

# Min hest bevæger sig ikke som den plejer

Halthed er den gruppe af sygdomme, som koster hestesporten flest penge. Halthed er også den mest almindelige årsag til, at heste må afbryde træning eller opgives til ridebrug. Bevægelsesforstyrrelser kan være svære at opfange med det menneskelige øje og derfor arbejdes der bl.a. på Københavns Universitet, LIFE med at udvikle målemetoder, der kan hjælpe dyrlæger til at stille den rigtige diagnose

Af dyrlæge Emil Olsen, dyrlæge Maj Halling Thomsen, dyrlæge Andrea-Louise Grovn Nissen og dyrlæge Pia Haubro Andersen

**M**ange ryttere og hesteejere oplever, at hesten en dag bevæger sig anderledes end den plejer. Dette skyldes oftest halthed. Andre former for bevægelsesforstyrrelse kan være slingerhed, eller at hesten virker mere stiv i den ene side uden egentlig at være halt. Lidelser i nervesystemet (f.eks. slingerhed eller wobblers syndrom) har i en amerikansk undersøgelse vist sig, at give flest dage ude af træning. Samme amerikanske studie har vist, at de skader, der giver halthed, er den gruppe af sygdomme, som koster hestesporten flest penge. Halthed er også den mest almindelige årsag til, at heste må afbryde træning eller opgives til ridebrug.

De symptomer, der ses ved bevægelsesforstyrrelser, kan være svære at opfange med det menneskelige øje og derfor meget vanskelige at stille den korrekte diagnose på. Det er grunden til at vi på Københavns Universitet, LIFE parallelt

med hesteforskere over hele verden arbejder med at udvikle målemetoder, der kan hjælpe dyrlæger til at stille den rigtige diagnose.

I denne artikel vil vi give en indføring i hvordan man kan måle på hestens bevægelse og anvende måleredskaberne i den kliniske undersøgelse af halte eller slingre heste som led i artikelserien om KU-LIFEs hesteforskningsprojekter udført af dyrlæger og ph.d.-studerende ved Institut for Produktionsdyr og Heste.

## Hvordan kan bevægelse måles?

Emil Olsens ph.d.-projekt om slingerhed som beskrives i denne artikel (også kaldet wobblers syndrom) er grundlaget for et

De symptomer, der ses ved bevægelsesforstyrrelser, kan være svære at opfange med det menneskelige øje og derfor meget vanskelige at stille den korrekte diagnose på. Det er grunden til at man på Københavns Universitet, LIFE parallelt med hesteforskere over hele verden arbejder med at udvikle målemetoder, der kan hjælpe dyrlæger til at stille den rigtige diagnose. (Modelfoto: Ridehesten.com/Jørgen Bak Rasmussen).



unik samarbejde mellem Det Biovidenskabelige Fakultet (KU-LIFE) og et af verdens største og mest avancerede bevægelseslaboratorier for dyr, *The Structure and Motion Laboratory* på *The Royal Veterinary College* nord for London i England. Her findes al den teknologi, en bevægelsesforsker måtte ønske sig.

I bevægelseslaboratoriet sætter forskeren lys-reflekterende markører vigtige steder på hestene. Særlige kameraer, der udsender og opfanger infrarødt lys fra markørerne, bruges til at filme hestens bevægelse. Det er samme slags kameraer som anvendes i filmindustrien til animation af dyr og mennesker, og mange har hørt om disse kameraers anvendelse til at lave animationerne i filmen *Avatar*. I det videnskabelige bevægelseslaboratorium giver kameraerne os et meget præcist billede af hestens bevægelse i alle 3 dimensioner (op/ned, frem/tilbage, højre/venstre; figur 1 og 3). Når kameraerne placeres omkring en bane med såkaldte trykplader (force-plates) i gulvet, som opfanger den kraft et ben sættes til jorden med, er det også muligt at analysere hvilken kraft, der anvendes i de 3 dimensioner (figur 4). Ved hjælp af dette udstyr kan vi meget præcist måle bl.a. symmetri i bevægelsen, halvhed og hvor meget et led bøjer og strækker sig gennem bevægelsen. Begrænsningen i laboratoriet er dels, at vi kun kan analysere 3-5 skridt ad gangen over den 4,8 meter lange trykplade-bane (en af verdens længste) og dels, at udstyret koster mellem 5 og 10 mio. kr. plus en fuldtids medarbejder til dataanalyse og betjening.

Derfor arbejder forskergrupper inden

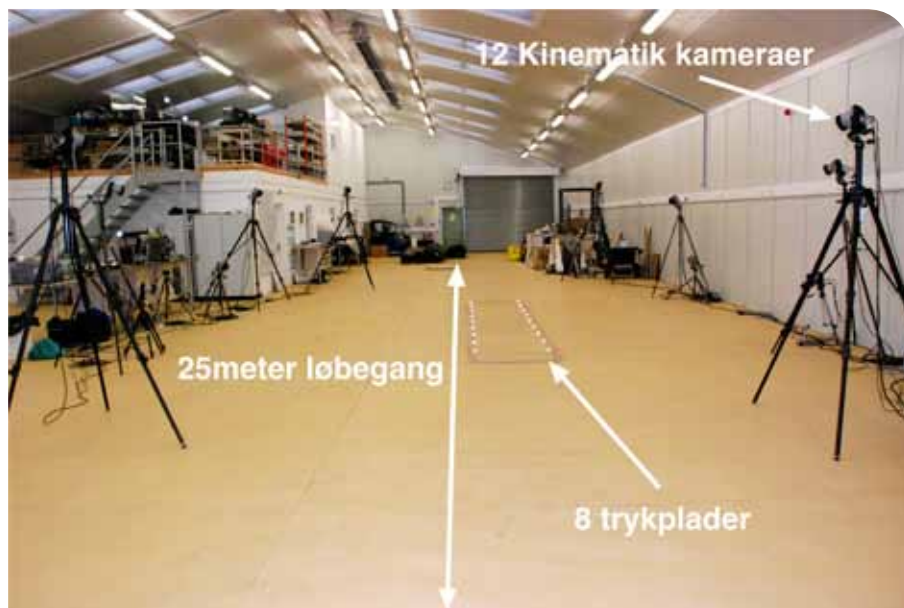
## LIFE-FORSKNING I NORMAL BEVÆGELSE MED SENSORER

I takt med udvikling af brugen af måleudstyret bliver vi i stand til at finde meget små asymmetrier i bevægelsen. Andrea Grovn Nissen arbejder i sit ph.d.-projekt med at identificere, hvor asymmetrisk en hest må bevæge sig, før det ikke er normalt. Fastlæggelse af en grænseværdi for, hvornår asymmetri er sygelig, vil gøre det muligt at bruge måleudstyret som hjælp til at identificere milde asymmetrier, og dermed understøtte beslutningen om hvilke(t) ben, der skal udredes. I projektet vil vi måle på en stor gruppe normale heste. Vi forventer bl.a. at kunne måle asymmetri hos de heste, der er vanskelige at træne smidighed med. Kunsten ved at anvende de fintfølende sensorer er at finde balancen mellem at fange hesten tidligt i et sygdomsforløb og at undgå at overdiagnosticere og kalde en rask hest syg.

En anden del af ph.d.-projektet undersøger, hvordan hestens

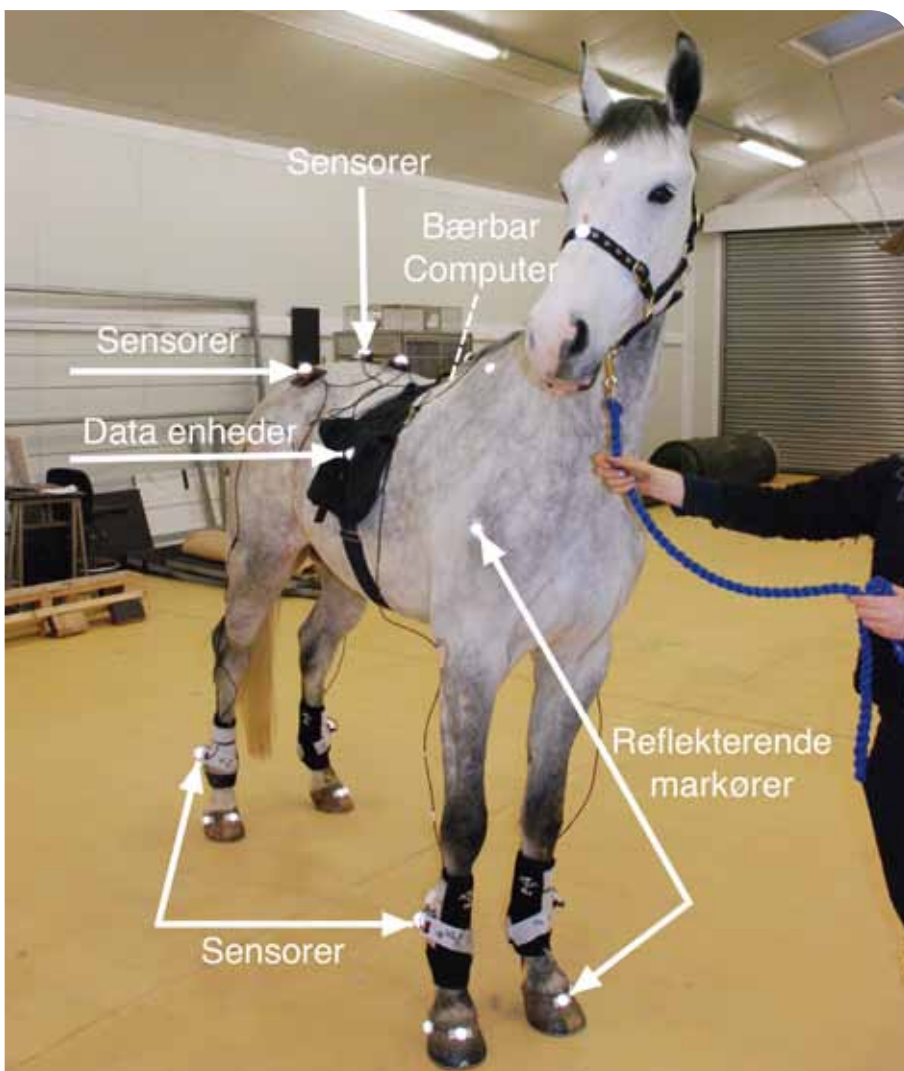
brug påvirker symmetrien i bevægelsen. Studier inden for adfærdsforskning har undersøgt hestes præference i forbindelse med rulleadfærd, valg af ben ved igangsætning og lignende. Her har man vist, at der er forskel mellem unge utilredne og ældre heste i ridning, mellem spring-, dressur- og væddeløbsheste og mellem hopper og hingste. Adfærdsforskere har også vist, at fuldblodsheste har præference for at lægge mest vægt på højre forben, når de græsser. Der menes at være en sammenhæng mellem denne skæve belastning og hestens holdbarhed, idet man ser flest skader i det venstre forben hos væddeløbsheste. Perspektivet i ph.d.-projektet er at se, om biomekaniske målinger kan anvendes som redskab til at identificere heste, der har øget risiko for at udvikle sygdomme i bevægelsesapparatet eller måske er i den tidlige fase af en skade.

FIGUR 1



Billede af Bevægelseslaboratoriet, Structure & Motion laboratory ved the Royal Veterinary College i London. På billedet ses løbegangen med de infrarøde kameraer omkring trykpladerne. Trykpladerne er 60 x 90 cm, hvilket betyder, at hesten skal gå i en lige linje over pladerne. © Emil Olsen

FIGUR 2



En hest med fuldt udstyr før måling. Hesten har 9 sensorer på, en på hvert ben og 5 på ryggen. På hver sensor, på hver hov, hoved og skuldre sidder en lysreflekerende markør. Billedet er af en hest før undersøgelse for slingerhed i laboratoriet, hvor der både optages bevægelse med sensorer og det indendørs bevægelseslaboratorium med kameraer og trykplader. © Emil Olsen

## EN SUND HEST BEVÆGER SIG SYMMETRISK

Skridt og trav er symmetriske gangarter, hvilket vil sige, at bevægelserne i hestens højre og venstre side er ens. Det er tab af denne symmetri i bevægelsen, som er et vigtigt kendetegn ved såvel halthed som slingerhed. Symmetri i bevægelsen er mange ting. Der kan være tale om symmetri i bevægelsen af hovedet, kroppen, krydset eller benene. Et andet mål for symmetri kan være timingen af bevægelse af krop eller ben og timingen i benenes indbyrdes bevægelse.

Den halte hest er asymmetrisk på det eller de halte ben. Derimod har heste med slingerhed svært ved at holde rytmen i bevægelsen og kontrol over musklerne. Hos den slingre hest kan ændringen i bevægelsen således være forskellig fra skridt til skridt modsat den halte hest, hvor ændringen vil være den samme fra skridt til skridt.

for bevægelsesanalyse over hele verden på at udvikle mere simple metoder til at analysere bevægelse uden for laboratoriet med mobilt og mere prisvenligt udstyr, bl.a. bevægelsessensorer. Der findes p.t. 3 etablerede metoder til at analysere halthed ved hjælp af bevægelsessensorer, hvoraf vi på KU-LIFE har fremragende resultater med at videreudvikle en af disse metoder (se mere i tekstboksen).

Disse bevægelsessensorer er sammensat af forskellige måleinstrumenter: Accelerometre, gyroskoper, magnetometre og termometre. Du kender konceptet fra smartphones, som registrerer, hvornår du bevæger telefonen fra lodret til vandret, drejer den (gyroskoper) eller ryster den (accelerometre). Derfor er det muligt at spille bilspil med telefonen som rat. Et andet kendt koncept er airbags i biler. Her er det accelerometre, der aktiverer udløsningen af airbagfunktionen. Sensorerne er nu blevet så små, at vi uden problemer kan sætte dem på dyr, og den fremtidige udvikling i teknologien er, at de bliver trådløse.

På hesten kan man ved at placere sensorerne i forskellige kombinationer eller alene på hoved, lansemærke, gjordleje, kryds og hoftehjørnerne måle symmetri i bevægelsen, som udtryk for om hesten er halt, normal eller asymmetrisk (figur

2). To af de tre eksisterende metoder er på forskningsniveau, mens den tredje er kommercielt tilgængelig. Sensorerne kan ikke fortælle os, hvor haltheden er placeret anatomisk, men de kan sige hvilket eller hvilke ben, der er asymmetri på og herved understøtte konklusionen af, om hesten bevæger sig symmetrisk eller asymmetrisk. Sensorerne bruges mange steder til, at vi kan få et objektive mål (et tal) for, hvor god effekten er af blokader og behandling.

### Hvilket ben halter hesten på?

At det kan være svært at se, hvilket ben hesten halter på, kender vi alle. Et studie af Keegan m.fl. fra Missouri i USA, i Equine Veterinary Journal i 2010 undersøgte, i hvor høj grad dyrlæger var enige om halthedsbedømmelser. 131 heste blev undersøgt af 2-5 dyrlæger med gennemsnitligt 19 års erfaring. Efter en fuld halthedsundersøgelse (men før nerveblokader) var dyrlægerne enige i 73% af tilfældene om der var halthed til stede på et ben eller ej. Ved mild halthed faldt denne enighed til 62%, mens enigheden for moderat til svær halthed var 93%. Ved milde haltheder var meget erfarne halthedsdyrlæger således uenige om halthed var til stede i et ben eller ej i hvert tredje tilfælde. Da hestene kunne være halte på flere ben, undersøgte også hvor enige dyrlægerne var om hvilket ben, der var mest halt. Her var der kun enighed i 52% af tilfældene.

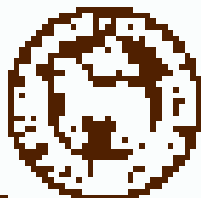
### Hvorfor er det så svært?

Når man skal vurdere, om en hest er halt

## PERSPEKTIVER FOR OBJEKTIV BEVÆGELSESANALYSE

Brug af sensorer til analyse af hestens bevægelse og understøttelse af diagnostik kommer til at give os helt ny værdifuld information om den normale hest, om udvikling af sygdom hos den unge hest vs. den gamle hest, og om udvikling af slingerhed over tid. Vi kommer til at kunne vurdere virkningen af behandlinger meget mere præcist. Brug af sensorer vil give os mulighed for at sammenligne resultater fra gang til gang på en mere præcis måde end, hvad journalen siger, øjet ser og hjernen husker. Målemetoderne kommer aldrig til at erstatte dyrlægen og den kliniske undersøgelse, men vi håber, at forskningsprojekterne på LIFE vil hjælpe både dyrlæger, hestejere og hestene, så vi i fremtiden kan forbedre vores diagnostik og dermed behandling af halte og slingre heste.

eller slinger, ser man hesten i bevægelse, oftest i skridt og trav. De ændringer, der sker i bevægelsen, kan være små og foregå på grænsen af, hvad det menneskelige øje kan opfatte. Der menes at være 2 hovedårsager til, at vi har svært ved at se det: 1) Den hastighed ændringerne foregår ved. Hvis man forestiller sig, at vores øje er et videokamera, vil det svare til, at nogle af ændringerne sker mellem to billeder på filmen. Ændringen kommer altså ikke med på 'filmen' og bliver derfor ikke opfattet. 2) Vores evne til at se symmetri er forskellig. Det utrænede øje kan måske se en asymmetri i bevægelsen på over 25%,



Det Biomedicinske Fakultet (KU-LIFE) står for 24 universitetsuddannelser, bl.a. dyrlægeuddannelsen.

Der uddannes hvert år ca. 180 dyrlæger.

På Institut for Produktionsdyr og Heste udføres forskning og undervisning inden for produktionsdyr og heste.

Beslagsmedeuddannelsen varetages også af Institutet.

Undervisningen i hestesygdomme finder primært sted på Universitetshospitalet i Tåstrup.

Universitetshospitalet modtager hvert år godt 1000 heste til indlæggelse efter henvisning fra andre dyrlæger. Derudover findes der en udkørende praksis hvor to dyrlæger kører ud til klienterne.

**DET BIOMEDICINSKE FAKULTET**  
**UNIVERSITETSHOSPITALET I TÅSTRUP**  
**INSTITUT FOR PRODUKTIONS DYR OG HESTE**

# 1/3 højformat annonce

## MÅLING AF HALTHED MED SENSORER: NY METODE UDVIKLET PÅ LIFE

Maj Halling Thomsen har udviklet en helt ny metode til at måle halthed hos hest. Hun har netop afsluttet sit ph.d.-projekt, hvor denne metode beskrives. Metoden er baseret på måling af kroppens acceleration i trav med en enkelt sensor (tri-aksialt accelerometer), som placeres i sadellejet. Sadellejet er det sted på kroppen, der er tættest på hestens massemidtpunkt (der er en slags centrum for bevægelsen). Ved at måle netop på dette sted undgås forstyrrelse fra bevægelser, der ikke er relateret til selve travbevægelsen, for eksempel hvis hesten drejer hovedet. Metoden er let at anvende, da alt udstyr monteres på gjorde, der spændes på hesten (figur 5). Der er således ikke behov for bevægelseslaboratorium og der kan måles på mange skridt ad gangen. Modsat bevægelseslaboratoriet måles bevægelsen ét sted på hesten. Som en del af metoden er der udviklet et automatiseret computerprogram, som ud fra de opsamlede data beregner tre mål for symmetri (symmetriindeks). Disse tre indeks beskriver henholdsvis 1) Den generelle symmetri i bevægelsen. Dette indeks kan bruges som mål for graden af halthed. 2) Symmetri i belastningen af de to diagonale benpar (højre forben/venstre bagben og venstre forben/højre bagben. Da belastningen på den halte diagonal er mindre end på den raske, kan dette indeks bruges til at bestemme, i hvilket diagonale benpar hesten er halt. 3) Symmetri i timingen af bevægelsen i de to diagonale benpar. Dette indeks kan i nogen grad skelne, om haltheden sidder i et forben eller bagben, da især forbenshaltheder påvirker timingen mellem de diagonale benpar.

Metoden er i ph.d.-studiet testet på raske og halte heste. Disse studier viste god repetérbarhed af symmetriindeks samt god overensstemmelse med erfarne hestedyrlæger. Metoden kunne måle små ændringer i halthed, som ikke blev fundet af erfarne dyrlæger. På eksperimentelle haltheder blev 92% 'fanget' af metoden, og i 98% af disse fandt metoden også frem til den halte diagonal.

Efter afslutningen af sit ph.d.-studium arbejder Maj Halling Thomsen nu videre med at undersøge metoden hos et større antal halte heste og metodens anvendelighed til daglig brug i hestepraktis.



Hest der mønstres på KU-LIFE med Maj Halling Thomsens accelerometer og data-logger monteret i sadellejet. © Maj Halling Thomsen

## LIFE-FORSKNING I MÅLING AF SLINGERHED MED SENSORER

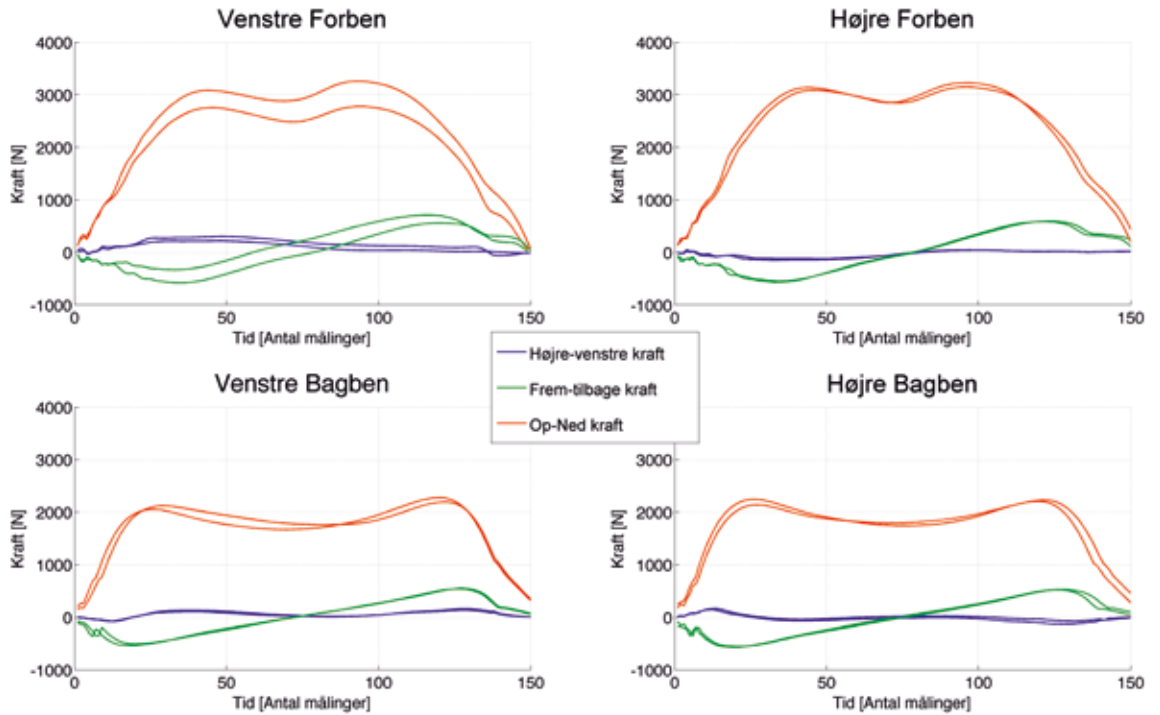
En af 100 fuldblodsheste og sandsynligvis flere varmblodsheste er eller bliver på et tidspunkt i deres liv slingre som følge af tryk på rygmarven i halsen (også kaldet wobblers syndrom). Langt de fleste af disse heste aflives, fordi der ikke findes nogen behandling, og fordi de er farlige at ride på. Vi kender ikke effekten af de behandlinger, der findes, og vi ved ikke præcist, hvordan sygdommen udvikler sig over tid. Derfor er det meget vigtigt, at vi får et værktøj til at måle og karakterisere disse forandringer og effekten af mulige behandlinger.

Som nævnt kan halthed skelnes fra normal bevægelse ved brug af sensorer. Slingerhed er derimod meget vanskeligt at måle, og det er da heller ikke indtil nu lykkedes for nogen at udvikle objektive metoder, der kan skelne heste med slingerhed fra normale heste. Emil Olsen er derfor pioner med en helt ny metode, der kan bruges til at skelne mellem slingerhed og normal bevægelse i bevægelseslaboratoriet. Når metoden er gennemprøvet i laboratoriet, skal den udvikles til brug uden for laboratoriet. Flere internationale eksperter i slingerhed deltager i testningen, der også undersøger, hvor enige eksperter er om, hvorvidt en hest er slinger eller ej, og om der er overensstemmelse mellem det de ser, det vi kan måle med sensorerne og de læsioner, der kan findes i rygmarven hos den slingre hest. Baseret på en eller flere sensorer og en database af normale, halte og slingre heste, er det ultimative mål, at kunne skelne mellem den slingre hest, den halte hest og den normale hest ved brug af sensorteknologi.

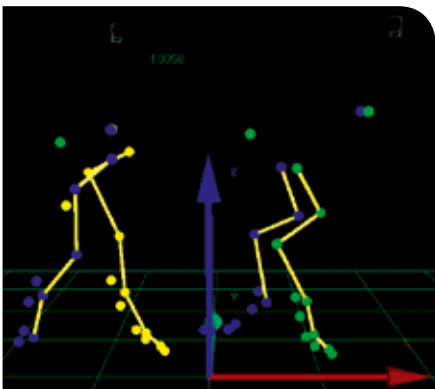
# 1/4 ann.

## FIGUR 4

Når en hest går over trykpladerne, kan hvert skridt analyseres. Figuren viser kraft i de 3 dimensioner for hvert ben for en hest og et gennemløb i laboratoriet. Denne hest bevæger sig pænt symmetrisk. Forskellen i vægtfordeling mellem forben og bagben er tydeligt illustreret med ca. 3/5 på forbenene og ca. 2/5 på bagbenene. © Emil Olsen



## FIGUR 3



En hest med fuldt markørsæt som det ses af de infrarøde kameraer. Kameraerne er præcise ned til 1 mm. © Thilo Pfau & Emil Olsen

GRAFIKER: KH

mens det mere træned øje kan se en lavere grad af asymmetri. Dette er nogle af forklaringerne på, at vi for eksempel kan være uenige om, hvilket ben hesten halter på, og hvor meget den halter.

Det er vigtigt at være opmærksom på, at der ikke altid er sammenhæng mellem graden af halthed og alvorligheden af tilstanden. Nogle uheldige skader ses kun som mild halthed, mens en uskyldig hovbyld kan få hesten til at stå og gå, som om den har brækket et ben. Det er også vigtigt at være opmærksom på, at heste har forskellig smertetærskel og derfor forskellig grænse for, hvornår man ser ændringer i bevægelsens symmetri.

At kunne se en bevægelsesforstyrrelse hos hesten kræver, at man ved, hvordan en rask hest normalt bevæger sig. Det vil sige, hvad der er karakteristisk for den pågældende hest i forskellige gangarter. Hovedparten af de undersøgelser, der er lavet til dato er udført på heste i skridt, trav og galop, hvorimod gangartsheste som for eksempel den islandske hest kun er undersøgt i begrænset omfang.

# 1/4 ann.