

657 Beretning fra Statens Husdyrbrugsforsøg

Henning Staun og Frode Linnemann
Statens Husdyrbrugsforsøg
Lis Eriksen og Knud Nielsen
Institut for intern medicin
Den Kgl. Veterinær- og Landbohøjskole
Hans V. Sønnichsen
Institut for kirurgi
Den Kgl. Veterinær- og Landbohøjskole
og
Jørgen Falk-Rønne
Charlottenlund Travbane
Per Schambye og Poul Henckel
Gymnastikteoretisk laboratorium
Københavns Universitet
Egon Fræhr
Landskontoret for heste

Foderstyrkens indflydelse på unghestens udvikling indtil en alder af 3 år

*Influence of feeding intensity on
the development of the young growing horse
until 3 years of age*



FORORD

Denne beretning vedrørende foderstyrkens betydning for unghestens udvikling omfatter de samlede resultater fra et i oktober 1985 iværksat forsøg frem til afslutningen i 1988.

Forsøget er gennemført på Statens Forsøgsgård Trollesminde, Hillerød i stalde, der tidligere har været anvendt til løsdriftsforsøg med kvæg. Der blev indkøbt 14 hingsteføl, der ved forsøgets begyndelse i oktober 1985 var 5-6 mdr. gamle. Da der efter det første år var opnået en række resultater med stor betydning for det praktiske hestehold, blev det besluttet at udsende en beretning, der foreligger som beretning nr. 630. "Foderstyrkens indflydelse på unghestens udvikling indtil en alder af 18 mdr.", inden forsøgets endelige afslutning i 1988.

Avlsorganisationen Dansk Varmblod og foreningen Hestens Værn har velvilligt stillet midler til rådighed for indkøb af føl. Tuborgfondet og Kreaturforsikringen Danmarks Jubilæumsfond har ydet økonomisk støtte til forsøgets gennemførelse. Dansk Grovvarereselskab har støttet forsøget ved levering af den nødvendige mængde tilskudsfoder. Statens Jordbrugs- og Veterinærvidenskabelige Forskningsråd har ydet støtte til anskaffelse af udstyr og kemikalier til muskelundersøgelser.

Forsøget gennemførtes under aktiv medvirken af følgende personer fra andre institutioner: lektor, dr. med. vet. L. Eriksen, chefkonsulent E. Fræhr, cand. scient. P. Henckel, prof. dr. med. vet. K. Nielsen, dyrlæge J. Falk-Rønne, prof. dr. med. vet. P. Schambye, lektor, dr. med. vet. H.V. Sønnichsen.

Der rettes en varm tak til Klinisk Centrallaboratorium ved Institut for mindre husdyrs sygdomme og klinisk praksis for udførelse af blodanalyser og til Statens Veterinære Institut for Virusforskning, Lindholm, for gennemførelse af de serologiske undersøgelser.

Firmaet 3M takkes for velvilligt at have stillet røntgenfilm og -teknik til rådighed.

Til beslagsmedene H. Rolin og P. Jørgensen, Institut for kirurgi, rettes en tak for veludført arbejde ved beskæring og korrektion af hove.

Professor, dr. B. Saltin takkes for vejledning under gennemførelsen af muskelundersøgelserne og for at have stillet de nødvendige faciliteter til rådighed på August Krogh Instituttet. Laboranterne I. Kring, M. Vannby og M. Bolmgreen har forestået det praktiske analysearbejde, forsøgstekniker O.H. Olesen har medvirket ved udarbejdelsen af figurer. Lic.agro. Jens Noesgaard Jørgensen har medvirket ved den statistiske bearbejdning af data. Stud.scient. Vivi Petersen, stud.agro. Anne Sofie Lindholdt og stud.agro. Lone Hesseldal Andersen har foretaget undersøgelser over hestenes adfærd i en kortere periode. De vigtigste resultater herfra er velvilligst stillet til rådighed for beretningen.

Den daglige fodring, pasning og pleje er gennemført af forsøgsassistenterne T. Olsen og A. Staun. Cand. agro. F. Linnemann har haft den daglige ledelse og koordinering af forsøget.

Træning og forberedelse til fremstilling for Dansk Varmblods avlsudvalg er foretaget af A. Staun, som sammen med beridder H. Jensen, Græsted Rideklub også foretog træning og tilridning af hingsten "Six Søgaard", dels til fremstilling i Herning, og dels til materialprøven i Næstved, hvorfor de takkes.

Manuskriptet er renskrevet og klargjort til trykning af ass. R. Eiland.

København, Marts 1989

Henning Staun

INDHOLDSFORTEGNELSE

	Side
FORORD	3
SAMMENDRAG	7
SUMMARY	9
1. INDLEDNING	11
2. DYREMATERIALE	12
3. FORSØGSPLAN	13
3.1 Vinterfodringen	13
3.2 Foderplan og fodring	14
3.3 Sommerfodringen	17
4. TILVÆKST OG FODERFORBRUG	18
4.1 Foderforbrug i hele forsøgsperioden.....	18
4.2 Tilvækst i hele forsøgsperioden.....	19
4.3 Kropsmålenes udvikling.....	22
4.4 Stangmål og krydshøjde	24
4.5 Brystomfang	25
4.6 Brystdybde og bringebredde	27
4.7 Krydsbredde	29
4.8 Forpibe og Bagpibe	29
4.9 Sammenfatning.....	31
4.10 Referencer	33
5. HESTENES ADFÆRD	34
5.1 Indledning	34
5.2 Metoder	35
5.3 Resultater	38
5.3.1 Den visuelle bedømmelse	38
5.3.2 Videoovervågning	38
5.4 Konklusion	39
5.5 Referencer	40
6. HESTENES TRÆNING	41
7. SUNDHEDSTILSTAND	47
7.1 Materiale og metoder	47
7.2 Resultater	47
7.3 Diskussion	50

	Side
8. BEVÆGEAPPARAT	52
8.1 Metoder	52
8.2 Resultater	52
8.3 Diskussion	55
8.4 Konklusion.....	56
8.5 Referencer	56
9. SKELETMUSKULATURENS UDVIKLING	57
9.1 Indledning	57
9.2 Resultater og diskussion	58
9.3 Sammenfatning	60
9.4 Referencer	61
APPENDIKS	70

SAMMENDRAG

Det gennemførte fodringsforsøg med varmblodsplage indtil 3 års alderen har vist, at det i høj grad er muligt gennem fodringen at påvirke vægt og udvikling på forskellige tidspunkter i vækstperioden, specielt ved vinterfodringen på stald. Den daglige tilvækst for de stærkt fodrede plage (hold 1) var 787 g og for de svagt fodrede (hold 2) 433 g i den første vinter. I den efterfølgende græsningsperiode på god græsning var den daglige tilvækst henholdsvis 578 g og 1064 g. I den anden græsningsperiode var tilvæksten henholdsvis 48 g og 240 g. pr. dag. Det er beregnet, at plage på græs optager 40-50 kg græs pr. dag. Er sommergræsningen god, og gennemføres der regelmæssig skiftning af folde, er den unge voksende plag i stand til at kompensere for en begrænset vægtforøgelse i vinterperioden. Som det fremgår af tabel 4.2, var vægten ved 3 års alderen stort set ens for de to hold.

Mankehøjden var for hold 1 på 163 cm ved 2 års alderen og for hold 2 159 cm. Denne forskel er næsten udlignet ved 3 års alderen. Forskellen mellem de to hold skyldes væsentligst udviklingen hos 1 hest i hold 2 (tabel 4.3 og 4.4). Samme udviklingsmønster ses for højde over kryds. Ved forsøgets afslutning var der ingen forskel på holdene med hensyn til de forskellige kropsmål. Mest iøjnefaldende var den hurtigere udvikling af pibemålene for hold 1 i den første vinterperiode.

Adfærdsundersøgelser viste, at der hurtigt oprettedes et hierarki i de 2 hold. Der blev konstateret en mere aggressiv adfærd i hold 1, hvilket må tilskrives den kraftigere fodring i dette hold. Ved udbinding af de 2 hold på græs i én flok, gik der ca. en uge, inden hierarkiet i hele flokken var etableret.

Plagenes sundhedstilstand har været god gennem hele forsøgsperioden og var ikke påvirket af den forskellige fodring. Der er ikke forekommet udbrud af influenza. Næseflåd og hoste er forekommet sporadisk hos alle plage. Der er ikke påvist forskelle i resultater af blodprøveanalyser mellem de to hold. Gødningsundersøgelserne og behandlingen mod indvoldsparasitter understreger betydningen af en regelmæssig behandling for orm.

Bortset fra to plage, der har vist osteochondrosis dissecans (en fra hvert hold), har lemmer og hove udviklet sig helt tilfredsstillende. Den rutinemæssige korrektion af hove ca. hver 6. uge er

uden tvivl baggrunden for, at lemmerne hos alle plage var meget velstillede. Tabel 8.1 viser de lidelser, der er konstateret i forsøgsperioden. Otte af plagene blev kastreret i foråret 1988.

Regelmæssige muskelprøver er udtaget af krydsmuskulaturen med en speciel nål og under lokalbedøvelse. Muskelcellernes biokemiske egenskaber udtrykt ved aktivitetsniveauet for enzymerne LDH, CS, HAD og GS samt glycogen og vandindhold ændres gennem det første til halvandet år og er formentlig resultatet af en vis modningsproces. Histologiske undersøgelser af fiberstørrelse, -antal og -type samt kapillærtæthed er under udførelse.

Forsøgshestene vil i efteråret 1989 gennemføre Dansk Varmblods egnethedstest. Resultaterne herfra vil blive publiceret senere.



Frit løb udvikler lemmer og led
Big paddocks develop legs and joints

SUMMARY

The influence of high and low feed intake during early stage of development (6-12 months) on subsequent growth and performance of young Danish Warmblood horses until 3 years of age has been investigated in this study.

The experiment commenced in October 1985. Feeding levels and further information about experimental diets are given in table 3.1, 3.2, 3.3 and 4.1.

Intensively winter fed colts recorded an average daily live weight gain of 787 g. Animals subjected to low energy and protein intake gained only 433 g. As seen from table 4.2 the colts on the low energy-protein group during the first winter compensated there live weight up to the end of the experiment, where no difference existed in live weight between the two groups.

The growth curves for both treatment groups are shown in figure 4.1.

The changes in body size and conformation patterns are shown in table 4.3 and 4.4.

The height of withers at 2 years of age was 163 cm for group 1 and 159 cm for group 2. The difference was almost settled by 3 years of age. The difference was mainly due to one horse in group 2, which also is reflected in the larger standard deviation for this group.

The same development is seen for the height of croups (figure 4.4). At 3 years of age there were no significant difference in the different body measurements between the 2 groups.

As seen from figure 4.11 and 4.12 a faster development of cannonbones in the intensively fed colts within the first year of age has also been confirmed.

The intensively fed colts showed a more aggressive behaviour. They were much more active in the flock and played more than the colts in the restricted group. When brought to grazing during the summer in one flock, it took about one week before a stable hierarchy was established in the big group of all horses. When stabled during the winter it took also one week for the horses to find out how to line up at their own crib when the feed-mixture was offered two times a day.

The health status of the colts has not been influenced by the nutrition. There have been no outbreaks of influenza. No differences

were found in blood profile between the two groups (table 7.1).

The regular control of internal parasites has emphasized the importance of a regular routine of deworming in order to keep the invasion of parasites at an acceptable low level.

Despite two cases of osteochondrosis dissecans (one colt in each group), the bones and legs have developed normally. The development of the legs was correct and the movement straight and smooth. The hoofs developed satisfactory and only minor corrections were necessary during inspections in 6 week intervals.

Muscle biopsies have been taken from the m. gluteus medius several times during the experimental period and analysed for lactate dehydrogenase (LDH), citrate syntase (S), 3-hydroxyacyl-CoA-dehydrogenase (HAD), glycogen syntase (GS) and muscle glycogen and moisture. A change in these criterias during the first one and a half year was taken as a expression of repenning process of the musculature in the young growing horse.

Histological examination of musclefibre size, number of muscle fibres, types of fibres and no. of capillaries is in work and will be published later.

As one of the aims of this study was to investigate the importance of the early nutrition level on the later performance and health all horses will be thoroughly inspected when 4½ year old in the autumn 1989.

Finally it can be mentioned that one of the colts has passed through conformation and performance test arranged by The Danish Warmblood Association and is today registered and approved as stallion within this breed. See also translated tables in Appendix.

1. INDLEDNING

Opdræt af ungheste er et område, som kun har været underkastet meget få og ikke særlig dybtgående forskningsmæssige undersøgelser. Det har i høj grad været de enkelte opdrætteres egen erfaring og hånddelag, der har styret unghestens fodring og pleje og dermed dens udvikling.

Stærk fodring af ungheste er gennem de senere år indenfor trav- og galopsporten blevet mere almindelig, fordi man gerne vil have hesten så udvokset som muligt, inden træningen begynder til 2-års løbene for trav og galop. Inden for ridehesteavlen fodres plæge kraftigt for at sikre tilstrækkeligt store og veludviklede heste, når de ved 3 års alderen skal fremvises og godkendes i forbindelse med udvalg til videre avl eller sælges til ridebrug.

Væksthastighed hos heste er påvirket af mange faktorer. Dels de arvelige anlæg for vækst, dels miljømæssige forhold, som f.eks. mængde og kvalitet af foder, klima, parasitbyrde og sygdomme.

Overfodring af ungheste betragtes ofte som årsag til en række problemer i hesteholdet. Dette gælder især skeletforandringer, der kan påvirke hestens naturlige bevægelsesmønster samt på længere sigt hestens holdbarhed og brug.

Der er kun gennemført få undersøgelser med heste til afklaring af spørgsmålet om årsagen til f.eks. ledforandringer. En bestemt form for kontraherede sener, der konstateres hos føl og ungheste op til ca. 12 mdr. og involverer den overfladiske og/eller den dybe bøjesene, skyldes meget ofte overfodring med energi og protein (Owen, 1975; Sønnichsen & Bille-Hansen, 1979). Rooney (1969) fandt, at ovennævnte tilstand kunne korrigeres ved en drastisk reduktion af energitilførslen, f.eks. ved at der kun anvendes hø ved den daglige

fodring. Strömberg (1979) konstaterede en stigende tendens i frekvensen af osteochondrose hos unge hurtigtvoksende heste. Som årsag angav han genetisk disposition for lidelsen i sammenhæng med hurtig vækst og overfodring med energirigt foder. Schougaard et al. (1987) fandt en heritabilitet af osteochondrose hos travheste på 0,24. Hintz (1982) konstaterede, at ungheste, der var holdt tilbage i vækst og derefter fodret for hurtig vækst, havde tilbøjelighed til at udvikle skeletforandringer. Det er således vist, at visse ledforandringer opstår som en konsekvens af et genetisk-miljøbestemt samspil.

Mens der foreligger adskillige undersøgelser over normal vækst og kropsudvikling hos forskellige hesteracer (Hintz, 1982; Petzold & Schorm, 1986), er der kun enkelte undersøgelser, der belyser ernæringens indflydelse på udviklingen (Hansson & Müller, 1929; Witt & Lohse, 1965).

Der findes ingen undersøgelser, der belyser hestenes holdbarhed i relation til ernæringen i den tidlige opdrætningsperiode.

Formålet med nærværende forsøg med opdræt af ungheste var at belyse to foderstyrkers indflydelse på:

Udviklingen i vægt og kropsmål
Udviklingen i knogler, led og hove
Frekvensen af ledforandringer
Udviklingen i forskellige blodværdier
Muskulaturens udvikling.

2. DYREMATERIALE

I sommeren 1985 blev der indkøbt 14 hingsteføl af Dansk Varmblodsafstamning. Når det blev valgt at gennemføre forsøget udelukkende med hingsteføl, skyldes det, at forsøget skulle strække sig over flere år, og at det derfor ville blive vanskeligt at have både hopper og hingste samtidigt. Endvidere kunne det ikke udelukkes, at der ville være en vejledningsværdi for hingsteopdrættere i at opdrætte forsøgsheste i flok, som senere beskrevet.

Da det inden for heste er umuligt at skaffe helsøskende af samme alder, og næsten ligeså umuligt at skaffe halv søskende, var man henviset til at indkøbe føl af forskellig afstamning.

Føllene blev inddelt på de to forsøgshold ved lodtrækning.

Holdenes sammensætning og føllenes afstamning, vægt og alder ved forsøgets begyndelse er vist i tabel 2.1.

Tabel 2.1 Føllenes afstamning, vægt, alder og inddeling på hold
Table 2.1 Individual names, weight, age, and allocation to groups

Føllets navn	reg.nr.	Far	Vægt, kg	Alder, dage
Hold 1. Stærk fodring:				
Impala	8501143	Ibikus	250	160
Kerrygold	8500361	Kawango	250	186
Vesuv	8500587	Voltaire	270	221
Elmbo's Sympati	8500493	Schwedengruss	245	168
Esau	8500496	Schwedengruss	205	138
Jasman	8501191	Weinberg	255	222
Ravallo	8501755	Raimondo	225	148
Hold 2. Svag fodring:				
Delta	8501870	Lorbas	255	157
Clongo	8500112	Clongish	250	159
Six Søgård	8500518	Weltstar	200	155
Pelops	8500713	Schwarm	280	192
Cheval	8500382	Lavallo	265	186
Kirmit	8500056	Kawango	230	146
Haendel	8500747	Avanti	200	143

Forsøget blev gennemført på Trollesminde, Hillerød. En ledig-blevnen uisoleret løsdriftstald til køer blev ændret i indretning, så føllene kunne holdes i to adskilte grupper med fri adgang til hver sin løbegård på ca. 250 m². Der blev opsat krybber, så føllene kunne opbindes under fodringen med kraftfoder. Der var fri adgang til drikkevand. Foruden løbefolden i tilknytning til stalden, blev der indhegnet to store folde af ca. 2 tdr. land hver, hvor hestene kunne motioneres under frie forhold flere gange om ugen. Se også beretning nr. 630.

3. FORSØGPLAN

3.1 Vinterfodringen

Det blev vedtaget, at i den første vinter skulle hold 1 fodres, så der opnåedes maksimal daglig tilvækst. Hold 2 skulle fodres, så den daglige tilvækst var 30-40 pct. lavere end for hold 1.

Den anden vinter blev hestene fodret således, at hold 1 fik et

foder, der lå ca. 15-20 pct. over vedligeholdelsesfoderet, og hold 2 fik kun vedligeholdelsesfoderet.

I den tredje vinter blev alle hestene fodret ens. Hestene blev efter indbinding i en periode fodret lidt kraftigere for at få dem i et bedre huld efter den ret dårlige sommergræsning i 1987. Alle heste fik i denne periode 7 kg kraftfoder og 4 kg hø. Fra først i december blev foderet reduceret til 5-5,5 kg kraftfoder og 3 kg hø.

For at kunne regulere foderplanen og dermed vægten, blev dyrene vejlet en gang om ugen i vinterperioden. Som det vil fremgå af senere afsnit, er væksten i hele forsøgstiden af forskellige kropsmål samt knoglernes og hovenes udvikling fulgt gennem forsøget. Dyrenes kliniske status, blodværdier, parasitbelastning og muskeludvikling har ligeledes med jævne mellemrum været nøje fulgt gennem forsøgsperioden. Der henvises til de specielle afsnit herom.

3.2 Foderplan og fodring

Efter fællenens ankomst blev de i den første uge fodret med hø, halm og kraftfoderblanding. Efter vejningen den 3. okt. 1985 blev forsøgsfodringen iværksat. I tabel 3.1 er vist de anvendte foderplaner.

Tabel 3.1 Foderplaner for de enkelte vintre
Table 3.1 Feed plans for the individual winters

Fodermiddel	Hold 1	Hold 2
<u>Vinter 1985-86:</u>		
Hø	max. 3 kg	-
Kraftfoder	semi ad lib.	max. 2,0 kg
Majsensilage	-	ad lib.
Byghalm	ad lib.	ad lib.
<u>Vinter 1986-87:</u>		
Hø	3 kg	3 kg
Kraftfoder pr. 100 kg legemsvægt	1,04 "	0,9 "
Byghalm		ad lib.
<u>Vinter 1987-88:</u>		
Hø		3-4 kg
Kraftfoder		5,5-7,0 "
Byghalm		ad lib.

ad lib.: efter ædelyst

semi ad lib.: ædt op i løbet af 30 min.

Hestene fik kraftfoderet tildelt ved 2 daglige fodringer og blev opbundet under fodringen. De havde fri adgang til vand og byghalm gennem hele forsøget.

I den første vinter fik hold 1 kraftfoderet reguleret hver uge i henhold til det princip, at krybben skulle være renslikket inden for en halv time. Hold 2 fik i begyndelsen maksimalt tildelt 2 kg kraftfoder pr. dag eller 1 kg pr. fodring samt den mængde majsensilage, de ville æde.

I april 1986 var hold 1 oppe på i gns. at få tildelt 6,5 kg kraftfoder daglig. Af hensyn til majsensilagens ernæringsmæssige kvalitet blev kraftfodermængden til hold 2 hævet til 2,5 kg pr. dag.

I begyndelsen var der for enkelte af hestenes vedkommende nogen vanskelighed med at få dem til at æde tilstrækkeligt. Dette skal sikkert ses i forbindelse med den varierende alder og fravænnings-tidspunkt (enkelte føl kom lige fra moderen). Majsensilagen er blevet fortæret tilfredsstillende bortset fra, at enkelte føl havde løs af-føring, hvilket formentlig kan henføres til en kombination af lav staldtemperatur og majsensilagens kvalitet. Majsensilagen blev fortæret med større ædelyst, jo ældre føllene blev.

I de to følgende vintre blev foderet ligeledes reguleret hver uge i henhold til vægt og foderplan.

I den første vinter blev der kun konstateret et par lettere tilfælde af kolik, der måtte behandles af dyrlæge.

Adfærdsmæssigt har der ikke været problemer. Rangordenen blev hurtigt oprettet, hvilket også bevirkede, at hestene ved fodringen linede op i samme rækkefølge hver gang. Det var karakteristisk, at hold 1 i den første vinter var mere energisk end hold 2. Leg og kampadfærd var betydeligt mere udtalt i hold 1 end i hold 2, der virkede mere dvaske, men ikke sløve. Disse forskelle blev ikke set i de følgende vintre. Et af føllene i hold 1 måtte aflives på grund af tilskadekomst.

Kraftfoderblandingerne sammensætning for de tre vintre er vist i tabel 3.2.

Tabel 3.2 Foderblandingerne's procentiske sammensætning
Table 3.2 Composition of the feedstuffs in percent

Fodermiddel	Vinteren		
	1985-86	1986-87	1987-88
Havre	52,50	61,60	53,01
Byg	17,50	20,50	26,66
Melasse, sukkerroe	6,50	5,75	5,90
Sojaskrå	10,88	5,43	6,53
Solsikkeskrå, delv. afsk.	3,25	1,62	1,95
Kødbenmel, askefattigt	2,50	1,25	1,50
Grønmel	2,00	1,00	1,20
Animalsk fedt	1,00	0,50	0,60
Vitamin-mineralbl.	0,25	0,13	0,15
Kridt	0,70	0,75	0,75
Dicalciumfosfat	1,67	0,84	1,00
Salt	1,25	0,63	0,75
Ialt	100,00	100,00	100,00
<u>Beregnet indhold af næringsstoffer:</u>			
FE pr. 100 kg	88,5	87,4	88,8
Råprotein, g pr. kg	160	135	140
Råfedt, g pr. kg	39	35	35
Træstof, g pr. kg	72	68	70
N-frie ekstraktstoffer, g pr. kg	514	560	554
<u>Beregnet fordøjeligt, g pr. kg:</u>			
Råprotein	115	100	105
Råfedt	34	30	30
Træstof	25	22	26
N-frie ekstraktstoffer	452	493	488
<u>Mineral- og vitaminindhold pr. kg.</u>			
Kalcium, g	11,3	7,7	8,4
Fosfor, g	7,5	5,4	6,1
Vitamin A, IE	25000	12500	15000
Vitamin D ₃ , IE	2500	1250	1500
Vitamin E, mg	62,5	31,25	37,50
Thiamin, mg	2,88	1,44	1,73
Riboflavin, mg	4,25	2,13	2,55
Niacin, mg	10,0	5,0	6,0
D-pantotensyre, mg	11,25	5,63	6,75
Folinsyre, mg	2,25	1,01	1,35
Biotin, mcg	137,50	68,75	82,50
B ₁₂ , mcg	25,00	12,50	15,00

Der blev i løbet af alle tre vintre udtaget foderprøver til kemisk analyse, resultaterne er vist i tabel 3.3.

Tabel 3.3 Analyseresultater for fodermidlernes kemiske sammensætning
Table 3.3 Analyses of the chemical composition of the feed mixtures

Fodermiddel	Vinteren		
	1985-86	1986-87	1987-88
<u>Kraftfoderblandingen</u>			
Tørstof, pct.	85,4	86,0	86,2
<u>g pr. kg:</u>			
Råprotein	154	137	126
Ford. råprotein (beregnet)	112	101	95
Råfedt	48	33	35
Træstof	76	70	66
N-frie ekstraktst.	507	573	572
Ca	10,4	6,5	6,7
P	7,6	5,2	5,2
FE pr. 100 kg	88,9	88,2	89,4
<u>Hø</u>			
Tørstof, pct.	76,7	83,4	83,6
<u>g pr. kg:</u>			
Råprotein	81	108	88
Ford. råprotein	53	71	57
Råfedt	18	17	15
Træstof	230	239	254
N-frie ekstraktst.	391	407	407
Ca	2,6	2,8	3,9
P	0,5	2,6	2,4
FE pr. 100 kg	35,3	38,2	37,4
<u>Majsensilage</u>			
Tørstof, pct.	20,5		
<u>g pr. kg:</u>			
Råprotein	22		
Ford. råprotein	14		
Råfedt	7		
Træstof	52		
N-frie ekstraktst.	111		
Ca	0,6		
P	0,8		
FE pr. 100 kg	11,0		

3.3 Sommerfodringen

Hestene blev sat på græs i slutningen af maj i begge somre og taget på stald først i oktober.

Den første sommer var der god græsning med græs af rimelig god kvalitet.

I sommeren 1987 gik hestene det meste af tiden i en fold af noget moseagtig karakter og med græs af en dårligere kvalitet end året før. Dertil kommer, at sommeren var meget regnfuld og relativ kold, hvilket gav en meget fugtig og blød bund. Hestene var derfor ved indbindingen i et noget dårligere huld end efter den første sommer.

I Beretn. 630 er anført en beregningsmetode (Presthegge, 1952) for, hvor meget græs en hest kan æde daglig. Beregningerne er udført på grundlag af hestens vedligeholdelsesfoder samt tilvæksten i græsningsperioden. For sommeren 1986 viste beregningerne, at hestene i hold 1 åd 41 kg daglig og hestene i hold 2 46 kg daglig. Den samme beregningsmetode for sommeren 1987 viste, at hestene i hold 1 åd 35 kg daglig og hestene i hold 2 37 kg daglig.



Foto 3.1 Føllenes ankomst i september 1985
Photo 3.1 The arrival of the colts in September 1985

4. TILVÆKST OG FODERFORBRUG

4.1 Foderforbrug i hele forsøgsperioden

I tabel 4.1 er vist foderforbruget af de enkelte fodermidler i kg samt det samlede forbrug omregnet til FE i hver af de tre vintre.

Foderforbruget om vinteren har i hele forsøgstiden været 3433 FE for hold 1 og 2360 FE for hold 2. D.v.s., at hold 1 har fået omtrent 1100 FE mere end hold 2, eller ca. 2 FE mere om dagen.

Tabel 4.1 Foderforbrug for hestene i vinterperioderne, gns. pr. hest
 Table 4.1 The consumption of feedstuffs while stabled

	Hold 1		Hold 2	
	ialt	dgl.	ialt	dgl.
<u>Vinteren 1985-86:</u>				
Kraftfoder, kg	1269	5,3	584	2,5
Hø, kg	714	3,0		
Majsensilage, kg			889	3,7
FE	1380	5,8	617	2,6
Ford. råprotein, g pr. FE	130		126	
<u>Vinteren 1986-87:</u>				
Kraftfoder, kg	1173	5,0	805	3,4
Hø, kg	705	3,0	705	3,0
FE	1304	5,5	980	4,2
Ford. råprotein, g pr. FE	129		131	
<u>Vinteren 1987-88:</u>				
Kraftfoder, kg	674	5,5	690	5,6
Hø, kg	393	3,2	393	3,2
FE	750	6,1	764	6,2
Ford. råprotein, g pr. FE	115		112	
<u>Hele forsøgstiden</u>				
Kraftfoder, kg	3116	5,2	2079	3,5
Hø, kg	1812	3,0	1098	1,8
Majsensilage, kg			889	1,5
FE	3433	5,8	2360	4,0
Ford. råprotein, g pr. FE	126		124	

4.2 Tilvækst i hele forsøgsperioden

Tabel 4.2 viser vægt og tilvækst gennem de enkelte vinter- og sommerperioder. Det fremgår ligeledes af vækstkurverne i figur 4.1 og 4.2, at det har været muligt at holde den ønskede vægtforskel gennem de enkelte vinterperioder.

Den stærkt reducerede tilvækst i den første vinter har hestene i hold 2 kunnet kompensere for i sommeren 1986, idet de i græsningsperioden havde en daglig tilvækst, der var ca. 2,5 gange større end i vinterperioden (fig. 4.2).

Ved indbinding den 6. okt. 1986 var der en vægtforskel mellem hold 1 og 2 på 27 kg. Ved udbinding den 29. maj 1987 var forskellen mellem holdene øget til 44 kg. Den tilsigtede forskel mellem holdene har således kunnet styres gennem fodringen.

Hestene i hold 1 havde tilsyneladende nået deres maksimale vægt ved udbindingen 1987, da de i sommeren 1987 kun voksede 6 kg i gennemsnit, som det fremgår af fig. 4.2. Hestene i hold 2 havde stadig nogen vækstevne tilbage og havde en gennemsnitlig tilvækst på 30 kg ialt eller 240 g daglig.

Tabel 4.2 Vægt og tilvækst for hestene gennem hele forsøgsperioden
Table 4.2 Weight and gain during the experimental period

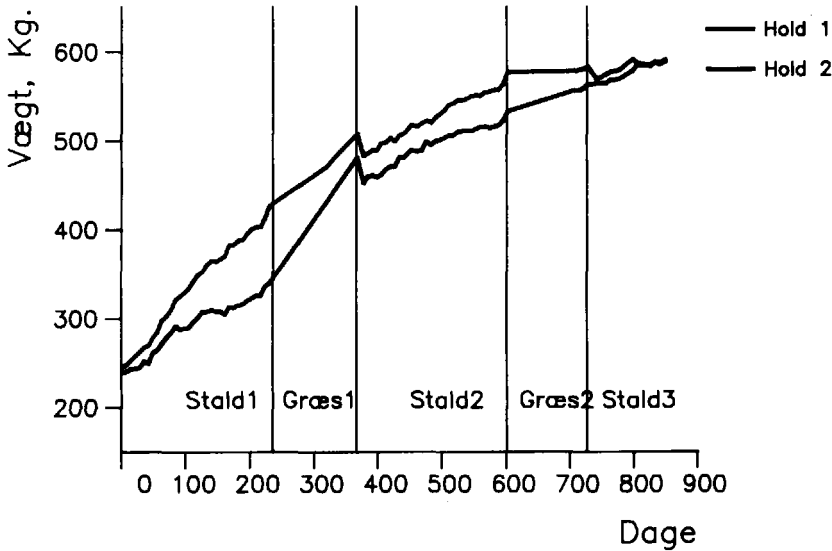
	Hold			
	1	SD	2	SD
Alder ved forsøgets beg., dage	178	34	163	19
<u>Vægt, kg:</u>				
Forsøgets beg. 3. okt. 1985	246	22	240	31
29. maj 1986	433	31	343	24
6. okt. 1986	508	24	481	31
29. maj 1987	577	31	533	22
1. okt. 1987	583	25	563	25
1. febr. 1988	589	25	591	18
<u>kg tilvækst i antal foderdage:</u>				
Vinter 1985-86, 238 dage	187	16	103	15
Sommer 1986, 130 "	75	13	138	16
Vinter 1986-87, 235 "	69	11	52	11
Sommer 1987, 125 "	6	11	30	7
Vinter 1987-88, 123 "	6	8	28	9

Hele forsøgsperioden, 851 dage	343		346	
<u>Daglig tilvækst, g:</u>				
Vinteren 1985-86	787	68	433	65
Sommeren 1986	578	94	1064	115
Vinteren 1986-87	294	46	221	49
Sommeren 1987	48	89	240	57
Vinteren 1987-88	48	66	228	70

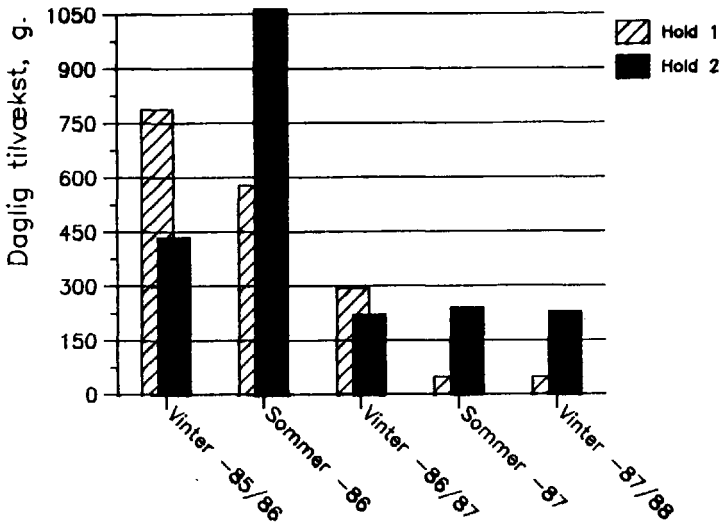
Hele forsøgsperioden	403		412	

Som det fremgår af tabel 4.2, er standardafvigelsen (SD) for hold 1 større end gennemsnitstilvæksten i sommeren 1987 og vinteren 1988. Årsagen hertil må søges i den store variation i tilvæksten, der opstår, når hestene nærmer sig den udvoksede vægt. Under disse

omstændigheder vil nogle heste i perioder tabe sig og i andre tage på i vægt.



Figur 4.1 Hestenes tilvækst i legemsvægt, hele forsøgsperioden
Figure 4.1 Changes in weight during the experimental period



Figur 4.2 Hestenes daglige tilvækst i vinter- og sommerperioderne
Figure 4.2 Daily gain in winter and summer periods

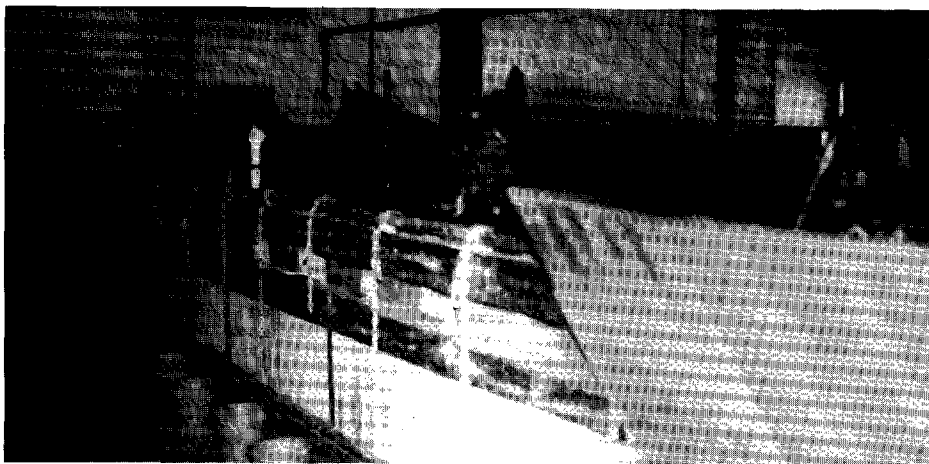


Foto 4.1 Løsdriftsstalden, hvor hestene blev opbundet ved fodringen 2 gange daglig

Photo 4.1 Interior from the stable where the colts were tied up two times a day for feeding concentrates



Foto 4.2 Hingsteplagene på god sommergræsning er et vigtigt led i opdrætningen

Photo 4.2 Colts on good pasture is an important factor in raising horses

4.3 Kropsmålenes udvikling

Ud over den ugentlige vejning blev der, som omtalt i Beretn. 630, taget forskellige kropsmål

Disse målinger er vist i tabel 4.3 og 4.4 samt i de følgende figurer.

Tabel 4.3 Resultater for vægt og forskellige kropsmål gennem hele forsøgsperioden. Hold 1
 Table 4.3 Development in weight and body measurements during the experimental period (group 1)

Antal dage i forsøg:	Vægt		Stangmål		Højde/kryds		Brystdybde		Brystomf.		Bringebr.		Krydsbr.		Forpibe		Bagpibe	
	kg	SD	cm	SD	cm	SD	cm	SD	cm	SD	cm	SD	cm	SD	cm	SD	cm	SD
0	246	22	133	2	136	2	53	2	149	5	35	2	38	1	17,3	0,5	18,7	0,5
91	325	29	142	3	144	2	58	2	168	6	37	2	43	2	18,8	1,2	20,3	0,8
161	370	29	147	3	149	3	60	2	173	8	40	1	46	2	20,2	0,8	22,2	0,8
210	403	32	152	2	153	1	61	4	176	5	42	1	47	1	20,5	0,5	22,0	0,6
319	470	27	157	3	160	3	63	3	184	5	43	1	51	2	20,8	0,8	23,3	0,8
462	516	28	161	3	162	3	67	2	193	9	44	1	52	2	21,0	0,6	22,8	0,8
567	554	29	163	3	163	3	67	2	200	8	45	2	55	2	21,5	1,0	23,7	0,5
603	577	31	163	2	164	4	68	2	195	3	46	1	57	1	21,8	0,8	23,5	0,5
735	568	28	163	2	163	2	68	2	197	5	45	3	56	2	21,8	0,8	23,8	0,8
851	589	25	164	1	163	2	68	2	204	6	47	1	56	2	22,0	0,6	24,2	1,2

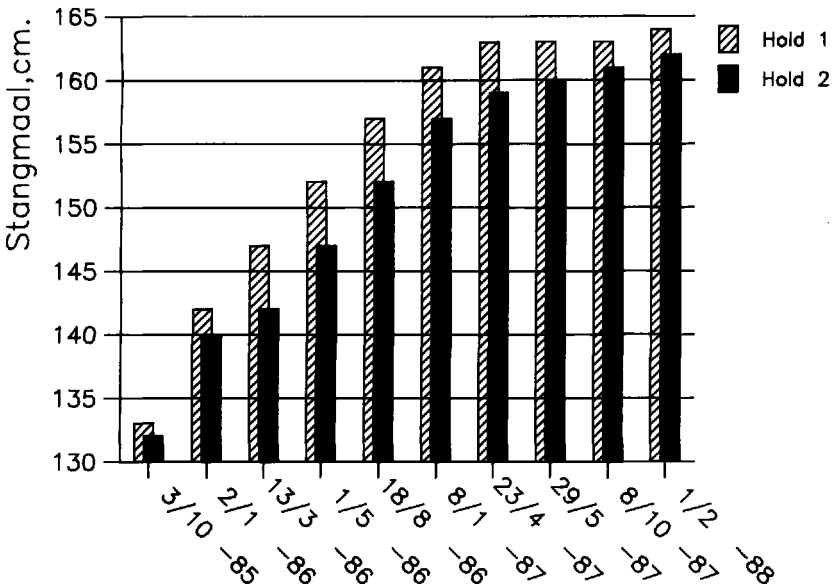
Tabel 4.4 Resultater for vægt og forskellige kropsmål gennem hele forsøgsperioden. Hold 2
 Table 4.4 Development in weight and body measurements during the experimental period (group 2)

Antal dage i forsøg:	Vægt		Stangmål		Højde/kryds		Brystdybde		Brystomf.		Bringebr.		Krydsbr.		Forpibe		Bagpibe	
	kg	SD	cm	SD	cm	SD	cm	SD	cm	SD	cm	SD	cm	SD	cm	SD	cm	SD
0	240	31	132	4	137	5	48	2	143	5	34	2	38	2	17,0	1,0	19,3	0,8
91	288	31	140	4	144	5	57	2	160	5	34	2	41	2	17,9	0,9	19,7	1,1
161	305	24	142	3	145	3	56	2	164	5	35	1	44	2	18,9	0,7	20,6	1,0
210	326	24	147	3	149	4	58	2	164	4	36	1	44	2	18,9	0,4	20,6	0,5
319	431	28	152	3	156	3	61	2	176	2	40	1	48	2	20,4	0,5	22,7	0,5
462	488	27	157	2	160	4	65	2	189	3	42	1	51	1	20,7	0,8	22,9	0,9
567	516	22	159	3	161	3	66	1	189	2	42	1	53	1	21,7	0,5	23,6	0,8
603	533	22	160	3	161	4	65	1	189	3	43	1	55	1	21,6	0,5	23,4	0,8
735	555	24	161	3	163	3	68	1	195	2	44	1	54	1	21,4	0,5	23,6	0,8
851	591	17	162	3	163	3	68	1	200	3	47	1	57	1	21,7	0,8	24,5	0,8

4.4 Stangmål og krydshøjde

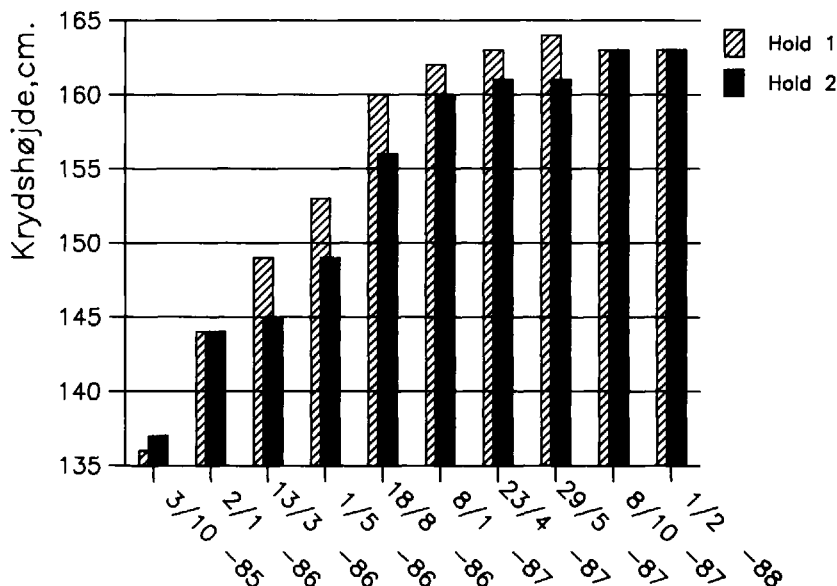
Stangmålet, som det kaldes i daglig tale, var et naturligt mål at medtage, da det er det mål, man lægger vægt på i praksis, når unghestens udvikling diskuteres.

Som vist i fig. 4.3, er det først efter ca. 5 mdr.'s forløb, der viser sig en egentlig forskel mellem de to hold. Denne forskel på ca. 5 cm holder sig gennem staldfodringsperioden. Det er bemærkelsesværdigt, at den samme forskel mellem holdene også konstateres efter den 2. vinterfodringsperiode i foråret 1987. Det fremgår ligeledes, at hold 1 når et plateau i foråret 1987, og at stangmålet derefter ikke forøges væsentligt. Hold 2 derimod fortsætter væksten, og forskellen mellem de to hold indsnævres til 2 cm. Dette er i overensstemmelse med Bigot et al. (1989) Som det fremgår af tabel 4.3 og 4.4, er standardafvigelsen for hold 2 større end for hold 1. Dette kan bevirke den fundne forskel. Det er vækstforholdene hos specielt 1 hest, som påvirker resultatet. Målingerne ved egnethedstesten i 1989 vil vise det endelige resultat.



Figur 4.3 Vækst af højde over manke (stangmål), hele forsøgsperioden
 Figure 4.3 Growth of withers during the experimental period

Krydshøjden er vist i figur 4.4. Udviklingsforløbet er her stort set det samme som for stangmålet. Ved de to sidste målinger er krydshøjden ens for begge hold.



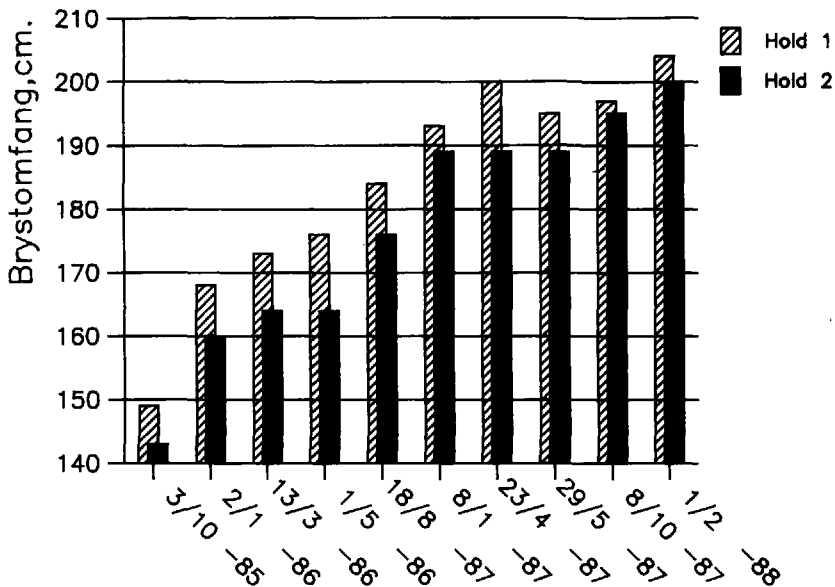
Figur 4.4 Vækst af højde over kryds, hele forsøgsperioden
 Figure 4.4 Changes in croup height during the experimental period

4.5 Brystomfang

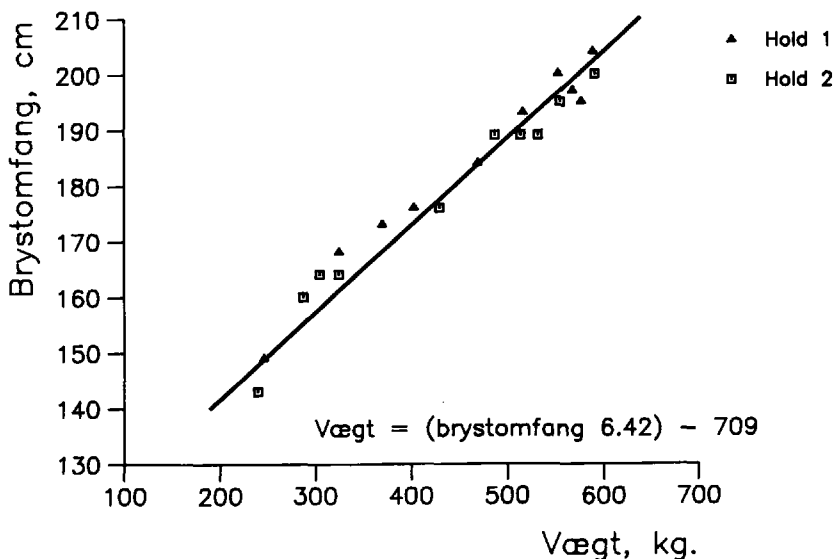
I brystomfanget (fig. 4.5) er der en klar forskel mellem holdene allerede fra starten, og den holder sig gennem hele perioden. Der er dog en tendens til, at forskellen indsnævres noget gennem græsningsperioderne. Dette er ikke unaturligt, da brystomfanget har en nær sammenhæng til vægten.

Som det fremgår af figur 4.6, er der en meget nær retlinet sammenhæng mellem brystomfang og vægt. Det kan udtrykkes i formen:

$$\text{Vægt, kg} = \text{Brystomfang i cm} \times 6,42 - 709;$$



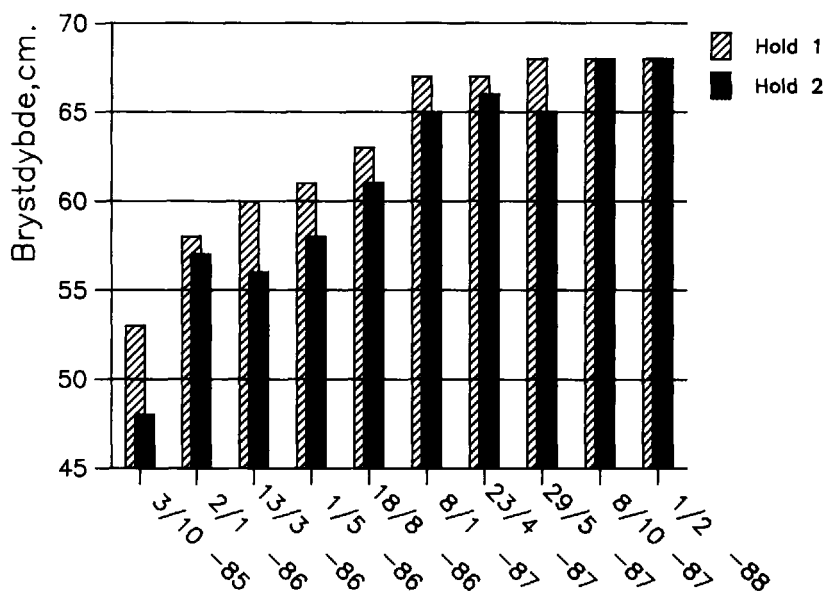
Figur 4.5 Vækst af brystomfang i hele forsøgsperioden
 Figure 4.5 Changes in girth measurement during the experimental period



Figur 4.6 Regression af brystomfang på vægt
 Figure 4.6 Regression of girth measurement on weight

4.6 Brystdybde og bringebredde

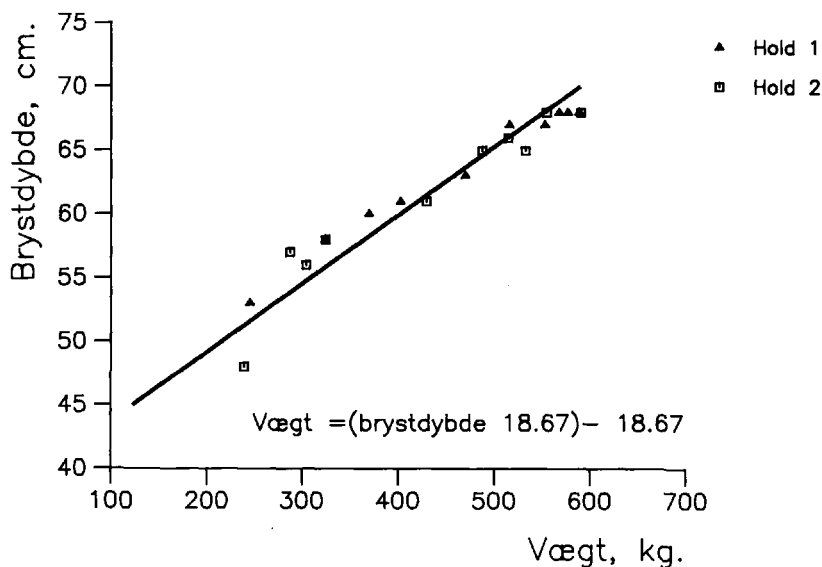
Udviklingen i brystdybden følger stort set samme mønster som for stangmålet. De første målingers usikkerhed for hold 2 skyldes det forhold, at mankeudviklingen har været uens. Målet er taget som afstanden mellem brystben og ryg lige bag manken. Ved 2½ års alderen er brystdybden den samme for begge hold (fig. 4.7).



Figur 4.7 Vækst af brystdybde, hele forsøgsperioden

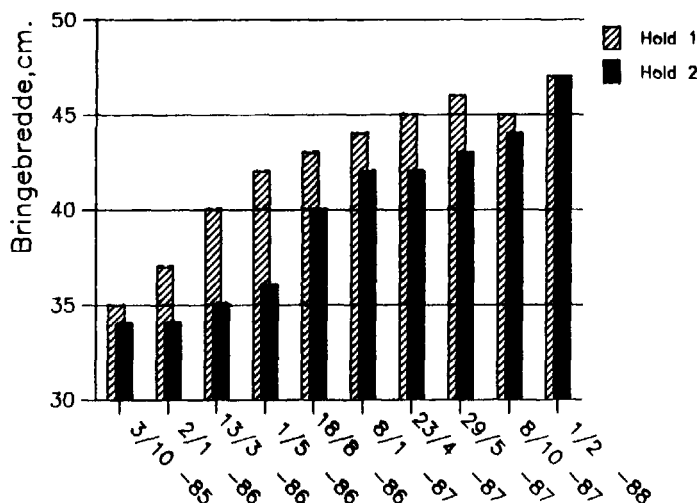
Figure 4.7 Changes in chest depth during the experimental period

Figur 4.8 viser sammenhængen mellem brystdybde og vægt. Formlen kan med god tilnærmelse anvendes til vægtbestemmelse, men kun for unge heste indtil ca. 2½ år.



Figur 4.8 Regressionen af brystdybde på vægt
Figure 4.8 Regression of chest depth on weight

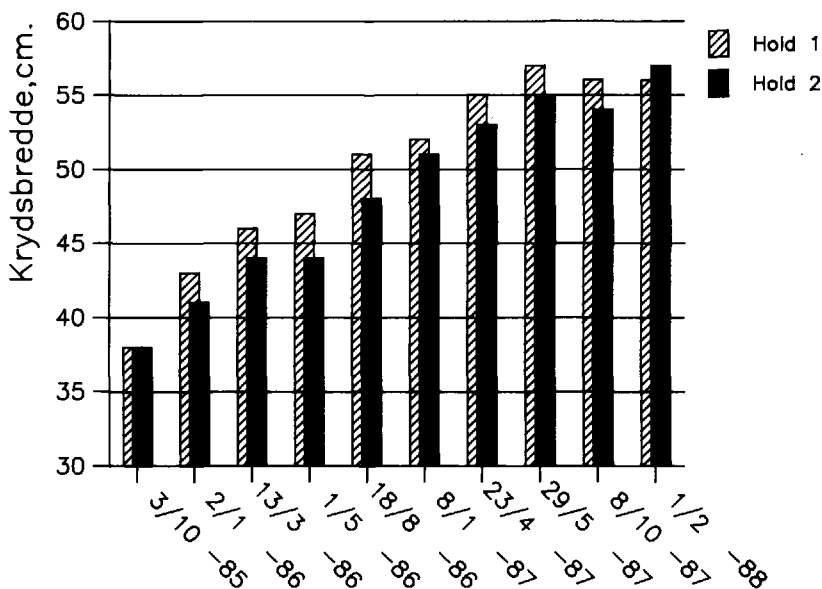
Som vist i figur 4.9, er der en tydelig forskel i bringebredden mellem de 2 hold. Denne forskel udlignes først i den 3. vinterfodringsperiode.



Figur 4.9 Vækst af bringebredde gennem hele forsøgsperioden
Figure 4.9 Growth of the chest during the experimental period

4.7 Krydsbredde

Krydsbredden (fig. 4.10) viser også en forskel mellem de to hold, men ikke så udtalt som for de øvrige målinger. Målingen foregår mere retlinet og når først den endelige bredde ved afslutningen af forsøgsperioden. Målingerne i 1989 vil vise, om krydsbredden har afsluttet sin vækst på dette tidspunkt.



Figur 4.10 Vækst af krydsbredde, hele forsøgsperioden
 Figure 4.10 Growth of width of the croup during the experimental period

4.8 Forpibe og bagpibe

Pibeomfang anvendes som udtryk for lemmernes førhed. Som det fremgår af figur 4.11 og 4.12, var der især den første vinter en udtalt forskel mellem holdenes pibeomfang. Forholdet kan skyldes, at den stærke fodring for hold 1 bevirkede, at lemmerne som helhed var mere væskefyldte. Umiddelbart var dette dog ikke tilfældet, og der kunne ikke visuelt konstateres nogen forskel i f.eks. hævede kode- og knæled. Som helhed må pibeomfanget siges at have afsluttet sin vækst omkring 2 årsalderen.

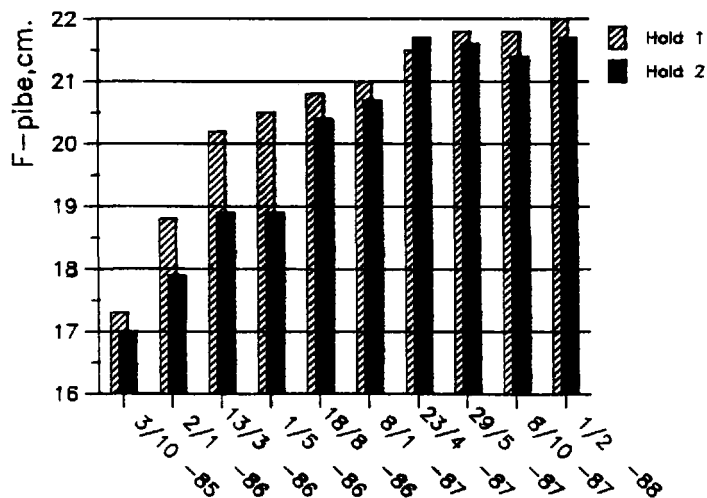


Figure 4.11 Vækst af forpibens omfang, hele forsøgsperioden
 Figure 4.11 Growth of the circumference of the cannon during the experimental period

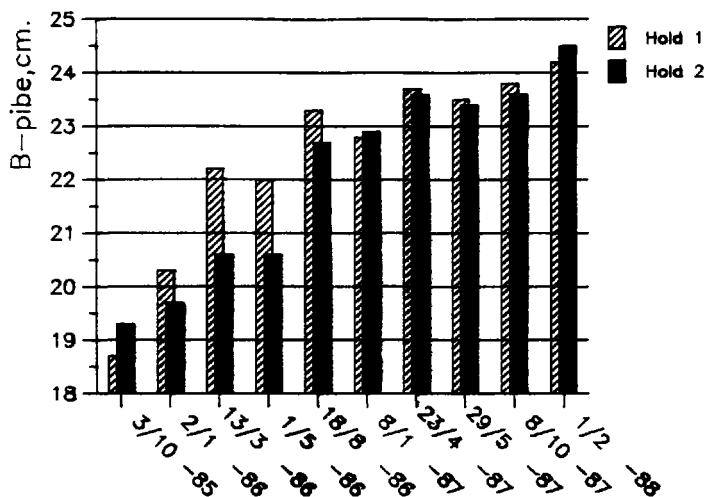


Figure 4.12 Vækst af bagpibens omfang, hele forsøgsperioden
 Figure 4.12 Growth of the circumference of the hind cannon during the experimental period

4.9 Sammenfatning

Det gennemførte forsøg med unghingste af Dansk Varmblod har vist, at man gennem den daglige foderstyrke ved vinterfodringen er i stand til at regulere og påvirke den daglige tilvækst og en række eksteriøre mål. De vigtigste resultater kan sammenfattes således:

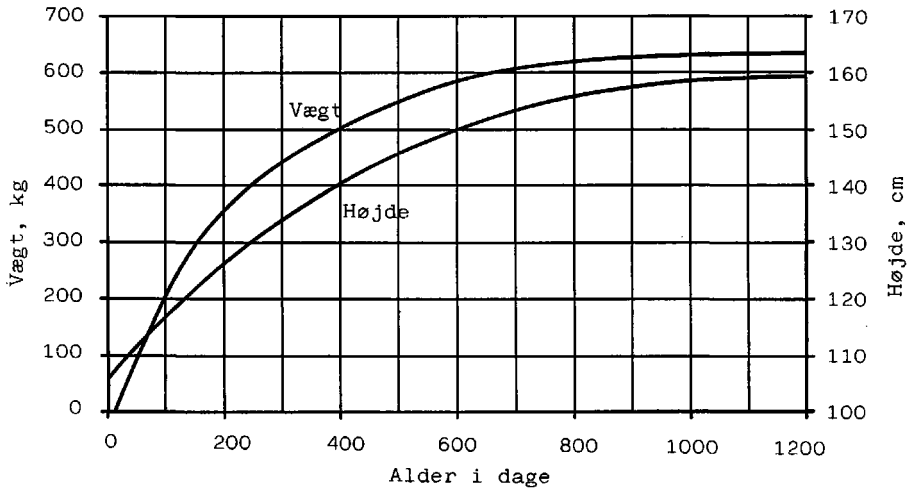
1. Når det daglige foder iøvrigt indeholder tilstrækkelige mængder protein, mineralstoffer og vitaminer, kan energien, d.v.s. kornfoderet, begrænses væsentligt i vinterperioden, uden at det går ud over plagenes udvikling ved 2½-3 års alderen. På baggrund af forsøgets resultater kan der opstilles følgende retningsgivende norm for vinterfodring af plage:

Periode	Foderenheder daglig	Ford.protein daglig	Ford.protein pr.foderenh.,g	Vægt- gruppe
1. vinter	4,5	585	130	240-400 kg
2. "	5,0	600	120	500-550 "
3. "	6,0	660	110	550-600 "

Disse tal dækker indholdet i korn, hø og tilskudsfoder. Halmoptagelsen er ikke medregnet, idet det forudsættes, at denne gives efter ædelyst. Kalcium-fosforforholdet skal holdes på 1,3-1,5.

2. En eventuel manglende udvikling i vinterperioden vil i stor udstrækning kunne indhentes på en god sommergræsning. Græsmarken skal være velkalket og velgødet. Figur 4.13 kan anvendes til at kontrollere, om plagene udvikler sig regelmæssigt i vægt og størrelse. Afvigelser på 10-15 pct. for vægten og 2-5 pct. for stangmålet vil kunne forekomme, da de arvelige anlæg også har indflydelse på udviklingsrytmen hos den enkelte hest.
3. Ungheste skal opdrættes i løsdrift eller i det mindste have mulighed for rigelig og daglig motion. Ved løsdriftsformen med flere heste i flok oprettes en naturlig rangorden, der bevirker, at hestenes temperament og karakter udvikles på en heldig måde. Daglig opbinding ved kraftfoderfodringen øger håndterbarheden, og hestene vænnes til at stå opbundet.

4. De fleste størrelsesmål har ved 2 års alderen nået en udvikling, hvor der højst kan regnes med yderligere udvikling svarende til 5-10 pct. Bringebredde og krydsbredde har ved 2½ års alderen endnu ikke nået den endelige udvikling.



Figur 4.13 Standardkurver for Varmblodshestes tilvækst i legemsvægt og højde i relation til alder
 Figure 4.13 Standard curves for Warmblood horses in liveweight and height of withers in relation to age

4.10 Referencer

- Bigot, G., Trillaud-Geyl, C. & Martin-Rosset, W. 1989. Winterfeeding and growth of the young horse sold at 42 months for riding. Personlig meddelelse.
- Hansson, N. & Müller, W. 1929. Højda äggvitegivors inflytande på unghästarnas utveckling. Medd. nr. 351. Centralanst. f. försöksv. på Jordbruksomr. pp. 58.
- Hintz, H.F. 1982. The growth rate of horses. Procee. Fourth Bain-Fallon Mem. Lect. Univ. of Sydney, 1982. p. 97-103.
- Owen, I.M. 1975. Abnormal flexion of the corono pedal joint or "contracted tendons" in unweaned foals. Equine vet. J. 7: 40-45.
- Petzgold, P. & Schorm, G. 1986. Wachstumsverlauf und Körpermasseentwicklung von Fohlen des Edlen Warmbluts. Tierzucht 40: 319-320.
- Presthegge, K. 1952. Forslag til endringer av NJF's norm til unghester for opptakning av f.e. fra beite. Nord. Jordbruksf. 93-98.
- Rooney, I.R. 1969. Biomechanics of Lameness in Horses. Williams and Wilkins, Baltimore.
- Schougaard, H., Falk-Rønne, J. & Philipsson, J. 1987. Incidence and inheritance of osteochondrosis in the sport horse. EAAP-meet. Lisbon.
- Strömberg, B. 1979. A review of the salient features of osteochondrosis in the horse. Equine vet. J. 11: 211-214.
- Sønnichsen, H.V. & Bille-Hansen. 1979. Er epifysitis/styltefod hos plage fodringsbetinget/miljøbetinget? Dansk Vet. Tidsskrift, 62. 6: 307-314.
- Witt, M. & Lohse, B. 1965. Beeinflussung der Körperentwicklung von Fjordpferden bis zum dritten Lebensjahr durch unterschiedliche Winterfütterung. Zeitschr. Tierz. u. Züchtungsbiol. 81: 167-199.

5. HESTENES ADFÆRD

I et forsøg af denne art havde det været af stor betydning, om der var foretaget indtil flere adfærdsundersøgelser på forskellige tidspunkter i forsøgsperioden, såvel i vinter- som i sommerperioden.

Der blev foretaget en enkelt undersøgelse i foråret 1987. Som et led i et adfærdsprojekt på København Universitet undersøgte stud. scient. Vivi Petersen, stud. agro. Anna Sofie Lindholt og stud. agro. Lone Hesseldal Andersen hingstenes aggresivitet, sociale organisation og dagsaktivitet. Følgende er et resumé af projektrapporten: "Ungheste i løsdrift".

5.1 Indledning

Heste danner, som andre sociale hvirveldyr, et hierakisk mønster, der gør det muligt at begrænse mængden af skadelige kampe. Dannelsen af hierakiet betinger, at det enkelte individ kender alle de andre individer i flokken. Når først hierakiet er dannet, løses de fleste konflikter ved symbolske truebevægelser (Crowell-Davis, 1986; Manning, 1984).

Studier af såkaldte "vilde heste" (ferale) viser, at hestene lever i socialt organiserede flokke (Duncan, 1985; Hoffmann, 1985; Salter & Hudson, 1982). Disse flokke er enten familie/haremsgrupper på ca. 10 hopper med afkom og en til flere hingste (Crowell-Davis, 1986) eller ungkarlegrupper, der består af unghingste i alderen 1-6 år og i antal af ca. 6. Familiegrupperne er som regel meget stabile, hvorimod grupper af ungheste er mere ustabile på grund af tilgang af unge og afgang af ældre hingste (Crowell-Davis, 1986). Opholdet i ungkarlegrupper er et vigtigt led i udviklingen af social adfærd (Hoffmann, 1985).

I begge former for flokstruktur eksisterer en rangorden, som opretholdes ved udførelse af forskellig adfærd, såsom submissiv adfærd (flugt) eller aggressiv adfærd (true, spark, bid) (Crowell-Davis, 1986; Hoffmann, 1985; Salter & Hudson, 1982; Simonsen, 1985).

Placering i rangordenen afhænger først og fremmest af temperament fremfor de mere fysiske karakterer (Haupt, 1982). Ifølge Haupt et al. (1978) fandt Montgomery (1957) imidlertid, at i en flok på 11 heste var der positiv korrelation mellem høj rang og vægt. Arnold og Grassia (1982) beskrev, at rangorden påvirkes af alder og vægt med

vægt værende mere vigtig i toppen af rangordenen og alder mere vigtig med faldende rang.

De fleste undersøgelser af hestes sociale organisation er foretaget på familie/haremsgrupper, mens der tilsyneladende ikke findes litteratur over undersøgelser af den sociale struktur i ungkarlegrupper.

Der er i denne undersøgelse valgt at bestemme 2 ungkarlegrupperes indbyrdes rangorden, og dernæst at undersøge om der er forskel mellem de 2 grupper med hensyn til adfærd og døgnaktivitet.

5.2 Metoder

Observationerne blev foretaget dels visuelt og dels ved videooptagelse i det fulde døgn.

De visuelle iagttagelser blev foretaget over 6 dage, således at det ene hold blev iagttaget en dag og det andet næste dag.

Undersøgelserne blev foretaget efter følgende tidsplan:

Tidsplan

Hold 1

<u>Dato</u>	<u>Klokken</u>	<u>Timer</u>
7. april	12 ⁰⁰ til 14 ⁰⁵	2 timer 05 minutter
	14 ³⁰ til 17 ⁰⁰	2 timer 30 minutter
9. april	12 ⁴⁵ til 14 ⁰⁷	1 time 22 minutter
	14 ³⁵ til 16 ²⁵	1 time 50 minutter
11. april	8 ⁴⁵ til 13 ¹⁵	4 timer 30 minutter
		<u>Timer ialt 12 timer 17 minutter</u>

Hold 2

<u>Dato</u>	<u>Klokken</u>	<u>Timer</u>
6. april	13 ⁵⁵ til 14 ⁴⁵	0 timer 50 minutter
	15 ⁰⁵ til 16 ⁴⁰	1 time 35 minutter
8. april	8 ⁴⁵ til 13 ¹⁵	4 timer 30 minutter
10. april	17 ⁰⁰ til 20 ⁰⁰	3 timer 00 minutter
		<u>Timer ialt 9 timer 55 minutter</u>

Desværre måtte en observation (søndag den 12. april) kasseres grundet for megen uro blandt hestene.

Ved den visuelle observation blev iagttaget en række nærmere definerede adfærdsytringer fra en hest mod en anden, hvilket fremgår af tabel 5.1.

Tabel 5.1 Definition af adfærdselementer i direkte observation
Table 5.1 Definition of elements in behaviour (direct observation)

1. Nap: Åben mund, uden blottede tænder, hurtigt snappende eller fastholdende en anden hest
2. True: Hesten strammer næseborene, og ørene er lagt ned bagud
3. Skub: Enten med skulder eller bagpart flyttes en eller flere heste
4. Truen om bid: Åben mund, ofte med tænderne synlige, ørene lagt ned bagud. Hesten slår med hovedet
5. Bid: Åben mund med blottede tænder, og ørene lagt ned bagud, voldsom handling
6. Truen om spark: Hesten vender bagparten mod en anden hest, eventuelt med løftet bagben
7. Spark: Hesten søger at ramme eller rammer en anden hest med et eller begge bagben
8. Stejl: Hesten rejser sig mod en anden hest med begge forben løftet fra jorden

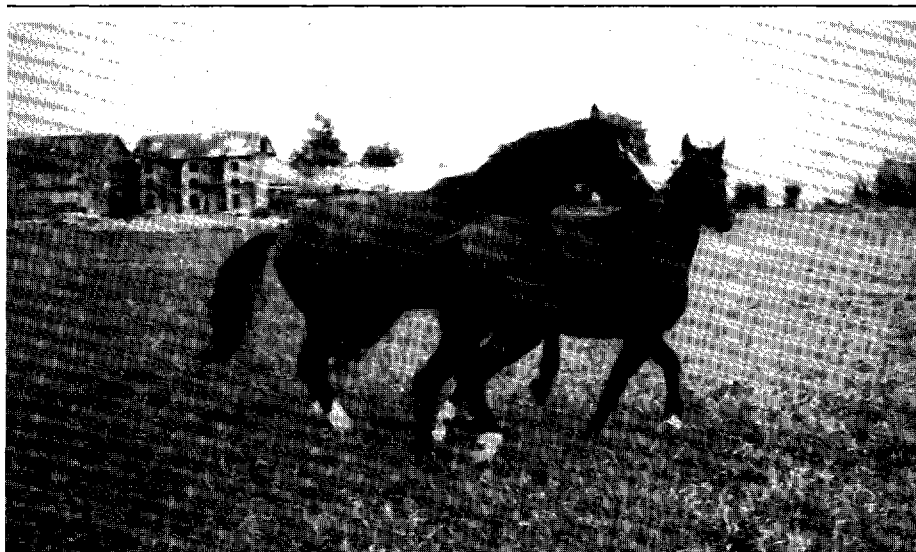


Foto 5.1 Leg og kamp på folden er vigtig for ungheste

Photo 5.1 Play and fight between young horses is important for developing the character

Videoptagelserne blev foretaget ved hjælp af kamera, monitor og skærm. Kameraet blev opstillet i 3 meters højde og kunne dække begge boksene. Der blev optaget billeder hvert 10. sekund. Desværre blev højdeakkerne ikke dækket af kameraet ved den givne placering af kameraet. Der blev ialt optaget billeder i 11 dage med skift hveranden dag mellem holdene. For hvert af holdene blev der optaget i ca. 22 timer i alt. De udvalgte sekvenser varierede mellem kl. 5³⁰ og 19³⁰ for at få et så dækkende billede omkring morgenaktiviteten, æde- og hviletidspunkter samt den sene eftermiddagsaktivitet.

Resultaterne fra videoptagelserne blev scannet hvert 5. minut for følgende adfærdselementer:

Væk: Hesten udenfor synsfelt

Anden aktivitet: Hesten i bevægelse, kamp, leg samt hest hvor man kan se mærket, men ikke bestemme aktiviteten

Æde: 1. Hesten har hovedet i krybben, 2. hesten har hovedet ved gulv, 3. hesten drikker ved vandingstrug

Hvile, stående: Hesten forholder sig passiv i hvilepositioner

Hvile, liggende: Hesten ligger ned



Foto 5.2 Rangordenen oprettes hurtigt hos heste på fold

Photo 5.2 Ranking order is stable within a few hours while on pasture

5.3 Resultater

5.3.1 Den visuelle bedømmelse

Ved hjælp af en statistisk analysemetode (all occurrence metoden) blev de foretagne observationer fra den visuelle del af undersøgelsen analyseret til bestemmelse af rangordenen.

De adfærdsselementer, der dannede grundlag for rangordenen var 1. true, 2. skub, 3. true bid, 4. bid, 5. true spark og 6. spark.

I analysen blev beregnet en dominanskvotient (Dkv.) for hver hest og for hver af de 6 adfærdsselementer. I hvert adfærdsselement blev den hingst med højeste dominans tildelt rang 1, og for hver hest blev rangen for de enkelte adfærdsselementer summeret op. Den hingst med laveste rangsum tildeltes rang 1, næstlaveste rang 2 o.s.v.

Tabel 5.2 viser rangordenen for de to hold

Tabel 5.2 Rangordenen for hestene i de 2 hold

Rang	Hest	Hold 1		Hold 2		
		Rang sum	Sum af Dkv.	Hest	Rang sum	Sum af Dkv.
1	Vesuv	10	4,017	Pelops	10	4,219
2	Jasman	11	4,131	Clongo	16	3,380
3	Elmbo's Sympati	21	2,691	Cheval	19	2,836
4	Impala	26	2,167	Delta	23	2,863
5	Esau	26	2,366	Six Søgård/ Kirmit	24	2,483
6	Kerrygold	27	2,438	Haendel	27	2,543

Af tabellen fremgår, at der ville være en anden rangfølge, såfremt dominanskvotientssummen blev benyttet. Udfra det daglige arbejde med hingstene ville man nok foretrække dominanskvotienten, da den med det nøjere kendskab til hingstene, som det daglige arbejde giver, ser mere sandsynlig ud.

5.3.2 Videoovervågningen

Da måling af fuld døgnaktivitet ikke var mulig, selv om der blev anvendt infralys, blev undersøgelsen beskåret til dagaktivitet i den tid, hvor der var tilstrækkeligt lys til optagelse.

Ved analysen af videobåndene blev aktiviteterne beregnet som tid i minutter for den enkelte aktivitet.

De adfærdsaktiviteter, der blev udtaget, var hviletid, ædetid,

anden aktivitet samt den tid hvor hingstene var uden for kameraets synsvinkel.

I dette resumé er kun medtaget de eksakte aktiviteter, d.v.s. at den tid, hvor hingstene ikke er i billedet, ikke er medregnet. Tiden for den enkelte aktivitet er omregnet til en procentdel af den tid, hvor hingsten har befundet sig i synsfeltet.

Resultaterne fra denne omregning fremgår af tabel 3.

Tabel 5.3 Dagaktivitet i procent af den tid hestene er i synsfelt
Table 5.3 Activity during the day in per cent of time in the field of vision

Rang*)	Hold 1				Hold 2			
	Hviletid		Æde- tid	Anden aktivitet	Hviletid		Æde- tid	Anden aktivitet
	Stå- ende	Lig- gende			Stå- ende	Lig- gende		
1	26,3	1,2	44,4	28,1	28,3	5,5	31,7	34,5
2	44,3	0,6	35,6	19,5	24,3	9,7	36,1	29,9
3	53,4	0	18,2	28,4	22,2	15,7	29,4	32,7
4	35,1	0,6	31,0	33,3	24,6	14,6	32,3	28,5
5	43,3	5,9	24,3	26,5	24,4	17,5	33,1	25,0
6	31,5	0	38,1	30,4	24,3	1,4	41,9	32,4
Gns.	38,6	1,2	32,5	27,7	24,7	10,8	34,0	30,5

*) Rang nr. som i tabel 5.2.

Denne del af undersøgelsen er nok for svagt underbygget til at kunne give grundlag for, hvor megen tid en hest hviler, æder eller foretager sig noget andet, dels på grund af det lille antal heste i forsøget, og dels på grund af det begrænsede synsfelt. I hestenes ædetid er f. eks. ikke medregnet optagelse af stråfoder, da høhækkene var udenfor synsfeltet.

5.4 Konklusion

Der er ingen tvivl om, at der blandt hestene eksisterede et hierarki, og at de kunne placeres i rangorden på begge hold. Der var mere aggressiv adfærd på hold 1, og de lå mindre ned end hold 2. Det kan betyde et mere løst hierarki på hold 1 og et mere afklaret eller stift hierarki på hold 2.

Det var kun mængden af tildelt kraftfoder, der som ydre faktor var forskellige på de to hold hingste. Dette kan være en af årsagerne til de nævnte forskelle i adfærd mellem holdene.

Vore ungkarlegrupper er ikke repræsentative, da disse i ferale og vilde flokke som nævnt består af 1- til 6-årige hingste.

Det er vigtigt at erkende eksistensen af dominanshierarkiet hos heste, der opdrættes i flok. Men man må være opmærksom på hestens velbefindende i flokken. Heste kan skades under hierarkidannelsen, når der f.eks. introduceres et nyt medlem i flokken. Der kan evt. opstå dårlig ernæringstilstand hos den lavest rangerende i et hierarki, hvis ikke hestene opbindes under fodring med kraftfoder.

5.5 Referencer

- Arnold, G.W., Grassia, A. 1982. Ethogram of agonistic behavior for thoroughbred horses Appl. Anim. Ethol., 8: 5-25.
- Crowell-Davis, S.L. 1986. Social structure. Family bands and dominance. Equine Practice, Vol. 8, No. 9: 26-28.
- Hoffmann, R. 1985. On the development of social behavior in immature males of a feral horse population (*Equus przewalski f. caballus*). 1:2. Saugetierkunde 50, pp. 302-314.
- Haupt, K.A. 1982. Domestic animal behavior for veterinarians and animal scientists. Iowa State University Press, U.S.A. pp. 33-43.
- Haupt, K.A., Law, K., Martinisi, V. 1978. Dominance hierarchies in domestic horses. Appl. Ethol. 4: 273-283.
- Manning, A. 1984. An introduction to animal behavior, 4. ed. Edward Arnold Publishers Ltd. G.B. Kap. 8: 276-281.
- Salter, R.E., Hudson, R.J. 1982. Social organization of feral horses in western Canada. Appl. Anim. Ethol., 8: 207-223.
- Simonsen, H.B. 1985. Hestens adfærd. Forlaget Skarv, Holte. Kap. 7: 61-61.

6. HESTENES TRÆNING

I september 1987 indledtes en mere indgående håndtering og longering af hestene. To til tre gange ugentlig blev de vartet, fik pålagt trense og blev longeret 10-20 minutter. Longeringen foregik på blød sandbund. Alle hingstene var rolige og let håndterbare og viste stor lærevillighed. De blev ligeledes mønstret ved hånd.

I forsøgsplanen indgik, at de 2½ års hingste skulle fremstilles for Dansk Varmblods avlsledelse på lige fod med andre unghingste af samme årgang. Ved fremstillingen den 25. november 1987 blev hingstene vist ved hånd og løse. Eksteriørvurderingen fremgår af tabel 6.1.

Tabel 6.1 Unghingstenes eksteriørvurdering ved besigtigelsen den 25. november 1987.

Table 6.1 Conformation score of the young stallions in November 1987

Føllets navn	Far	Egenskab							
		1	2	3	4	5	6	7	8
<u>Hold 1.</u>									
Impala	Ibikus	6	6	6	5	6	7	8	6
Kerrygold	Kawango	7	6	6	5	6	7	8	7
Vesuv	Voltaire	6	5	6	7	6	6	6	6
Elmbo's Synpati	Schwedengruss	6	5	6	5	5	4	7	6
Esau	Schwedengruss	7	6	5	7	7	7	6	6
Jasman	Weinberg	8	7	6	7	6	6	7	7
<u>Hold 2.</u>									
Delta	Lorbas	6	6	7	7	6	7	8	6
Clongo	Clongish	7	7	7	6	6	7	7	7
Six Søgård	Weltstar	8	6	8	6	7	8	7	8
Pelops	Schwarm	5	6	5	5	5	5	6	6
Cheval	Lavallo	7	6	6	6	7	7	7	6
Kirmit	Kawango	5	7	5	5	4	5	6	6
Haendel	Avanti	5	5	6	6	7	6	7	6

Pointskala: 1-10

Egenskab:

1. Type og kropsform
2. Skulder og manke
3. Overlinie og bagpart
4. Forlemmer
5. Baglemmer
6. Bevægelsens regelmæssighed
7. Bevægelsens bæring, afskub og elasticitet
8. Helhedsindtryk

Hingstene fik følgende generelle beskrivelse ved forbesigtigelsen i november 1987:

Hold 1

IMPALA

En passende stor hingst med god dybde og bredde. Velansat middellang hals, god skulder, kort manke, god overlinie, kort kryds. Lemmerne passende føre, rette for. Korte koder, lidt små hove, indfodet, bevægelsen særdeles god, men vid for.

Karakterer: 6 6 6 - 5 6 - 7 8 - 6.

KERRYGOLD

En passende stor hingst af god type. Kønt hoved, velansat middellang hals. Lidt stejl skulder, og lidt kort manke. Lemmerne passende føre, men lidt parallel-forskudte for og knap tørre nok. God overlinie. Velformet muskuløst kryds. Bevægelsen særdeles god.

Karakterer: 7 6 6 - 5 6 - 7 8 - 7.

VESUV

En passende stor, men lidt lavstammet hingst. Kønt hoved, lidt lavt ansat hals. Stejl skulder. God manke. Stram lænd. Muskuløst kryds. Lemmerne passende føre, men rette. Bevægelsen god.

Karakterer: 6 5 6 - 7 6 - 6 6 - 6.

ELMBO'S SYMPATI

En middelstor, lidt kvadratisk hingst. Kønt hoved, velansat hals. Lang, men stejl skulder. Velmarkeret manke. Lidt lav ryg. Muskuløst kryds. Lemmerne passende føre, indfodet. Lemmerne ikke tørre nok i hasen. Bevægelsen elastisk, men knap regelmæssig nok.

Karakterer: 6 5 6 - 5 5 - 4 7 - 6.

ESAU

En knap middelstor hingst af ret god type. Kønt hoved, velansat hals. Lidt stejl skulder, god manke. Lidt lav ryg, velformet kryds. Lemmerne lidt fine.

Karakterer: 7 6 5 - 7 7 - 7 6 - 6.

JASMAN

En stor hingst af god type. Kønt hoved, velansat hals. God skulder og manke. Lang lænd. Lemmerne passende føre. Bevægelsen god, men snæver.

Karakterer: 8 7 6 - 7 6 - 6 7 - 7.

Hold 2

DELTA

En passende stor, lidt kraftig hingst, kønt hoved og velansat lidt kraftig hals. Lidt stejl skulder. God manke og overlinie. Muskuløst kryds. Lemmerne passende føre og velstillede, men knap tørre nok. Bevægelsen særdeles god.

Karakterer: 6 6 7 - 7 6 - 7 8 - 6.

CLONGO

En passende stor hingst af god type. Kønt hoved. Velansat, middellang, en smule kraftig hals. God skulder og velmarkeret, men lidt kort manke. God overlinie. Muskuløst kryds. Lemmerne lidt fine. Bevægelsen god, navnlig i galop.

Karakterer: 7 7 7 - 6 6 - 7 7 - 7.

SIX SØGAARD

En middelstor hingst af god type. Kønt hoved, velansat kraftig hals. Lidt stejl skulder. Manken ønskes længere. God overlinie. Velformet muskuløst kryds. Lemmerne passende føre. Bevægelsen særdeles god i trav.

Karakterer: 8 6 8 - 6 7 - 8 7 - 8.

PELOPS

En middelstor hingst, der mangler hingsteudtryk. Langt hoved, velansat lang hals. Fremskudt skulder. God manke. Lav ryg, velformet kryds. Hingsten er overbygget. Parallelforskudte forpiber. Bevægelsen svingende for, mangler indundergriben.

Karakterer: 5 6 5 - 5 5 - 5 6 - 6.

CHEVAL

En middelstor hingst af ret god type, kønt hoved, velansat hals. God skulder. Kort manke. Lang lænd. Velformet kryds. Lemmerne passende føre, men lidt indfodet. Bevægelsen god.

Karakterer: 7 6 6 - 6 7 - 7 7 - 6.

KIRMIT

Passende stor hingst. God dybde og bredde. Velansat hals. God skulder og manke. Lang muskelfattig lænd. Lemmerne passende føre, men ikke tørre nok. Bevægelsen god, men snæver bag. Vrider noget i hasen. Svingende for.

Karakterer: 5 7 5 - 5 4 - 5 6 - 6.

HAENDEL

En knap middelstor hingst. Lidt lavstammet. Velansat hals. Stejl skulder. Manken umarkeret. Lang lænd. Lemmerne passende føre. Bevægelsen god og elastisk, men snæver bag.

Karakterer: 5 5 6 - 6 7 - 6 7 - 6.

Som helhed kan det siges, at hingstene ved bedømmelsen i november 1987 var i særdeles god kondition sammenlignet med hingsteplage til forbesigtigelsen i landet som helhed, og det var ikke muligt for bedømmelseskommissionen at se forskel på de to hold. Alle hingstene kunne betegnes som gode varmbloods rideheste, og på et par enkelte nær, med en kvalitet over middel.

Hingstene Kerrygold og Jasman fra hold 1 samt Clongo og Six Søgård fra hold 2 opnåede karakterer og en bedømmelse, der betingede, at de kunne fremstilles ved den landsdækkende kåring i februar 1988. Ved gennemgangen af de fire hingstes stamtavler, var det imidlertid kun hingsten Six Søgård, der opfyldte hingstekåringsreglementet for Dansk Varmblood. Ved fremstillingen for kåringskommissionen i slutningen af februar 1988 opnåede Six Søgård 1 års bedækningstilladelse. I bedækningssæsonen var han udstationeret hos Ulrich Nedergaard, Baunebjerg pr. Græsted, hvor han fik tilført 8 hopper. Heraf er 5 konstateret i fol. I samme periode blev han tilredet og forberedt til materialprøven for hingste på Gardehusarkasernen i Næstved.

Ved materialprøven fik Six Søgaard følgende udtalelse og karakterer:

En stærk og ærlig hingst med et særdeles godt temperament og en særdeles god karakter. Hingsten arbejder villigt, energisk og med god takt i alle gangarter. Hingsten viser villigt springning såvel på bane som i terræn.

Almindelige konkurrencefærdigheder gode.

Prøven er godkendt.

Tabel 6.2 Karakterer fra Materialprøven 1988 for hingsten Six Søgaard
Table 6.2 Performance test scores for the stallion Six Søgaard in 1988

	Karak. ter	Udreg- ning	Resul- tat		Karak- ter	Udreg- ning	Resul- tat
1a.Temperament/ karakter				4.Gangarter:			
T.koff.8	8,0	64,0		Skridt:			
				D.koff.6	7,0	41,4	
				Trav.			
1b.Træningsk. for arb. under ryt- ter og alm.konk. færdigh.				D.koff.6	6,7	40,2	
T.koff.10	7,0	70,0		Galop:			
				D.koff.6	7,3	43,8	125,4
1c.Træningsk. for opførsel og være- måde i stalden				5.Springevner:			
T.koff.3	9,0	27,0	161,0	Taksationsevne:			
				T.koff.1	6,0	6,0	
				D.koff.2(bane)	6,0	12,0	
2. Ridelighed/manerer under arbejdet				D.koff.3(løs)	6,7	20,1	38,1
T.koff.10	8,0	80,0		Benteknik:			
F.koff. 8	6,5	52,0		T.koff.1	6,0	6,0	
D.koff. 4	7,0	28,0	160,0	D.koff.2(bane)	6,0	12,0	
				D.koff.3(løs)	6,7	20,1	38,1
				Brug af ryg:			
				T.koff.1	6,0	6,0	
				D.koff.2	6,0	12,0	
				D.koff.3	6,3	18,9	36,9
3. Kapacitet				6.Terrænprøve:			
Dressur:				Springstil:			
T.koff.4	9,0	36,0		T.koff.1,5	7,0	10,5	
F.koff.1	7,0	7,0		D.koff.2,5	6,3	15,8	26,3
D.koff.1	7,0	7,0	50,0	Galopstil:			
Springning:				T.koff.1,5	7,0	10,5	
T.koff.4	6,0	24,0		D.koff.3,5	7,3	25,6	36,1
F.koff.1	4,0	4,0					
D.koff.1	5,7	5,7	33,7	Total:		705,60	
				Rækkefølge		8	

Ved hingstekåringen i februar 1989 blev han endelig kåret og brændt med krone på venstre side af halsen og fik følgende skrivelse:

"Middelstor hingst af god type. Kønt hoved på velansat, lidt kraftig hals. God skulder. Manken ønskes længere. God overlinie. Velformet muskuløst kryds. Lemmerne passende føre, velstillede. Bevægelsen særdeles god." Karakterer ved kåringen: 8 7 8 - 67 - 88 - 8

De resterende 12 hingste fortsatte i forsøget indtil primo februar 1988, hvor de sidste målinger og vejninger blev foretaget. Der blev samtidig foretaget en handelsmæssig vurdering af hestene. Med den betingelse, at hestene fremstilles ved Dansk Varmblods egnethedstest i 1989, er følgende heste afhændet til private ryttere: Impala, Kerrygold, Esau, Jasman, Clongo, Haendel og Cheval.

Efter drøftelse med Oberst O. Nørring, Gardehusarregimentet, Næstved, indvilgede man i at overtage følgende heste som eventuelle senere remonter til hesteeskorten: Vesuv, Elmbo's Sympati, Delta, Pelops og Kirmit. Disse 5 heste er tilredet på regimentet og er under fortsat træning. De skal på lige fod med de øvrige også møde ved egnethedstesten i 1989. Hingstene blev kastreret i marts 1988 (se senere).



Foto 6.1 "Six Søgård" ved den afsluttende terrænprøve ved materialprøven i oktober 1988

Photo 6.1 "Six Søgård" in cross country test at the performance test in October 1988

7. SUNDHEDSTILSTAND

7.1 Materialer og metoder

I staldfodringsperioderne blev hestene tilset en gang om måneden, og deres sundhedstilstand vurderedes. Blodprøver blev udtaget til analyser for mineraler (kalcium, fosfor og magnesium), enzymer (asparaginaminotransferase, kreatinkinase og basisk fosfatase), celler (tælling af røde og hvide blodlegemer), hæmoglobinindhold og cellevolumen procent (hæmatokrit). Hjertets funktion vurderedes hvert halve år ved elektrogardiografi. Kontrol for indvoldsparasitter blev foretaget ved regelmæssige gødningsundersøgelser og græsmarksprøver. ormebehandling blev foretaget ca. hvert kvartal i hele forsøgsperioden; det første år anvendtes ivermectin (Eqvalan (R) pasta) og det andet fenbendazolum (Panacur (R) granulat).

Hestene blev vaccineret mod influenza og stivkrampe (Fluvac-T (R)) lige efter ankomsten, en måned og et år senere. Revaccination mod influenza blev foretaget 1 gang om året. Antistoffer i blodet overfor luftvejsvirus (influenza, herpes (virusabort) og arteritis) blev fulgt i hele forsøgsperioden.

7.2 Resultater

Sundhedstilstanden har været god hos forsøgshestene i begge forsøgsår. Takket været den daglige håndtering og opbinding under fodring vænnede hestene sig hurtigt til nær kontakt med mennesker. Hestene har været overordentlig nemme at omgås og tage prøver af.

I de første måneder var der en del lette tilfælde af forkølelse, hvor hestene havde hoste og næseflåd. Deres almenbefindende og ædelyst var ikke påvirket, og der blev ikke foretaget medikamentel behandling af luftvejsinfektionerne. En del af hestene blev behandlet for ringorm lokalt ved påsmøring af dixantogenolie på de forandrede hudpartier, og dette standsede angrebet. En enkelt hest havde en del vorter omkring mulen, disse forsvandt spontant.

Sidst i december 1985 og først i 1986 kom der endnu en bølge af forkølelse, heller ikke denne gang blev der konstateret nogen almenliden, og der blev ikke foretaget nogen behandling. Blodprøverne viser, at influenzasmitte forekom spontant i stalden i april 1986.

I den svagt fodrede gruppe (hold 2), der fik majsensilage, var der i den kolde tid af vinteren tendens til løs afføring. En hest havde diarré i ca. en måned, og den tabte sig i denne periode. Ved

bakteriologisk undersøgelse af gødningen kunne der ikke påvises sygdomsfremkaldende tarmbakterier. De øvrige heste i hold 2 havde grødet afføring eller afsatte normal pæret fæces, hvor der til sidst kom en sjat vand. Fordøjelsesforstyrrelserne blev ikke behandlet medikamentelt. I den pågældende periode var det meget koldt både udenfor og i den uisolerede stald, og ensilagen har muligvis været for kold ved fodringen. Den uisolerede stald var i den kolde periode endvidere meget fugtig, og rigelige mængder kondensvand fandtes på vægge og lofter.

I løbet af foråret var hestenes forkølelse forsvundet, og kun en enkelt hest i hold 2 havde stadig løs afføring.

Allerede fra nytår 1986 kunne der tydeligt ses forskel på de to hold forsøgsheste. Hold 1 havde et pænt, tæt blankt hårlag og markerede sig tydeligt som velnærede, mens hold 2 havde langt, mat og tottet hårlag, markedere ribben, vommet udseende og dårlig ernæringstilstand.

Begyndende kamp om rangordenen inden for de to hold afslørede sig i løbet af foråret som en del sår, skrammer og ar efter slagsmål. Kun få læsioner efter slagsmål har været behandlingskrævende.

I vinteren 1987 udvikledes de to forsøgshold parallelt.

Resultaterne af blodprøverne er vist i tabel 7.1. Da der ikke har kunnet påvises nogen forskel på værdierne mellem de to hold, angives gennemsnit og standardafvigelser for samtlige heste. Alle værdier ligger indenfor de i litteraturen angivne normale grænseværdier. De fundne blodværdier er undersøgt for korrelation med andre parametre målt i forsøget (hestenes mål og vægt). En sådan korrelation har ikke kunnet påvises.

Tabel 7.1 Gennemsnit af blodværdier for samtlige forsøgsheste
 Table 7.1 The mean values and standard deviation in blood profiles
 for all horses

	Gennem- snit	Standard- afvigelse
Hæmoglobin (Fe), nmol/liter	7,86	0,97
Hæmatokrit	0,33	0,05
Erythrocyttal, bill/liter	6,52	0,87
Leukocyttal, mia/liter	9,22	1,79
Kalcium, nmol/liter	3,20	0,31
Fosfor, nmol/liter	1,60	0,29
Magnium, nmol/liter	0,69	0,09
Asparaginaminotransferase, mikrokatal/liter	4,87	1,21
Basisk fosfatase, mikrokatal/liter	9,70	3,21
Kreatinkinase, mikrokatal/liter	3,57	2,81
Lymfocyter, pct.	46,87	10,54
Neutrofile granulocyter, pct.	47,22	11,01

Speciel interesse er knyttet til blodets indhold af basisk fosfatase. Det forekommer i høj koncentration i knogler, lever og tarm, og indholdet i blodet vil stige, såfremt der er sygelige tilstande i disse organer. Hvis hestene vokser hurtigere end mineralaflejringen i skeletsystemet kan følge med, og der opstår beskadigelse af knoglerne, vil blodets indhold af dette enzym stige. Kun en enkelt hest havde forøget indhold af basisk fosfatase i blodet i den periode, den havde diarré, hvilket er foreneligt med et øget henfald af tarmepithelceller. Den forskellige vækstintensitet inden for de to hold er således ikke afspejlet i fosfataseværdierne.

Resultaterne af antistofundersøgelserne viste, at ingen af hestene havde påviselige mængder af antistoffer i blodet over for equin arteritis virus. Med hensyn til antistoffer over for equine herpes virus (virusabort virus) viste det sig, at en enkelt hest havde antistoffer ved ankomsten. I løbet af 1-2 måneder havde alle de andre heste antistoffer, hvilket tyder på, at denne ene hest har udskilt equine herpes virus og har smittet de øvrige heste. Blodprøverne viste endvidere, at der senere flere gange er en genopblussen af infektionen, der afspejler sig i nye stigninger i antistofindholdet i blodet. Herpes virusinfektionerne kan være een af årsagerne til de tilfælde af forkølelse, der er registreret. Resultaterne af undersøgelserne for influenza virus A1 og A2 ved ankomsten viser, at alle heste havde antistoffer over for influenza A1, og 8 heste havde også antistoffer over for A2. Disse antistoffer er

formentlig passivt overført fra kolostrum og kan være medvirkende til, at ca. halvdelen af hestene reagerer med en svag antistofproduktion på de 2 første vaccinationer.

Som nævnt forekom der formentlig et spontant udbrud af influenza blandt hestene i april 1986.

Gødningsundersøgelserne ved ankomsten viste, at 2 heste udskilte strongylideæg, og 8 spolormeæg. Efter ormebehandling ophørte ægudskillelsen indtil december, hvor 6 heste udskilte strongylideæg, mens der ikke kunne påvises spolormeæg. Efter endnu en ormebehandling var det ikke muligt at påvise æg før i april, her udskilte 10 heste strongylideæg og 8 spolormeæg. Hestene blev igen ormebehandlet, inden de blev sluppet på græs. De påviste ægmængder i gødningen har været lave, 200-300 æg pr. gram gødning, undtagen hos en enkelt hest, der ved første undersøgelse udskilte 1000 æg af begge slags pr. gram gødning.

Undersøgelserne af græsprøver inden den anden græsningssæson viste meget lav forekomst af parasitlarver på græsset (1-10 larver pr. kg græs).

7.3 Diskussion

I forsøgsperioden har der ikke været påvist nogen negative virkninger på forsøgshestenes sundhedstilstand. Som tilsigtet trivedes hold 2 dårligere i første staldfodringsperiode, men hestene var i meget høj grad i stand til at indhente det i græsningsperioden. Resultaterne i det andet forsøgsår viste ikke forskel på de to hold.

Elektrocardiogrammerne viste normale ledningsforhold i hjertet med undtagelse af en enkelt hest, der forbigående havde ekstrasystoler, uden at det påvirkede dens præstationsevne.

Forsøgshestene vaccineredes mod influenza, og ca. halvdelen af hestene reagerede med antistofproduktion efter de 2 første vaccinationer.

Forkølelse (virusinfektioner i luftvejene) er almindeligt forekommende i den danske hesteproduktion, og forsøgshestene er ingen undtagelse. Dels er der klinisk registreret næseflåd og hoste, og dels er der målt antistoftiterstigning over for equine herpes virus. Forkølelse forårsages foruden af influenza og herpes virus af en hel række andre virus, hvor det ikke er muligt at få foretaget serologisk diagnostik.

Resultatet af gødningsundersøgelserne og behandlingerne for

indvoldsparasitter understreger endnu engang, at det er vigtigt regelmæssigt at behandle heste for orm. Under de givne forsøgsbetingelser er det lidet sandsynligt, at hestene er blevet reinficeret med orm i staldfodringsperioden, og genopdukken af ormeæg i gødningen i december tyder på, at det er parasitter med en lang vandringsperiode, der er nået frem til tarmen. Vandrende parasitlarver er som bekendt vanskelige at udrydde ved ormebehandling, der hovedsagelig udrydder den kønsmodne orm i tarmkanalen.

Den lave parasitbelastning både af hestene og græsgangene har givetvis ikke haft nogen negativ indflydelse på hestenes trivsel og sundhedstilstand, men forsøget viser, at det er uhyre vanskeligt at eliminere hestens parasitter alene ved ormebehandling.



Foto 7.1 Ungheste kræver nøje kontrol og behandling mod parasitter
Photo 7.2 Raising colts is also a question about control and treatment against parasites

8. BEVÆGEAPPARAT

Institut for kirurgi's opgave ved forsøgets gennemførelse var at følge hove og lemmers udvikling samt tænder.

8.1 Metoder

Føllene er i perioden 1. okt. 1985 til 1. febr. 1988 undersøgt hver 5.-6. uge med hensyn til hove, lemmer, tænder og andet.

Hovene blev målt for hovrandsomfang og hovvinkel (vinkel mellem underflade og hornvæg), bedømt for hornkvalitet, form og stilling. Hovene blev beskåret efter behov.

Lemmerne blev bedømt med hensyn til benstilling og undersøgt for sygelige tilstande, herunder eventuel halthed.

Tænderne er kun undersøgt i den udstrækning, som eventuelle stillingsfejl eller tygge vanskeligheder gav anledning til. Der er ikke på noget tidspunkt brugt mundjern.

Andet omfatter direkte konstaterede sygdomme, temperament og lignende. Føllene er røntgenfotograferet 2 gange, kort efter ankomsten i 1985 og kort før udbinding i sommeren 1986. Der er fotograferet alle 4 tæer i sideoptagelse og begge haser i 2 projektioner samt på visse føl knæled eller andet på særlige indikationer, der er fundet undervejs.

Planlagte målinger af knogletæthed måtte opgives p.g.a. tekniske og økonomiske vanskeligheder.

8.2 Resultater

Samtlige hove var ved den første undersøgelse veludviklede og velstillede og med god hornkvalitet, bortset fra et føl med bukkehov på venstre forben (se senere). Kun omkring halvdelen af føllene havde behov for trimning p.g.a. vækst, og ingen p.g.a. afvigende benstilling. To føl tillod ikke opløftning af ben i begyndelsen, de øvrige var rimeligt tilvænnede. Ved de følgende rutineundersøgelser holdt hovenes gode tilstand sig, og korrektioner har været meget beskedne. Hornkvaliteten har været udmærket, og der er ikke fundet afvigelser de to hold imellem. Sur stråle har kun været konstateret helt sporadisk på enkelte hove. Dette kunne formodes at blive et problem, da soignering af hovene kun blev foretaget ved de rutinemæssige besøg samt selvrensning ved motionering.

Hovrandens omfang er målt ved aftegning på papir af den beskårne

hov. Ved de første undersøgelser på alle 4 hove, derefter kun på forhovene. De derved fremkomne aftryk viser regelmæssig og ensartet øgning af omfanget for alle føl. I græsningsperioden fandtes for alle heste en betydelig forøgelse af hovens omfang, hvilket bekræfter den gamle erfaring, at motionering fremmer hovenes udvikling.

På lemmerne har to fund været dominerende: hævede kodeled og galler.

I første staldperiode fandtes næsten alle kodeled dårligt markerede med udflydende og diffuse konturer. Det aftog i løbet af perioden og gav på ingen måde anledning til kliniske symptomer iøvrigt, svarende til tidligere erfaringer. Et par føl blev i den anledning yderligere røntgenfotograferet, uden at det gav anledning til specifikke fund. Det andet fund har været galler (øget mængde væske i synovialhuler) i kodeled, seneskeder, haser og knæ. Det viste sig, at de mange hævede kodeled udviklede sig normalt og har ikke efterladt varige defekter. Mange påviste galler i hase-, knæ- og kodeled er ligeledes tilbagedannet, ligesom de ikke har givet anledning til permanente bevægelsesforstyrrelser. Dette gælder også for de to heste med påvist osteochondrosis dissecans (OCD), som nu begge er i arbejde.

Tabel 8.1 viser en oversigt over nogle konstaterede lidelser og abnormiteter.

I denne sidste del af forsøget må fremhæves 3 forhold:

1. Mindst 6 af de 13 heste udviklede før, under og efter græsningsperioden overben indvendigt på forpiber, nogle på et ben og andre på begge forben. Der er på intet tidspunkt registreret halthed i forbindelse hermed, men hestene var endnu ikke i arbejde.
2. 4 heste udviklede i sommerens løb ganske voldsom dermatitis i kodebøjninger (muk), især på bagben. Dette tilskrives det forhold, at græsningsperioden var meget fugtig, og tilfældene afhelede ganske ved behandling på stald og efterlod ingen varige mén.
3. På 5 heste blev i perioden registreret hornkløfter og/eller løs væg af beskeden karakter og temporært. En enkelt hest fik en let pododermatitis (hovbyld) i forbindelse med løs væg, idet sand kilede sig op under hornvæggen og udøvede tryk mod læderhuden. Hesten restitueredes hurtigt efter udskæring.

Tabel 8.1 Lidelser og abnormiteter fundet ved undersøgelserne
Table 8.1. Some of the conditions diagnosed during examinations

	3/10	7/11	19/12	24/1	26/2	10/4	28/5	22/10	11/12	23/1	19/3	12/5	10/9	28/10	26/11	26/1
Føl nr.	85	85						86	86	87	87	87	87	87	87	88
1									13	13	5+13	5+13	5+13	5+13	13	13
2	3											5+8	5+8+12	12		
3	1+2	2					2			14	3+5	3+5	5+12	2+5+12	11	5+8
4	3	3									3	3				
5									2					10	10	
6	2							5	5+8	8	8	2+8	8			8
7						5	5	5	5				10	10+12	2+10	
8			7				2						9+11	9	11	
9													12	9	9	8+9
10	4+5	5	5	5				5	5	5	5	5	5	5	5+13	5
11													11	11		
12	2	5											8+12		7+8	8
13				5	5	5	5	5								
14							6		8	5+8	5+8	5+8	5+8	8	5+8	12

- | | | |
|---|---------------------------------|-------------------------------|
| 1: Bukkehov (Contracted deep dig.flexor tendon) | 2: Surstråle (Thrush) | 3: Temperament (Ill tempered) |
| 4: Opdrevne epifyser (Epiphysitis) | 5: Galler (Synovial distension) | 6: Ulykke (Accident) |
| 7: Hæmatom (Hematoma) | 8: Overben (Splint bone) | 9: Sarcoid (Sarcoids) |
| 10: Hornkløft (Hoof crack) | 11: Løs hornvæg (Wall defect) | 12: Muk (Dermatitis, fetlock) |
| 13: Piphas (Capped hock) | 14: Hovbyld (Pododermatitis) | |

De øvrige registreringer var småting og enkelttilfælde. 2 små sarcoider forsvandt af sig selv, ligeledes et tilfælde af piphys (bilateralt). Hovenes udseende var, bortset fra ovennævnte forhold, tilfredsstillende, og det forhold, at kåringskommissionen fandt alle heste velstillede og velgående, må helt naturligt henføres til den regelmæssige og omhyggelige hovpleje og beskæring.

Det hos en enkelt hest konstaterede overbid har holdt sig uændret uden at genere hesten. En anden interessant iagttagelse var den, at 2 af hestene påbegyndte fortandsskifte 4-5 måneder senere end de øvrige heste, og at de 2 heste var efter samme hingst.

"Andet". Ved første undersøgelse fandtes et føl med bukkehov på venstre forben. Føllet blev opereret, som beskrevet af Lysholt og Sønnichsen (1969) på Institut for kirurgi, og har nu helt normal benstilling. Der er ved første undersøgelse noteret vanskeligt temperament hos 2 føl. Dette holdt sig ved det ene, indtil træning blev påbegyndt i efteråret 1987, men den er nu som de øvrige meget let at håndtere.

8.3 Diskussion

Bortset fra de to føl med OCD har lemmerne udviklet sig normalt, og føllene havde ved forsøgets afslutning velstillede lemmer med god bevægelse. Hovenes udvikling har været normal. Det må erindres, at de 14 føl ikke er udvalgt med særligt hensyn til afstamning og eksteriør. Den omhyggelige og regelmæssige hovpleje med små korrektioner gennem den tidlige vækstperiode må derfor konstateres at være et vigtigt element for at imødegå eventuelle senere problemer med lemmernes stilling.

Der er ikke registreret afvigelser eller sygdomme, som kan henføres til fodringen af de to hold. De to påviste tilfælde af OCD var fra hvert sit hold, men dette kan dog ændre sig, da OCD i praksis ofte først konstateres, når lidelsen bliver symptomgivende ved hestens ibrugtagning. Frekvensen af OCD på det talmæssigt meget lille materiale harmonerer godt med tidligere undersøgelser på ungheste (Kristoffersen & Sønnichsen, 1980; Falk-Rønne & Kristoffersen, 1980).

Det var ved forsøgets planlægning et uafklaret spørgsmål, hvordan hingsteplage ville arte sig i flok. Der kunne forventes voldsomheder føllene imellem, men den meget ringe skadefrekvens vidner om det modsatte. Føllene har hurtigt indordnet sig i flokken(e), og der har, som vist, ingen problemer været i den sammenhæng.

Det vil være af betydelig værdi at følge føllene som planlagt, men måske af endnu større værdi at følge dem under ibrugtagning (tilridning) og videre i arbejde, da eventuelle skader under opvæksten ofte først kan erkendes i denne fase.

8.4 Konklusion

Der er ikke registreret udviklingsforstyrrelser eller skader, som kan sættes i relation til de gennemførte fodringsforsøg. Samtlige heste er nu i arbejde med tilfredsstillende præstationer og forventes fremstillet til egnethedstest i 1989.

8.5 Referencer

- Lysholt, B. & Sønnichsen, H.V. 1969. Senestyltefod hos føl og plage. Nord. Vet. Med. 21: 601-608.
- Kristoffersen, J. & Sønnichsen, H.V. 1980. Osteochondrose. Hipp. Tidsskr. 6: 28-29.
- Falk-Rønne, J. & Kristoffersen, J. 1980. Forekomsten af osteochondrose i talo-crucalledet hos unge travheste i træning. Dansk Vet. Tidsskr. 63:141-143.



Foto 8.1 "Six Søgård" ved hinstekåringen februar 1989

Photo 8.1 "Six Søgård" at the final approvement on the Stallion Show February 1989

9. SKELETMUSKULATURENS UDVIKLING

9.1 Indledning

Den teoretiske baggrund for undersøgelsen af skeletmuskulaturen og beskrivelsen af materiale og metoder findes i beretningen om forsøgets første del (Staun, H. et al., 1987). De resultater, der allerede er publiceret i denne beretning, er imidlertid medtaget i vurderingen nedenfor og i de figurer, der viser hele forløbet gennem alle fodringsperioderne frem til hestene var blevet omkring 3 år gamle. Derved skabes den bedste oversigt.

Udover det generelle formål at erhverve et grundlæggende kendskab til muskulaturens sammensætning hos heste af Dansk Varmblod skulle forsøget i sin helhed søge følgende forhold belyst:

- a. Udviklingen af muskulaturen og de biokemiske strukturelle egenskaber fra et halvt år til ca. tre års alderen.
- b. Indflydelsen af perioder med en begrænsning i mængden af et ellers sufficient foder på denne udvikling.

Betragtes aktiviteterne for de oksidative enzymer citratsyntase (CS) og 3-hydroksyacetyl-CoA-dehydrogenase (HAD) findes en betydelig forøgelse frem til hestene er halvandet år gamle (Fig. 9.1 og 9.2). Stigningen er på henholdsvis 60 og 22 pct. Samtidigt konstateredes et fald i aktiviteten af laktatdehydrogenasen (LDH) på 29 pct. (Fig. 9.3). Dette kunne betyde, at musklerne får en øget udholdenhed frem til halvandetårs alderen hos varmblodsheste, mens sprinteregenskaberne samtidigt mindskes.

For resten af tiden indtil hestene er omkring treårs alderen, er aktiviteterne for CS og HAD ikke eentydigt ændrede, og LDH-aktiviteterne har stabiliseret sig omkring et ret lavt niveau tilsyneladende uafhængigt af foderændringer og de ændringer i hestens aktivitetsmønster, som følger med overgangene fra staldfodring til græsfodring og tilbage til det afsluttende ophold på stald den sidste vinter.

Også glycogenindholdet må karakteriseres som værende ret konstant gennem alle perioderne, selv om der er forskelle, dels mellem holdene og dels fra prøvetagning til prøvetagning indenfor perioder med

kontrolleret fodring (Fig. 9.4). Forskellene er imidlertid ikke statistisk eentydige på grund af store individuelle variationer, hvorfor der ikke kan udledes nogle slutninger vedrørende fodringseffekten på glycogenindholdet.

Yderligere gav resultaterne fra undersøgelsens første del en formodning om, at overgangen fra græsfodring til staldfodring havde en umiddelbar indflydelse på nogle af de biokemiske egenskaber. Der blev derfor udtaget muskelprøver lige ved afslutningen af den anden græsningsperiode og fjorten dage senere, hvor alle hestene havde været fodret på stald med det samme foder.

9.2 Resultater og diskussion

Generelt viser de indtil nu gennemførte undersøgelser af muskelprøverne, at indholdet af vand mindskes med alderen, mens indholdet af glykogen ikke med sikkerhed ændres, selv om der på visse tidspunkter er set forskelle mellem de to hold og mellem ændringerne under fodringsperioderne. Manglen på signifikante forskelle mellem de to hold heste og i forløbet gør, at disse resultater ikke med sikkerhed kan tilskrives forskelle i fodringsintensitet eller forskelle fremkaldt af staldfodringen eller græsfodringen som sådan.

Dette giver anledning til kun at fortolke resultaterne fra enzymaktivitetsmålingerne samlet, ligesom det ikke findes tilrådeligt at drage slutninger med hensyn til virkning af forskelle i fodringsintensitet og dermed til forhold fremkaldt af forskelle i væksthastigheden hos de to hold.

Der er dog grundlag for at mene, at kapaciteten for opbygning af glycogenreserverne er stigende med alderen, idet totalaktiviteten for glycogensyntasen (GS-total) er øget med alderen (Fig. 9.5), og måske yderligere påvirket af de for væksten gunstige fodringsbetingelser under anden staldfodringsperiode. Der ses dog ikke nogen forskel ved foderændringen fra græs til stald, idet gennemsnittet for alle GS-værdierne (total, I-form og I-fraktion) ikke ændredes i løbet af de første 14 dage i den sidste staldfodringsperiode (Fig. 9.5, 9.6 og 9.7). Hvis man betragter disse værdier i forhold til det aktivitetsniveau, der forefandt hos de helt unge heste i den første staldfodringsperiode, må de formodentlig vise, at hestene med alderen bliver bedre til at gendanne glycogenreserven, når denne har været mobiliseret under et hårdt og måske langvarigt muskelarbejde.

Bemærkelsesværdigt er det desuden, at stigningen i værdierne for

GS-total er ledsaget af, og dækker over et ensartet fald i GS-I-formens aktivitetsniveau (Fig. 9.6) og denne aktivitet udtrykt i procent af totalaktiviteten (Fig. 9.7). Dette betyder, at GS-D-formen er mere end kompensatorisk forøget (cf. Staun et al., 1987). Muskulaturens vandindhold udviste ikke store forskelle mellem holdene, og gennemsnitsværdierne faldt under anden staldfodringsperiode til et ret ensartet niveau, som derpå ikke ændredes i de to sidste observationsperioder (Fig. 9.8).

Der blev også iagttaget en samtidig tilsyneladende stabilisering af aktiviteterne for de undersøgte muskelenzymer. Dette betyder sandsynligvis, at muskulaturen hos disse varmblodsheste nu ved treårs alderen er færdigudviklet med hensyn til de grundlæggende stofskiftemæssige egenskaber.

De individuelle forskelle i enzymaktiviteterne, der kunne konstateres hos de helt unge heste frem til halvandet års alderen, må betragtes som arveligt betingede. Selve værdierne og deres niveau kunne være vejledende for hestens fremtidige brug, idet de er udgangspunkt for de omsætningsmæssige krav, der kan stilles til hestens muskelarbejde og for den påvirkning, som kan opnås gennem hestens træning og videre udvikling,

Det vil imidlertid være nødvendigt at få suppleret de foreliggende data med den histologiske undersøgelse af de til dette formål specielt udtagne og præparerede muskelbiopsier, før det vil kunne afgøres, hvilke vejledende betragtninger man kan udlede af materialet fra dette fodringsforsøg. Det vil specielt være interessant at få undersøgt, om de store forskelle i vækstintensitet i de to første fodringsperioder også vil være ledsaget af en forskel i muskelfibersammensætningen og en forsinkelse af dennes ændring med alderen.

Som tidligere nævnt kunne der, i de perioder hvor hestene i gruppe 2 var svagere fodret, kun i ganske få af de enkelte prøvetagninger konstateres statistisk sikre forskelle mellem de to grupper af heste, men nogle forskelle skal dog kort påpeges.

For aktivitetsniveauet af CS viste hestene i gruppe 2 den højeste aktivitet den 22.5.1986. Det er tvivlsomt, om dette er fremkaldt af den restriktive fodring, idet hestene dagligt har været i fold nogle timer, og den fysiske aktivitet under disse kortvarige ophold i det fri var vidt fokallig i de to grupper af heste. De restriktivt fodrede heste græssede det meste af tiden, mens hold 1 hestene var

meget mere optagne af leg. Der foreligger imidlertid ingen kvantitativt sammenlignelige iagttagelser af de to gruppers adfærd under disse forhold.

Det skal måske især påpeges, at der ikke er fundet tydelige forskelle i aktivitetsniveau for de andre undersøgte enzymer HAD, LDH og GS. Gennemsnitsværdierne for glykogenindholdet var dog for de fleste af prøverne højere for gruppe 2. Man kan dog ikke med sikkerhed udlede, om dette er en følge af, at musklernes energiforsyning i højere grad er baseret på en omsætning af glucose, specielt fordi LD-aktiviteten som et udtryk for glykolyseaktiviteten ikke er ændret.

For at tydeliggøre eventuelle ændringer ved overgangen fra udelukkende græsfodring til den ensartede fodring på stald af alle hestene blev der udtaget to sæt prøver med 14 dages mellemrum. Undersøgelserne af disse prøver viste først og fremmest et tydeligt fald i gennemsnitsværdierne for både CS og HAD aktiviteterne, mest udtalt og statistisk sikkert for gruppe 2 hestene. Desuden sås et markant fald i glykogenindholdet hos de tidligere svagt fodrede heste, men faldet i LDH aktiviteten er ikke signifikant. Derimod ses en tydelig stigning i aktiviteten af GS-I-formen hos de tidligere velfodrede heste i gruppe 1.

Det er muligt, at de opnåede resultater fra de to prøvesæt med kort tids mellemrum (1.10. og 15.10.1988) som helhed viser, at de tidligere svagt fodrede heste har en anden følsomhed over for foderændringer i deres muskelcellers stofskiftmæssige "profil". En egenskab som i så fald er bevaret ud over den anden græsningsperiode.

Det væsentligste er dog, at disse resultater viser, at så gennemgribende ændringer i foderet, som der her er tale om, kan have direkte indflydelse på denne "profil", omend forholdene igen stabiliserer sig på niveauet før foderændringen. De ret store individuelle variationer gør det imidlertid vanskeligt at udlede nogen sikker slutning fra de foreliggende data.

9.3 Sammenfatning

Ændringerne i muskelcellernes biokemiske egenskaber udtrykt ved aktivitetsniveauet for enzymene LDH, CS, HAD og GS samt glycogen- og vandindholdet er for det første år eller halvandet formodentlig resultatet af en vis modningsproces. Det relativt uændrede forhold i resten af forsøgsperioden frem til treårs alderen synes dog at

understøtte denne vurdering.

Den svagere fodring, som er gennemført i de to første staldfodringsperioder, har ikke haft nogen påviselig indflydelse på de undersøgte enzymaktiviteter, idet der ikke kunne påvises nogen statistisk sikker forskel mellem de to grupper ud over i enkelte tilfælde.

Billedet vil muligvis ændres, når det bliver muligt at gennemføre den histologiske undersøgelse af muskelprøverne, hvor forskellen i vækstintensiteten kan have været ledsaget af eller fremkaldt af en ændret udvikling i fiberstrukturen eller i den relative sammensætning af de forskellige fibertyper (cf. Staun et al., 1987).

Ved overgangen fra den sidste græsningsperiode til den ensartede staldfodringsperiode for alle hestene fremkaldte foderændringen et fald både i CS- og HAD-aktiviteterne og i glycogenindholdet, som dog atter ophævedes i løbet af perioden.

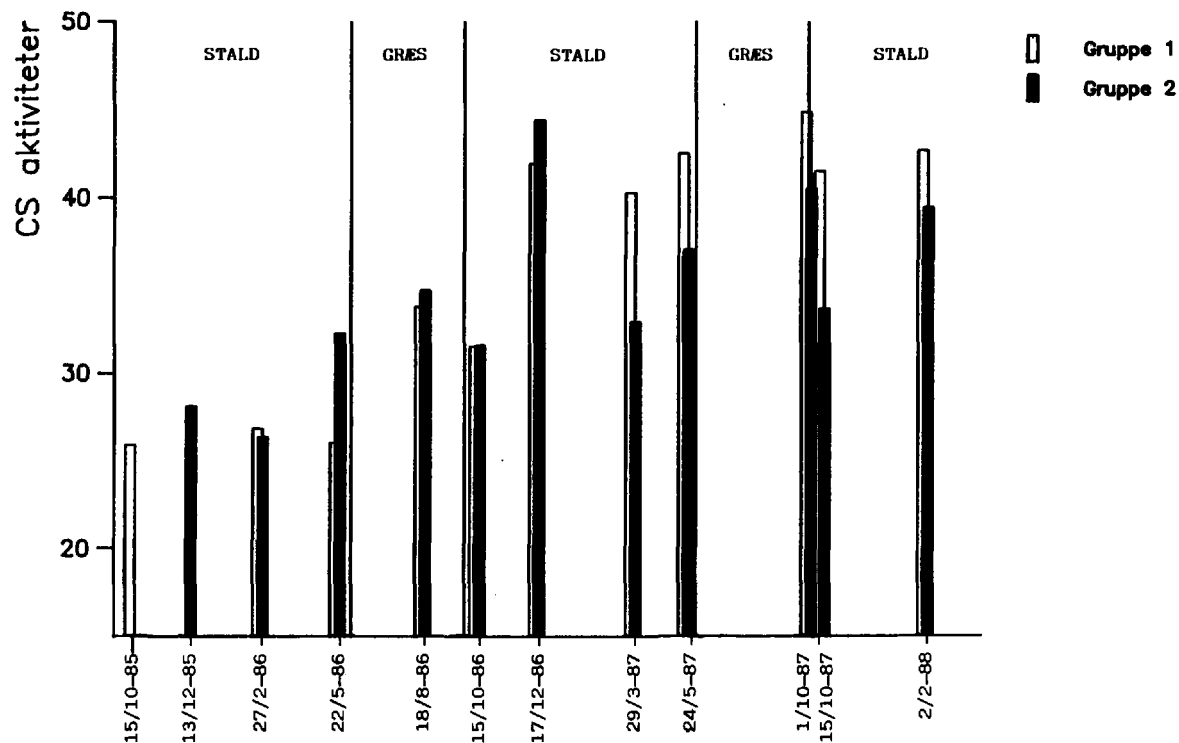
9.4 Referencer

Staun, H., Linnemann, F., Eriksen, L., Nielsen, K., Sønnichsen, H.V., Falk-Rønne, J., Schambye, P., Henckel, P., Fræhr, E. 1987. Foderstyrkens indflydelse på unghestens udvikling indtil en alder af 18 mdr. Beretning 630. Statens Husdyrbrugsforsøg, 1987.

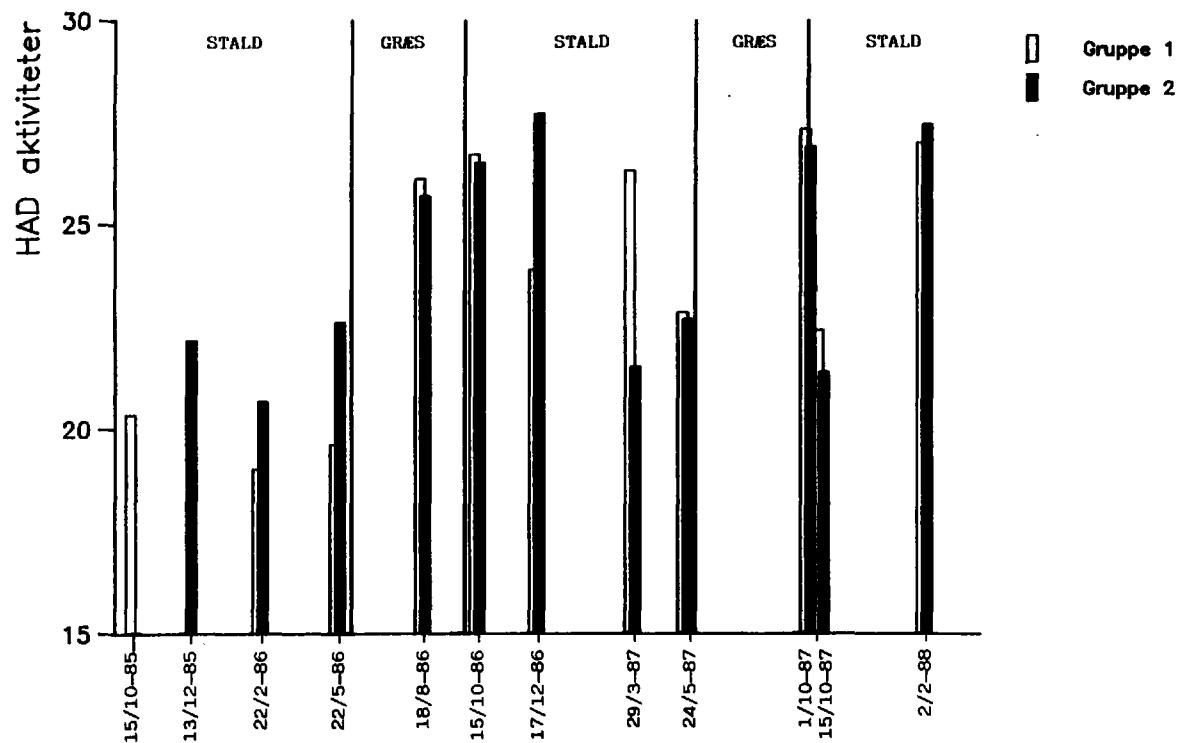


Foto 9.1 Biopsiudtagning i det fri viser hestenes rolige, nysgerrige temperament

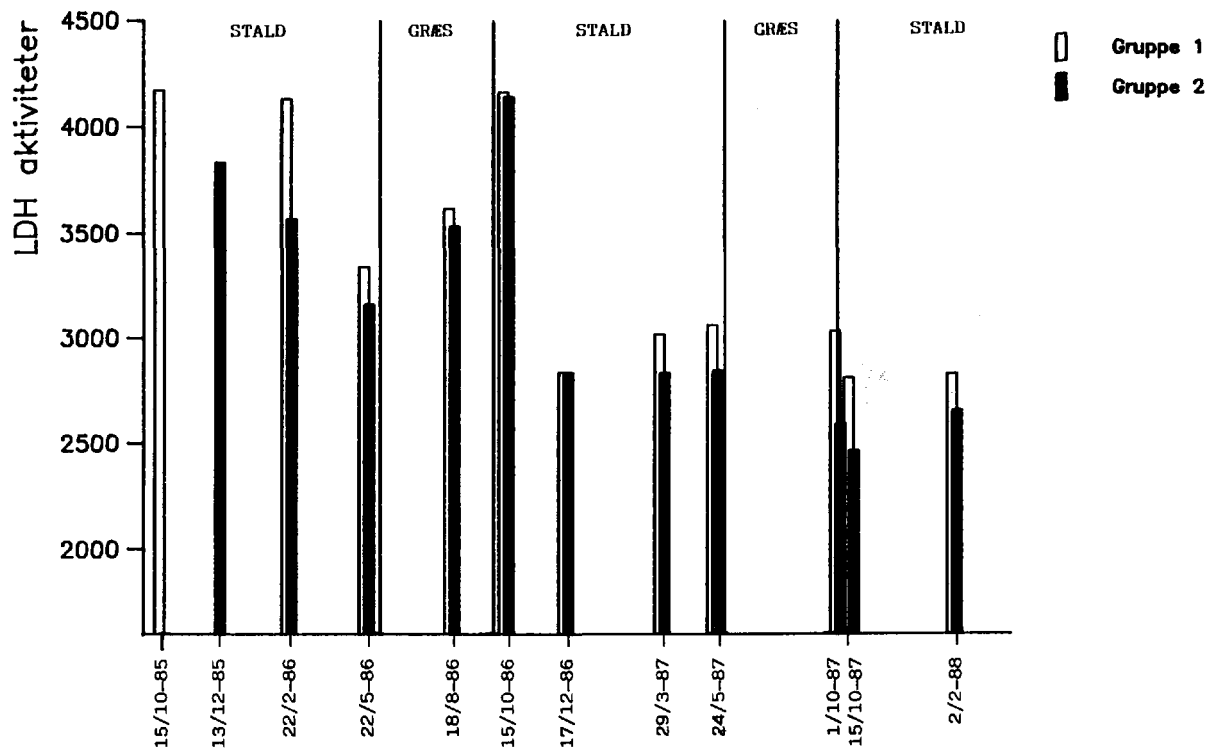
Photo 9.1 Biopsy sampling while on pasture show the excellent temperament and the confided couriousity in the group



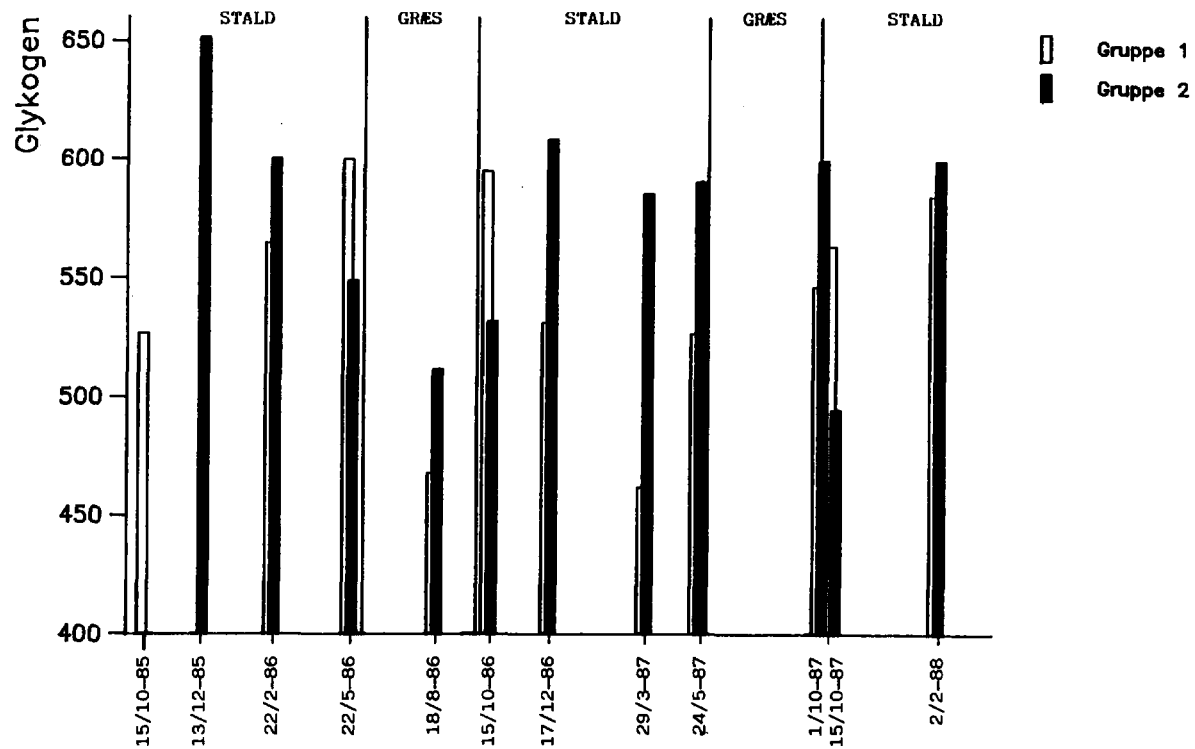
Figur 9.1 CS aktiviteten i muskel
Figure 9.1 CS activity in the muscle



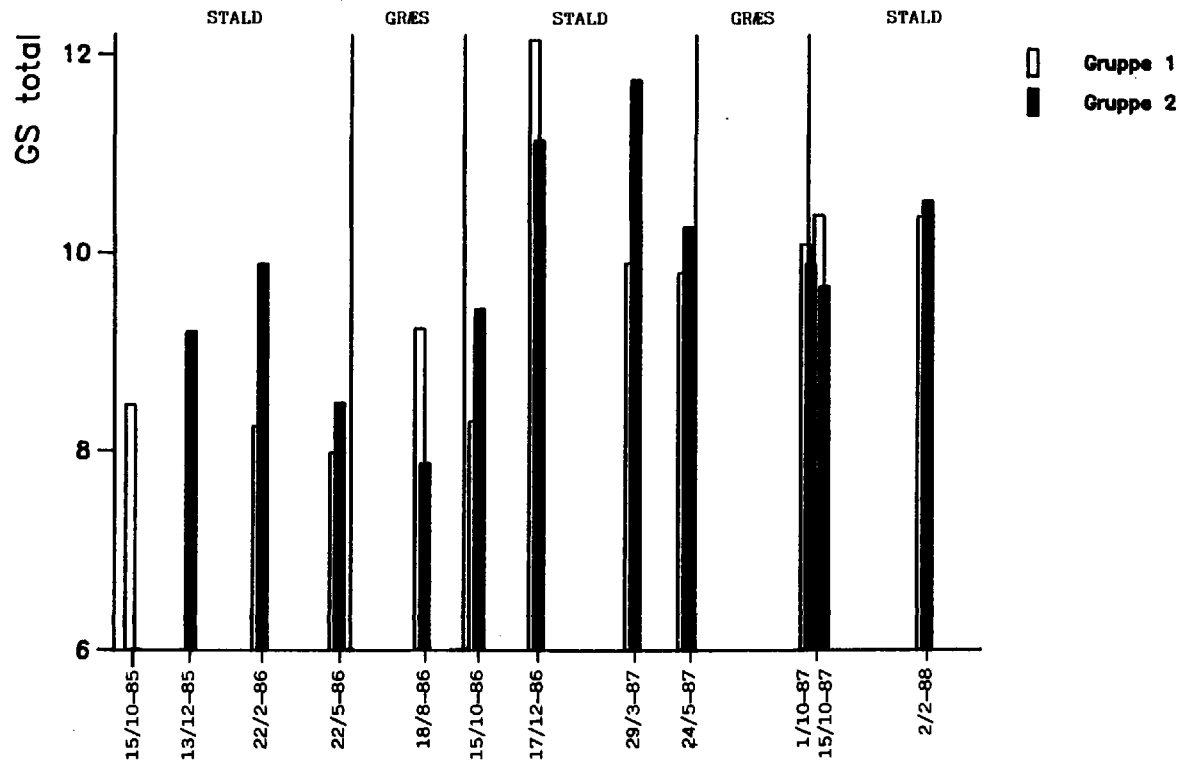
Figur 9.2 HAD aktiviteten i muskel
 Figure 9.2 HAD activity in the muscle



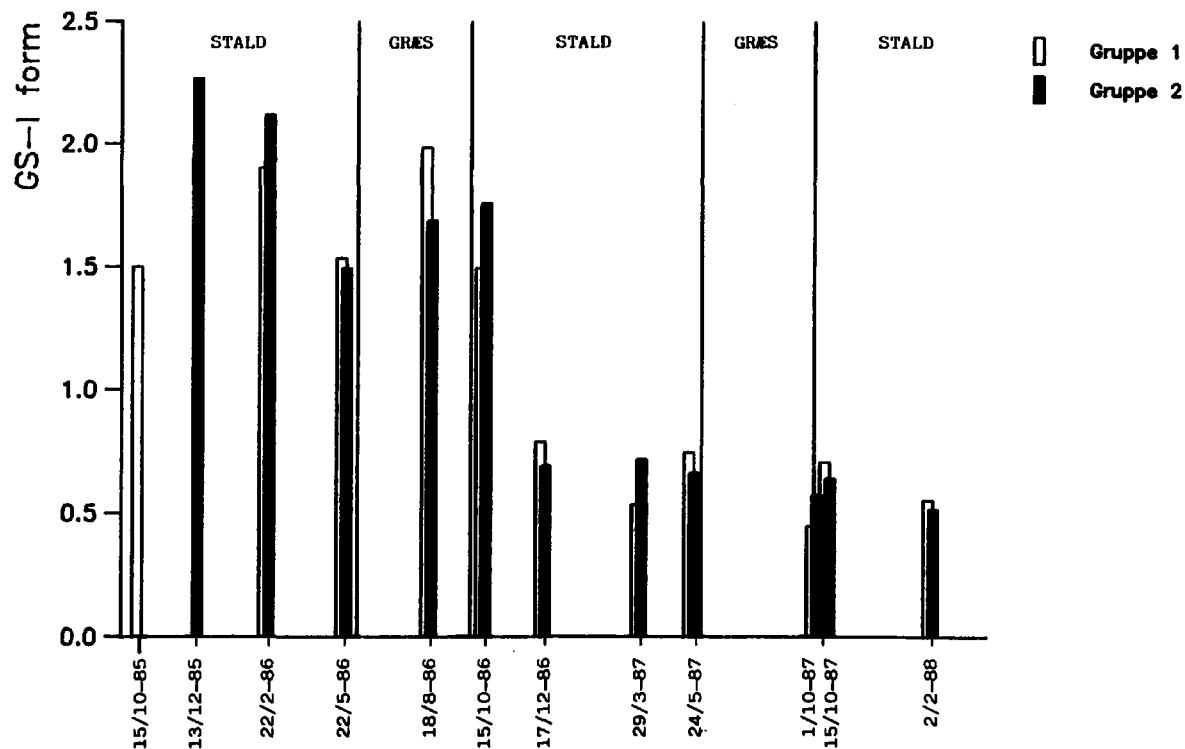
Figur 9.3 LDH aktiviteten i muskel
 Figure 9.3 LDH activity in the muscle



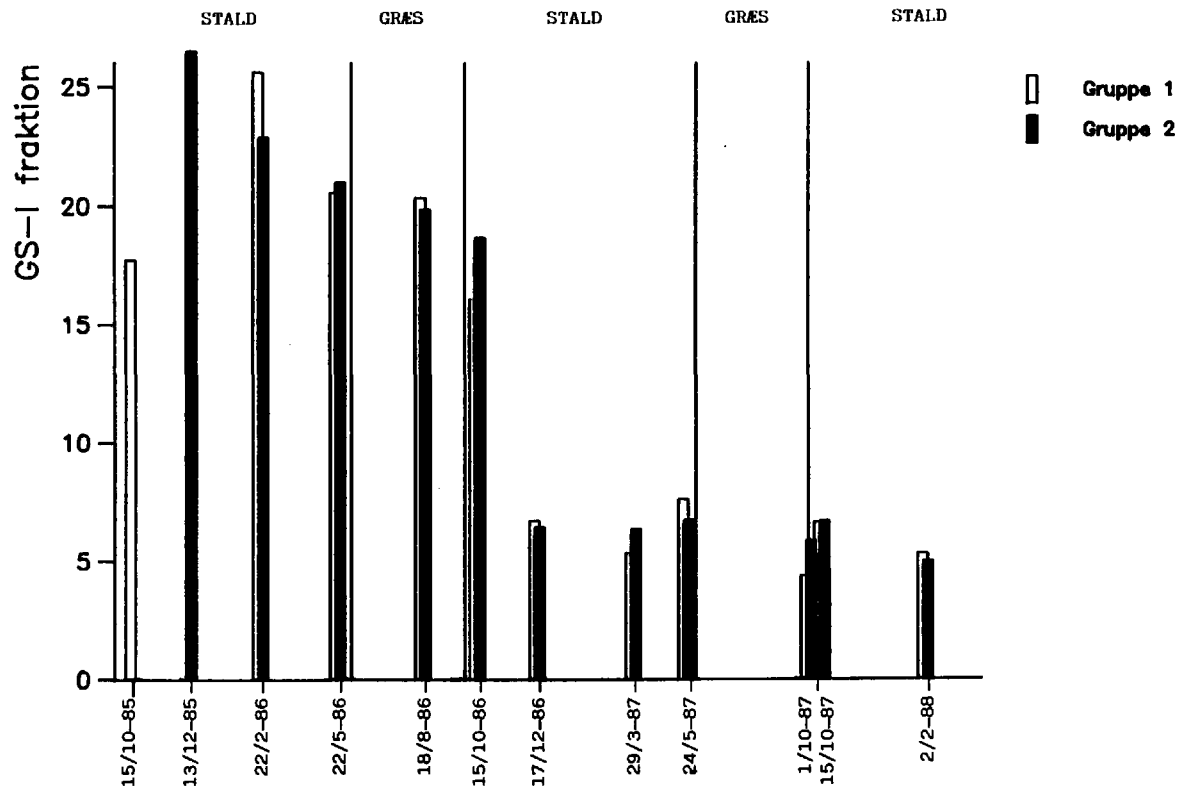
Figur 9.4 Glycogen i muskel
Figure 9.4 Glycogen in muscle



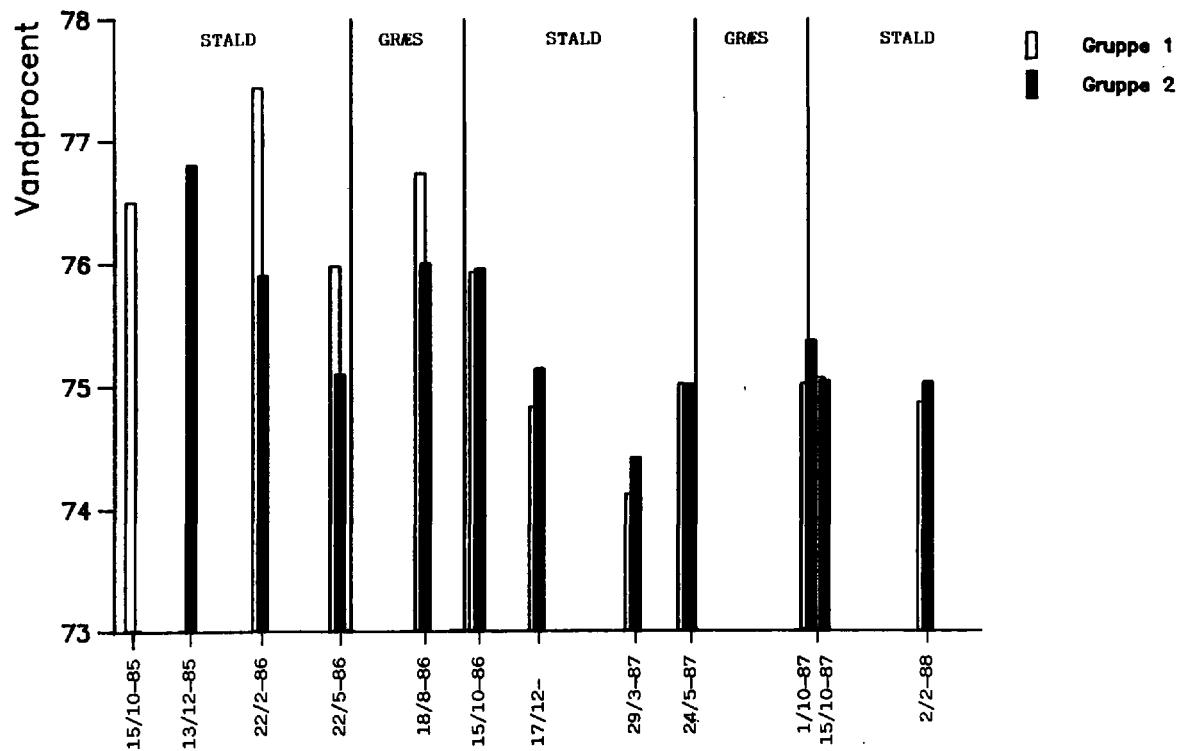
Figur 9.5 GS total i muskel
Figure 9.5 GS total in muscle



Figur 9.6 GS-I form aktivitet i muskel
 Figure 9.6 GS-I form activity in muscle



Figur 9.7 GS-I fraktion aktivitet i muskel
 Figure 9.7 GS-I fraction activity in muscle



Figur 9.8 Pct. vand i muskel

Figure 9.8 Per cent water in the muscle

10. APPENDIKS

Table 2.1 Individual names, weight, age, and allocation to groups

Name of the foal	reg.no.	Father	Weight, kg	Age, days
Group 1. High intake of feed:				
Impala	8501143	Ibikus	250	160
Kerrygold	8500361	Kawango	250	186
Vesuv	8500587	Voltaire	270	221
Elmbo's Sympati	8500493	Schwedengruss	245	168
Esau	8500496	Schwedengruss	205	138
Jasman	8501191	Weinberg	255	222
Ravallo	8501755	Raimondo	225	148
Group 2. Low intake of feed:				
Delta	8501870	Lorbas	255	157
Clongo	8500112	Clongish	250	159
Six Søgård	8500518	Weltstar	200	155
Pelops	8500713	Schwarm	280	192
Cheval	8500382	Lavallo	265	186
Kirmit	8500056	Kawango	230	146
Haendel	8500747	Avanti	200	143

Table 3.1 Feed plans for the individual winters

Feedstuff	Group 1	Group 2
Winter 1985-86:		
Hay	max. 3 kg	-
Feed mixture	semi ad lib.	max.2.0 kg
Maize silage	-	ad lib.
Barley straw	ad lib.	ad lib.
Winter 1986-87:		
Hay	3 kg	3 kg
Feed mixture		
per 100 kg live weight	1.04 "	0.9 "
Barley straw		
per 100 kg live weight		ad lib.
Winter 1987-88:		
Hay		3-4 kg
Feed mixture		5.5-7.0 "
Barley straw		ad lib.

ad lib.: Free access to feed.

semi ad lib.: Consumption within 30 min.

Table 3.2 Composition of the feedstuffs in percent

Feedstuff	Winter		
	1985-86	1986-87	1987-88
Oats	52.50	61.60	53.01
Barley	17.50	20.50	26.66
Molasses, beat	6.50	5.75	5.90
Soybean meal, toasted	10.88	5.43	6.53
Sunflower seed	3.25	1.62	1.95
Meat and bone meal, low in ash	2.50	1.25	1.50
Grass meal	2.00	1.00	1.20
Animal fat	1.00	0.50	0.60
Vitamin and mineral mixture	0.25	0.13	0.15
Chalk	0.70	0.75	0.75
Dicalciumphosphat	1.67	0.84	1.00
Salt	1.25	0.63	0.75
Total	100.00	100.00	100.00
<u>Calculated content of food substances:</u>			
Scand.F.U. per 100 kg	88.5	87.4	88.8
Crude protein, g per kg	160	135	140
Crude fat, g per kg	39	35	35
Fibre, g per kg	72	68	70
N-free extr., g per kg	514	560	554
<u>Calculated digestible, g per kg:</u>			
Crude protein	115	100	105
Crude fat	34	30	30
Fibre	25	22	26
N-free extr.	452	493	488
<u>Mineral- and vitamin per kg.</u>			
Calcium, g	11.3	7.7	8.4
Phosphorus, g	7.5	5.4	6.1
Vitamin A, IE	25000	12500	15000
Vitamin D ₃ , IE	2500	1250	1500
Vitamin E, mg	62.5	31.25	37.50
Thiamine, mg	2.88	1.44	1.73
Riboflavine, mg	4.25	2.13	2.55
Niacine, mg	10.0	5.0	6.0
D-pantothenic acid, mg	11.25	5.63	6.75
Folic acid, mg	2.25	1.01	1.35
Biotin, mcg	137.50	68.75	82.50
B ₁₂ , mcg	25.00	12.50	15.00

Table 3.3 Analyses of the chemical composition of the feed mixtures

Feedstuff	Winter		
	1985-86	1986-87	1987-88
<u>Feed mixture</u>			
Per cent dry matter	85.4	86.0	86.2
<u>g per kg:</u>			
Crude protein	154	137	126
Digest. crude protein (calculated)	112	101	95
Crude fat	48	33	35
Fibre	76	70	66
N-free extracts	507	573	572
Ca	10.4	6.5	6.7
P	7.6	5.2	5.2
Scand. Feed Units per 100 kg	88.9	88.2	89.4
<u>Hay</u>			
Per cent dry matter	76.7	83.4	83.6
<u>g per kg:</u>			
Crude protein	81	108	88
Digest. crude protein	53	71	57
Crude fat	18	17	15
Fibre	230	239	254
N-free extracts	391	407	407
Ca	2.6	2.8	3.9
P	0.5	2.6	2.4
Scand. Feed Units per 100 kg	35.3	38.2	37.4
<u>Maize silage</u>			
Per cent dry matter	20.5		
<u>g per kg:</u>			
Crude protein	22		
Digest. crude protein	14		
Crude fat	7		
Fibre	52		
N-free extracts	111		
Ca	0.6		
P	0.8		
Scand. Feed Units per 100 kg	11.0		

Table 4.1 Consumption of feedstuffs while stabled, average per horse

	Group 1		Group 2	
	<u>total</u>	<u>daily</u>	<u>total</u>	<u>daily</u>
<u>Winter 1985-86:</u>				
Feed mixture, kg	1269	5.3	584	2.5
Hay, kg	714	3.0		
Maize silage, kg			889	3.7

Scand. Feed Units	1380	5.8	617	2.6
Digest. crude protein, g per FU	130		126	

<u>Winter 1986-87:</u>				
Feed mixture, kg	1173	5.0	805	3.4
Hay, kg	705	3.0	705	3.0

Scand. Feed Units	1304	5.5	980	4.2
Digest. crude protein, g per FU	129		131	

<u>Winter 1987-88:</u>				
Feed mixture, kg	674	5.5	690	5.6
Hay, kg	393	3.2	393	3.2

Scand. Feed Units	750	6.1	764	6.2
Digest. crude protein, g per FU	115		112	

<u>Whole experimental period</u>				
Feed mixture, kg	3116	5.2	2079	3.5
Hay, kg	1812	3.0	1098	1.8
Maize silage, kg			889	1.5

Scand. Feed Units	3433	5.8	2360	4.0
Digest. crude protein, g per FU	126		124	

Table 4.2 Weight and gain during the experimental period

	Group			
	1	SD	2	SD
<u>Age at the beginning, days</u>	178	34	163	19
<u>Weight, kg:</u>				
Start of experimental 3. Oct. 1985	246	22	240	31
29. May 1986	433	31	343	24
6. Oct. 1986	508	24	481	31
29. May 1987	577	31	533	22
1. Oct. 1987	583	25	563	25
1. Febr. 1988	589	25	591	18
<u>kg total gain in no. of feeding days:</u>				
Winter 1985-86 , 238 dage	187	16	103	15
Summer 1986 , 130 "	75	13	138	16
Winter 1986-87 , 235 "	69	11	52	11
Summer 1987 , 125 "	6	11	30	7
Winter 1987-88 , 123 "	6	8	28	9

Whole experimental period, 851 dage	343		346	
<u>Daily gain, g:</u>				
Winter 1985-86	787	68	433	65
Summer 1986	578	94	1064	115
Winter 1986-87	294	46	221	49
Summer 1987	48	89	240	57
Winter 1987-88	48	66	228	70

Whole experimental period	403		412	

Table 4.3 Development in weight and body measurements during the experimental period. Group 1

No. of days in exp.	Growth of												Width of		Cannon		Hind	
	Weight		withers		Height/croup		Chest depth		Girth meas.		Chest		croup		circumfer.		circumfer.	
	kg	SD	cm	SD	cm	SD	cm	SD	cm	SD	cm	SD	cm	SD	cm	SD	cm	SD
0	246	22	133	2	136	2	53	2	149	5	35	2	38	1	17.3	0.5	18.7	0.5
91	325	29	142	3	144	2	58	2	168	6	37	2	43	2	18.8	1.2	20.3	0.8
161	370	29	147	3	149	3	60	2	173	8	40	1	46	2	20.2	0.8	22.2	0.8
210	403	32	152	2	153	1	61	4	176	5	42	1	47	1	20.5	0.5	22.0	0.6
319	470	27	157	3	160	3	63	3	184	5	43	1	51	2	20.8	0.8	23.3	0.8
462	516	28	161	3	162	3	67	2	193	9	44	1	52	2	21.0	0.6	22.8	0.8
567	554	29	163	3	163	3	67	2	200	8	45	2	55	2	21.5	1.0	23.7	0.5
603	577	31	163	2	164	4	68	2	195	3	46	1	57	1	21.8	0.8	23.5	0.5
735	568	28	163	2	163	2	68	2	197	5	45	3	56	2	21.8	0.8	23.8	0.8
851	589	25	164	1	163	2	68	2	204	6	47	1	56	2	22.0	0.6	24.2	1.2

Table 4.4 Development in weight and body measurements during the experimental period. Group 2

No. of days in exp.	Weight		Growth of withers		Height/croup		Chest depth		Girth meas.		Chest		Width of croup		Cannon circumfer.		Hind circumfer.	
	kg	SD	cm	SD	cm	SD	cm	SD	cm	SD	cm	SD	cm	SD	cm	SD	cm	SD
0	240	31	132	4	137	5	48	2	143	5	34	2	38	2	17.0	1.0	19.3	0.8
91	288	31	140	4	144	5	57	2	160	5	34	2	41	2	17.9	0.9	19.7	1.1
161	305	24	142	3	145	3	56	2	164	5	35	1	44	2	18.9	0.7	20.6	1.0
210	326	24	147	3	149	4	58	2	164	4	36	1	44	2	18.9	0.4	20.6	0.5
319	431	28	152	3	156	3	61	2	176	2	40	1	48	2	20.4	0.5	22.7	0.5
462	488	27	157	2	160	4	65	2	189	3	42	1	51	1	20.7	0.8	22.9	0.9
567	516	22	159	3	161	3	66	1	189	2	42	1	53	1	21.7	0.5	23.6	0.8
603	533	22	160	3	161	4	65	1	189	3	43	1	55	1	21.6	0.5	23.4	0.8
735	555	24	161	3	163	3	68	1	195	2	44	1	54	1	21.4	0.5	23.6	0.8
851	591	17	162	3	163	3	68	1	200	3	47	1	57	1	21.7	0.8	24.5	0.8

Table 5.2 Ranking order of the horses in the two groups

Ranking Horse	Group 1		Horse	Group 2	
	Ranking sum	Sum of DKV		Ranking sum	Sum of DKV
1 Vesuv	10	4.017	Pelops	10	4.219
2 Jasman	11	4.131	Clongo	16	3.380
3 Elmbo's					
Sympati	21	2.691	Cheval	19	2.836
4 Impala	26	2.167	Delta	23	2.863
5 Esau	26	2.366	Six Søgård/ Kirmit	24	2.483
6 Kerrygold	27	2.438	Haendel	27	2.543

DKV: Dominance kvotient

Table 5.3 Activity during the day in per cent of time in the field of vision

Ranking*)	Group 1				Group 2			
	Relaxing time		Eating time	Other activ.	Relaxing time		Eating time	Other activ.
	Stay-ing	Lay-ing			Stay-ing	Laying ing		
1	26.3	1.2	44.4	28.1	28.3	5.5	31.7	34.5
2	44.3	0.6	35.6	19.5	24.3	9.7	36.1	29.9
3	53.4	0	18.2	28.4	22.2	15.7	29.4	32.7
4	35.1	0.6	31.0	33.3	24.6	14.6	32.3	28.5
5	43.3	5.9	24.3	26.5	24.4	17.5	33.1	25.0
6	31.5	0	38.1	30.4	24.3	1.4	41.9	32.4
Gns.	38.6	1.2	32.5	27.7	24.7	10.8	34.0	30.5

*) Ranking no. as in table 5.2

Table 6.1 Conformation score of the young stallions in November 1987

Name of colts	Father	Character							
		1	2	3	4	5	6	7	8
<u>Group 1.</u>									
Impala	Ibikus	6	6	6	5	6	7	8	6
Kerrygold	Kawango	7	6	6	5	6	7	8	7
Vesuv	Voltaire	6	5	6	7	6	6	6	6
Elmbo's Synpati	Schwedengruss	6	5	6	5	5	4	7	6
Esau	Schwedengruss	7	6	5	7	7	7	6	6
Jasman	Weinberg	8	7	6	7	6	6	7	7
<u>Group 2.</u>									
Delta	Lorbas	6	6	7	7	6	7	8	6
Clongo	Clongish	7	7	7	6	6	7	7	7
Six Søgård	Weltstar	8	6	8	6	7	8	7	8
Pelops	Schwarm	5	6	5	5	5	5	6	6
Cheval	Lavallo	7	6	6	6	7	7	7	6
Kirmit	Kawango	5	7	5	5	4	5	6	6
Haendel	Avanti	5	5	6	6	7	6	7	6

Scale of score: 1-10

Character:

1. Type and conformation
2. Shoulder and withers
3. Overline and hind quarters
4. Front legs
5. Hind legs
6. Regularity of movement
7. Swing, bearing and elasticity in movement
8. Total impression

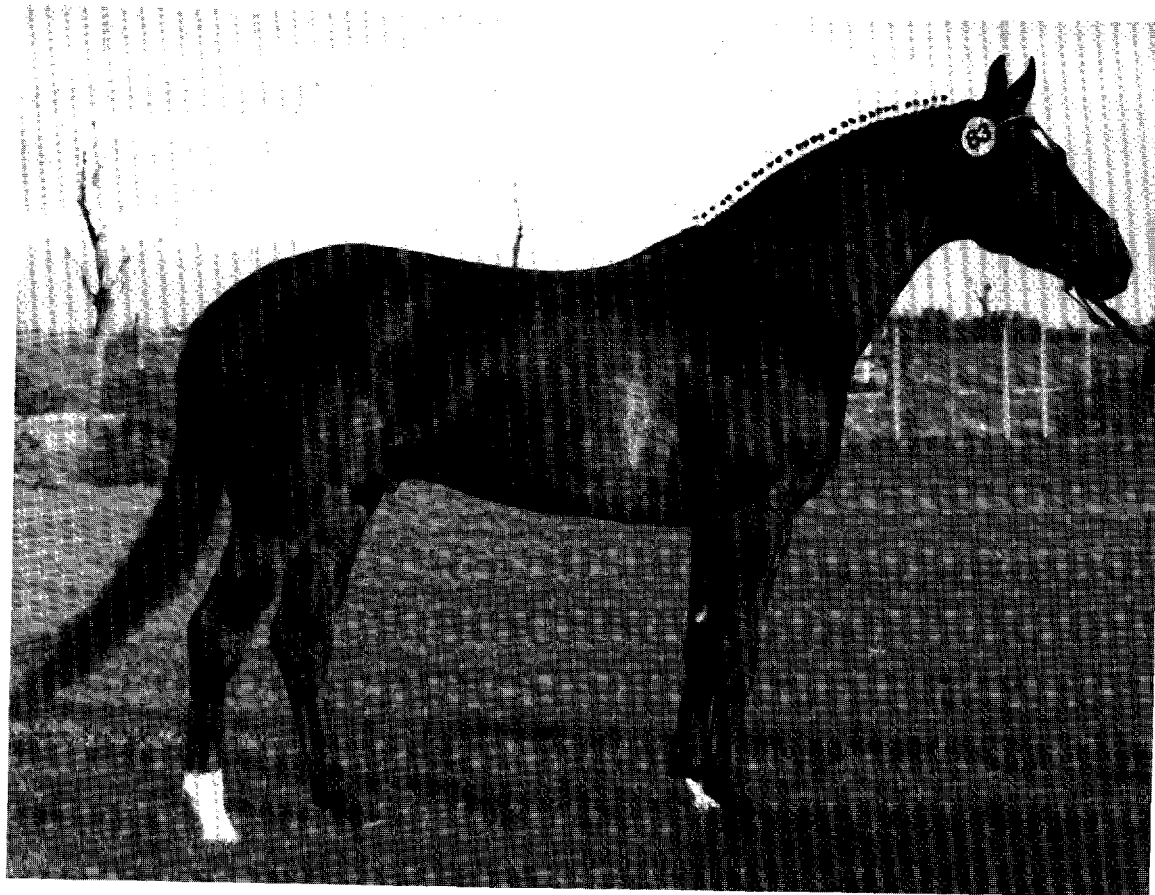
Table 6.2 Performance test scores for the stallion Six Søgård in 1988

	Charac- ter	Calcu- lation	Results		Charac- ter	Calcu- lation	Results
1a.Temperament/ character:				4.Gaits:			
T.coeff.8	8.0	64.0		Walk:			
1b.Score for training under rider,general ability to compe- tion:				D.coeff.6	7.0	41.4	
T.coeff.10	7.0	70.0		Trot:			
1c.Score for beha- viour in stable:				D.coeff.6	6.7	40.2	
T.coeff.3	9.0	27.0	161.0	Gallop:			
2.Riding ability/manner:				D.coeff.6	7.3	43.8	125.4
in work:				5.Jumping ability:			
T.coeff.10	8.0	80.0		Taxation:			
F.coeff. 8	6.5	52.0		T.coeff.1	6.0	6.0	
D.koeff. 4	7.0	28.0	160.0	D.coeff.2(parcour)6.0	12.0		
3.Capacity				D.coeff.3(free)6.7	20.1	38.1	
Dressage:				Leg technique:			
T.coeff.4	9.0	36.0		T.coeff.1	6.0	6.0	
F.coeff.1	7.0	7.0		D.coeff.2(parcour)6.0	12.0		
D.coeff.1	7.0	7.0	50.0	D.coeff.3(free)6.7	20.1	38.1	
Jumping:				Use of back:			
T.coeff.4	6.0	24.0		T.coeff.1	6.0	6.0	
F.coeff.1	4.0	4.0		D.coeff.2	6.0	12.0	
D.coeff.1	5.7	5.7	33.7	D.coeff.3	6.3	18.9	36.9
				6.Cross country test:			
				Jumping style:			
				T.coeff.1.5	7.0	10.5	
				D.coeff.2.5	6.3	15.8	26.3
				Gallopstyle:			
				T.coeff.1.5	7.0	10.5	
				D.coeff.3.5	7.3	25.6	36.1
				Total:		705.60	
				Ranking		8 of 14	

T.coeff.: Trainers contribution to total score
D.coeff.: Referee's " " " "
F.coeff.: Riders " " " "

Table 7.1 The mean values and standard deviation in blood profiles for all horses

	Average	Standard deviation
Hemoglobin (FU), nmol/litre	7.86	0.97
Hematocrit	0.33	0.05
Red blood cell count, bill/litre	6.52	0.87
White blood cell count, mia/litre	9.22	1.79
Calcium, nmol/litre	3.20	0.31
Phosphorus, nmol/litre	1.60	0.29
Magnesium, nmol/litre	0.69	0.09
Asparagineaminotransferase, mikrokatal/litre	4.87	1.21
Alkaline phosphatase, mikrokatal/litre	9.70	3.21
Creatinkinase, mikrokatal/litre	3.57	2.81
Lymphocytes, per cent	46.87	10.54
Neutrophils, per cent	47.22	11.01



"Six Søgård" færdigkåret februar 1989
"Six Søgård" final approvement February 1989