har gjort, hvad de kan for at stille så præcise og pålidelige oplysninger som muligt til rådighed, så gives oplysningerne i denne bog uden garanti af nogen art. Forfatteren og udgiverne frasiger sig derfor ethvert erstatningsansvar, som måtte opstå i forbindelse med oplysningerne heri.

# INDHOLDSFORTEGNELSE

Forord 4
Indledning 6

## AFSNIT 1

Et solidt fundament 8
Næste niveau 18

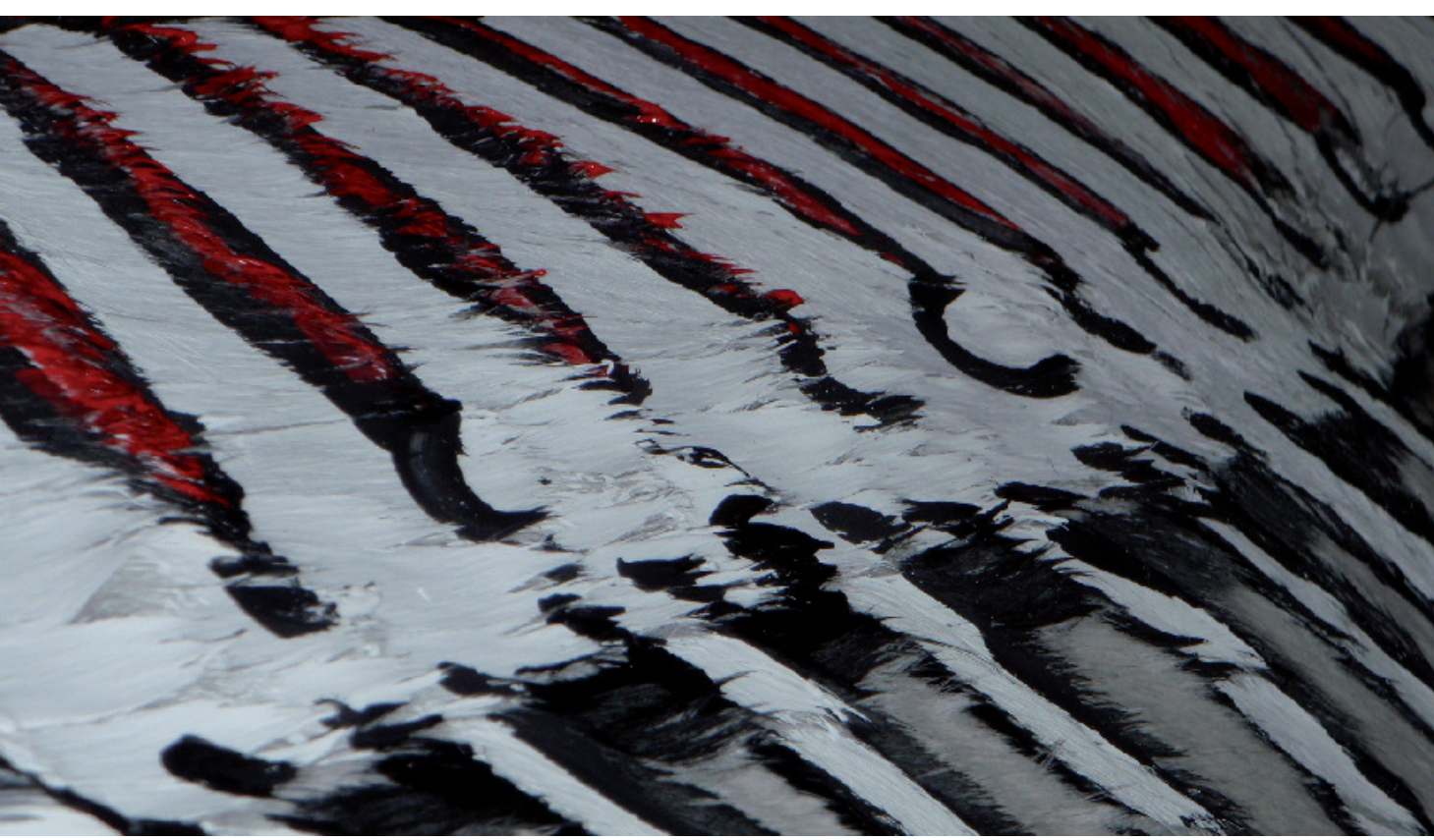
## AFSNIT 2

Sådan bevæger hesten sig 40
Gangen fra et anatomisk perspektiv 68
Gangarterne 90
Springning fra et anatomisk perspektiv 98

## AFSNIT 3

Almindelige problemer 110
Sådan finder du årsagen til problemet 122
Praktiske overvejelser 142

Maling på heste 151
Ordliste 152
Stikord 153



# FORORD

Første gang jeg mødte Gillian, var vi konkurrenter ved et militarystævne, efter at min olympiske hest, Ringwood Cockatoo, var begyndt at få muskelproblemer. Jeg bad Gillian komme og behandle ham, fordi hun var berømt for sine behandlinger af heste og havde stor viden om de forskellige opgaver, en militaryhest kommer ud for.

Jeg har konkurreret på internationalt niveau siden 1982, er desuden træner for mange andre førende militaryryttere fra mange forskellige lande og har repræsenteret mit land, Tyskland, ved ni europamesterskaber, fire verdensmesterskaber og tre olympiske lege.

Da Gillian skulle behandle Ringwood Cockatoo, sørgede jeg for at være til stede for at kigge på og tale med hende om hendes filosofi. Som topatlet er jeg opmærksom på de specifikke muskelgrupper, der anvendes, mens jeg sidder i sadlen, og især på kropsstammens stabilitet, der er så vigtig for at kunne bevare en god balance.

Det interessante var, at Gillian og jeg delte synspunkter, hvad angår måden, musklerne anvendes på af såvel rytter som hest. Når det gælder ridning, så er der op- og nedture, og de har ofte relation til hestens skader.

Ved at læse *Hestens biomekanik* og anvende Gillians tanker, ideer og begreber i praksis er jeg overbevist om, at det er muligt at reducere unødvendige skader på hesten og dermed sikre, at den kommer i bedre form, bliver stærkere eller bare mere afbalanceret.

Det er klart, at kun en rytter i perfekt balance kan uddanne en hest, så den når topniveau på sit felt, og det er kun en hest i perfekt balance, der er i stand til at nå så langt.

Gillian er i stand til at se og forklare det, som andre ikke kan se i hesten. Hendes demonstrationer er helt igennem forrygende, og alle kommer derfra med noget nyt, der skal prøves. De trehundrede fotografier og illustrationer i *Hestens biomekanik* viser hestens anatomi og biomekanik på en måde, der er overskuelig og nem at forstå.

Uanset hvad du rider, og hvilket niveau du rider på – eller om du bare vil være godt forberedt inden en undersøgelse, så bør du, og alle med interesse for at forstå hesten, læse denne bog.

BETTINA HOY





Jeg mødte Gillian Higgins første gang, da hun omkring år 2000 som ung rytter kom for at træne sin militaryhest.

Allerede den gang var hun talentfuld og interesseret, ikke blot i at ride stævner med hesten, men også i teknikken bag træningen. Som træner har jeg altid først og fremmest villet forstå logikken i et træningssystem og derefter forklare rytterne, ikke bare hvad de skulle gøre, men også hvorfor det var en god ide at gøre det. Viden om biomekanik kan hjælpe rytteren med at gøre træningen ikke blot mere nænsom, men også mere effektiv. Gillians tydlige interesse for "hvorfor" og "hvad" fik hende til at uddanne sig til Equine Remedial Therapist.

Efter at have set Gillians præsentation "Horses Inside Out", hvor jeg blev spurgt, om jeg ville læse hendes bog, blev jeg straks interesseret – og bestemt ikke skuffet. Den grundige forklaring, der trin for trin fører én gennem det muskuloskeletale system og dets relation til uddannelsen og vedligeholdelsen af sportshesten, er tilstrækkeligt detaljeret for den seriøse læser, men samtidig nem at læse og følge. Bogen er opbygget på en interessant måde med smart brug af levende "modeller", der viser, hvordan de forskellige dele af hestens krop fungerer og udvikles under hestens sportskarriere. Jeg synes især om bogens "Toptip" og resuméerne i slutningen af de enkelte afsnit.

Gillians viden om uddannelsesprincipperne, kombineret med forståelse for, hvordan det muskuloskeletale system fungerer, sætter hende i stand til at give nyttige råd og tip med relation til hestens uddannelse. Afsnittene *Sådan bevæger hesten sig* og *Gangarterne* skaber en rød tråd mellem de udtryk, der anvendes ved træning og dressurkonkurrencer, og hestekroppens form og funktion.

Som mange af os, der har dyrket sport, ved, så giver træning ømme muskler, og vi kan derfor alle have gavn af massage og strækøvelser. På det punkt adskiller hesten sig ikke fra os, så de afsnit, der beskriver hyppigt forekommende problemer efterfulgt af måder, vi kan overtale hesten til at udføre de gavnlige øvelser på ved hjælp af en kombination af gulerødder og reflekser, er særdeles nyttige. Hvis de udføres regelmæssigt, kan de også bruges til at afsløre muskuloskeletale problemer eller forandringer, som giver anledning til vanskeligheder under uddannelsen. Professionel hjælp kan så tilkaldes, inden der opstår en mental blokering i hesten.

Det korte afsnit om valg af hest er ikke bare nyttigt, når man skal finde og købe en hest, men kan også fortælle, hvorfor hesten kan have problemer med at præstere noget, f.eks. hvis den på grund af sin kropsbygning eller type ikke er ideel til den valgte disciplin. Denne viden, kombineret med korrekt og empatisk træning, sætter rytteren og træneren i stand til at udnytte hestens potentiale optimalt.

Jeg er altid på udkig efter bøger og nye ideer, som jeg kan anbefale mine elever, så de kan få mere viden og indsigt i hestens præstation og logikken bag uddannelsessystemet. Denne bog er virkelig én af dem.

CHRISTOPHER BARTLE

*"Hvorfor er det mon værd at bruge tiden på en anatomilektion, når den måske kunne være brugt bedre på at ride hesten? Efter min overbevisning må man nødvendigvis vide noget om hestens grundlæggende fysiologi, kropsbygning og adfærd, hvis man vil kalde sig rytter. Hvis du ved, hvordan hesten er bygget, hvordan dens skelet, muskler og sener fungerer, og hvordan dens handlinger styres af dens instinkt og andre aspekter af dens sind, så vil du selvklart også bedre vide, hvordan den skal rides".*

*Dr. Gerd Heuschmann*
*Forfatter til flere bøger om samspil mellem hest og rytter*



# INDLEDNING

Denne bog handler udelukkende om at få så meget ud af hesten som muligt, forbedre dens præstation og ikke mindst dens velfærd. Selvom det ikke er alle heste, der skal konkurrere på topplan, så ville mange skuffelser kunne undgås, hvis rytterne forstod, hvordan og hvorfor deres heste bevæger sig, som de gør. Så ville de bedre kunne acceptere fysiske begrænsninger, træne med empati, nå realistiske mål og få det bedste frem i hesten.

Som behandler ser jeg hele tiden heste med muskelubalancer og spændinger på grund af rytterens manglende balance, asymmetrisk udviklede muskler eller for store forventninger for tidligt til heste, hvis muskulatur ikke er parat til det, rytteren byder den. Skal hesten præstere noget, skal der bruges tid på at opbygge det muskuloskeletale system til den styrke, som opgaven kræver. Det tager tid at lære at holde både sin egen og rytterens balance, og det tager tid at forstå, hvad det er, der forlanges. Af rytteren kræves tid og tålmodighed for at opbygge en relation til hesten. Der kræves empati, takt og respekt. Den tid, der bruges på dette, er aldrig spildt. Det er langt bedre at forebygge et problem end at finde en løsning på det.



Ved at se muskulaturen og skelettet malet på hesten bliver rytterne i stand til at se, hvordan hesten bevæger sig fra et anatomisk perspektiv. Med de utrolige malerier, der anvendes i demonstrationerne i mine forelæsninger, bliver hestene til levende billeder af de knogler og muskler, der samarbejder for at skabe bevægelse. Reaktionen på disse forelæsninger har været overvældende, og kommentarer som: "Havde jeg dog bare vidst det for 20 år siden!" og: "Jeg har redet hele mit liv, og nu falder alt det, jeg har lært, på plads!" har ikke været ualmindelige.

Denne bog er opdelt i tre afsnit:

- **Første afsnit** beskriver det muskuloskeletale systems enkeltdele og tager læseren på en anatomisk rejse gennem måden, hesten bevæger sig på – teknisk set. Hensigten er at informere læseren om de grundlæggende principper, der henvises til i teksten, som følger.
- **Andet afsnit** beskriver forskellige aspekter af, hvad der sker, når hesten bevæger sig – fra hvordan den bøjer og springer, til hvordan den bruger sine ben og bevarer en "ramme". Denne grundlæggende viden kan være nyttig ved ridning, træning, analyse af måden, hesten bevæger sig på, præstationsforbedring og pleje af hesten.
- **Tredje afsnit** foreslår metoder, der kan anvendes til at sikre, at hesten bevarer sine frie bevægelser med særligt fokus på det muskuloskeletale system. Den indeholder et væld af praktisk råd og forslag til, hvordan hestens muskulatur kan vedligeholdes optimalt.

Bogen er beregnet til at blive læst som et hele eller som opslagsværk efter behov. Selvom der er forslag til at opnå nogle af de gode kvaliteter, som er nødvendige for god bevægelse, er hensigten ikke, at det skal være en uddannelsesmanual. Den forsøger at forklare, hvordan og hvorfor hesten bevæger sig, som den gør. Vi ønsker alle, at vores heste skal præstere deres yderste, men i sidste ende er det op til os at være lydhøre over for deres individuelle behov, fysiske evner og velbefindende.

TAK

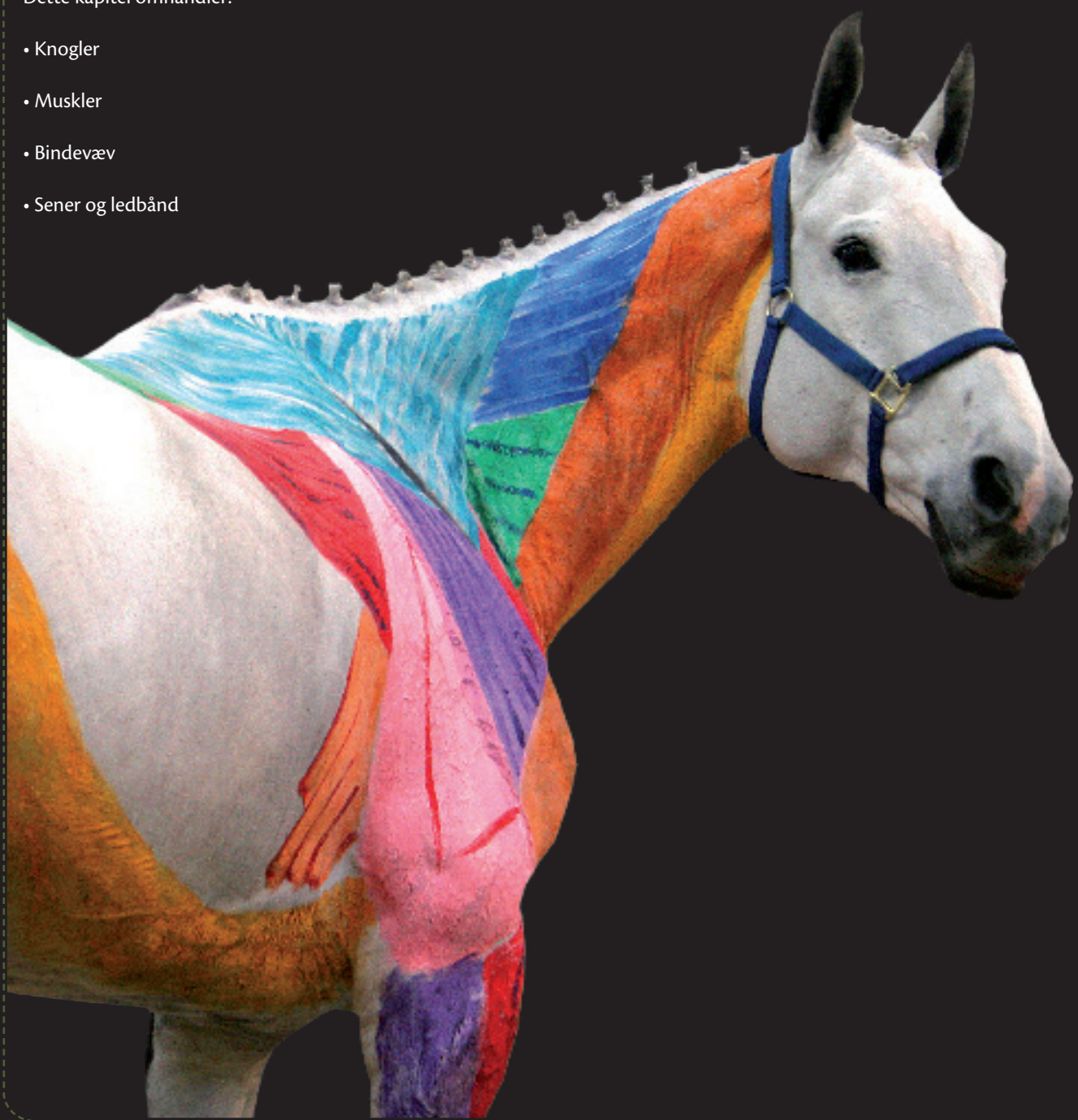
**Jeg vil gerne takke min far, David, for hans fotografier, it-support og for at være en klippe af ro på de tidspunkter, hvor stressniveauet har været højt. Jeg vil især gerne takke Caroline Moor, der har lært mig så meget og for at have været og fortsat være til inspiration. Endelig vil jeg gerne takke min ven, Sam Rahmatalla, og hendes fantastiske grandprix-dressurhest, Bungle, og mine egne heste for deres tålmodighed.**

# ET SOLIDT FUNDAMENT

Inden vi virkelig kan forstå, hvordan vores heste bevæger sig, så må vi vide noget om de enkelte elementer i det muskuloskeletale system.

Dette kapitel omhandler:

- Knogler
- Muskler
- Bindevæv
- Sener og ledbånd



# KNOGLER

Knogler er levende væv med nerver og blodkar, der indeholder proteiner og mineraler, f.eks. kalk og fosfor. Hesten skal have tilført tilstrækkelige mængder af disse mineraler af hensyn til dens sundhed. I hestens krop er det kun tandemaljen, der er hårdere end knoglerne.

En knogle består af en udvendig hård, kompakt knoglevæg, der omgiver det spongiøse knoglevæv. Knoglens overflade er dækket af knoglehinden (periosteum), der er en sej, beskyttende membran, som sener og ledbånd kan hæfte på (se illustrationen på side 11, der viser et tværsnit af et ægte led (synovialled)).

| Skelettet består af en kombination af knogler klassificeret som: | |
|---|---|
| Lange knogler  | De lange knogler er, som navnet siger, lange knogler, der indeholder marv. De fremstiller nye blodceller og har ledflader i begge ender. De bevæges ved hjælp af muskler og led og kan fungere som løftestang for ekstremiteterne (for- og bagben). Eksempler er pibe (metacarpal/metatarsal), lårben (femur), spoleben (radius), albueben (ulna) og overarm (humerus). |
| Korte knogler  | De korte knogler er stærke og kompakte. Eksempler er kronben (intermediær phalanxe), forknæ (carlpalknoglerne) og haseleddets knogler (tarsalknoglerne). |
| Flade knogler  | De flade knogler har en bred, flad overflade, der omgiver og beskytter organer og udgør et stort område, som muskler kan fæste på. Ribben, kranium, skulderblad (scapula) og brystben (sternum) er eksempler på flade knogler. |
| Sesamknogler  | Sesamknoglerne ligger bag sener eller ledbånd og giver dem øget styrke. Et eksempel er kodesenebenene, der arbejder bag den dybe bøjesene. Sesamknoglerne ligger bag kodeleddet og medvirker til at sikre, at sener og ledbånd i dette område fungerer korrekt. |
| Uregelmæssige knogler  | Hvirvelsøjlen består af uregelmæssige knogler. De beskytter centralnervesystemet. |

## Skelettet

Hestens skeletale system består af ca. 205 knogler fordelt på:

- Det aksiale skelet, der består af kranium, hvirvelsøjle, brystben og ribben.
- Ekstremiteterne, der består af for- og bagbenenes knogler.

Antallet af knogler varierer, da nogle vokser sammen med alderen, og fordi antallet af halehvirvler varierer fra hest til hest.

## Skelettets funktioner

Skelettet har fem hovedfunktioner. Det skal:

- **Fungere som støtte**. Skelettet udgør en stabil og ufleksibel konstruktion, som muskler og sener kan fæste på.
- **Medvirke til bevægelse**. Når skelettets muskler trækker sig sammen, trækker de i knoglerne og frembringer bevægelse.
- **Beskytte de indre organer.**
- **Producere og lagre** blodlegemer i knoglemarven.
- **Lagre mineraler**, især kalk og fosfor, som medvirker til at gøre knoglerne stærkere.



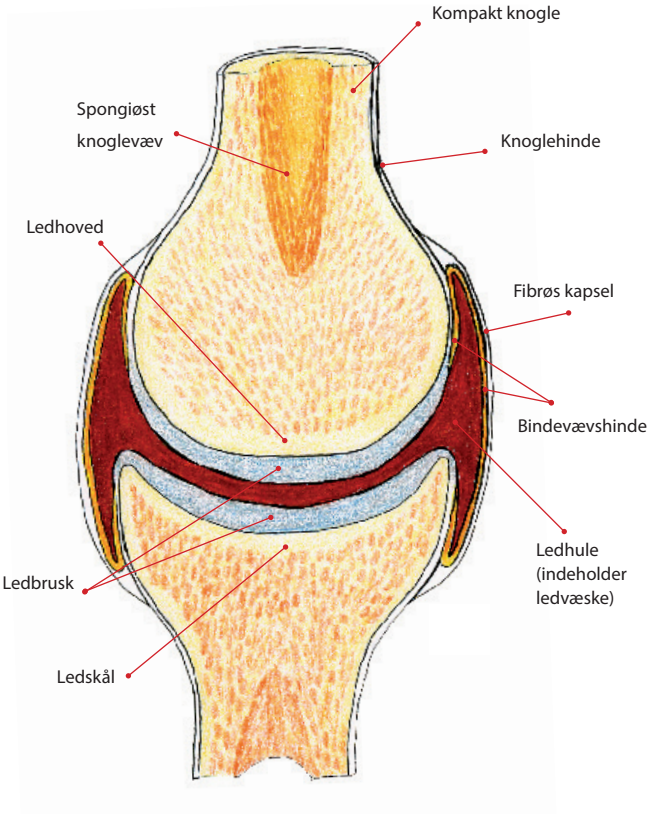
**Kraniet beskytter hjernen.**

## Hvad er et led?

Et led muliggør bevægelse. Det er området, hvor to eller flere knogler mødes. De stabiliseres af et komplekst net af sener, ledbånd og muskler. Bevægelse sker gennem sammentrækning og afslapning af muskler, der påvirker de tilhørende led.



**Viden om relationen mellem skelettet og musklerne kan hjælpe os med at forstå, hvordan vores heste bevæger sig.**




**Tværsnit af et ægte led.**

Brusk er tæt bindevæv, der indeholder kollagen og elastiske fibre, som dækker knogleenderne på nogle led. Det reducerer friktion i leddet og medvirker til at absorbere stød, men indeholder ingen blodkar eller nerver.

Led kan klassificeres som:

- **Fibrøse led**, hvor knoglerne holdes sammen af fibrøst bindevæv. Der er ingen ledfordybning og kun lille bevægelse. Et eksempel er kraniet.
- **Bruskagtige led,** der holdes sammen af brusk. Disse led har begrænset bevægelighed. De vigtigste eksempler er bækkenet (pelvis) og de store ledflader (facetled) mellem hvirvellegemerne.
- **Ægte led** (synoviale led) er fuldt bevægelige, modificerede støddæmpere. De består af en fibrøs kapsel, ledbånd og en ledhinde, der producerer den smørende ledvæske. Knogleenderne er beklædt med ledbrusk, der udgør en glat flade mellem knoglerne og kan komprimeres, så de fungerer som støddæmpere, f.eks. ved afsæt inden- eller landing efter et spring. Denne type led er det mest aktive og derfor mest udsat for skader. Kodeleddet er et ægte led.

Der er to typer ægte led:

- **Kugleled**, hvor knoglens kugleformede ende ligger i en konkav skål og stort set kan bevæge sig i alle retninger. Eksempler er skulder- og hofteled.



- **Hængselled** fungerer, som når en dør åbnes. De tillader kun bøjning og stræk i ét plan. Albue- og kronled er eksempler på hængselled.



## RESUMÉ

- **Knogler er det hårde, levende væv, der udgør skelettet.**
- **Knogler kan klassificeres efter deres form.**
- **Skelettet yder støtte, frembringer bevægelse, beskytter de indvendige organer og producerer røde blodceller.**
- **Led er de punkter, hvor knoglerne mødes.**
- **Leddene tillader bevægelse.**
- **Led stabiliseres af muskler, sener og ledbånd.**

# MUSKLERNE

Der er tre typer muskler i kroppen:
- **Hjertemuskulaturen**, der er specifik for hjertet og uden for bevidst kontrol.
- **Glatte muskler**, der er uden for viljens kontrol og spiller en rolle i kredsløbet og fordøjelsessystemet.
- **Skeletmuskler**, der frembringer bevægelse, holder legemet oprejst og stabiliserer leddene.

Denne type muskler er under bevidst kontrol, selvom de ufrivilligt trækker sig sammen (kontraheres) som en refleksrespons.

**HESTEN HAR CA. 700 SKELETMUSKLER!**

## Mere om skeletmuskler

Skeletmusklerne findes i alle mulige former og størrelser. De reagerer på motoriske nerveimpulser, er meget elastiske og har en stor sammentrækningsevne.

Muskler har en kødfuld "bug" bestående af tusinder af muskelfibre, der er flettet sammen med bindevævet (fascia) (side 14). Muskelfibrene bliver tyndere mod muskelenderne, og deres omkreds reduceres, indtil kun de langsgående kollagenfibre er tilbage og danner en sene. Senen fæster på knoglen via en sej, fibrøs membran kaldet knoglehinden (periosteum). Musklerne fæster på skelettet, som de kan bevæge, fordi de passerer over leddene (se side 16).

De steder, hvor skeletmusklerne fæster på knoglerne via sener, kaldes:
- **Udspringspunktet** – nærmest kroppens centrum
- **Hæftepunktet** – fjernest fra kroppens centrum

## Skeletmuskler – i nærbillede

Muskler består af fibre, som består af mange tusinde individuelle muskelceller, der løber parallelt med hinanden. Fibrene er bundet sammen i såkaldte fascikler ved hjælp af meget tynde bindevævslag.

Inden i hver fiber er der i tusindvis af små muskeltråde, de såkaldte myofibriller, der giver musklen evnen til at trække sig sammen og forlænge sig. Inden i myofibrillerne er der millioner af bitte små sarkomer bestående af myofilamenter af proteiner. Aktin producerer tynde, og myosin producerer tykke myofilamenter. Det er

