

## Hestekraft og Hestegange.

Som Trækkekraft til Dyrkning af Jorden er man endnu, — og maaske i en uoverskuelig Fremtid, — væsentligst henvist til Hestekraften. Størrelsen af Hesteholdet paa en Gaard bestemmes hovedsagelig af, hvad hertil er nødvendig. Idet disse Arbejder falde i Perioder, bliver det fornødne Hestehold større, end hvis man var istand til at fordele Arbejdet jævnt paa hele Aaret. I Tiden mellem disse Perioder staa Hestene saa hen, tildels uden at blive benyttede.

Man har her en disponibel Drivkraft, som man skulde synes det maatte ligge nær at benytte til Driften af alle de Maskiner, der ere Brug for paa Gaarden i den mellemliggende Tid, og da navnlig om Vinteren.

Dette finder ganske vist ogsaa Sted for en stor Del endnu, men der synes dog at være en Tendens oppe til at forlade Hestekraften til Driften af disse Maskiner og i Stedet derfor at gaa over til Motorer, trods det at disse ere dyre at anskaffe og stadig kræve Udgifter til Brændsel, — Kul, Gas, Petroleum, Benzin eller til Elektricitet. Og saa kunne Reparationerne paa disse Motorer undertiden løbe højt op. Hesteholdet kan man jo ikke formindske endda.

Grundene til denne Tendens kunne mulig være flere, de væsentligste ere dog vist: at man ønsker at have en jævn og rigelig Drivkraft, der kan holde ud med Folkenes Arbejdstid, idet Folkeholdet nutildags ikke er billigt. Man har ogsaa bemærket, at Hestene lide en Del ved at trække i Hestegange, og saa har man endda ikke nogen rigtig stadig eller rigelig Drivkraft. Mulig vejer Hensynet til, hvad der tabes paa Hestene, tungt i Vægtskaalen.

Bortset fra, hvad der iøvrigt kan være medvirkende til den nævnte Tendens, kunne de anførte Grunde have en Del Berettigelse under de Forhold, som igennem en lang Aarrække have udviklet sig i vore Hestegange og Hestenes Anvendelse deri. Man kan maaske snarere sige, at Hestegangene ikke have

udviklet sig i lange Tider, hvis man ikke maa sige, at de sine Steder ere gaaede tilbage.

Fra en Tid, da Damp- og anden Motorkraft ikke endnu rigtig havde vundet Indpas, og fra saadanne Steder, hvor man har maattet benytte Hestekraft til stadig Drift af Maskiner, har man Optegnelser over omhyggeligt udførte Forsøg med Hestekraften, hvor det har været af den største Betydning at finde den fordelagtigste Trækkekraft og den fordelagtigste Hastighed af en Hest i Hestegang, naar den Dag ud og Dag ind skulde kunne udholde at arbejde 8 Timer uden Overanstrengelse, og dette under forskellige Forhold, navnlig med Hensyn til Hestegangen, — for at opnaa det størst mulige Nyttearbejde af Hesten.

Af disse Resultater skal først anføres:

1. En Hest, der trækker lige ud og gaar efter en ret Linie med en Hastighed af  $2\frac{1}{2}$  Fod pr. Sec., udøvende en Trækkekraft af 160 Pd., udholder at arbejde 8 Timer daglig.  
Dens Dagsarbejde bliver altsaa  $8 \times 60 \times 60 \times 2\frac{1}{2} \times 160$  ..... = 11,520,000 Pdf.  
Samme Hest trækkende rundt i en Hestegang paa 12 Fods Radius, (Bomlængde) kan kun, ved fordelagtigste Trækkekraft og Hastighed, præstere et Dagsarbejde af ..... 7,000,000 —  
hvad der omtrent er  $\frac{2}{3}$  af, hvad den formaaede paa retlinet Bane.
2. En anden Angivelse af *Nordwall*: Hestebanens Radius var ca. 17 Fod, Hestens Hastighed var 3,8 Fod pr. Sec. Trækkekraften 87 Pd., Aarbejdstiden 8 Timer daglig, hvilket giver et Dagsarbejde af ..... 9,500,000 —
3. I *D'Arvilles* Schact ved Fahlun var: Bomlængden (Baneradien) 9,6 Fod, Hastigheden 4,8—5,8 Fod pr. Sec. Med denne store Hastighed i den lille Cirkelbane kunde Hesten ikke udholde at arbejde mere end 2 Timer daglig og ydede kun et Dagsarbejde af ..... 2,100,000 —
4. Ved en anden Hestegang med Bomlængde 11,12 Fod, Hastighed 3,8 Fod pr. Sec., opnaaedes af en Hest et Dagsarbejde af 6,270,000 —
5. *Desagnlier* angiver: naar en Hest gaar i en Hestegang med Bomlængde  $9\frac{1}{4}$  Fod, er dens Dagsarbejde kun lidt

større end 3 Mands og kun  $\frac{2}{5}$  af det, den kunde udrette i en Hestegang med 19,4 Fods Bomlængde.

Man lægge vel Mærke til Talstørrelserne i disse Optegnelser.

Der haves adskillige flere saadanne Optegnelser over Størrelsen af Nyttearbejdet af en Hest under de forskellige Forhold, hvori den kommer til at yde sit Arbejde, der dog alle, ligesom de anførte, vise, at naar en Hest skal trække rundt i en Bane med lille Radius, og navnlig hvis den tilmed skal gaa med forceret Hastighed eller stærkt Træk, lider den meget og kan i hvert Tilfælde kun yde et lille Dagsarbejde.

Dette forklares derved, at Bevægelsen i Cirkelbanen ikke er naturlig for Hesten, idet den maa krumme Kroppen og flytte Benene i en anden Retning end den, hvori den trækker og ikke med lige store Skridt af ydre og indre Ben i Cirklen. Jo mindre Cirkelbane og jo større Hest, desto stærkere træde disse Misforhold frem.

Man har da ogsaa forsøgt med andre Konstruktioner af Hestegange, hvor f. Eks. Hesten var anbragt paa en Art Kædebro, der ligesom en Rem gik omkring to brede Skiver, en foran og en bagved Hesten. Denne spændtes da for en fast Bom og traadte Broen bagud. Disse have dog kun fundet Anvendelse, hvor der ikke var Plads til Cirkelbanen.

De fleste Hestegange i Danmark, hvis man ikke maa sige dem alle, lide i større eller mindre Grad af den her fremhævede Mangel paa Bomlængde. Der er endog Eksempler paa, at man har lavet 4 Hestes Hestegange med  $9\frac{1}{2}$  Fods Bomlængde og paa disse tilmed kun sat 2 Bomme, saa at man skulde spænde 2 Heste for hver Bom af denne Længde. Af det foranførte ses, hvor uheldigt disse Heste, og da navnlig dem, der gik inderst i Banen, have været stillede. Man har næppe naaet over  $\frac{1}{3}$  af det Nyttearbejde, der kunde være naaet under gunstigste Forhold, uden dog at Hestene have havt nogen Lettelse derved, tværtimod.

Hvorledes man kan tænkes at være kommet ind paa saadanne Forhold kan et Eksempel bedst give et lille Indblik i.

Man tænke sig en almindelig Hestegang med 12 Fods Bomlængde. Hvis man nu forkorter Bomlængden til 10 Fod, saa er, selv for samme Træk af Hesten, Momenttrykket af Hestehjulets Tænder, — og videre gennem hele Hjuludvekslingen — kun  $\frac{10}{12}$  eller  $\frac{5}{6}$  af, hvad det vilde være ved 12 Fods Bommen. Som Følge deraf kunne Hjul, Aksler og Lad eller Ramme gøres i tilsvarende Grad spinklere. Det virkelige Forhold er imidlertid tilmed, at Hesten for den 10 Fods Bom yder et rin-

gere Træk end for 12 Fods Bommen. Forudsættes samme Hastighed af Hesten for 10 Fods som for 12 Fods Bommen, vil den gaa en Omgang i  $\frac{5}{6}$  af den Tid, den vilde bruge for 12 Fods Bommen, eller den vil gaa  $1\frac{1}{5}$  Omgang, medens den før gik 1 Omgang. Naar der nu skal opnaas samme Omdrejninger pr. Minut af den indløbende Aksel, som for 12 Fods Bommen, kan der jo nøjes med en mindre Hastighedsudveksling i Hjultøjet, hvad der atter kan udnyttes til at gøre Hestegangen lidt lettere. Den kan dog endnu være lige saa solid i Forhold til den Kraft, den paavirkes af, som den var for 12 Fods Bommen.

Vistnok have adskillige Fabrikanter set det uheldige i at gaa nedad i Retning af de her beskrevne Dimensioner af Hestegange, og nogle have ogsaa gjort velmente Forsøg paa at bringe noget bedre i Markedet, men de ere konkurrerede ud med de lave Priser, som disse smaa Hestegange have kunnet sælges til, og Landmændene have ikke været klare over Misforholdet; men naar det almindeligt har vist sig, at den lille spinkle Hestegang har kunnet holde til de Heste, den har været bestemt for, og at den tilmed var billig, har man næppe tænkt paa, at det kunde være anderledes. Nogle have endogsaa ment at have et særlig kraftigt Bevis paa Styrken af f. Eks. en 2 Hestes Hestegang, deri, at den udmærket har holdt til, at begge Hestene spændtes for den ene Bom. I rigtig Forstaaelse af det anførte kan dette dog kun siges at være Sandhed med Modifikation.

Følgerne af de korte Bomme ere jo heller ikke saa direkte indlysende, navnlig kan Virkningens Størrelse ikke umiddelbart skønnes, tværtimod kan den kun, med nogen rigtig Paalidelighed, bestemmes ved omhyggelige Sammenligningsprøver gennem længere Tid, og saadanne foreligge, saa vidt mig bekendt, ikke herhjemme.

Det Tab af Nyttearbejde, der alene hidrører fra, at Hesten gaar i en Bane med altfor lille Radius, og navnlig hvis den Trækkekraft og den Hastighed, man fordrer, ikke passer for vedkommende Hest, naar sikkert i mange Tilfælde op til omtrent Halvdelen af, hvad der under gunstige Forhold kunde været opnaaet. Men selv den tiloversblevne Halvdel af Nyttearbejdet faar man i adskillige Tilfælde ikke saa ubeskaaret, som man kunde og burde, thi ogsaa her har Konkurrencen undertiden drevet til uheldige Forhold.

Skal man fremstille en billig Hestegang, vil, hvad der fremgaar af det foregaaende, enhver Forkortelse af Bommene være et virksomt Middel dertil. Jo kortere Bomme, desto

spinklere Hestegang, uden at man dog behøver at komme under det holdbare. En Hestegang bestaar i Reglen af 2 eller 3 Tandhjulsudvekslinger, der omsætte Hestehjulets Omdrejningshastighed til den Hastighed man ønsker paa den indløbende Aksel. Naar Hestegangen skal være billig, maa Hjulene helst gøres smaa, deved formindskes ogsaa Ladet eller Rammen. Gør man imidlertid Hjulene mindre, saa vil, under lige Forhold, Trykket paa Hjultænderne blive større, man nødes derved til at have grovere Tænder, hvad der atter forringer deres Antal. Skal man da opnaa den ønskede Hastighed paa den indløbende Aksel, maa Tandantallene i Drevene ogsaa gøres smaa. Man er gaaet ned til 11, ja mange Gange til 10 Tænder i hvert Drev. Følgen af disse grove og faatallige Tænder bliver urolig Gang og stor Afslidning. De smaa Drev med de grove Tænder og det store Tryk give stort Sidetryk i Lejerne, der, foruden andre Ulemper, foraarsage stor Friktionsmodstand.

Alt dette gaar jo forud fra det Arbejde, Hesten *har* udviklet, foruden hvad den under gunstige Forhold *kunde* have udviklet uden at lide mere derved, — førend der bliver noget tilovers til at trække Arbejdsmaskinerne.

Saa vidt jeg erindrer, har et Dommerudvalg en Gang ved en Udstilling herhjemme forud fastslaaet, at ingen Hestegang kunde præmieres, hvis Tandantallet i nogen af dens Drev var under 13, det maatte hellere være mere.

Mon ikke Følgerne af de her paapegede Misforhold ved vore Hestegange for en Del bære Skylden for, at man har begyndt at se sig om efter anden Drivkraft. Jeg tror, at hvis man havde Hestegange, iøvrigt passende for vore Forhold, — men hvor de paapegede Fejl vare saaledes formindskede, at man opnaaede at faa Hestens Anstrængelser en Del bedre omsat i disponibel Drivkraft — vilde man være vel tjent med indtil videre at bruge sin Hestekraft, i Stedet for at anskaffe Motorer.

At fremhæve nogen bestemt Konstruktion som den bedste i alle Tilfælde, lader sig vel ikke gøre, om end Endemaålet saa godt som altid er at faa en Aksel inde i Huset, ved Gulv eller Loft, løbende med en passende Hastighed. Der kan vel tænkes mere end een Konstruktion, der paa en heldig Maade fører til dette Maal, iblandt hvilke de stedlige Forhold maa faa Indflydelse paa Valget. Herunder maa der dog ogsaa tages Hensyn til at holde Prisen indenfor rimelige Grændser.

Nogle almindelige Bestemmelser ville dog være at anbefale, saasom:

1. Ingen Bom for mindre Heste bør være under 13 Fods Længde, og for større Heste ikke under 14 Fod.

2. Hestehjulet bør helst have stor Diameter, betydeligt større end mange af dem, man har nu, og gaa støt. Dermed ere alle Tryk paa Hjultænder og Aksellejer i hele Hestegangen bragt ned.
3. Intet Drev, der drives af et Hjul, bør have ringere end 13 Tænder, men hellere flere.
4. Alle Aksler maa være solidt lejrede med behørig Smøreindretninger. Aksler, der bære større Hjul, bør ikke have for ringe Afstand mellem Lejerne. En Aksel maa helst kun have 2 Lejer, naar den ikke har større Længde.
5. Hesten maa være forspændt med fjedrende Træk, det skaaner baade Hest og Hestegang.
6. Hestens Hastighed vil passende kunne regnes til omkring 3 à 3½ Fod pr. Sec., idet de 3 Fod navnlig gælde mindre Heste for korte Bomme.

(Ballancetræk, hvorved man kan bringe 2 diametralt i Banen gaaende Heste til at trække lige meget, synes efterhaanden at være faldet bort. Jeg har hørt erfarne Folk sige, at det er nødvendigt for Hesten, at den en Gang imellem kan, for et Øjeblik, lempe lidt paa Selens Tryk i Bringen. — Dette lader sig vanskeligt gøre med Ballancetrækket.

Det er selvfølgelig heldigt, hvor man kan, at lægge Hestegangen under Tag. Da den indløbende Aksel som oftest skal gaa under Banen, bliver der lavere inde ved Hjultøjet, hvor da ellers Snavs, Vand, Is og Sne kan samles og gøre Skade. Hestebanen under Tag holdes ogsaa bedre tør og tilstrækkelig fast.

At et saadant Hestegangs anlæg bliver dyrere end de almindelige nuværende Anlæg, er en Selvfølge, men det vil dog næppe naa op til, hvad Motoranlæg vil koste. Drivkraften, Hestene, har man, og under de gunstigere Forhold ville disse kunne yde et større Dagsarbejde, de ville taale at gaa længere Tid ad Gangen, og man maa sikkert ogsaa kunne opnaa mere Stadighed i Gangen.

At Hestegangen, ligesom andre Maskiner, maa holdes ren, navnlig fri for Sand i Lejer og Tandgang, er en Selvfølge, men dette vil dog næppe kræve mere Opmærksomhed end ved Motoren, tværtimod.

Naar det nu ikke paa den anden Side tør anbefales at gaa ret meget over de anførte Bomlængder, endskønt Resultaterne af de anførte Undersøgelser vise i denne Retning, saa er det fordi: 1) man kommer op til for høje Anlægspriser, især hvor man maatte tænke paa at overdække Hestegangen mod Regn; 2) at Fordelen videre ikke vokser i samme Grad som Bomlæng-

den; 3) de Hastigheder, som de allerfleste af de almindelige Arbejdsmaskiner kræve, ere saa store, at de fornødne Udvekslinger, som dertil vilde udkræves, — mellem Hestehjulet, der ved forøget Bomlængde kommer til at gaa langsommere, og disse, at de ville tage for stor en Del af det, ved en yderligere Forøgelse af Bomlængden, vundne Nyttearbejde. Med andre Ord: man bør ikke forøge Bomlængden mere end dertil, hvor Hestene kunne komme til at arbejde under nogenlunde taalelige Vilkaar.

Skal der imidlertid ske nogen Forandring paa det her behandlede Omraade, maa Initiativet dertil først og fremmest komme fra Landbruget.

Der maa blandt Landmændene opnaas en mere almindelig Forstaaelse af de Krav, der kan og maa stilles til at opnaa noget bedre, man maa saa finde sig i, at Prisen paa et Hestegangs-anlæg bliver noget højere end nu.

Men uden at man fra Landbrugets Side mener det heldigst at blive ved Hestekraften til Driften af Maskinerne, naar der kan opnaas de her antydede Forbedringer — i Stedet for at gaa over til Motordrift — ville Fabrikanterne næppe føle sig opfordrede til at sætte sig i Udgifter til Fremstilling af ny Hestegange.

*L. C. Nielsen.*

---

## Den kgl. Veterinær- og Landbohøjskoles Bibliothek.\*)

### Forøgelse i Juni—August 1909.

- Bergman, A. M.*: Die rote Beulenkrankheit des Aals. Stuttg. 1909.  
 Bericht über das Veterinärinstitut mit Klinik und Poliklinik bei der  
 Universität Leipzig für die Jahre 1907 und 1908 nebst einer  
 Uebersicht über die Tätigkeit während der 10-jährigen Periode  
 1899 bis 1908—09 erstattet von A. Eber. Berlin 1909.
- Crawford, A. C.*: The use of suprarenal glands in the physiological  
 testing of drug plants. Washington 1907.
- Dreuw, H.*: Dermatohistologische Technik der Unna-schen Färbemethoden für den Praktiker. Berlin 1907.
- Giemsa, G.*: Beitrag zur Färbung der Spirochäte pallida (Schaudinn)  
 in Ausstrichpräparaten. Berlin 1907.
- Henkel, Alice*: American root drugs. Washington 1907.
- Honda, Y.*: Gehörorgan des Hundes. Erlangen 1908.
- Høyberg, H. M.*: En hurtig Bestemmelse af Fedtindholdet i homogeniseret Mælk. Kjøbenhavn 1909.  
 — Den mikroskopiske Undersøgelse af Mælken som Led i den daglige Mælkekontrol. Foreløbig Meddelelse. Frederiksberg 1909.
- Johnsson, J. W. S.*: Et lille Bidrag til Kendskabet til Skarprettens medicinske Virksomhed. Kjøbenhavn 1909.
- Paulli, S.*: Formolinjektion zur Demonstration des Situs viscerum bei den Haussäugetieren. Jena 1909.
- Permin, G. E.*: Gastritis ved Lungetuberkulose. Kliniske og patologisk-anatomiske Iagttagelser. Kjøbenhavn 1909.
- Russel and Hoffmann*: Vaccination against tuberculosis in cattle with bovine vaccine (von Behring). Madison 1908.  
 — A three year campaign against bovine tuberculosis in Wisconsin. Sst. 1909.
- Schraepfer, M.*: Ueber Wundheilung und Narbenbildung beim Hausgeflügel. Leipzig 1907.
- Seber, M.*: Die Muskulatur und das elastische Gewebe des Magens der Einhufer, Fleischfresser und des Schweines. Schwabach 1909.
- Stritt, W.*: Ueber die Giftwirkungen der als Düngemittel verwandten Cyanverbindungen und ihrer Zersetzungsprodukte. Leipzig 1908.
- Topp's* mehrfach verbesserte, elastische Sicherheits-Hufsöhle für Pferde. Gutachten bedeutender Fachleute nebst Anhang mit Zeichnungen. Frankfurt 1909.

\*) Angaaende Bibliothekets Benyttelse henvises til Medd. S. 264.