

# DE BEPROEVING VAN LANDBOUWTREKKERS

REDE

UITGESPROKEN BIJ DE AANVAARDING  
VAN HET AMBT VAN HOOGLERAAR AAN DE  
LANDBOUWHOGESCHOOL TE WAGENINGEN  
OP DONDERDAG 26 OKTOBER 1961

DOOR

Ir. G. J. QUAST



H. VEENMAN & ZONEN N.V. - WAGENINGEN

123520

*Mijne Heren Leden van het Bestuur van de  
Landbouwhogeschool,  
Dames en Heren Hoogleraren, Lectoren, Docen-  
ten en Wetenschappelijke Medewerkers,  
Dames en Heren Studenten en voorts gij allen,  
die door Uw aanwezigheid blijk geeft van be-  
langstelling.*

*Dames en Heren,*

De moderne landbouwtrekker is een bijzonder complex mechanisme, dat wel eens wordt gebruikt onder omstandigheden die sterk afwijken van de bedoelingen van zijn ontwerper. De vernielende consequenties van deze soms zelfs geforceerde mishandelingen en het ontbreken van een redelijke mate van preventief onderhoud, geven aanleiding tot moeilijkheden tussen trekkegebruikers, -verkopers en -fabrikanten.

Voor het onderhoud heeft de gemiddelde gebruiker gewoonlijk zelf niet de neiging, of de tijd, of de handvaardigheid, of het speciale gereedschap, of de gedetailleerde mechanische en elektrische kennis. Hij kiest anderen om deze werkzaamheden voor hem uit te voeren, evenals hij bij anderen te rade gaat omtrent de wijze van het gebruik van de trekker.

Deze aanhef is een zeer vrije vertaling van een aanbeveling van een oliemaatschappij, waarin de smeerolie zelf ook nog een rol is toebedeeld. Er wordt in aangeroerd de sfeer, waarin een gesprek over trekkerbeproeving wel wordt aangevangen. Gebruik of misbruik van een trekker? Voor de beantwoording van deze vraag moet o.a. de prestatie van dit werktuig vastliggen. Ter zijde wordt opgemerkt dat overbelasting van een trekker schadelijk is, maar dat b.v. ook het langdurig laten werken van een trekkermotor bij een zeer lage belasting of onbelast eveneens schade veroorzaakt. Ook in het laatste geval kan dus van misbruik worden gesproken.

Op verschillende wijzen worden prestaties vastgesteld. Dit kan primitief en ondeskundig geschieden. B.v. door twee bulldozers met de neuzen tegen elkaar te laten drukken. Ook komen zeer verfijnde methoden voor. Op verschillende onderdelen van een trekker worden rekstrookjes aangebracht; de daarmee verkregen informatie over tijdens de werkzaamheden optredende spanningen worden uitgezonden en aan de rand van het veld opgevangen en verwerkt. Afgezien van het feit dat voor de eerste methode wel nimmer de toestemming van de trekkereigenaars te verkrijgen zal zijn, heeft deze als voornaamste bezwaar, dat de bekwaamheid van de bestuur-

der in een dergelijke proef de hoofdrol speelt. De tweede methode vergt een grote hoeveelheid gespecialiseerde elektronische apparatuur en vaardigheid in de bediening ervan. De verkregen resultaten zullen moeilijk op overtuigende wijze aan trekkegebruikers kunnen worden verklaard.

De bij de trekkerbeproeving betrokken personen werken in het gebied van het toegepaste onderzoek. Naarmate de beproevingsmethoden een definitieve vorm krijgen, zal het routine karakter van de werkzaamheden gaan overheersen. Bij de nadere vaststelling van de methoden zal in enkele gevallen een beroep op het fundamentele onderzoek worden gedaan. De relatie tussen bewegend wiel en de grond en verder de juiste plaats van bedieningsorganen en zitplaats in verband met vermoeidheidsverschijnselen zijn voorbeelden hiervan.

Na deze introductie via enkele bij de trekkerbeproeving een rol spelende facetten wordt nu een nadere onderverdeling hiervan besproken.

De beproeving van landbouwtrekkers kan, evenals de beproeving van machines in het algemeen, omvatten een controle op de werking, een onderzoek naar de technische levensduur, een beoordeling van de gebruikswaarde en een vaststelling van de prestatie.

De werking van trekker als geheel of van zijn onderdelen afzonderlijk dient door de fabrikant aan het einde van het productieproces te worden gecontroleerd. De afnemers van trekkers zullen proberen zich door middel van garantie-bepalingen veilig te stellen met betrekking tot eventueel optredende fouten. Deze controle op de werking is steeds in de werkzaamheden van een trekkerbeproevingstation opgenomen.

Het bepalen van de levensduur van een werktuig is een weinig aantrekkelijke zaak, indien de gemiddelde levensduur groot is en indien er geen bruikbare versnelde methoden bestaan tot de vaststelling hiervan.

Dit is het geval bij landbouwtrekkers. Voor complete trekkers wordt heden ten dage over bereikbare bedrijfsurenaantallen gesproken die de 10.000 uur benaderen. Voor de motoren kan misschien wel een levensduurbeproeving worden opgezet. Juister lijkt echter om voor dit deel van de trekker te profiteren van de elders opgedane ervaring bij de motorenbeproeving. Om voor de complete trekker een levensduurbeproeving van enige duizenden uren op een landbouwbedrijf op te zetten lijkt onpraktisch. Alleen in Zweden wordt een dergelijke ongeveer 2000 uur durende beproeving aangetroffen. Dit komt overeen met een tijdsruimte van bijna twee jaren. In twee jaar tijd kan, voordat de resultaten van de beproeving bekend zijn, een nieuwe uitvoering of een nieuw type trekker van het betrokken merk aan de markt zijn.

De vaststelling van de gebruikswaarde is een onderwerp waarover veel te discussiëren valt. Een algemeen aanvaarde methode voor dit zeer belangrijke gedeelte is er echter niet. Daarvoor verschillen de omstandigheden en de inzichten van land tot land te veel en misschien zelfs wel van streek tot streek.

Het meten van de prestatie is in het algemeen met normale, in de handel verkrijgbare, meetinstrumenten uit te voeren. Elke trekkerbeproeving vangt hiermede aan. Hier is ook het gebied waar werktuigkundig opgeleide personen zich in hun element voelen.

De beproeving van trekkers is geen doel op zichzelf. Rekening houdende met de vele facetten, waarvan enkelen in het voorgaande zijn aangestipt, ontstonden in verschillende landen oplossingen, die sterk van elkaar afweken wat betreft het programma en de omvang.

In het hierna volgende zullen enkele van de ook in Nederland bekendheid genietende trekkerbeproevingstations worden genoemd.

Op 15 juli 1919 werd in de staat Nebraska een wet van kracht, waarin o.a. voor de verkoop van trekkers de aanwezigheid van een certificaat werd vereist.<sup>1</sup> In dit certificaat werden het vermogen aan de riemschijf, de trekkracht en het brandstofverbruik vastgelegd. Verder werd toentertijd als doel gesteld enige indruk over de levensduur te krijgen. Merkwaardig genoeg werd veel invloed aan de spoorwegen toegekend. In deze wet komen bepalingen voor waarvan de uitvoering aan de Nebraska State Railway Commission is opgedragen. De metingen zelf geschieden tegen betaling aan de universiteit van Nebraska.

Van de zestig trekkers, die in de eerste jaren van de beproevingen aan de markt waren, meldde zich ongeveer de helft aan voor beproeving.

De beproevingsmethode die in 1918 werd opgesteld en die hoofdzakelijk een prestatievaststelling omvat, is zeer doeltreffend gebleken. Tot voor kort werd deze geheel onveranderd gehanteerd. Geen van de andere staten in de U.S.A. heeft zelf een beproevingsstation opgericht, allen gebruikten de in Nebraska verkregen resultaten. Ook buiten de U.S.A. heeft deze zgn. Nebraska test een goede reputatie verworven.

Het is nodig nu ook nog iets van andere Amerikaanse omstandigheden te vertellen, omdat dit kan dienen tot beter begrip van een later te vermelden misstand bij de vermogensaanduiding van trekkers enige jaren geleden.

De Nebraska beproevingsmethode werd gesteund door de American Society of Agricultural Engineers (A.S.A.E.) en de Society of Automotive Engineers (S.A.E.). Tot 1936 waren de beproevings-

<sup>1</sup> The Nebraska Tractor Law and Rules for Official Tractor Tests, Circular 10, University of Nebraska 1919.

codes van de drie organisaties geheel gelijk. Na deze datum ontstond er een verschil. De A.S.A.E. en de S.A.E. pasten hun beproevingscode aan de technische ontwikkeling aan. De Nebraska testcode was aan een wet gebonden en een wijziging op dat tijdstip bleek niet mogelijk. Het voornaamste verschilpunt lag in het begrip „rated horsepower”, dat naast het gemeten max. vermogen in de beproevingsrapporten werd vermeld.

Bij de toenmalige carburateurs van de benzine- en petroleummotoren was de sproeieropening door middel van een stelschroef regelbaar. Dit werkte het zoeken naar een sproeierafstelling voor maximum vermogen en een voor maximum economie in de hand. Bij max. vermogen is het brandstofverbruik hoog en bij max. economie is het topvermogen lager dan het max. bereikbare. De toentertijd toegepaste beproevingsmethoden hielden rekening met deze technische omstandigheden en hadden bepalingen dienaangaande.

Bij de ontwikkeling van de carburateurs en met de komst van de dieselmotor raakte de behoefte aan aparte regelinstellingen overbodig en voorts rees er omstreeks 1935 bezwaar tegen het kunstmatige verhoudingsgetal tussen de „rated horsepower” en het max. bereikbare vermogen. Zoals reeds gezegd de S.A.E en de A.S.A.E. pasten zich aan en Nebraska, de enige instantie die in feite trekkers beproefde, handhaafde haar methode. In de jaren van Wereldoorlog II werden er geen trekkers beproefd.

In 1959 werd ook de Nebraska testcode aangepast en sindsdien bestaat weer volledige overeenstemming in de beproevingswijze van de verschillende Amerikaanse instellingen.<sup>1</sup>

De S.A.E. heeft ook voor de beproefing van automobiel- en vrachtwagenmotoren een testcode gebracht. Deze wijkt in belangrijke mate af van de code voor de trekkers, daar deze code bedoeld is om voor motorconstructeurs een standaard laboratoriumtest te brengen. Hierbij wordt gesteld dat alleen de delen, die noodzakelijk zijn voor de werking van de motor, aanwezig moeten zijn. Er behoeven dus b.v. geen luchtfilter, dynamo of uitlaatleiding aanwezig te zijn. Als de motor bij een bepaalde belasting gedurende een halve minuut geen noemenswaardige verandering ondergaat mogen de meetresultaten in het rapport worden opgenomen.<sup>2</sup> Deze wijze van beproefing leidt tot fascinerend hoge getalwaarden voor het max. bereikbare vermogen.

Eveneens geniet bekendheid het in Darmstadt gevestigde Westduitse beproevingsstation. Tot voor enige jaren was dit station in Marburg gevestigd. Vandaar dat nu de naam „Marburg test” nog wel wordt gebruikt. De basis van dit station heeft gelegen in Bornim bij Potsdam, dat nu bij Oost-Duitsland behoort.

Voor de bouw van het huidige apparaat zijn de financiële mid-

<sup>1</sup> A.S.A.E. standard: Agricultural Tractor Test Code. 1959.

<sup>2</sup> S.A.E. Engine Test Codes, S.A.E. Handbook 1959.

delen afkomstig van het Kuratorium für Technik in der Landwirtschaft (KTL), de industrie en het European Recovery Program. De invloed van de industrie is nu nog in het Duitse beproevings-schema merkbaar. Sterke voorkeur wordt b.v. gegeven aan het meten van het vermogen van trekker aan het vliegwiel. De trekkers worden dan naar het aldus bepaalde vermogen geklasseerd.

Deze methode heeft alleen voordelen als het in de trekker gebruikte motortype ook voor andere dan trekkerdoeleinden wordt verkocht. Een omstandigheid die bij Duitse motorfabrikanten wel voorkomt. Bij de beproeving wordt voorts rekening gehouden met de bepalingen uit het Duitse normaalblad DIN 70020.<sup>1</sup> Hierin wordt o.a. voorgeschreven dat bij een meting alle toebehoren als waterpomp, dynamo e.d. mee moeten werken. Voorts is een correctieformule voor atmosferische omstandigheden in dit normaalblad opgenomen.

Naast deze prestatievaststelling wordt in Duitsland in enkele gevallen ook een bruikbaarheidsbeoordeling uitgevoerd. Hiervoor is een onderafdeling van de D.L.G. (Deutsche Landwirtschafts Gesellschaft) verantwoordelijk.

In Engeland wordt de trekkerbeproeving uitgevoerd door het National Institute of Agricultural Engineering, de zgn. N.I.A.E.-Test. Hoewel de eerste berichten over deze activiteiten in Engeland reeds uit 1929 dateren, vangt de systematische beproeving aan met de vorming van het zojuist genoemde instituut in 1942. De prestatiebeoordeling die geschiedt conform de British Standard No. 1744: 1951 wordt gevolgd door een bruikbaarheidsbeoordeling uitgevoerd door hetzelfde instituut.

Het Zweedse beproevingsstelsel, uitgevoerd door een overheidsinstelling en wel de Statens Maskinprovningar te Ultuna, heeft in Nederland zeer veel aandacht getrokken. Het is in dat land moeilijk een landbouwwerktuig te verkopen zonder dat van dit werktuig een officieel beproevingscertificaat getoond kan worden.

De invloed van de boerenorganisaties in het beproevingsstation is groot. De trekkerbeproeving is daar in de eerste plaats een bruikbaarheidsbeoordeling. Reeds eerder werd vermeld dat de beproeving langdurig is. Zelfs met het verschil in omstandigheden in het noorden, het midden en het zuiden van het land wordt in de beproevingsprocedure rekening gehouden.

Het Franse beproevingsstation behoort wat betreft omvang tot de grootsten. Daar echter lange tijd weinig Franse machines in Nederland werden geïmporteerd, was dit station hier minder bekend.

<sup>1</sup> Einrichtungen für die Prüfung von Ackerschleppern. Landtechnische Forschung No. 2, 1953.

Het behoort tot het Centre National d'Etudes et d'Experimentation de Machinisme Agricole, is gevestigd in Antony bij Parijs en staat onder het Ministerie van Landbouw.

In Nederland zijn voor 1954 door het Instituut voor Landbouwtechniek en Rationalisatie en het Instituut voor Tuinbouwtechniek enkele trekkers beproefd.

Daarna is de beproeving gesplitst in een prestatievaststelling en een bruikbaarheidsbeoordeling. Het eerste gedeelte wordt uitgevoerd door de met behulp van M.S.A. en overheidsgelden ingerichte Stichting Centrale Werkplaats. Voor het laatste gedeelte wordt nauw samengewerkt met beide zojuist genoemde Instituten. Bij de opbouw van het Nederlandse beproevingsapparaat is, zoals later nog zal worden toegelicht, zeer sterk geprofiteerd van tijdens internationale contacten verkregen ervaringen.

Het feit, dat er in vele landen verschillende beproevingsprocedures waren gegroeid, alsmede de wetenschap dat er zelfs gedacht werd over de oprichting van nog meer nationale regelingen, was weinig geruststellend. De sterk variërende methoden hadden tot gevolg, dat van eenzelfde trekker verschillende meetresultaten werden gepubliceerd nog afgezien van de moeilijkheden veroorzaakt door het gebruik van verschillende eenheden.

Het is daarom zeer prijzenswaard dat in kringen van de Organisation for European Economic Co-operation (O.E.E.C.) het initiatief werd genomen tot besprekingen over unificatie van trekkerbeproevingmethoden. Deze activiteiten werden uitgevoerd als een project van de European Productivity Agency (E.P.A.). De eerste besprekingen werden bijgewoond door vertegenwoordigers van Duitsland, Engeland, Frankrijk, Italië en Nederland.

In Italië waren op dat moment drie instellingen, die aan trekkerbeproeving werkten. Echter geen van drieën had een gefixeerd beproevingsschema. Daarom is dit land bij de opsomming van trekkerbeproevingstations niet genoemd. De positie van de Nederlandse vertegenwoordiging is reeds even aangevoerd.

Bij deze besprekingen over de methoden kwamen de ervaringen met de apparatuur ter sprake. In Nederland behoefde men niet meer door schade en schande wijs te worden; hier kon dadelijk apparatuur worden aangeschaft, die voor dit doel elders haar bruikbaarheid reeds had bewezen.

De Fransman A. LEMIERRE, die van de zijde van de O.E.E.C. als coördinator was toegevoegd, bleek in staat uit de talrijke opvattingen enige gezamenlijke gezichtspunten op te stellen.

De geünificeerde beproevingsmethode zou in eerste instantie aan de eisen van de trekkergebruiker moeten voldoen. Voorts zou de methode, onafhankelijk van het land van toepassing, steeds dezelfde

resultaten moeten geven. Bij de beschouwingen is ook de door allen bewonderde Nebraska test in aanmerking genomen. Enige facetten hiervan werden echter onaanvaardbaar geacht. Als voorbeeld kan dienen het belasten van de achterwielen. Bij de Nebraska test mag op een achterwiel zoveel gewicht geplaatst worden als de banden- en velgenfabrikanten toelaten. In de O.E.E.C.-besprekingen hierover was men van mening, dat de achterwielen niet zwaarder belast mogen worden dan vergelijkbaar met de omstandigheden op een normaal landbouwbedrijf. Dit betekent het gebruik van één stel wielgewichten, want een boer koopt niet meer, en voorts het vullen van de banden met water.

De geünificeerde beproevingsmethode zou dus afwijken van de Amerikaanse opvatting.

Bij de bespreking over de afzonderlijke proefnemingen traden reeds snel twee categorieën proeven naar voren.

De eerste omvatte proefnemingen, waarbij men het eens werd over de methode en de nauwkeurigheidseisen te stellen aan de apparatuur. Daar het technische meetapparatuur betrof, werd deze groep de „technische beproeving” genoemd. De tweede groep omvatte naast zaken waarvoor men geen uniforme methode kon vastleggen, de bruikbaarheidsbeoordeling. Deze categorie werd genoemd de „praktische” of „landbouwkundige beproeving”.

De bruikbaarheidsbeoordeling, die voor de gebruiker van een trekker waarschijnlijk het belangrijkste gegeven is, bleek door het grote verschil in inzicht niet of nog niet te unificeren.

Als resultaat van alle pogingen verscheen een concept voor een geünificeerde trekkerbeproevingsmethode, die echter beperkt bleef tot technische metingen. Men vertrouwde erop, dat elk land zelf het resterende deel zou uitvoeren, d.w.z. de landbouwkundige beproeving.

Na een periode van interne beproevingen met het doel de kwaliteiten van de beproevingsstations onderling te vergelijken en enkele schoonheidsfouten te verwijderen verscheen in 1959 de O.E.E.C. „Standard Code and Test Bulletin for Agricultural Tractors”. De wenselijkheid van de landbouwkundige beproeving wordt onderstreept door in elk technisch bulletin een aanbeveling voor een dergelijke beproevingswijze op te nemen.

Van de voornaamste technische proeven zal nu iets worden gezegd. Over het vaststellen van het vermogen bestonden in het eerste stadium der onderhandelingen de volgende inzichten:

Het vermogen moet bepaald worden op die plaatsen, waar ook aan de trekkergebruiker dit vermogen ter beschikking staat. D.w.z. dit moet geschieden aan de trekhaak, de riemschijf en of de aftakas. Speciaal van Duitse zijde werd erop aangedrongen om ook nog een vermogensmeting aan het vliegwiel van de motor hieraan toe te voegen. In de code is opgenomen, dat het vliegwielvermogen mag



worden vermeld. Het op andere wijze bepalen van het vermogen van trekker of zijn motor is niet toegestaan.

Bij het bepalen van het trekhaakvermogen is behalve het meten van de snelheid ook een vaststelling van de trekkracht noodzakelijk. Hiervoor wordt met een trekker en een daarachter gekoppelde remwagen op banen gereden. De belasting van de remwagen wordt na elke meting verhoogd. Dit wordt voortgezet totdat overmatig slippen van de aangedreven wielen van de trekker een verdere belastingverhoging verhinderen. Dit is het meest spectaculaire gedeelte van de trekkerbeproeving.

Bij de verschillende stations waren hiervoor vele soorten verharde banen in gebruik. Een aangewalste leembaan, betonbanen, asfaltwegen van verschillende samenstellingen en een grasmat kwamen in de opgaven van de stations voor. Deze banen waren zo zuiver mogelijk horizontaal gelegd en  $\pm 150$  m lang en  $\pm 4$  m breed. Aan de einden waren veelal bochten met een straal van ongeveer 25 m om het mogelijk te maken met een belaste trekker te blijven rijden.

Deze banen zijn kostbaar en het was dan ook geen wonder dat elk land probeerde het aldaar aanwezige verharde baantype voor het voorgeschreven meettraject in aanmerking te laten komen. Voordat de O.E.E.C.-code definitief werd is een trekker langs verschillende beproevingsstations gestuurd. Bij vergelijking van de beproevingsrapporten<sup>1</sup> van deze trekker bleek, dat alleen de trekkrachtmetingen op betonbanen onderling vergelijkbare resultaten opleverden.

Hoewel een betonbaan een ideale beproevingsoppervlakte vormt, komt deze uiteraard volstrekt niet overeen met de grond waarop een landbouwtrekker normaal werkzaam is. Doch voorlopig zijn de meettechnici nog niet in staat om van elke trekker de trekkracht te geven, gemeten op elke grondsoort op het bedrijf van de boer.

Praktisch alle trekkerbeproevingstations hebben nu betonbanen. Zelfs de Nebraska-test wordt nu op een betonbaan uitgevoerd. Mogelijk is de keus aldaar beïnvloed door de publiciteit die het O.E.E.C.-werk genoot.

Nu na enige jaren de uitwisseling van de ervaring met betonbanen mogelijk is, blijkt er in de resultaten van trekkrachtmetingen ook nog enig verschil te bestaan. Dit bleek o.a. toen een station verhuisde en een nieuwe baan aanlegde. Voordien had dit station ook met een betonbaan gewerkt en de daarmee opgedane ervaring op grondige wijze gerapporteerd. Bij de bouw van de nieuwe baan werd zeer zorgvuldig dezelfde samenstelling van het beton en dezelfde oppervlakte-afwerking aangehouden. Op deze baan bleken nu de behaalde maximum trekkrachten lager dan die behaald op de oude baan. Hierdoor in paniek geraakt heeft de leiding van het

<sup>1</sup> The testing of farm machinery on an international basis. O.E.E.C. 1956.

station zich laten verleiden tot afslijpen van het gehele oppervlak der baan met molenstenen. Dit gaf de gewenste verbetering.

Later bleek ook uit elders opgedane ervaring, dat als beton ongeveer een jaar aan weersinvloeden is blootgesteld, hogere maximum trekkrachtwwaarden worden bereikt, die reproduceerbaar zijn.

Een opmerking, die misschien voor degenen die hun nieuwe trekker voor een beproeving indienen niet zo aantrekkelijk klinkt, is dat van de banden voor het bereiken van maximum trekkracht veel rubber moet zijn afgesleten. Nieuwe banden geven nl. lagere meetresultaten.

Van groot belang bij de meting is de hoogte van de trekhaak van de trekker. Hoe hoger de trekhaak hoe hoger de dynamische belasting van de achteras is en dit resulteert weer in meer trekkracht. Hiermede zou kunnen worden doorgegaan tot de voorwielen van de grond worden gelicht. Bij een dergelijke gevaarlijke evenwichtstoestand zal b.v. een vierwielig aangedreven trekker op een betonbaan niet meer trekkracht uitoefenen, als een even grote op de achteras aangedreven trekker met een even zware vooras.

Een poging om voor de geünificeerde trekkerbeproeving een trekhaakhoogte op 35 cm vastgesteld te krijgen is mislukt. Veel gewonnen is reeds door de verplichte vermelding van de aanspanhoogte tijdens de meting. De door de fabrieken aangebrachte trekhaaken zijn vrijwel zonder uitzondering op een zodanige hoogte bevestigd, dat de zojuist geschetste gevaarlijke toestand niet kan ontstaan.

De trekkracht wordt gemeten met een hydraulische trekkrachtmeter. De trekweerstand wordt verkregen door de wielen van de remwagen te remmen. De vernietiging van de energie geschiedt langs hydraulische, pneumatische of elektrische weg. Deze remwagen draagt veelal ook de meetapparatuur ten behoeve van de brandstofmeting.

In- en uitschakelen van de meetapparatuur aan het begin en eind van het meettraject geschiedt met de hand bij het passeren van een baken. Het kan ook automatisch gebeuren door een vijfde wielkje aan de remwagen, dat langs een verhoging aan het begin en aan het eind van het meettraject loopt.

De trekkrachtmetingen vergen veel tijd, omdat het aantal vertragingen, waarvoor een serie metingen moet worden uitgevoerd, groot is. Daarom wordt ook hier gezocht naar arbeidsbesparende oplossingen. In vele gevallen is de remwagen bestuurd door een stangensysteem tussen trekker en remwagen en blijft het aantal bij de meting betrokken personen beperkt tot twee. Een hiervan is de bestuurder van de trekker en de ander bedient de meetapparatuur en vult de waarnemingsstaten in.

Door het geringe aantal dagen dat een betonbaan in verband met de weersomstandigheden kan worden gebruikt en de moeilijkheden met de personeelsvoorzieningen hebben in enkele landen reeds tredmolens bij de trekkerbeproeving doen verschijnen. Hierbij wordt de trekker op een grote trommel met een betonoppervlak, of een band met schakels voorzien van een betonoppervlak, geplaatst. Deze inrichting wordt door de aangedreven wielen in beweging gebracht. De trekker is verbonden met het stilstaande frame door middel van een hydraulische trekkrachtmeter. De trommel of de band kan worden afgeremd. Bij deze methode is de meting onafhankelijk van de weersinvloeden; verder spaart hij de trekkerbestuurder uit en voorts kan de meting continu geschieden.

Er is nog een categorie trekkers waarvoor deze geünificeerde methode moeilijkheden oplevert. Dit zijn trekkers die een betrekkelijk laag gewicht hebben, maar waarbij echter de achterwielen een reactie ondervinden van het aan de trekker bevestigde werktuig. Door deze reactie wordt de trekkracht gunstig beïnvloed. Het is niet eenvoudig van deze reactie, die o.a. tijdens het ploegen ontstaat, het maximum te bepalen en dit daarna gelijk te stellen aan een zeker aantal kilogrammen achterasbelasting. Was dit wel het geval dan zouden met deze laatste belasting de metingen op de betonbaan mogelijk zijn.

De meting van het riemschijfvermogen of van het aftakasvermogen geschiedt met de gebruikelijke meetapparatuur. Tijdens de eerste besprekingen over de unificatie van dit beproevingsgedeelte was het nog niet bij alle destijds leverbare trekkers mogelijk het maximum beschikbare vermogen via de aftakas over te brengen. Verder is het genormaliseerde aftakastoerental 540 omw./min. Dit vraagt enige speciale voorzieningen t.a.v. de gebruikelijke dynamometers in de beproevingsstations, die nl. bestemd zijn om bij toerentallen van ongeveer 2000 omw/min. het vermogen te meten en te vernietigen. Deze omstandigheden hebben er toe geleid, dat aan de vermogensmeting aan de riemschijf meer waarde toegekend is dan heden ten dage verantwoord lijkt. Immers bij de nu aan de markt zijnde trekkers kan het volle beschikbare vermogen aan aftakas worden afgegeven. Voorts wordt overwogen om het reeds in Amerika genormaliseerde aftakastoerental van 1000 omw/min. ook in Europa meer toe te passen. Dan zullen de bezwaren met de dynamometers ook wegvallen. In de O.E.E.C.-code is dus nog opgenomen een bepaling van het riemschijfvermogen.

Bij deze meting treden moeilijkheden op tengevolge van de riemslip, veroorzaakt door variërende riemspanning, verschillen in riemafmetingen en riemkwaliteit. Bij te grote spanning treden verliezen

op, bij te lage spanning eveneens. In de O.E.E.C.-code wordt voorgeschreven dat de riemslip niet groter mag zijn dan 2%. Het zo dicht mogelijk benaderen van deze maximum toegelaten slip geeft optimale waarden. Dit vergt echter tijdens de beproeving in de verschillende belastingstrappen veel correcties van de riemspanning door het met de meting belaste personeel.

Bij de publikatie van de resultaten is dus steeds het verlies van de riem inbegrepen. En de gebruiker kan met de vermogensbehoefte van het aan te drijven werktuig voor ogen een technisch verantwoorde keus van de trekker doen. In het verleden is wel eens een teleurstellende combinatie gevormd van een door een riem aangedreven werktuig en trekker op basis van het vliegwielvermogen. Hierbij was dan het vermogensverlies in de overbrenging en de riem onderschat.

De meting van het vermogen via de aftakas neemt aan belang toe en zal vermoedelijk t.z.t. wel de plaats van de metingen aan de riem in de O.E.E.C.-code innemen. Deze meting is eenvoudig en vergt geen nadere bespreking.

Er wordt in de O.E.E.C.-code geen correctie voor atmosferische omstandigheden toegestaan. In de verschillende nationale procedures kwam dit wel voor. Over de te gebruiken formules en het toepassingsgebied werd geen overeenkomst bereikt.

De O.E.E.C. trekkercode omschrijft naast de zojuist genoemde prestatiebeoordelingen ook nog een veelheid van eenvoudige werkzaamheden, zoals het controleren van afmetingen en gewichten, het verifiëren van genormaliseerde onderdelen, het bepalen van draaicirkel e.d.

Van een enkele van deze bepalingen nl. die van het zwaartepunt valt nog iets op te merken. Gewenst wordt een indruk te krijgen over stabiliteit van een trekker werkende op hellingen. De eenvoudigste meetmethode is een trekker op een hellende tafel te zetten en de hellingshoek te zoeken waarbij het evenwicht verstoord raakt. Een van de aan de besprekingen deelnemende landen vermeldde de ervaring dat, als een dergelijke maximum behaalde hoek gepubliceerd werd, in de praktijk de opvatting bleek te bestaan dat tot en met deze waarde gewerkt mocht worden. Er werd geen rekening meer gehouden met andere omstandigheden, die dit evenwicht in gevaar brachten, zoals de krachten veroorzaakt door een aangekoppelde wagen, bij het remmen en bij het nemen van bochten. Dit gevaarlijke gebruik van een trekker wordt in mindere mate uitgelokt indien, zoals in de code, de ligging van het zwaartepunt wordt gegeven.

Het is goed nu even stil te staan bij de gevolgen, die het ontstaan van de O.E.E.C.-code voor de verschillende nationale beproevingsystemen in de aangesloten landen heeft gehad. Bij het rond-

zenden van een trekker langs verschillende stations en het vergelijken van de beproevingsrapporten werden naast de conclusies ten aanzien van de betonbaan ook nog enkele aanwijzingen verkregen over afwijkingen in apparatuur. De stations die in opbouw waren hebben vrijwel zonder uitzondering de code reeds gebruikt, voordat deze in 1959 definitief werd. De technische beproeving is nu in de aangesloten landen gelijk en de eerste bulletins hierover zijn verschenen. De landbouwkundige beproeving organiseert ieder land naar eigen behoefte en past deze aan eigen omstandigheden aan. Landen met beproevingsmethoden, die in een normalisatievoorschrift zijn vastgelegd, hebben hun nationale standaardvoorschriften aangepast of zijn hiermede nog doende. Daar dit alleen technische tests betreft, worden hierbij geen moeilijkheden verwacht.

De trekkerbeproevingstations onderhouden contact met elkaar, teneinde dubbel werk bij de technische beproeving van trekkers te vermijden.

De verhouding tot de International Organisation for standardisation is als volgt. I.S.O. is de organisatie die internationaal standaardisatievraagstukken behandelt. In deze organisatie wordt eveneens reeds enige tijd over beproevingsmethoden van trekkers gesproken. Het werk in O.E.E.C.-kringen heeft zeker stimulerende invloed gehad. Wanneer t.z.t. van de I.S.O. een standaard beproevingsprocedure uitkomt, zal de O.E.E.C.-beproevingsmethode aangepast moeten worden. Grote afwijkingen worden niet verwacht, omdat in het I.S.O.-verband ook personen aan de besprekingen deelnemen die reeds bij de O.E.E.C.-unificatie-onderhandelingen betrokken waren.

In het niet-trekkerproducerende land Nederland bestond enige jaren geleden de volgende situatie. Er waren veel verschillende merken en typen trekkers in de handel. De concurrentiestrijd was hevig. Bij de aankoop of verkoop van trekkers werd o.a. een zeer hoge waarde gehecht aan het aantal p.k.'s dat men per duizend gulden kon kopen of verkopen. Daar er in een trekker, evenals in elk werktuig, verliezen optreden, gerekend vanaf de plaats waar de energie wordt opgewekt tot de plaats waar deze uiteindelijk wordt gebruikt, werd in plaats van het trekhaakvermogen of het riemschijfvermogen of het aftakasvermogen wel van het vliegwielvermogen of van DIN p.k.'s gesproken. Dit waren immers hogere getalwaarden. Enkelen zochten het nog dichter bij de plaats waar de energie werd opgewekt en spraken zelfs van SAE p.k.'s. Dit laatste geschiedde vermoedelijk onder invloed van de fascinerend hoge getalwaarden, die met de eerder genoemde, echter niet voor trekkers bedoelde, meetmethode kunnen worden behaald.

De gepubliceerde vermogenswaarden hadden geen enkele relatie met de werkelijk ter beschikking staande paardekrachten. Doordat

niet allen aan deze rage deelnamen, ontstond bij het vergelijken van trekkers grote verwarring.

De gebruikers van deze zgn. SAE p.k.'s hebben zich vermoedelijk niet verdiept in de verschillende beproevingsprocedures. In een in Nederland verspreide reclamefolder, waarin hogere vermogenswaarden worden vermeld dan de fabriek zelf publiceert, wordt b.v. geschreven dat SAE een Engelse P.K. standaard zou zijn. Al snel rees het besef dat bij deze ontwikkeling noch gebruiker noch verkoper gebaat waren. Overleg in kringen van de trekkerimporteurs heeft er toe meegewerkt, dat sinds medio vorig jaar het vermogen op een begrijpelijke wijze wordt aangegeven. Ongeveer terzelfder tijd kwam ook het O.E.E.C.-werk gereed en dit heeft waarschijnlijk ook een verhelderende bijdrage geleverd.

De O.E.E.C.-beproeving heeft ook tot doel dubbel werk te voorkomen. Het kan voorkomen, dat de ter beproeving aangeboden trekker reeds elders volgens de O.E.E.C.-regels is beproefd. In dat geval wordt de technische beproeving niet herhaald. De invoering van de technische O.E.E.C.-beproeving is in Nederland praktisch onopgemerkt geschied.

Deze beproeving wordt in Nederland evenals in O.E.E.C.-kringen gekoppeld gezien aan de landbouwkundige beproeving. Een afzonderlijke technische beproeving wordt hier niet wenselijk geacht. Daar de landbouwkundige beproeving veel tijd vergt en dus kosten met zich meebrengt, werden er van de zijde van de trekkerimporteurs financiële bezwaren aangevoerd. Hiervoor is een voorlopige regeling getroffen. Op dit moment zijn er in Nederland vier trekkers in beproeving. Twee hiervan zijn reeds elders technisch getest. In plaats van de technische test komt een zeer korte steekproef om vast te stellen of zich bij het aangeboden exemplaar geen afwijkingen voordoen. Dit zou een ijking kunnen worden genoemd.

Welke ontwikkelingen kunnen bij de trekkerbeproeving worden verwacht?

Bij het meten van trekkrachten volgens de nu gebruikelijke methoden spelen het belasten van tandwielen en de relatie wiel-beton een rol. Indien de tandwielen uit de trekkers verdwijnen, b.v. door de komst van een hydrostatisch aangedreven trekker, dan blijft alleen over de relatie wiel-beton. Deze is echter op een eenvoudiger manier vast te stellen dan door middel van het langdurig rijden op een baan of een tredmolen. De eigenschappen van hydraulisch mechanisme worden op stationnaire proefstanden beproefd.

De wens om bij de trekkrachtbepalingen meer rekening te houden met de werkelijke omstandigheden van de grond zal mogelijk nog eens kunnen worden gerealiseerd door een toenemende kennis van de eigenschappen hiervan, speciaal wat betreft het gebied van de invloed van de bewegende grijpers van een band in verschillende grondsoorten.