

Tekniske Hjælpemidler ved Trækprøver.

Af Docent H. Rosenstand Schacht.

Landbruget holder Heste for derigennem at have den fornødne Trækkraft. Det er derfor nødvendigt, at Hesten har baade Trækkeevne og Trækkevilje, for det nytter jo ikke meget, at Evnen er til Stede, naar Viljen mangler.

Hestens Trækkeevne beror i nogen Grad paa dens Vægt, men utvivlsomt spiller ogsaa andre Forhold som Bentøj, Knoglelængder og Knoglevinkler ind. Erfaringer andet Steds fra viser da ogsaa, at vel kan de tunge Heste trække mest, men i Forhold til Vægten kan de lettere Heste være de tunge overlegne.

Da den Effekt, en Hest kan udvikle, baade er afhængig af den udviklede Kraft og af den Fart, hvormed Dyret bevæger sig ($\text{Effekt} = \text{Kraft} \times \text{Hastighed}$), er det naturligt ogsaa af Betydning for Præstationen, at Hesten har god Skridthastighed, ligesom den forøvrigt ogsaa gerne skulde have lidt „Flyt“ under sig, saa der ved Tomkørsel kan præsteres et godt Trav.

Trækprøver kræver da Hjælpemidler, som kan give Maal for Kraft og Maal for Hastighed, og da Kraften maales i Kilo-gram og Hastigheden i Meter pr. Sekund, maa man til Raadighed for Trækprøverne i det mindste have en Kraftmaaler, et Stopur samt et Maalebaand.

En Trækkraftprøve kunde for saa vidt godt udføres paa den Maade, at man lod Hesten trække en passende tung Vægt op af en Brønd, f. Eks. ved Træk i et Tov over en Trisse. Ved at lægge paa Vægten kan man faa et Udtryk for, hvor stor en Vægt, Hesten kan løfte, og Trækket er „dødt“, idet Hesten jo til Stadighed har Vægten hængende i Trækskaglerne.

Nu er en saadan Brønd jo ikke nogen transportabel og ej heller nogen praktisk Prøveinstallation, men saa overfører man

Princippet paa et mere mobilt Apparat i Form af den saakaldte Dynamometervogn.

Dynamometervognen stammer fra Amerika og er opfundet af Professor *E. V. Collins*, Iowa State College, og Princippet i den er i Virkeligheden omtrent det samme som foran nævnt med Brønden.

Hesten skal ved Træk løfte nogle tunge Lodder, og Modstanden kan varieres ved Brugen af flere eller færre Lodder. Disse Lodder er anbragt paa Ladet af en Lastbil, og Træktovet, en Staalwire, føres op over en Galge og videre styret af Trisser til et Punkt passende lavt for Anbringelse af en Trækhammel ved Bilens Bagende. Hvis der nu ikke fandtes anden Indretning, vilde Bilen naturligvis blive trukket baglæns. For at forhindre dette findes en Laasemekanisme, der blokerer Hjulene, saa længe Lodderne er i Bund. Naar Hesten ved Træk løfter Lodderne, ophæves Blokeringen; samtidig sættes en lille Oliepumpe i Gang, der bevirker en jævn Belastning af Vognen, saa den ikke ruller frem i Haserne paa Hesten. Ophører Trækket, gaar Lodderne straks i Bund, og Vognen er atter blokeret.

Dynamometervognen er beregnet til Maksimal-Trækprøver, og Prøvedistancen er oprindeligt sat til 8,4 Meter, men i nogle Tilfælde har man været oppe paa 10—20 Meter. Trækraften svarer til Vægten af Lodderne enten direkte eller gennem et Omsætningsforhold. Naar Prøvedistancen kendes, og Tiden tages paa Sekunder, har man Mulighed for at beregne den udviklede Kraft i Kilogram-Meter-Sekunder, og divideres Tallet med 75, faas Effekten i Hestekraft.

Professor Collins Dynamometervogn er et forholdsvis stort og kostbart Apparat. En Vogn af tilsvarende Type, men i tysk Fabrikat, blev vist ved den store Landbrugsudstilling paa Bellahøj ved København i 1938.

Foruden i Amerika har man i Tyskland og Holland foretaget en Del Trækraftprøver. Tyskerne brugte en Dynamometervogn efter Professor Collins Princip, Hollænderne derimod en Bremsehestegang.

Den hollandske Bremsehestegang er konstrueret af Professor,

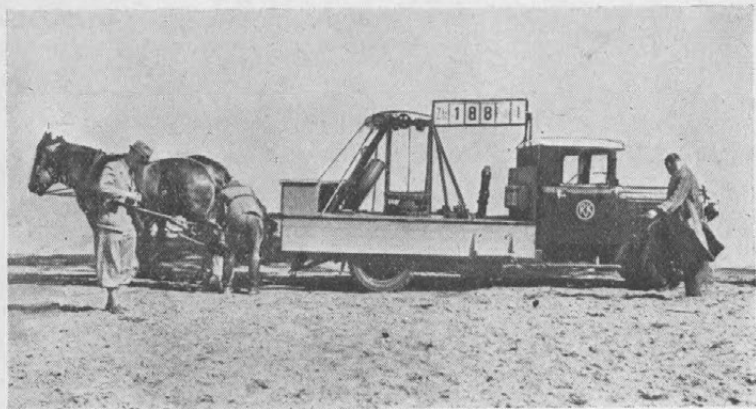


Fig. 1. Dynamometervogn.

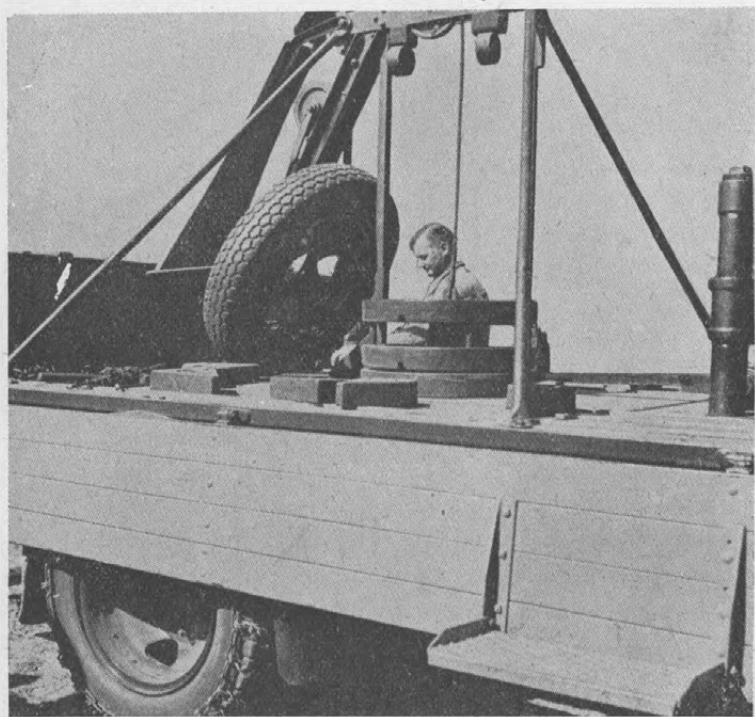


Fig. 2. Detail af Dynamometervogn.

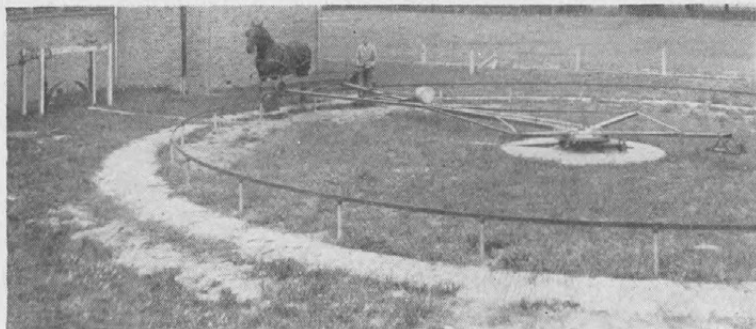


Fig. 3. Prof. *Vissers* Bremsehestegang.



Fig. 4. *Lundströms* Bremsehestegang.

Ing. *M. F. Visser*, Landbohøjskolen i Wageningen. Da det er en kendt Sag, at Hestens Trækkeevne mindskes betydeligt, naar Dyret skal gaa i Kredsgang, og Forringelsen er desto større, jo mindre Radius i Trækcirklen er, saa har Professor Visser konstrueret sin Maskine med 8 Meter Bomlængde, hvorved Ulemperne skulde være ophævet. Fra Hestegangen føres Bevægelsen gennem Kardanaksler ind til et Bremsehjul med Baandbremse, og ved Stramning af Bremsebaandet kan man give Hesten forskellig Belastning, ligesom man har Mulighed for at bestemme Vejbane og Kørehastighed paa sædvanlig Maade.

Professor Vissers Hestegang kan bruges til saavel Maksimal-Trækprøver som til Langtidsprøver, idet man lader Hesten arbejde mod en bestemt, men variabel Bremsemodstand samtidig med, at et Tællværk markerer Antallet af Omdrejninger, hvorved Vejlængden beregnes.

Den hollandske Bremsehestegang har været benyttet af Dyr-læge, Dr. F. J. J. van Rijn til en Række Undersøgelser, der er refereret i et digert Værk „Trekproeven bij Paarden“, udsendt i Wageningen 1929. Apparatet har været vist paa Dyrskuepladser, men er iøvrigt ikke direkte mobilt.

I Tidsskriftet „Lantmannen“, Nr. 15, 1946, er af Laborator S. Dyrendahl, Veterinärhögskolan, Stockholm, givet en kort Beskrivelse af en svensk Bremsehestegang, konstrueret af Civilingeniør J. B. Lundström, Tekniska Högskolan. Der bremses paa en Bremsetromle med et Bremsebaand, der paavirkes hydraulisk ved Hjælp af en elektrisk drevet Pumpe. Baandet søger at følge med den roterende Tromle, men hindres deri af en Pendulvægt, som gør et vist Udslag efter Bremsemodstanden. Dette Udslag kan aflæses paa en stor graderet Skala, saaledes at Tilskuerne til Prøven let kan studere Præstationen. — Bomlængden er 8 Meter.

Professor Terho, Finland, der døde for nogen Tid siden, havde konstrueret et særlig let og enkelt Prøveapparat, der var beregnet til Montering paa en almindelig Personbil. Saa vidt det kan forstaas af den forholdsvis kortfattede Beskrivelse, der foreligger, bestaar Professor Terhos Apparat af to korte, stive Fjedre, hvis Sammenspænding kan varieres. Disse Fjedre paavirker Automobilets Bremseser. For at aabne Fjedrene kræves en vis Kraft, hvis Størrelse kan varieres, og som kan aflæses paa en graderet Skala, der findes monteret paa Bilens Instrumentbræt. Her findes ogsaa Haandtag til Indstilling af Bremsningsgraden.

Hele Apparatet er indkapslet i en lille Cylinder monteret foran paa Bilen. I Cylinderens Væg er skaaret en Spalte, hvor igennem er stukket et Trækøje, som Hesten forspændes til. Fjedrene paavirker som nævnt Bilens Bremseser, og det bliver disse, som skal holde Vognen. Er Hesten stærk nok til at

aabne Fjedrene i Cylinderen, frigøres Hjulene, og Vognen kan følge med Hesten fremad, den styres gennem Rattet. Hesten er saaledes belastet af Fjedre; slækkes Trækket, lukker Fjedrene sig, og derved bremses Vognen.

Ved de orienterende danske Trækprøver, der er foretaget, har man hidtil maattet betjene sig af enklere Hjælpemidler. Det har været Formaalet at skabe en stor og saa vidt mulig ensartet Trækmodstand, og hertil er benyttet en solid Træslæde med Jernskoning fremstillet af A/S Holbæk Maskinfabrik. Ved Slædekørsel paa fast tør Vej (Grus-Sten-Vej) faas en betydelig Friktion, og Trækmodstanden kan ændres gennem Belastning. Det kan dog ikke undgaas, at Modstanden let kan variere noget. Blot en Hest gøder, eller der findes Roerblade paa Vejen, vil Friktionen mellem Slædemeder og Vejbane ændres, og Trækmodstanden bliver mindre. Falder der Sne eller Regn øves der betydelig Indflydelse paa Modstanden. Af denne Grund kan Resultater opnaaet ved Prøver forskellige Steder vanskeligt sammenlignes.

For at konstatere den ved Prøven udviklede Kraft indskydes mellem Trækhammel og Slæde en selvskrivende Kraftmaaler, hvorefter Kraften kan sættes i Relation til Læsvægten og naturligvis ogsaa Hestens Vægt. — Skal flere Spand prøvekøres, er det praktisk, om der forud for Prøven foretages Observationer over Trækkraftforbruget med Slæden paa den til Prøven udsete Vej med forskellig Belastning, saaledes at man har Tal for Kraftforbruget under de forskellige Forhold, inden de egentlige Prøver begynder. Hidtil har de nævnte Slædeprøver kun været brugt til Orientering. Der er naturligvis intet i Vejen for, at man kan lade Hestene trække over en bestemt Maaledistance og bestemme Kørselshastigheden, saa Effekten bag efter kan beregnes.

Ved alle de nævnte Fremgangsmaader tages der hovedsagelig Sigte paa at konstatere Hestenes maksimale Trækkeevne. Nogle af Apparaterne er kun beregnet til Tospand, hvilket for saa vidt er en Fejl, som det er den enkelte Hests Præstation, man vil konstatere. Imidlertid kan man heller ikke se helt bort fra, at Heste, der er vante til at gaa i Tospand, ikke altid

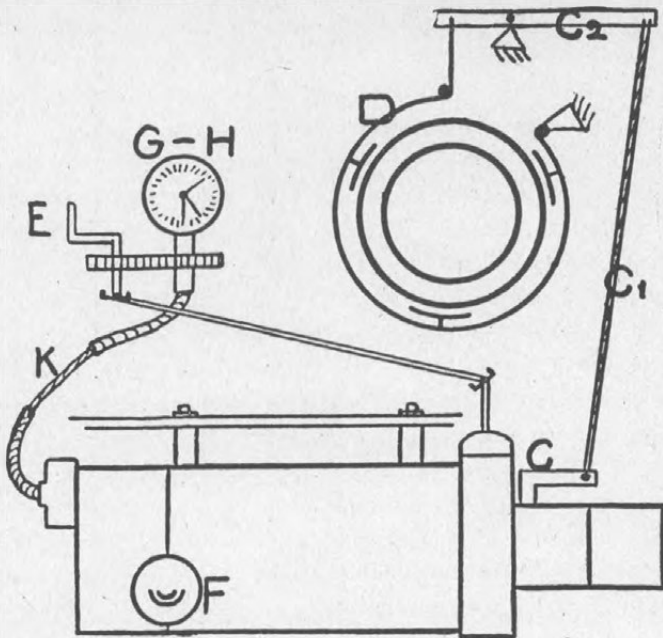


Fig. 5. Terhos Apparatur.

uden videre yder deres bedste, naar de sættes til at gaa Enspænder.

Ved Langtidsprøver kan man som omtalt benytte Hestegangen, og Professor Collins har ogsaa udviklet en Vogn, som giver konstant Kørselsmodstand, hvad enten der køres paa plan eller bakket Vej. Princippet i denne Vogn er dette, at Hestene ved deres Træk løfter nogle Vægte, og ved denne Løftning aabnes der mere eller mindre for en Ventil, der er indskudt i et Olierekredsløb, hvor Oliien bevæges ved Hjælp af en Pumpe. Olieløbet er sat i Forbindelse med Bremsen paa Baghjulene, saadan at jo mindre Gennemløb Ventilen giver, des større Bremsning udøves der, omvendt jo større Aabning, jo mindre Bremsning. Da Ventilen styres af Vægtlodderne, vil det altsaa sige, at hvis Vognen kører ned ad Bakke, og Hestene ikke skal trække særlig haardt i Lodderne, saa gaar disse mod Bund, spærrer mere af for Ventilen, hvorefter Bremsnin-

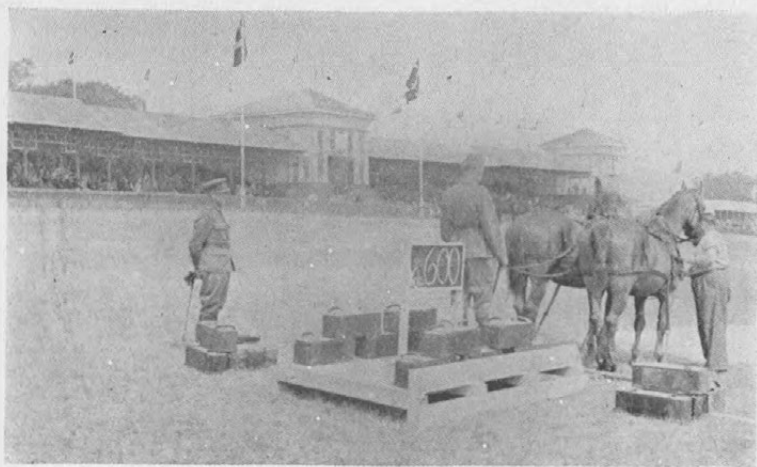


Fig. 6. Trækslæden ved Demonstration paa Bellahøj.



Fig. 7. Prøven gennemføres paa Grusbane.

gen vokser. Er Lodderne helt i Bund, er Ventilen drejet $\frac{1}{10}$ Omdrejning ud over det Punkt, hvor den foretager en fuldstændig Afspærring og Bremsning. Den skal altsaa drejes modsat $\frac{1}{10}$ Omdrejning, før Ventilen aabner for Oliegennemgangen, og Pumpen kan komme i Funktion. Køres der op ad

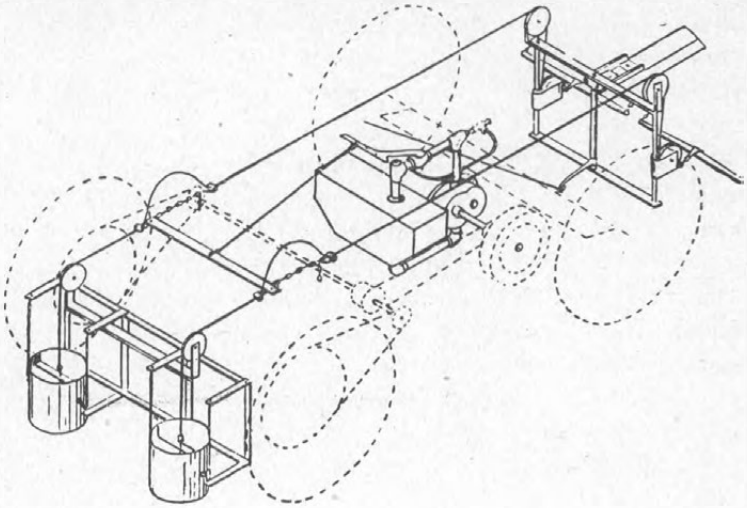


Fig. 8. Prof. Collins Dynamometervogn til Langtidsprøver.

Bakke, stiller Forholdet sig omvendt. Vi faar saaledes ogsaa her gennem Vægtene Udtryk for den anvendte Kraft, og maales Vejstrækningen, faas ved Multiplikation Udtryk for det præsterede Arbejde i Kilogrammeter. Kendes Hastigheden, kan Effekten beregnes.

Langtidsprøver kan ogsaa udføres med almindelige, belæsede Vogne, der køres over en i Forvejen udmaalt og afmærket Distance, helst med varierende Vejbane. Der maa da stilles Fordring om, at Vognene er af saa vidt mulig ensartet Konstruktion, med samme Hjulhøjde, Fælgbredde og Hjulart. Ikke Gummihjul og Jernhjul sammen.

Det kræves, at Gangarten skal veksle mellem Skridt og Trav, og noget af Vejen bør lægges ud over Mark eller daarlig Markvej. — Læssets Bruttovægt kan eventuelt varieres efter Hestenes Alder.

Prøver af denne Art er behæftet med den Fejl, at Vejbanen vil være forskellig efter det Sted, Prøven holdes. For at skaffe et vist Sammenligningsgrundlag, kan en af Vognene være forsynet med selvskrivende Kraftmaaler. Det fremkomne Diagram

bliver imidlertid af en meget betydelig Længde, saa der efter Prøven kan blive lang Tids Arbejde med at beregne den udviklede Kraft. Ved alle Kraftprøver bør Hestene underkastes Dyr lægekontrol.

Hesten kaldes den levende Motor. Den har over for den mekaniske Motor den Fordel, at Hestens Kraft i givet Fald kan mangedobles, hvorimod Motoren ikke taaler ret meget Overbelastning. Til Gengæld kan den velpassede Motor gaa Time efter Time, for saa vidt ogsaa Døgn efter Døgn, blot den forsynes med Olie og Brændstof. I Motoren er Hestekraften mere kompakt, den tilsvarende Effekt udfoldet af Heste vilde kræve betydeligt mere Plads. Man har ved Motorens (Traktorens) Hjælp bedre Mulighed for at faa en større Præstation pr. Mandstime, uden at Traktorføreren bliver personlig mere anstrengt.

Motoren behøver ikke Brændstof, naar den staar stille, men kræver til Gengæld udenlandsk Valuta baade ved Indkøb og Brug. Hestene har ikke Arbejde Aaret igennem, og Hesteholdet er saadan set derfor belastet med betydelige Tomgangsudgifter.

Dette er i store Træk Konkurrencebetingelserne mellem Heste og Motor i Dag. Mange Heste vil utvivlsomt falde i denne Konkurrence. Men skal Hestene gøre Forsøg paa at klare sig i Konkurrencen, maa de være stærke og villige Dyr med god Bevægelse og Konstitution. At klarlægge disse Egenskaber turde være Trækprøvers fornemste Formaal.
