

20 1 24 c
12

No. 44

PUBLICATIE

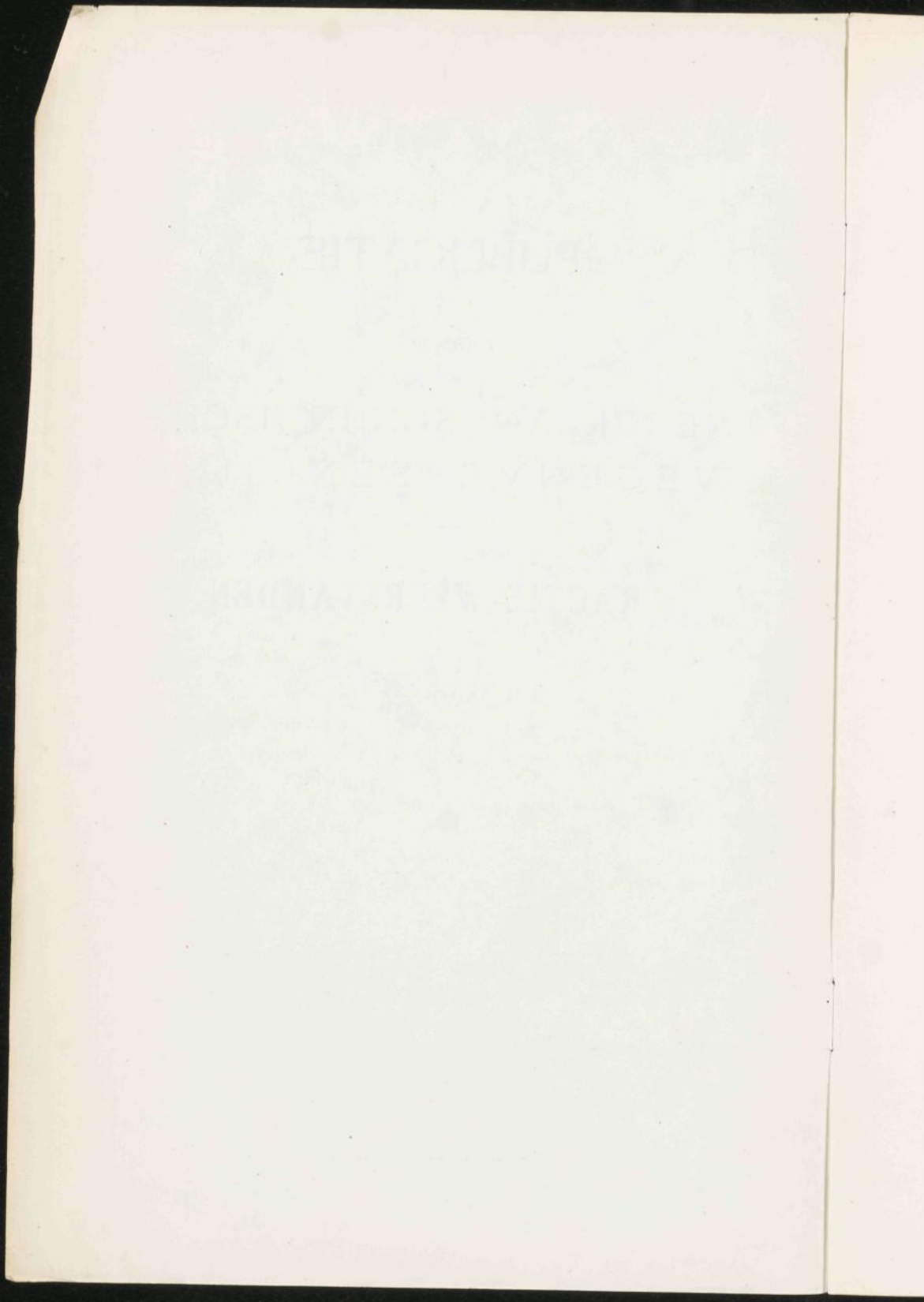
VAN DE

NEDERLANDSCH-INDISCHE
WEGENVEREENIGING

TRACTIE-WEERSTANDEN



NIX—BANDOENG.



TRACTIE-WEERSTANDEN.

Het moderne verkeer, het verkeer in mechanische tractie, over den gewonen weg, dat zich in den laatsten tijd bijzonder ontwikkeld heeft, vordert in financieel opzicht een basis, zooals het railtransport er een bezit.

De autotransportondernemer, die zijn bedrijf gezond wil maken en houden naar maatschappelijke eischen, zal, als de railtransportondernemer reeds heeft gedaan en nog doet, zich terdege rekenschap moeten gaan geven van de beteekenis der geldelijke nooden zijner onderneming om de resultaten daarvan naar juiste waarde te kunnen schatten. Hiertoe behoeft hij, zeker niet in de laatste plaats, de beschikking over gegevens, betreffende den arbeid, welke moet worden verricht bij het gaan met bepaalde lasten onder verschillende omstandigheden over den weg.

Een en ander heeft den Wegenraad er toe geleid een publicatie het licht te doen zien over tractie-weerstanden, welke hieronder volgt.

1. De kracht, welke moet worden uitgeoefend om een voertuig over een horizontalen weg voort te bewegen, dient ter overwinning van de weerstanden, welke daarbij ontstaan :

I. tengevolge van de aanraking tusschen wielband en wegoppervlak ;

II. in het inwendige van het voertuig ; en

III. door de luchtverplaatsing.

De onder I bedoelde krachten zijn te verdeelen in die, noodig voor :

a/ de vervorming van den wielband ;

b/ de vervorming van de wegverharding ; en

c/ de (verticale) verplaatsingen van het wiel bij het ontmoeten van oneffenheden op zijn weg.

De onder II bedoelde krachten worden uitgeput door verliezen t.g.v. :

a/ de wrijving in de wielnaven ;

b/ de buiging van de voertuigveeren ;

c/ de vormveranderingen van het voertuig (chassis); en
d/ de wrijving bij de krachtsoverbrenging, van af de
krachtbron tot aan het wiel.

De onder III bedoelde kracht ten slotte komt overeen
met den te overwinnen lucht-weerstand.

Onder „tractie-weerstand” wordt nu verstaan de som
der vorenbedoelde weerstanden, uitgezonderd die, ge-
noemd onder II d.

De „rol-weerstand” is gelijk aan den tractie-weerstand,
verminderd met den lucht-weerstand.

2. De grootte van den tractie-weerstand is afhankelijk van :

- a/ het voertuiggewicht (lading inbegrepen);
- b/ den aard en den toestand van het wegooppervlak;
- c/ den aard en de afmetingen van de wielbanden;
- d/ de grootte van den wieldiameter;
- e/ de grootte van de rijsnelheid; en
- f/ den aard van het voertuig;

alle factoren, welke hieronder nader zullen worden
beschouwd.

3. a/ De vervormingen van wielband en wegverharding
worden grooter met het toenemen van den wieldruk,
(dus ook van vorenbedoeld voertuiggewicht). Eveneens
wordt daarbij grooter de arbeid, welke verricht moet
worden voor de verticale verplaatsingen van het wiel.
Naar gebleken is, kan de toeneming van den tractie-
weerstand worden gerekend ongeveer recht evenredig
te zijn met de toeneming van den wieldruk. De grootte
van den tractie-weerstand wordt dan ook steeds op-
gegeven in kg. per ton (of lbs per ton) gewicht.

b/ De aard van het wegooppervlak oefent ten deze
grooten invloed uit, naar de mate van vervormbaarheid
en effenheid daarvan. Bij opgaven over tractie-weer-
standen behoort dan ook steeds vermeld te worden de
betrokken slijtlaagsoort en de toestand, waarin het rijvlak
van den betrokken weg verkeert.

c/ De aard en afmetingen van den wielband beheer-
schen voor een aanzienlijk deel de grootte van de
verticale verplaatsingen, welke het wiel moet maken.

Hierin schuilt de voornaamste reden van den lagen tractie-weerstand bij luchtbanden, vergeleken met dien bij andere banden (70 tot 80 % van den tractie-weerstand bij volgummibanden).

Naarmate het wegoppervlak harder en effener is, verminderen de verticale wielbewegingen en vermindert dus ook het voordeel van den luchtband in kwestie.

Op een geheel effen wegoppervlak is de tractie-weerstand bij luchtbanden zelfs grooter dan bij andere banden.

Ook de afmetingen van den wielband hebben op de verticale wielverplaatsingen invloed, al is deze niet zoo groot als die van de bandsoort. Met betrekking tot wielen met ijzeren banden b.v. is gebleken, dat op een effen en hard wegoppervlak bij een smallen wielband de tractie-weerstand laag is, en grooter wordt met het toenemen van de bandbreedte.

d/ De grootte van den wieldiameter heeft (behalve, naar het schijnt, bij luchtbanden) een beslist invloed op den tractie-weerstand in dien zin, dat bij een grooten wieldiameter de tractie-weerstand lager is dan bij een kleinen en wel des te lager, naarmate de bandbreedte geringer is. Bij vergrotingen van den wieldiameter, varieerende van 10 tot 90 %, zijn verminderingen van den tractie-weerstand geconstateerd, welke 5 tot 40 % beloopten.

e/ Met het grooter worden van de rijsnelheid stijgt ook de tractie-weerstand. Uit gegevens (v.n. betrekking hebbende op harde en effen wegoppervlakken) blijkt echter, dat te dien aanzien onderscheid gemaakt moet worden tusschen den lucht-weerstand en den rol-weerstand.

De lucht-weerstand is bij lage rijsnelheden zeer gering—stijgt echter bij vergroting van de snelheid in belangrijke mate. Uitvoerige in Amerika genomen proeven wijzen uit, dat voor personenauto's de lucht-weerstand bij benadering gerekend kan worden te bedragen: 0,004 tot 0,005 V^2 kg. per m^2 frontoppervlak van den auto, bij rijsnelheden (V) van 15 tot 55 km/uur.

De rol-weerstand daarentegen stijgt bij het aangroeien van de rijsnelheid langzaam, om tusschen de 15 en 25 km/uur een niet scherp afgeteekend maximum te bereiken en bij grootere snelheden weer langzaam af te nemen. f/ Over den invloed op den tractie-weerstand van verschillen in veeren en voertuigbouw, staan nog slechts zeer weinig gegevens ten dienste. De directe arbeidsverliezen in het chassis zijn waarschijnlijk klein.

De constructie (en vooral de stijfheid) der veeren kan evenwel van beteekenenden invloed zijn op de grootte van den tractie-weerstand in verband met haar invloed op de verticale verplaatsingen van het wiel.

Het aandeel, dat de wrijving in de wielnaven bijdraagt in den tractie-weerstand, is gewoonlijk gering en behoeft voor goed onderhouden (vracht)auto's op niet meer dan rond 2,5 kg/ton te worden gesteld.

4. Tractie-weerstand en zijn op verschillende wijzen gemeten.

Bij de oudste methode, welke echter slechts bij kleine rijsnelheden bruikbaar is, wordt het te beproeven voertuig over een bepaalden weg voortgetrokken en de trekkracht door een dynamometer opgeteekend. Bij groote rijsnelheden zijn de zoo te verkrijgen aanwijzingen onnauwkeurig. Ook is het bezwaarlijk om de juiste waarde te bepalen van den op het getrokken voertuig werkenden lucht-weerstand.

Tegenwoordig laat men veelal òf op een helling het voertuig van stilstand af door de zwaartekracht in beweging geraken, òf op een horizontaal weggedeelte het voertuig (na het uitschakelen van de drijfkracht) van een zekere snelheid tot stilstand uitloopen.

Uit de zoo te bepalen waarde der versnelling c.q. vertraging is dan de grootte van den tractie-weerstand te berekenen.

In den laatsten tijd worden goede resultaten verkregen met torsie-dynamometers, welke, geplaatst in de drijf-as, gedurende den rit op elk oogenblik de uitgeoefende drijfkracht aanwijzen.

bandensoort	verharding of bestrating	gemiddelde wrijvings- coëfficiënt	
		droog	nat
luchtband	P. C.-beton	0,7	0,6
"	asphalt	0,7	0,6
"	houtblok	0,7	0,4
volgummiband	asphalt	0,6	0,4
"	houtblok	0,6	0,3

b/ Glijding dwars op de normale bewegingsrichting van den wielband :

bandensoort	gemiddelde wrijvingscoëfficiënt droog
luchtband	0,4
volgummiband	0,3