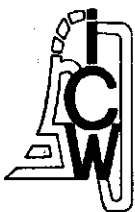


NN31545.1643

STATIN...

ICW nota 1643^I

oktober 1985



nota

— instituut voor cultuurtechniek en waterhuishouding . wageningen —

EEN PROEFNEMING MET TELAPPARATUUR VOOR DE REGISTRATIE VAN
FIETSEN, BROMFIETSEN EN MOTORVOERTUIGEN

P.M.A. Klinkers



Nota's van het Instituut zijn in principe interne communicatie-
middelen, dus geen officiële publikaties.

Hun inhoud varieert sterk en kan zowel betrekking hebben op een
eenvoudige weergave van cijferreeksen, als op een concluderende
discussie van onderzoeksresultaten. In de meeste gevallen zullen
de conclusies echter van voorlopige aard zijn omdat het onderzoek
nog niet is afgesloten.

Bepaalde nota's komen niet voor verspreiding buiten het Instituut
in aanmerking

20 NOV 1985

USN 231 379-01

INHOUD

1. AANLEIDING

2. OPZET EN WERKWIJZE VAN DE PROEFNEMING

3. RESULTATEN

3.1 De registratie van fiets- en bromfietsverkeer

3.2 De registratie van gemotoriseerd verkeer

3.3 De registratie van gemengd verkeer

4. CONCLUSIES EN SLOTOPMERKINGEN

1 AANLEIDING

Bij de hoofdafdeling Landinrichting van het ICW zijn al een aantal jaren 17 mechanische verkeerstellers in gebruik. Deze tellers, van het niet-zelfregistrerende type (tellerstanden moeten dagelijks worden afgelezen en genoteerd), detecteren een voertuig op mechanische wijze met behulp van een rubberen slang. Het bijhouden van de tellerstand en de uitlezing daarvan vindt daarentesen plaats op elektronische wijze. De tellerstand wordt met één eenheid verhoogd indien een passage van twee assen (een assenpaar) wordt gedetecteerd. Halve eenheden kunnen op de teller niet worden afgelezen.

In het nvolgende zal steeds gesproken worden over 'mechanische' verkeerstellers als zijnde verkeerstellers welke op mechanische wijze het verkeer detecteren. Dit in tegenstelling tot elektronische verkeerstellers, welke het verkeer op elektronische wijze detecteren (b.v. met behulp van een detectielus in het wegdek) en waarbij er derhalve geen direct contact bestaat tussen voertuig en detectiesedeelte.

Met de oorspronkelijke tellers kon tot op heden alleen gemotoriseerd verkeer worden geregistreerd. Registratie van (brom)fietsen en niet-gemotoriseerd verkeer behoorde niet tot de mogelijkheden omdat een betrouwbare detectie van de geringe puls die deze voertuigsoorten in de rubberen slang teweeg brengen niet mogelijk was.

In de loop der tijd is er echter om diverse redenen binnen beleids- en onderzoekskringen een groeiende belansstelling ontstaan voor fietsverkeer. Hierdoor is de behoefte toegenomen ook fiets- en bromfietsverkeer mechanisch te kunnen registreren. Ook bij het ICW is deze behoefte ontstaan.

Om deze reden zijn onlangs de genoemde zeventien tellers - met name het detectiesedeelte ervan - zodanig gemodificeerd dat registratie van alle gepasseerde voertuigsoorten (dus inclusief fietsen en bromfietsen) mogelijk is. De modificatie is uitgevoerd door en volgens een ontwerp van medewerkers van de Landbouwhogeschool, vakgroep Cultuurtechniek. Op grond van door hen opgebouwde specifieke kennis en ervaring bleken zij de meest aangewezenen om een dergelijke modificatie uit te voeren. Tijdens de ombouw is in de teller tevens een draaiknopje aangebracht dat een bereik heeft van 0,0 tot 10,0. Hierdoor is het mogelijk de gevoeligheid van de teller voor de door een passage opgewekte puls te regelen; de teller kan van maximale gevoeligheid (stand knop 10,0) tot lagere gevoeligheid worden ingesteld. Lichtere voertuigsoorten

(fietsen en bromfietsen) worden bij lage gevoeligheden niet meer gedetecteerd. Concreet behoort het nu tot de mogelijkheden om op een weg voor gemiddeld verkeer alle voertuigen te registreren, of alleen zwaardere voertuigsoorten (fietsen en bromfietsen uitsloten). Daarnaast is het mogelijk om op een weg of pad voor langzaam verkeer fietsen en bromfietsen te registreren.

Om inzicht te krijgen in de nauwkeurigheid van de voertuigregistratie door de omgebouwde tellers zijn twee van de zeventien tellers getest bij verschillende weg- en verkeerssituaties. Het hierna volgende hoofdstuk (2) geeft een beschrijving van de wijze waarop dit heeft plaats gevonden. Het daarop volgende hoofdstuk (3) geeft een verslag van de bevindingen, waarna tot slot (hoofdstuk 4) enkele conclusies en aanbevelingen volgen inzake toepassing en gebruik van de omgebouwde verkeerstellers.

2 OPZET EN WERKWIJZE VAN DE PROEFNEMING

Tijdens de test zijn de twee tellers op enige afstand van elkaar geïnstalleerd in drie verschillende wegsituaties:

1. fietspad, 2,5 m. breed, in één richting te berijden;
2. weg voor motorvoertuigen, 6 m. breed, in één richting te berijden;
3. weg voor alle verkeer, 6 m. breed, in twee richtingen te berijden.

Parallel aan de tellerregistratie is het verkeer visueel geteld, waarbij per voertuigcategorie het aantal passages is genoteerd. In toetsituatie 1 is het aantal passages per categorie fiets, bromfiets en overig langzaam verkeer (voetslangers) genoteerd, in situatie 2 zijn genoteerd de passages van motorvoertuigen met respectievelijk 2-3-4-5 en 6 assen, terwijl dat in situatie 3 is gebeurd voor de passages van zowel fietsen en bromfietsen als van motorvoertuigen met respectievelijk 2-3-4-5 en 6 assen.

Van één teller (hierna aan te duiden als teller B) is tevens zoveel mogelijk de tellerstand per voertuigpassage bijgehouden. Zodoende kan worden gecontroleerd of deze teller het juiste aantal assenparen telt, terwijl het bovendien mogelijk is na te gaan of procentueel gezien het aantal onjuist geregistreerde assenparen per voertuigcategorie verschilt.

De registraties hebben alle betrekking op een werkdag, waarbij het telkens een aaneengesloten tijdspanne van circa 6 uren betreft.

In het volgende hoofdstuk worden de resultaten per wegsituatie besproken. Bij de beoordeling van de fouten welke door de tellers zijn gemaakt, wordt een tweetal begrippen gehanteerd.

Allereerst wordt het begrip Gemiddelde Procentuele Telfout of telafwijking (GTf) gehanteerd. Deze maat geeft inzicht in de mate waarin aan het einde van een bepaalde telperiode het door de mechanische teller totaal geregistreerde aantal assenparen afwijkt van het totaal aantal assenparen dat visueel geteld is. De GTf kan met behulp van de volgende formule worden berekend.

$$GTf = \frac{(AP_m - AP_v)}{AP_v} * 100 \quad (1)$$

Waarin: AP_m = Het aantal mechanisch getelde assenparen gedurende een bepaalde periode.

AP_v = Het aantal visueel getelde assenparen gedurende dezelfde periode.

De Gemiddelde procentuele Telfout is een maat voor het verschil tussen mechanisch en visueel getelde aantal assenparen ten opzichte van het visueel getelde aantal assenparen, voor een bepaalde periode. Ze geeft een inzicht in het werkelijk aantal assenparen dat procentueel gezien door de teller onjuist wordt geregistreerd. Immers gedurende de meetperiode kunnen telfouten met een negatief effect op de tellerstand wegvallen tegen telfouten welke een positief effect daarop hebben. Daarom wordt bij de analyse nog een ander begrip toegepast: de Totale procentuele Telfout (Tf). De Tf geeft inzicht in het percentage van het visueel getelde aantal assenparen dat onjuist is geregistreerd. De formule van de Tf ziet er als volgt uit.

$$Tf = \frac{APf}{APv} * 100\% \quad (2)$$

Waarin: APf = De som van het aantal assenparen dat door de mechanische teller gedurende een bepaalde periode zowel te veel als te weinig wordt geregistreerd.

APv = Het aantal visueel getelde assenparen gedurende een bepaalde periode.

Om de APf van een bepaalde periode te kunnen vaststellen is het noodzakelijk dat na elke voertuispassage de stand van de teller wordt genoteerd. Zoals eerder is vermeld, is dit in het onderzoek gebeurd voor teller B.

3 RESULTATEN

3.1 De registratie van fiets- en bromfietsverkeer

Tabel 1 geeft een overzicht van het visueel getelde en mechanisch getelde aantal langzame voertuigen, alsmede de procentuele telfout.

De resultaten hebben betrekking op een fietspad in één richting te berijden, toegankelijk voor zowel fietsen als bromfietsen.

De gevoeligheidsinstelling van beide tellers (teller A en teller B) is 8.5. Uit een korte proef, voorafgaand aan de telling, bleek dat bij deze instelling het registreren van (brom)fietsen optimaal was, te weten een minimum aan dubbeltellingen en te lage registraties.

Tabel 1. Overzicht van het aantal visueel getelde langzame voertuigen naar soort, de mechanisch getelde aantallen en de gemiddeld procentuele telfout (Gtf), uitgesplitst per tijdperiode

tijd	visueel getelde voertuigen			totaal assenparen	mechanisch getelde assenparen		Gtf t.A	Gtf t.B
	fiets	bromf.	ov.		t.A	t.B		
10.30-11.30	56	0	1/2	56.5	55	54	-2.7	-4.4
11.30-12.30	77	1	-	78	81	80	+3.8	+2.6
12.30-12.40	69	2	-	71	70	70	-1.4	-1.4
12.40-14.40	69	6	1	76	74	76	-2.6	0.0
14.40-15.40	50	0	-	50	49	49	-2.0	-2.0
15.40-16.40	68	7	-	75	74	74	-1.3	-1.3
	totaal			406.5	403	403	-0.9	-0.9

Procentueel gezien is het totaal-verschil klein tussen het mechanisch getelde aantal assenparen en het visueel getelde aantal assenparen. Op basis van de destotalen bedraagt dit percentage -0.9 % voor beide tellers.

Zoals eerder vermeld, is van teller B de tellerstand per voertuigpassage genoteerd. Uit deze gegevens blijkt dat in totaal 7 passages onjuist zijn geregistreerd; 3 hiervan hebben betrekking op naast elkaar rijdende fietsers, 4 op alleen rijdende fietsers. De totale procentuele telfout van teller B bedraagt derhalve:

$$\frac{7}{406.5} * 100 = 1.7 \%$$

3.2 De registratie van gemotoriseerd verkeer

Onderstaand volgt een overzicht van het aantal visueel en mechanisch getelde motorvoertuigen.

Het wegvak waar geteld is betreft een provinciale weg met gescheiden rijbanen, met elk twee rijstroken. De tellers zijn opgesteld op één van de rijbanen.

De gevoeligheidsinstelling van beide tellers is 2.0. Uit proefnemings vooraf bleek dat bij deze instelling het aantal te veel en te weinig geregistreerde assen minimaal was.

Tabel 2. Overzicht van het aantal visueel getelde motorvoertuigen naar assenaantal, de mechanisch getelde aantallen en de gemiddeld procentuele telfout, uitgesplitst per tijdseenheid

tijd	visueel getelde voertuigen					mechanisch assen getelde		GTf t.A	GTf t.B	
	2-as	3-as	4-as	5-as	6-as	assen totaal	assen t.A			assen t.B
10-11.00	367	5	5	2	3	398.5	434	384	+8.9	-3.6
11-12.00	448	8	0	2	3	474	---	472	---	-0.4
12-13.00	442	3	2	2	2	461.5	999	453	+6.8	-1.8
13-14.00	348	10	9	0	2	387	395	383	+2.1	-1.0
14-15.00	380	6	4	5	3	418.5	450	415	+7.5	-0.8
15-16.00	156	5	2	0	0	167.5	198	166	18.2	-0.9
						totaal 2307	2476	2273	+7.3	-1.5

Van teller A is geen tellerregistratie bekend over de tijdsperiode 11.00- 12.00 u., en derhalve ook geen telfout over deze tijdsperiode.

Het totaal-verschil tussen mechanisch- en visueel geteld aantal assenparen bedraagt +7.3 % voor teller A en -1.5 % voor teller B. De gemiddeld procentuele telfout is hier dus per teller verschillend, terwijl dat bij fiets- en bromfietsverkeer niet het geval is. Niettemin is deze telfout, over de gehele waarnemingsperiode gezien, voor beide tellers klein te noemen.

Van teller B is ook hier weer de tellerstand per voertuigpassage grotendeels bekend, evenals het door de teller te veel en te weinig geregistreerde aantal assenparen. Tabel 3 geeft een beeld hoe de totale procentuele telfout over de verschillende voertuigsoorten is verdeeld:

Tabel 3. Overzicht van het aantal visueel getelde assenparen, het door de teller onjuist geregistreerde aantal assenparen totaal en in % van het aantal visueel getelde assenparen (Tf), uitgesplitst per asconfiguratie

	visueel getelde assenparen	mechanisch fout getelde assenparen	Tf totale telfout
2 assen	2141	38	1.7
3 assen	55.5	-	---
4 assen	44	3	6.8
5 assen	27.5	-	---
6 assen	39	3	7.7

De totale telfout inzake voertuigen met een oneven aantal assen is niet berekend, omdat deze moeilijk vast te stellen is. Dit komt doordat via het display van de teller alleen gehele aantallen, en geen halve aantallen zijn af te lezen. Zodoende valt het niet na te gaan of een schijnbare fout van de teller veroorzaakt wordt door een foute registratie, dan wel doordat er sprake is van afronding van halve aantallen. Uit de tabel blijkt dat de totale procentuele telfout enigszins toeneemt met een stijging van het aantal assen. De passage-aantallen voor de 4- en 6-assise voertuigen zijn echter dusdanig laag dat de cijfers met enige voorzichtigheid gehanteerd moeten worden. Niettemin geldt voor de totale procentuele telfout van 2-assise voertuigen dat deze procentueel zeer klein is, verzeleken bij de Tf van de 4- en 6-assise voertuigen.

3.3 De registratie van gemengd verkeer

In tabel 4 wordt een overzicht gegeven van het aantal visueel getelde motorvoertuigen. Het betreft een weg voor gemengd verkeer in twee richtingen te berijden met één rijstrook per rijrichting.

De gevoeligheidsinstelling voor teller A is 8.5 en voor teller B is dit 9.5. Ook deze instelling is weer bepaald aan de hand van een korte proefneming voorafgaand aan de tellingen, waarbij bleek dat bij deze instelling het aantal te hoge registraties bij gemotoriseerd verkeer en te lage registraties bij (brom)fietsverkeer minimaal was.

Van een aantal tijdsperioden is het tijdstip van aanvang en einde slechts bij benadering bekend; derhalve is volstaan met een aanduiding van tijdsperioden naar tijdsvolgorde.

Tabel 4. Overzicht van het aantal visueel getelde voertuigen naar soort alsmede het totaal aantal visueel getelde assenparen, per tijdseenheid

periode	fiets	bromf.	motor	overige motorvoertuigen					totaal assenparen
				2-as	3-as	4-as	5-as	6-as	
1	97	10	1	432	8	5	5	1	577,5
2	38	15	0	123	3	0	0	0	180,5
3	26	6	0	100	1	1	0	0	135,5
4	36	3	0	74	1	1	1	0	119
5	102	11	0	243	3	3	2	0	371,5
6	210	43	9	596	16	4	4	2	906
7	145	20	3	361	4	5	0	1	548

									2838

In aansluiting hierop geeft tabel 5 een overzicht van het aantal visueel getelde assenparen, de tellerregistraties en de gemiddeld procentuele telfout. Van teller A zijn de tellerstanden m.b.t drie perioden onbekend.

Tabel 5. Overzicht van het totaal aantal visueel getelde assenparen, het aantal mechanisch getelde assenparen en de gemiddeld procentuele telfout (Gf), uitsgesplitst per tijdperiode

periode	visueel getelde assenparen	mechanisch getelde assenparen		gemiddelde procentuele telfout	
		t.A	t.B	t.A	t.B
1	577.5	600	611	+3.9	+5.8
2	180.5	184	188	+1.9	+4.1
3	135.5	140	141	+3.3	+4.1
4	119	---	123	---	+3.4
5	371.5	---	378	---	+1.7
6	906	---	916	---	+1.1
7	548	540	543	-1.5	-0.9

totaal	2838	2855	2923	+0.6	+3.0

Voor alle perioden tezamen is ook hier de gemiddelde procentuele telfout voor beide tellers verschillend. Dit verschil is echter minder sterk dan bij de registratie van motorvoertuigen.

Voor beide tellers geldt dat deze fout, over de gehele waarnemingsperiode beschouwd, klein is te noemen.

Inzake de tellerregistratie van gemensd verkeer is het interessant te weten wat de totale procentuele telfout per voertuissort is.

Het aantal mechanisch onjuist geresistreeerde assenparen is echter niet geheel per voertuissort uit te splitsen. Een groot aantal onjuiste registraties heeft namelijk betrekking op passages van gemensd verkeer, b.v. het nasnoes gelijktijdig passeren van een auto en een fiets. Met name doordat het een weg betreft met verkeer in twee richtingen komt deze situatie nogal frequent voor.

Niettemin is het voor de overige, zogenaemde enkelvoudige, passages mogelijk de te veel en te weinig geresistreeerde aantallen assenparen per voertuissort uit te splitsen. Tabel 6 geeft een overzicht van het totaal aantal visueel getelde assenparen en de foute registraties van teller B, uitsgesplitst naar voertuissort.

Tabel 6. Overzicht van het aantal visueel getelde assenparen, het aantal mechanisch onjuist geresistreeerde assenparen en de totale procentuele telfout, uitsgesplitst naar voertuissort

	visueel getelde assenparen	onjuist geresistreeerd			TTF
		te weinig	teveel	totaal	
fietsen	181	10	3	13	7.2
bromf.	10	1	0	1	10.0
motoren	1	0	0	0	0.0
2-assen	656	7	50	57	8.7
3-assen	4.5	-	-	-	---
4-assen	4	1	0	1	25.0
5-assen	17.5	-	-	-	----
gemensd	1964	67	81	148	7.5

Allereerst valt op het grote aantal gemensde voertuissort passages (1964) tegenover enkelvoudige passages (874). De totale procentuele telfout bij gemensde voertuissort passages is relatief laag; d.w.z. het registreren van kort op elkaar volgend en elkaar passerend, ongelijksoortig verkeer, geschiedt niet onnauwkeuriger ten opzichte van gelijksoortig verkeer.

Van de enkelvoudige voertuissort passages worden fietsen en 2-assige voertuigen het meest nauwkeurig geresistreeerd. De totale procentuele telfout bij bromfietsen en 4-assige voertuigen is welliswaar hoger, maar er moet worden bedacht dat het gaat om lage aantallen voertuissort passages in deze categorieën.

Wanneer de totale procentuele telfout inzake fietsen en 2-assige voertuigen uit tabel 6 wordt vergeleken met de

totale procentuele telfout uit resp. paragraaf 3.1 en paragraaf 3.2, blijkt dat de voertuissorten in beide andere telsituaties nauwkeuriger geregistreerd zijn. Mogelijkerwijs is dit te wijten aan het feit dat fietsen en 2-assige voertuigen in de eerste en tweede telsituatie zijn geregistreerd op een weg te berijden in één richting. In de derde telsituatie is er sprake van verkeer in twee richtingen, waardoor het mogelijk wordt dat twee voertuigen uit tegenovergestelde richtingen over de telslans rijden, hetgeen wellicht niet juist geregistreerd wordt.

4 CONCLUSIES EN SLOTOPMERKINGEN

Uit het voorstaande kan de conclusie worden setrokken dat de twee seteste mechanische verkeerstellers het verkeer redelijk nauwkeuris registreren. Ter illustratie zijn de sevonden resultaten nosmaals in tabel 7 samengevat.

Tabel 7. De semiddelde en totale procentuele telfouten van de seteste tellers bij de verschillende verkeerssituaties, zo mogelijk uitsesplitst naar voertuigsoort.

VERKEERSITUATIE:	GTf		-----Tf tel.B-----			
	tel.A	tel.B	fietsen	semot. 2as	verkeer 4as	6as
1. wes voor (brom)fietsen	-0.9	-0.9	1.7	nvt	nvt	nvt
2. wes voor semot. verk.	7.3	-1.5	nvt	1.7	6.8	7.7
3. wes voor alle verkeer	0.6	3.0	7.2	8.7	*	nvt

* Tf is niet opgenomen i.v.m. de kleine absolute aantallen.

Uit deze tabel blijkt, dat de semiddelde procentuele telfouten voor beide tellers, behoudens een uitschieter, niet boven de +3 % en niet beneden de -3 % uitkomen. Verschillen in de GTf van beide tellers kunnen zijn veroorzaakt doordat de tellers ondanks genomen voorzorgsmaatreselen toch niet even gevoelis afgesteld waren. Weliswaar is setracht deze gevoelisheid gelijk te krijzen d.m.v. de instelknop, echter het resultaat hiervan is 'in het veld' slechts bij benadering te controleren.

Over de totale procentuele telfout welke voor teller B per wessituatie en per voertuigsoort is berekend kan het volsende worden opsemerkt.

Enerzijds is er een tendens waarneembaar dat de lichtere voertuigsoorten nauwkeuriger worden seteld dan de zware voertuigsoorten; de Tf is voor de catesorie fietsen laser dan voor de catesorie 2-assise motorvoertuizen en 4-assise resp. 6-assise motorvoertuizen.

Anderzijds seven de cijfers ook blijk van een invloed van de wessituatie op de Totale TellerFout; het registreren van fietsen levert in telsituatie 1 (fietspad) een lasere Tf dan in telsituatie 3 (wes voor semensd verkeer). Evenzo levert het registreren van 2-assise voertuizen in de 2e

telsituatie (weg voor gemotoriseerd verkeer) een lagere Ttf dan in de 3e telsituatie (weg voor gemengd verkeer). Bij de gekozen testopzet wordt niet duidelijk of de Ttf wordt verhoogd onder invloed van de wegsituatie, de verkeerssoort of een gecombineerd effect van beide.

Daarbij is er mogelijk ook enig effect van de gevoeligheidsinstelling op de telfout; de instelling is gebaseerd op basis van proefnemings vooraf. De mogelijkheid blijft daarmee aanwezig, dat een andere instelling een lagere telfout had opgeleverd. Ook onder invloed van temperatuurstijging, slijtage van de slang of andere zich wijzigende factoren, kan na verloop van tijd de telfout een weinig toenemen.

Ten aanzien van het installeren en afstellen van de tellers geldt het volgende. Een algemene regel over de in te stellen gevoeligheidswaarde van de tellers is niet te geven, te meer omdat de tellers onderling afwijkende registraties geven bij eenzelfde instelling. Het verdient aanbeveling om per teller en per wegsituatie opnieuw af te stellen. Aan de hand van de bevindingen kunnen als vuistregels ten aanzien van gevoeligheidsinstelling gelden:

- (brom)fietsverkeer op weg voor langzaam verkeer: gevoeligheid 8.5
- motorvoertuigen op een weg voor gemengd verkeer: gevoeligheid 2.0
- alle voertuigen op een weg voor gemengd verkeer: gevoeligheid 8.5

Zoals eerder bedoeld, moeten deze instellingcijfers als richtlijnen gezien worden, en niet als dwingende eisen. De met deze instelling gevonden telfouten bleken acceptabel. Daarnaast blijft het belangrijk dat de telslang zodanig ligt dat voertuigen met constante snelheid haaks de telslang passeren. Dit betekent dat de telslang niet in de buurt van stoplichten, zijwegen of uitritten gesitueerd moet worden.