

Op basis van de technische gegevens van deze deelnemer aan de Trekauto Verkiezing van het Jaar 2003 treft u hieronder een (theoretische) berekening aan van de trekkracht-prestaties van de geteste combinatie. Aangezien van aantal algemene aannames wordt uitgegaan zijn verschillen met de praktijk altijd mogelijk.

Een toelichting vindt u op www.trekauto.nl

De combinatie

De Toyota Avensis 1.8 VVTi heeft een beladen gewicht van 1570 kg - incl. 250 kg bagage en personen. Daarachter werd een zorgvuldig beladen Münsterland 475 van 1178 kg gehangen. Het totaal treingewicht is: 2748 kg. Het wettelijk toegestaan maximaal trekgewicht van de auto is 1300 kg, mits binnen de ev. treingewichtslimiet.* De ANWB adviseert - uit stabiliteitsoogpunt - dat het beladen gewicht van de caravan niet meer dan 75 à 80% van het beladen gewicht van de auto bedraagt. De geteste combinatie heeft een gewichtsverhouding van 75%.

Prestaties bij het wegrijden vanuit stilstand op hellingen

In onderstaande berekening ziet u op welke hellingen de Toyota Avensis 1.8 VVTi nog net kan weggkomen. Naarmate de hoogte toeneemt, neemt de kracht van de motor af en daarmee ook het maximale hellingspercentage. Het 'goed' kunnen wegrijden vanuit stilstand op een helling is echter afhankelijk van meerdere factoren, zoals bijvoorbeeld het koppelverloop, de beschikbare tractie aan de wielen en last but not least de ervaring van de bestuurder. Om weg te kunnen komen op deze steile hellingen geven we flink gas en rijden weg met spinnende wielen om de koppeling te sparen. Is er voldoende snelheid laten we het gaspedaal langzaam opkomen, totdat er weer grip is aan de wielen. Maar let op. Pas (of al) bij een snelheid van 36 km/u * (inschatten, want de meter schiet omhoog - wielspin) is er maximale trekkracht. Lukt wielspin niet (bij een 4x4 bijvoorbeeld) dan is uitsluitend de sterkte van de koppeling bepalend.

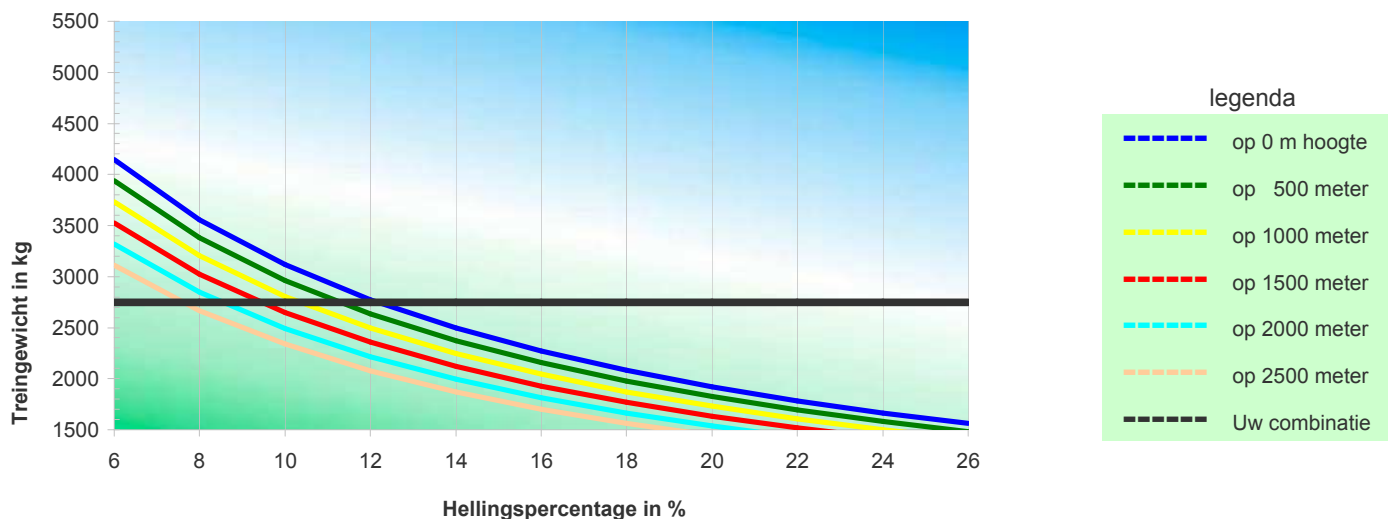
Op de hieronder vermelde hellingen kan er vanuit stilstand nog net weggereden worden met het treingewicht van 2748 kg

op 0 m hoogte	12,2%
op 500 m hoogte	11,2%
op 1000 m hoogte	10,3%
op 1500 m hoogte	9,4%
op 2000 m hoogte	8,5%
op 2500 m hoogte	7,6%

Rijdt u eenmaal tussen de 20 en 50 km/u dan zijn hellingen mogelijk van:

	1e versn.	2e versn.
op 0 m hoogte	20,3%	5,8%
op 500 m hoogte	19,3%	5,5%
op 1000 m hoogte	18,3%	5,2%
op 1500 m hoogte	17,3%	4,9%
op 2000 m hoogte	16,2%	4,6%
op 2500 m hoogte	15,2%	4,4%

Rijdt u in de 1e versnelling minstens 36 km/u (4200 rpm) dan is een helling van 21,5% maximaal mogelijk. [Op 1500 m] en in de 2e versnelling zou dat minstens 67 km/u moeten zijn op een helling van maximaal 9,4%.



Prestaties bij het rijden in de verschillende versnellingen en op hellingen

Maximale trekkraft (maximum koppel) is beschikbaar:

in de 1e versn. va.	36	km/u
in de 2e versn. va.	67	km/u
in de 3e versn. va.	97	km/u
in de 4e versn. va.	123	km/u
in de 5e versn. va.	156	km/u

Het vermogen bij 80 km is:

in de 3e versnelling	59 kW	(80 pk)
in de 4e versnelling	42 kW	(57 pk)
in de 5e versnelling	29 kW	(39 pk)

Benodigd vermogen om de rijweerstand bij

80 km/u te overbruggen:	27 kW	(37 pk)
-------------------------	-------	---------

Op de vlakke weg kan gebruik gemaakt worden van de:

	4e versnelling	5e versnelling
70 km/u	ja	soms
80 km/u	ja	soms
90 km/u	ja	soms
100 km/u	ja	nee
110 km/u	soms	nee
120 km/u	soms	nee
130 km/u	nee	nee

En op een 5% helling van de:

	2e versn.	3e versn.	4e versn.
40 km/u	ja	n.v.t.	n.v.t.
50 km/u	ja	nee	n.v.t.
60 km/u	ja	ja	n.v.t.
70 km/u	ja	ja	nee
80 km/u	ja	nee	nee
90 km/u	ja	nee	nee
100 km/u	ja	nee	nee

Met tegenwind kracht 5 is rijden mogelijk in de:

	70 km/u	75 km/u	80 km/u	85 km/u	90 km/u	95 km/u	100 km/u
3e versn. met een snelheid van	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja
4e versn. met een snelheid van	ja	nee	nee	nee	nee	nee	nee
5e versn. met een snelheid van	n.v.t.	n.v.t.	nee	nee	nee	nee	nee

Hoeveel trekkraft is er over om bijvoorbeeld te versnellen:

	3e versn.	4e versn.	5e versn.
30 km/u	+ -	n.v.t.	n.v.t.
40 km/u	+ -	n.v.t.	n.v.t.
50 km/u	+	+ -	n.v.t.
60 km/u	++	+ -	n.v.t.
70 km/u	++	+ -	+ -
80 km/u	++	+ -	+ -
90 km/u	++	+ -	+ -
100 km/u	++	+ -	-
110 km/u	++	+ -	-
120 km/u	+	+ -	-
130 km/u	+ -	-	-

Hoe meer plusjes hoe makkelijker de combinatie accelereert en hoe minder er volgas gereden hoeft te worden.

Bij een - is de snelheid niet haalbaar.

Bij een + - is de acceleratie minimaal.

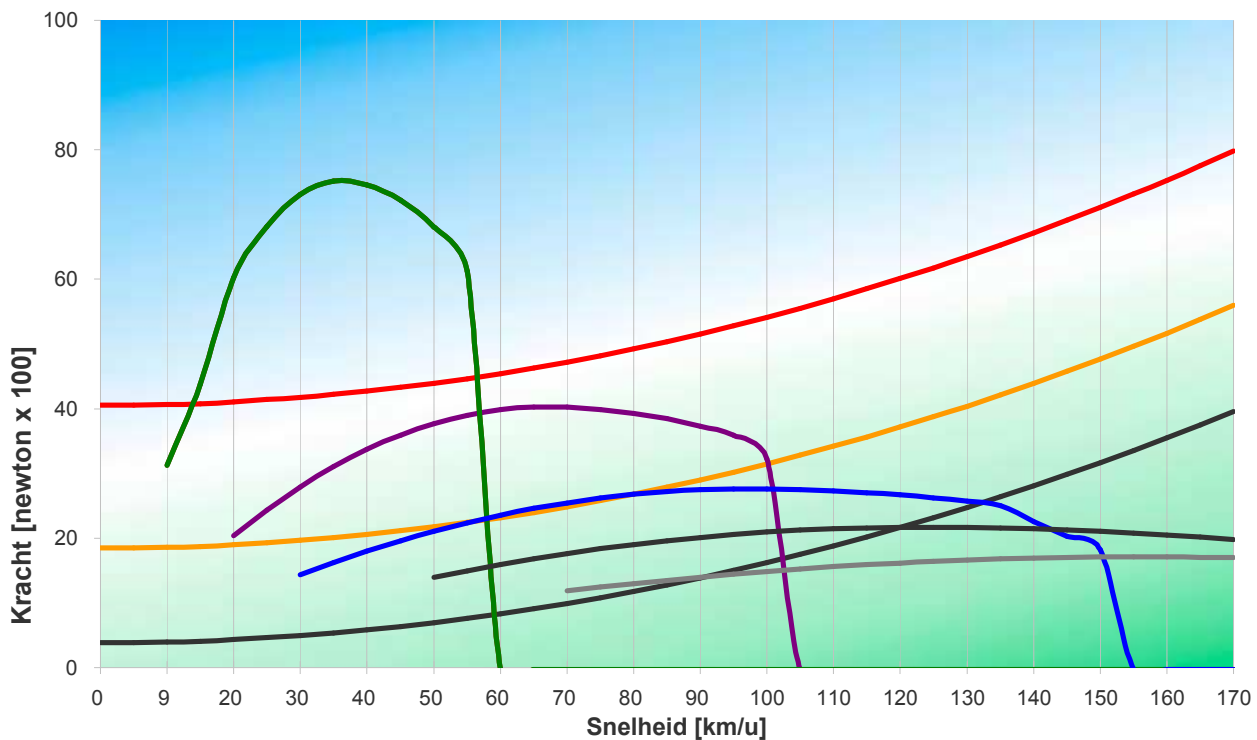
Voor een goede berekening zijn correct opgegeven versnellingsbakverhoudingen essentieel. Een methode om die te controleren? Fixeer de toerenteller op 2.500 rpm. Onderstaande snelheden zouden afgelezen moeten worden. Let op: dit zijn échte kilometers!

	1e	2e	3e	4e	5e
	21	40	58	73	93 km/u

De topsnelheid (windstil) met caravan bedraagt:

in de 2e versnelling	102	km/h
in de 3e versnelling	132	km/h
in de 4e versnelling	120	km/h
in de 5e versnelling	90	km/h

De berekende snelheden zijn erg afhankelijk van de exacte luchtweerstand van de combinatie. Ervaringscijfers (ook van u!) liggen hieraan ten grondslag. Berekend zijn échte kilometers; snelheidsmeters wijken vaak 5 à 10% af. Reacties naar trekkracht@ncc.nl



De drie naar rechts oplopende % lijnen

Prestatiecurves \wedge de % lijnen? Dan zit 't wel goed!

legenda			
-----	12% helling op 1000 m	-----	1e versn.
-----	5% helling op 500 m	-----	2e versn.
-----	vlakke weg op 0 m	-----	3e versn.
-----		-----	4e versn.
-----		-----	5e versn.

Bij de berekeningen gebruikte technische gegevens.

merk en model trekauto . . .

modeljaar	2003
type motor	benzine
max. vermogen	95 kW [129 pk] @ 6000 rpm
max. koppel	170 Nm
bij toerental vanaf	4200 rpm
tot . . .	4200 rpm
bandenmaat	205 / 55 x 16
overbrenging 1e versn.	3,545
overbrenging 2e versn.	1,904
overbrenging 3e versn.	1,310
overbrenging 4e versn.	1,031
overbrenging 5e versn.	0,815
eindoverbrenging	3,941
terreininreductie	nee
type versnelling	handgeschakeld

Toyota Avensis 1.8 VVTi

caravan	Münsterland 475
breedte caravan	2,29 m
hoogte caravan	2,6 m
Cw-waarde combinatie	0,44
frontaal oppervlak F	5,61 m ²
gewogen massa lege auto	1320 kg
belading in de auto	250 kg
max. autogewicht (GVW)	geen opgave
auto te zwaar?	onb. of n.v.t.
gewicht beladen caravan	1178 kg
max. trekgewicht auto	1300 kg
trekgewicht te hoog?	nee
treingewicht	2748 kg
* max. treingewicht (GTW)	geen opgave
treingewicht te hoog?	onb. of n.v.t.