

Samenvatting

De rollenremtester wordt gebruikt bij de APK voor vrachtwagens om de remvertraging te bepalen. Deze remmentestbanken worden o.a. geproduceerd door Maschinenbau Haldenwang GmbH in Duitsland. Aanpassingen voor de Nederlandse markt worden door MaHa Nederland B.V. gedaan.

Om de haalbare remvertraging van een vrachtwagen te bepalen, wordt de remkracht gemeten. De vrachtwagen wordt met één as op rollen geplaatst, met onder elk wiel twee rollen. De achterste rollen worden elektrisch aangedreven. Eerst worden de wielen in beweging gebracht tot een snelheid die overeenkomt met een rijnsnelheid van 6-10 km/u. Het koppel dat de elektrische aandrijving moet leveren om de ongeremde wielen te bewegen wordt hierbij gemeten. Vervolgens wordt de remdruk in het remsysteem, en dus de remkracht, van de vrachtwagen langzaam opgevoerd. De elektrische aandrijvingen gaan steeds meer koppel leveren om de wielen op dezelfde draaisnelheid te houden. Als de remkracht groter wordt zal op een gegeven moment het wiel gaan slippen. Dit wordt gedetecteerd door een kleine meetrol die tussen de twee rollen tegen het wiel is gedrukt en zo de wielsnelheid meet. Dit slippen treedt meestal op voordat de maximale remkracht is bereikt. De gemeten remkracht wordt uitgezet tegen de luchtdruk in het remsysteem. De remkracht wordt vervolgens geëxtrapoleerd tot de maximale remdruk die gespecificeerd is voor het remsysteem. De geëxtrapoleerde remkracht moet groot genoeg zijn om het voertuig met de maximaal toegestane massa met de wettelijk voorgeschreven minimale vertraging af te remmen.

Vrachtwagens zijn uitgerust met schijf- of (steeds minder) met trommelremmen. Beide systemen worden pneumatisch bekrachtigd. De maximale luchtdruk in het remsysteem bedraagt bij moderne vrachtwagens rond de 10 bar. Met moderne remklauwen kan hiermee een remkoppel tot 65,000 Nm per as worden gerealiseerd. De *remkracht* per as loopt hiermee op tot 136 kN. Een dergelijk hoge remkracht zal in de praktijk vrijwel altijd de wielen doen blokkeren. Tijdens het remmen zal de vooras van de vrachtwagen zwaarder worden belast dan de achteras(sen). Deze aslasttoename kan oplopen tot 67 % bij een vertraging van 6.5 m/s^2 . Hierdoor zijn hogere remkrachten mogelijk op de vooras, voordat de wielen blokkeren. De remkracht die door remklauwen of –trommels geleverd wordt blijkt afhankelijk te zijn van temperatuur en rijnsnelheid. Bij hogere snelheid of temperatuur is de remkracht, bij gelijke luchtdruk in het remsysteem, lager.

Wettelijke eisen die gesteld worden aan de remvertraging van vrachtwagens zijn in de VS en de EU 4.3 m/s^2 . In Nederland is deze eis 4.5 m/s^2 . Daarnaast worden er eisen gesteld aan de maximale remonbalans. Deze eisen liggen beduidend onder de haalbare remvertraging van vrachtwagens.

In de regeling permanente eisen zijn o.a. voorschriften opgenomen voor het bepalen van de remvertraging met een rollenremtester. Remkracht en luchtdruk wordt tegelijkertijd geregistreerd. De hoogst gemeten remkracht mag worden geëxtrapoleerd tot de extrapolatiedruk. De

extrapolatiefactor mag hierbij niet groter zijn dan 3. Met de geëxtrapoleerde remkracht en de maximaal toegestane voertuigmassa wordt de remvertraging uitgerekend.

Er zijn veel verschillende methodes om de remvertraging te bepalen. Er kan onderscheid worden gemaakt in remtesten waarbij het voertuig op een testbaan getest moet worden, en remmentesters die in een garage gebruikt kunnen worden. Voorbeelden van de eerste categorie zijn de remwegmeting, de zelfregistrerende vertragingsmeter, koppelopnemers en 'road transducer plates'. Bij de remwegmeting wordt simpelweg de remweg gemeten als geremd wordt vanaf een vastgestelde snelheid. De zelfregistrerende vertragingsmeter meet direct de vertraging en kan in de vrachtwagencabine worden gemonteerd. Koppelopnemers meten het remkoppel dat de remmen op de as via het wiel overbrengen naar de weg. Road transducer plates zijn in het wegdek geplaatste krachtopnemers die de remkracht meten wanneer de vrachtwagen remmend over deze platen rijdt. Voorbeelden van de tweede categorie, bruikbaar in een garage, zijn platentesters, "breakaway torque" testers en rollenremtesters. Platentesters zijn vergelijkbaar met de road transducer plates, maar werken bij lagere rijsnelheden. De "breakaway torque" tester meet het koppel dat nodig is om het wiel vanuit stilstand in beweging te krijgen als de rem is geactiveerd.

De rollenremtester is de meest gebruikte methode voor het bepalen van de remvertraging voor vrachtwagens bij de periodieke keuring. De rollenremtesters zoals die tegenwoordig door MaHa Nederland B.V. worden geleverd zijn eenvoudig in te bouwen. Ze bestaan uit twee modules met elk twee rollen met ruw oppervlak en een derde kleine rol. Deze derde rol detecteert loskomen van het wiel van de rollen of het slippen van de rollen langs het wiel. In beide gevallen wordt de test gestopt. Op de vrachtwagen worden drukopnemers geplaatst die de luchtdruk in het remsysteem meten. Deze luchtdruk wordt samen met de remkracht naar de computer gestuurd. Op de rollenremtester moet in verband met de maximale extrapolatiefactor in elk geval een derde van de benodigde remkracht gemeten kunnen worden. Als de vrachtwagen onbeladen wordt getest gaan de wielen vaak al slippen voordat deze remkracht is bereikt. Om dit te voorkomen worden verschillende maatregelen genomen. De rollen zijn voorzien van een ruw oppervlak om de wrijvingscoëfficiënt te vergroten. De testbank is voorzien van sjoorbanden die extra aslast kunnen simuleren. Voor voertuigen met meerdere assen kan de testbank verhoogd worden, waardoor de aslast van meerdere assen op de te meten as wordt overgebracht.

Een derde methode om het meetbereik van de rollenremtester te vergroten is het hoger plaatsen van de achterste rol. Deze aanpassing vergroot het meetbereik met 54 %. Om de wettelijke voorgeschreven vertraging van 0.45 g te kunnen meten zonder extrapolatie of aslastsimulatie moet

elke as van het voertuig beladen zijn tot $\frac{0.45}{0.54} = 83\%$ van de maximale aslast. In veel gevallen

zullen extra maatregelen dus nog steeds nodig zijn, maar het verhogen van de aangedreven achterste rol vergroot het meetbereik aanzienlijk.